

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**PADRÕES DO USO DO TEMPO POR BEZERRAS
RECEBENDO OU NÃO SUPLEMENTO EM
PASTAGEM DE AZEVÉM**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Viviane da Silva Hampel

**Santa Maria, RS, Brasil
2014**

**PADRÕES DO USO DO TEMPO POR BEZERRAS
RECEBENDO OU NÃO SUPLEMENTO EM PASTAGEM DE
AZEVÉM**

Viviane da Silva Hampel

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia.**

Orientadora: Marta Gomes da Rocha

Santa Maria, RS, Brasil

2014

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Hampel, Viviane da Silva

Padrões do uso do tempo por bezerras recebendo ou não suplemento em pastagem de azevém / Viviane da Silva
Hampel.-2014.

76 p.; 30cm

Orientadora: Marta Gomes Rocha

Coorientadores: Fernando Luiz Ferreira Quadros,
Denise Baptinglin Montagner

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2014

1. Angus 2. Estações alimentares 3. Estádio vegetativo
4. Estádio reprodutivo 5. Grão de milho I. Rocha, Marta
Gomes II. Quadros, Fernando Luiz Ferreira III.
Montagner, Denise Baptinglin IV. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Departamento de Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**PADRÕES DO USO DO TEMPO POR BEZERRAS RECEBENDO OU
NÃO SUPLEMENTO EM PASTAGEM DE AZEVÉM**

elaborada por
Viviane da Silva Hampel

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

Comissão Examinadora:

Marta Gomes da Rocha, Dr^a.
(Presidente da Comissão/Orientadora)

Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr.
(UFSM)

Denise Baptaglin Montagner, Dr^a.
(EMBRAPA Gado de Corte – MS)

Santa Maria, 21 de fevereiro de 2014.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar queria agradecer a Deus, por ter me guiado até aqui, dando sabedoria para realizar as escolhas certas e abrindo portas quando necessário.

Agradeço do fundo do meu coração aos meus pais e o meu irmão pelo apoio tanto emocional, pelo incentivo, por entender que às vezes não dava para ir pra casa porque tinha o experimento pra fazer no fim de semana, ou porque tinha que estudar. Muito obrigada, sem vocês não teria chegado até aqui.

Agradeço a Professora Marta Gomes da Rocha pela oportunidade concedida de ser sua orientada. Possibilitando um grande crescimento tanto profissional, quanto pessoal e pelos seus inúmeros ensinamentos. E por ter uma grande paciência com as correções do artigo. Meu muito obrigada.

Com muito carinho gostaria de agradecer a Professora Luciana Pötter, por esses sete anos, pela amizade, pela paciência, pelo carinho, pela compreensão, pela ajuda quando aparecia com as listas cheias de perguntinhas, pelos inúmeros 'ksucos doces' que tomamos na sua casa. E agradecer pela oportunidade de trabalhar com você durante todos esses anos.

Ao seu Leonardo, meu namorado, meu amigo, meu companheiro de todas as horas, meu confidente. Por entender e compreender quando era ``trocado'' pelo experimento, pela dissertação. Muito obrigada Amor por tudo.

Aos meus colegas de mestrado, principalmente aos meus colegas-amigos-parceiros de condução de experimento Sheila e Marcos 'Santiago'. Gostaria de agradecer pela grande parceria, pela oportunidade de conviver mais com vocês, pelos conhecimentos partilhados e principalmente pelo apoio incondicional de todas as madrugadas, quando tinha as avaliações de comportamento animal.

Aos meus amigos-irmãos: Sheila, Lidiane e Paulo. Por essa longa parceria desde os bons tempos e velhos tempos de Palmeira das Missões. Pelos inúmeros auxílios e também pelos auxílios nas jantinhas.

Aos integrantes do laboratório Pastos & Suplemento pela dedicação e pelo auxílio na realização das atividades de campo, laboratório e análises estatísticas. MUITÍSSIMO Obrigada!

Aos amigos e colegas que me ajudaram de uma forma ou de outra a concluir essa etapa, Muito Obrigada.

A Capes pela bolsa.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

PADRÕES DO USO DO TEMPO POR BEZERRAS RECEBENDO OU NÃO SUPLEMENTO EM PASTAGEM DE AZEVÉM

Autora: Viviane da Silva Hampel

Orientadora: Marta Gomes da Rocha

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 21 de fevereiro de 2014

O experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o padrão do uso do tempo por bezerras, durante dois estádios fenológicos do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), em quatro turnos diários. As bezerras permaneceram exclusivamente em pastejo ou em pastejo e recebendo suplemento (grão de aveia ou grão de milho), na proporção de 0,93% do peso corporal. Os suplementos foram fornecidos às 14hs, de segunda-feira a sábado. O método de pastejo foi contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, seguindo a estrutura de parcelas sub-subdivididas. O registro dos dados de comportamento ingestivo foi realizado durante 24 horas, por observação visual, em quatro datas de avaliação: duas no estágio vegetativo e duas no estágio reprodutivo. Avaliaram-se os tempos de pastejo, de ruminação e de outras atividades, além do número, tempo de duração e o intervalo entre refeições. Bezerras que recebem suplemento permanecem menos tempo na estação alimentar e realizam menor número de bocados diários. No estágio reprodutivo do azevém, as bezerras suplementadas permanecem por mais tempo em outras atividades. O tempo de pastejo das bezerras que recebem suplemento é menor no turno da manhã e no turno da noite. A duração das refeições é menor no período noturno quando as bezerras recebem suplemento. O padrão do uso do tempo das bezerras é alterado pelo recebimento de suplemento e pela mudança das características estruturais e qualitativas do azevém durante os estádios.

Palavras-chave: Angus, estações alimentares, estágio vegetativo, estágio reprodutivo, grão de milho, *Lolium multiflorum* Lam.

ABSTRACT

**Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria**

PATTERNS OF TIME USE BY BEEF HEIFERS RECEIVING SUPPLEMENT OR NOT IN ITALIAN RYEGRASS PASTURE

Author: Viviane da Silva Hampel

Adviser: Marta Gomes da Rocha

Date and Defense's Place: Santa Maria, February 21, 2014

The experiment was carried out to evaluate the time pattern is used by heifers, at two phenological stages of ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), in four daily shifts. Heifers remained exclusively on pasture or grazing and receiving a supplement (oats or corn grain), in the proportion of 0.93% of body weight. Supplements were fed at 14 o'clock, Monday to Saturday. The grazing was continuous with a variable number of animals. The experimental design was completely randomized in a sub-subdivided plots arrangement. Ingestive behavior was assessed by 24 hours of visual observation, in four evaluation dates: two in the vegetative stage and two in the reproductive stage. Grazing time, ruminating and other activities, the number, duration and interval between meals were studied. Heifers receiving supplement remain less time at feeding station and perform fewer bites daily. In the reproductive stage of the ryegrass supplemented heifers stay longer in other activities. The grazing time of heifers receiving supplement is lower in the morning shift and in the night shift. The duration of the meals is lower at night, when the heifers receive supplement. The pattern of time use of the heifers is altered by receiving supplement and the change of the structural and qualitative characteristics of ryegrass during the phenological growth stages.

Key-words: Angus, feed stations, vegetative stage, reproductive stage, corn grain, *Lolium multiflorum* Lam.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1- Características estruturais do dossel e qualitativas da forragem, nos estádios fenológicos “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R) do azevém quando pastejado por bezerras exclusivamente em pastagem (‘Azevém’) ou recebendo suplemento (‘Suplemento’) 39
- Tabela 2- Características do comportamento ingestivo de bezerras exclusivamente em pastagem (‘Azevém’) ou recebendo suplemento (‘Suplemento’)..... 42

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Duração da refeição, tempo de pastejo, tempo de ruminação e tempo de outras atividades por bezerras em pastagem exclusiva ('Azevém') ou recebendo suplemento ('Suplemento') nos estádios e turnos de avaliação; Letras minúsculas diferentes, dentro de cada estádio e turno de avaliação, diferem entre si pelo recurso *lsmeans* ($P < 0,05$); Mad- madrugada; Man- manhã; Tar- tarde; Noi- noite..... 44
- Figura 2- Tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de outras atividades, intervalo entre refeições e duração da refeição por bezerras em pastagem de azevém ('Azevém') ou recebendo suplemento ('Suplemento'), nos turnos de avaliação; Letras minúsculas diferentes, dentro de cada turno de avaliação, diferem entre si pelo recurso *lsmeans* ($P < 0,05$); Mad- madrugada; Man- manhã; Tar- tarde; Noi- noite..... 46

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas.....	55
APÊNDICE B – Parâmetros produtivos e bromatológicos do pasto nos Sistemas Alimentares e estágio fenológico do azevém.....	56
APÊNDICE C - Taxa de bocados, número de bocados por dia e número de bocados por estação alimentar, realizado pelas bezerras nos estádios fenológicos e nos sistemas alimentares.....	58
APÊNDICE D - Parâmetros do deslocamento animal.....	60
APÊNDICE E : Parâmetros do padrão do comportamento de bezerras, nos turnos de avaliação.....	62
APÊNDICE F : Estrutura de covariância eleita.....	68
APÊNDICE G : Editor Programa Estatístico SAS.....	69

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Normas para preparação de artigos científicos submetidos à publicação na revista SEMINA.....	72
---	----

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1. Caracterização da pastagem de azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.).....	14
2.2. Suplementos energéticos para bezerras em pastejo.....	16
2.3. Comportamento ingestivo de bezerras de corte.....	18
2.3.1. Estações alimentares de bezerras de corte.....	21
2.3.2. Refeições alimentares de bezerras de corte.....	24
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
4. CAPÍTULO I.....	33
5. APÊNDICES.....	54
6. ANEXO.....	71

1 INTRODUÇÃO

O comportamento do animal em pastejo é um processo complexo, por meio do qual o herbívoro obtém energia e nutrientes da forragem, podem ser suficientes para a sua manutenção e crescimento. Estudos sobre a relação planta-animal mostram que o desempenho de animais depende diretamente do consumo de matéria seca, que varia em decorrência dos efeitos do processo de pastejo e do fornecimento ou não de suplementos.

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma das forrageiras hibernais mais utilizadas no Rio Grande do Sul, sendo essa gramínea extensivamente estudada por apresentar inúmeras características favoráveis, como alta produção de matéria seca, qualidade nutricional, período de utilização prolongado entre outras que resultam em altas taxas de produção animal. O fornecimento de suplementos energéticos a bezerras em pastagens hibernais pode aumentar o desempenho dos animais, por meio do balanceamento dos nutrientes da dieta. Isso ocorre porque pode ocorrer uma maior eficiência na captura ruminal do nitrogênio oriundo da forragem, pelo aumento de produção de proteína microbiana, aumento do escape ruminal de proteína do alimento não degradada no rúmen e aumento na produção de propionato e ácidos graxos voláteis totais (HOOVER, 1986).

Os herbívoros escolhem seus locais de alimentação de acordo com o seu valor nutricional da dieta e sua distribuição no ambiente, sendo que essa escolha vai depender da quantidade de recursos, da estrutura, da qualidade e da espécie (ROGUET et al., 1998a). Rook (2000) relatou que dentro das restrições impostas pela forragem e pela própria anatomia do animal, o animal faz a sua própria escolha e localiza e escolhe a forragem para realizar o bocado. Ao longo do processo de pastejo, o animal busca as diferentes estações alimentares e do total de estações alimentares existentes numa pastagem os animais selecionam umas e rejeitam outras. O deslocamento ocorre em busca de novos locais de alimentação, para que ocorra maior otimização do consumo de nutrientes (ROGUET et al., 1998a).

Os padrões do comportamento animal podem ser modificados pelos estádios fenológicos e pela altura do dossel do azevém (BAGGIO et. al., 2008). Pois no decorrer dos estádios fenológicos do pasto existe acúmulo crescente de colmos e material senescente na massa de forragem, reduzindo a qualidade da dieta ingerida pelos animais (PONTES et al., 2003).

Gregorini (2012) relatou que ruminantes em pastejo realizam três a quatro eventos de pastejo diariamente. Esta frequência é flexível e interage com o ambiente externo, adaptações comportamentais e métodos de pastejo. De acordo com Barbosa et al. (2010), a alteração do tempo de duração da refeição de animais em pastejo seria uma modificação comportamental decorrente de alterações na estrutura do pasto.

Em pastagem de clima temperado na qual existe uma maior homogeneidade do pasto, o recebimento de suplemento pode alterar a seletividade do animal. Assim pode modificar o deslocamento dos animais nas estações de pastejo, alterando a duração, o intervalo e o número de refeições.

O entendimento de porque e como os ruminantes regulam o consumo de forragem, ao longo de um dia de pastejo quando recebem suplemento, ainda é um tema a ser explorado (GREGORINI, 2012). O padrão de comportamento pode ser influenciado por características relacionadas à planta, ao animal, ao suplemento, ao ambiente e ao manejo do pasto. Assim, esse trabalho foi conduzido a partir da hipótese de que os diferentes estádios fenológicos e o fornecimento ou não de suplemento para bezerras em pastagem de azevém poderiam determinar padrões de comportamento distintos, ou seja, que o animal seria capaz de modificar suas estratégias de forrageamento.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)

O azevém é uma gramínea anual de ciclo hibernar, cespitosa, que apresenta metabolismo fotossintético de ciclo C3, com crescimento lento em baixas temperaturas. Apesar de ser uma planta tolerante ao clima frio, aumenta sua produção de matéria seca (MS) em temperaturas mais elevadas, com valores próximos de 18 a 20 °C (FLOSS, 1988). É umas das gramíneas hibernais mais utilizadas no Rio Grande do Sul, sendo que sua produção pode se estender dos meses de junho a novembro. O azevém pode ser cultivado de forma estreme ou consorciado com outras espécies, como a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) ou leguminosas como o trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.).

O azevém mantém entre três a quatro folhas vivas por perfilho e possui um filocrono com valor médio de 125 graus-dias (GONÇALVES; QUADROS, 2003). Essas características, embora determinadas geneticamente, são geralmente constantes para cada espécie e podem sofrer influência do meio ambiente (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

A produção de forragem é consequência da disponibilidade do meio físico (temperatura e radiação), limitada pela disponibilidade de fatores manejáveis, basicamente nutrientes e água. Os valores de produção total de azevém variam de 4.680 kg ha⁻¹ de MS (ROSO et al., 2009), a 7.518 kg ha⁻¹ de MS (ALVES FILHO et al., 2003).

A faixa de massa de forragem (MF) requerida para o máximo desempenho animal, em espécies de clima temperado, situa-se entre 1.200 e 1.600 kg ha⁻¹ de MS (MOTT, 1984). Pötter et al. (2009) e Rosa et al. (2010) manejaram azevém com valores de massa de forragem em média de 1702,7 e 1886,1 kg ha⁻¹ de MS, respectivamente. Pellegrini et al. (2010), trabalhando com doses de nitrogênio, relataram que a massa de folhas verdes foi linear crescente de 1,2 kg ha⁻¹ de MS, para cada kg de nitrogênio aplicado na pastagem de azevém.

Em pastagem de azevém, quando as animais recebem suplemento energético a taxa de lotação pode variar entre 997 kg ha⁻¹ de PC (ROSO et al., 2009) a 1360,1 kg ha⁻¹ de PC (ROCHA et al., 2003) em área de várzea, a taxa de lotação foi de 739 kg ha⁻¹ de PC. (MARCHEZAN et al., 2002).

A taxa de acúmulo de forragem pode ser influenciada pelo suprimento de energia a partir da fotossíntese, sendo um reflexo do tamanho e da eficiência do dossel de folhas, e do número e atividade dos pontos de crescimento por unidade de área (HODGSON, 1990). O acúmulo de forragem por unidade de área é dependente do acúmulo de massa em cada perfilho individual e de sua densidade dentro de uma comunidade de plantas. Valores de taxa de acúmulo de forragem, em azevém, são próximos a 48 kg ha⁻¹ de MS (FARINATTI et al., 2006; ROSO et al., 2009; ROSA et al., 2010).

A altura do dossel, para os animais, significa a oportunidade de ingestão na medida em que a altura potencializa a profundidade do bocado, o qual por sua vez, é o principal determinante da massa do bocado (WADE; CARVALHO, 2000). Pontes et al. (2004) relataram que a altura da pastagem de azevém deve ser mantida na faixa de 10 a 15 cm para a otimização dos fluxos de biomassa. Rocha et al. (2003) e Roso et al. (2009) e trabalhando com bezerras de corte em pastagem de azevém exclusiva ou com bezerras recebendo suplemento observaram ganho médio diário de 0,801 kg dia⁻¹.

Qualidade da forragem em pastejo está em contínua mudança, fruto da dinâmica de crescimento e senescência dos componentes morfológicos do pasto (lâmina foliar, colmo, inflorescência), bem como de sua composição química e fenologia. De acordo com Prache ; Peyraud (1997), as características associadas à planta que afetam a facilidade de coleta da forragem pelo animal são a altura do pasto, a massa de forragem presente por unidade de volume, a baixa fibrosidade das lâminas foliares, a disposição espacial dos tecidos vegetais preferidos, a presença de barreiras à desfolhação, tais como bainhas e colmos, e o seu teor de matéria seca.

Euclides (1995) relatou, em comparações feitas sob as mesmas condições climáticas, que a variabilidade do valor nutritivo é pequena entre as espécies e cultivares, sendo as maiores mudanças ocorridas na composição química da forragem, principalmente aquelas que acompanham a maturação da planta. Assim, à medida que a planta amadurece os teores de proteína bruta, minerais e outros componentes do conteúdo celular diminuem, enquanto que os da parede celular aumentam.

2.2 Suplementos energéticos para bezerras em pastejo

O desempenho de bezerras mantidas em pasto de forrageiras hibernais pode ser melhorado quando elas recebem suplementos prontamente fermentáveis. Isso ocorre por meio de uma melhora na captura ruminal do nitrogênio oriundo da forragem, aumento de produção de proteína microbiana, aumento do escape ruminal de proteína não degradada no rúmen e aumento na produção de propionato e ácidos graxos voláteis totais (HOOVER, 1986).

A alta concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen de animais em pastejo pode exceder a quantidade necessária para a síntese protéica microbiana, ocorrendo uma perda do nitrogênio oriundo da forragem. Por outro lado, os carboidratos prontamente fermentáveis dos suplementos energéticos podem diminuir o pH ruminal para valores menores que 6,0, provocando um decréscimo da população de bactérias celulolíticas e diminuindo a digestão da fibra (HOOVER, 1986). Em consequência, há redução na ingestão de matéria seca pelo animal, pela redução da velocidade de digestão do material fibroso (DIXON; STOCKDALE, 1999).

Os fatores mais importantes relacionados ao fornecimento de suplemento são a quantidade, tipo de suplemento e os aspectos relacionados ao animal e ao nível de produção do animal (BARGO et al., 2003). Os efeitos associativos entre a forragem e os componentes de grãos das dietas, em algumas circunstâncias, podem ter consequências importantes para a eficiência da utilização dos nutrientes do grão e da forragem, alterando a qualidade do produto final (DIXON; STOCKDALE, 1999).

Os fatores que afetam a ingestão de nutrientes quando bovinos em pastejo recebem concentrados são: a taxa de substituição da forragem por concentrado e a queda da digestão de fibra. Em pastagem de alta qualidade como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), o efeito da suplementação sobre a taxa de substituição é mais importante que sobre a digestão da fibra. A resposta animal ao recebimento de suplementos, em sistemas pastoris, depende da disponibilidade e valor nutritivo da forragem, do nível e composição nutricional do suplemento (REARTE; PIERONI, 2001).

Uma estratégia adequada de suplementação deveria ser aquela que otimize o uso da forrageira ao maximizar o consumo e digestão da forragem. Quando se faz uso de suplementos energéticos em pastagem de alta qualidade, pode ocorrer uma redução no consumo de forragem, caracterizando efeito substitutivo (CATON; DHUYVETTER, 1997), não sendo raro que ocorra o efeito aditivo em conjunto.

O efeito substitutivo de forragem por suplemento pode ser desejável, pois além de possibilitar aumentar a lotação em uma mesma área, é capaz de elevar o ganho dos animais pela maior eficiência do uso de nutrientes do pasto (REARTE; PIERONI, 2001). Bremm et al. (2005), relataram que quando utilizaram suplemento energético a nível de 0,5; 1; 1,5% do peso corporal (PC), encontraram uma taxa de substituição de 0,4; 1,0; e 0,46 kg de forragem para cada kg de suplemento oferecido, respectivamente.

O efeito associativo entre a forragem e o suplemento, assume que um alimento influencia a digestibilidade de outro quando fornecidos em combinação, ou seja, o efeito associativo ocorre. Quanto maior for o nível de suplemento, pode ocorrer uma redução na microflora ruminal, resultando em declínio das bactérias celulolíticas (DIXON; STOCKDALE, 1999), reduzindo o consumo voluntário e a digestibilidade da forragem. Os efeitos negativos do suplemento sobre o consumo de pasto e digestibilidade ruminal são notados com o fornecimento de suplemento em nível igual ou superior a 0,8% do peso corporal (CATON; DHUYVETTER, 1997).

Com o avanço do ciclo do pasto ocorre um aumento no teor de fibra em detergente neutro e diminuição no conteúdo de açúcar sugerindo que uma fonte de energia mais prontamente disponível pode vir a ser requerida pelos microrganismos ruminais (SAYERS et al., 2003). A eficiência de utilização dos nutrientes absorvidos, para a síntese de tecidos de origem animal ou de produtos é geralmente aumentada quando os grãos são incorporados numa dieta à base de forragem (DIXON; STOCKDALE, 1999).

A aveia é um dos cereais mais cultivados no Rio Grande do Sul e apresenta um rendimento médio de grãos de 1448 kg ha⁻¹ (FLOSS et al., 2007). O grão de aveia branca possui aproximadamente 13% de proteína bruta (PB), 76% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e ao redor de 5% de extrato etéreo (NRC, 2006).

Góí et al. (1998), avaliaram o desempenho de novilhos de corte em confinamento recebendo grão de aveia branca sob diferentes formas de tratamento (grão inteiro seco, grão moído, grão machacado, grão inteiro umedecido). Foi observado que os novilhos apresentaram ganho médio diário semelhante, de 1,069 kg dia⁻¹. Os valores relacionados à composição química da aveia branca não são alterados pelas formas de processamento do grão. Assim, Góí et al. (1998), recomendam a utilização de aveia branca na forma de grão inteiro seco, considerando o desempenho e o custo do tratamento.

Faturi et al. (2003), trabalhando com a substituição do grão de aveia preta pelo grão de sorgo, relataram que o limite para realizar a substituição foi de 66% sem prejuízo no ganho médio diário (1,2 kg dia⁻¹). E quando realizado a substituição total o ganho foi 12,5% menor.

Restle et al. (2009) trabalhando com a substituição do grão inteiro de aveia preta pelo grão moído encontraram diferença no ganho médio diário de 0,799; 0,967 e 1,129 kg dia⁻¹, quando utilizado 100% de grão inteiro, 50% de grão moído e 100% de grão moído, respectivamente.

O grão de milho é o alimento energético mais amplamente utilizado tanto para ruminantes quanto para monogástricos. Apresentam alta palatabilidade, 9% de proteína bruta (PB), 88% de nutrientes digestíveis totais (NDT), 4,3% de extrato etéreo (EE). O grão de milho é pobre em fibra bruta e, portanto, altamente digestível (NRC, 2006).

Difante et al. (2006), relataram ganho de peso por área de 763,5 kg de PC, quando utilizaram em pastagem de azevém 300 kg de nitrogênio e os novilhos receberam 0,8% PC de farelo de milho. Rosa et al. (2013) relataram que novilhas exclusivamente em pastagem de azevém apresentaram consumo de forragem 13% superior as novilhas que receberam grão de milho como suplemento. O ganho médio diário das novilhas exclusivamente em pastagem de azevém e recebendo grão de milho como suplemento foram em média de 1,11 kg⁻¹dia.

Pötter et al. (2010) relataram que novilhas em pastagem de azevém recebendo suplemento, o ganho médio diário pode ser 22,5% maior que naquelas exclusivamente em pastagem. Novilhas recebendo farelo de milho modificaram as variáveis relacionadas ao comportamento em relação às novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de azevém (MORENO et al., 2008).

2.3 Comportamento ingestivo de bezerras de corte em pastejo

O comportamento ingestivo é uma ferramenta para entender as interações que acontecem entre animal-pasto. Para que os animais apresentem uma produção desejada, seu bem estar deve ser sustentado. Para avaliar o bem estar dos animais foi desenvolvido o conceito das cinco liberdades (ser livre de fome e sede; livre de medo e estresse; livre de desconforto; livre de dor ou doença e expressar o seu comportamento natural) (GREGORINI, 2012), sendo que uma das cinco liberdades relaciona-se com a capacidade dos animais em realizar o comportamento dito natural. Uma aproximação do conhecimento do comportamento natural seria o estudo do comportamento de animais selvagens. Como não há mais bovinos selvagens, os animais a pasto poderiam ser utilizados para ter uma idéia de como o comportamento animal aconteceria sem a presença do ser humano (KILGOUR et al., 2012).

KONDO (2011) afirmou que o bem estar dos animais, pode aumentar à medida que se mantém mais o animal a pasto, deixando mais claro que os animais manejados a pasto estariam em melhor bem estar. Animais a pasto podem realizar o seu padrão de comportamento natural, embora possa ocorrer exposição a clima severo e vegetações com menor qualidade, que podem causar efeitos negativos sobre os animais. Kilgour et al. (2012) concluíram em seu trabalho que os ruminantes a pasto, passam a maior parte do tempo (95%) envolvidos em quatro grandes atividades: pastando, caminhando, ruminando e deitado (descansando/ ruminando).

Quando em pastejo um animal deve selecionar o seu alimento. O comportamento do de pastejo é afetado por restrições climáticas, topográficas e predatórias. Características da forragem e do ambiente também influenciam a distribuição espacial dos herbívoros, a sua dieta (ingestão e escolha) e seu impacto sobre o meio ambiente (ROGUET et al., 1998a). A estrutura química e a composição do alimento podem alterar o desenvolvimento dos animais. Sob condições de estrutura e qualidade, os alimentos com alto teor de nutrientes são de fácil apreensão e são altamente digestíveis, apresentando baixa resistência à tração. As plantas com baixo teor de nutrientes apresentam alta resistência à apreensão e são pouco digestíveis (VILLALBA; PROVENZA, 1998).

Gregorini (2012) relatou que existem flutuações diurnas na composição química da forragem, que se referem principalmente à taxa de acúmulo de foto assimilados, juntamente com a perda de água pela transpiração, que leva a um aumento na concentração de matéria seca durante o dia. O acúmulo de proteínas e fibras também ocorre, mas em menor extensão e as concentrações são diluídas ao longo do dia. As características biomecânicas da forragem determinam a energia necessária para a colheita de forragem, eficiência em mascar para a redução do tamanho da partícula durante a ingestão e a ruminação. Do nascer ao por do sol a resistência na colheita da forragem diminuiu em 38,6%. As flutuações na composição química, resistência e índice de redução do tamanho das partículas, significam que o valor de alimentação de forragem é maior durante a tarde e início da noite.

Os ruminantes tentam encher o rúmen ao nível máximo durante o pastejo do anoitecer. Isso parece corroborar com a hipótese de que os animais buscam que os nutrientes sejam liberados de maneira estável durante o período que ficam sem pastar, que é pelo turno da noite, quando aumenta o risco de predação (GREGORINI, 2012). A quantidade de forragem dentro do rumem, é referido como o enchimento ruminal, que é determinada pelo consumo total. Mas principalmente pela taxa na qual a forragem é consumida, compactada e reduzida em tamanho e forma que possam deixar o rúmen (GREGORINI et al., 2008).

ROOK, (2000) relatou que dentro das restrições impostas pela forragem e pela anatomia do animal, esse deve fazer a sua própria escolha, o indivíduo vai localizar e escolher a forragem para realizar o bocado. Diferentes estruturas de dossel forrageiro podem determinar padrões distintos de comportamento e desempenho animal (REIS; SILVA, 2006). A escolha do local de pastejo, não afeta somente a condição nutricional do animal, mas também a capacidade produtiva do dossel que é um resultado do padrão de desfolhação (ROOK, 2000).

A desfolhação influencia fortemente a produção de forragem, o que por sua vez afeta a produção total. A desfolhação é influenciada por três elementos principais: a intensidade, a frequência e o ritmo; a intensidade esta relacionada com a densidade de animais na pastagem, a frequência está relacionada com as visitas a cada estação de alimentação e o ritmo é relativo a utilização da estação (KONDO, 2011).

O fornecimento de suplementos também pode provocar alterações no comportamento ingestivo dos ruminantes, no que se refere a tempos de pastejo, ruminação, ócio, taxa e massa de bocado, devido às interações existentes entre planta, animal e suplemento. O comportamento ingestivo de animais mantidos exclusivamente em pastejo é mais suscetível a variações das características do pasto, quando comparado aos animais recebendo suplementação (BREMM et al., 2008).

Animais não suplementados pastejam significativamente por mais tempo que os animais suplementados (BREMM et al., 2005). Rosa et al. (2013) avaliando pastagem de azevém e grão de milho ou gordura extrusada como suplemento, não encontraram diferença nos tempos de pastejo, ruminação e ócio, para as novilhas que recebiam suplemento. Os autores concluíram que a quantidade de suplemento ofertado ((0,78% de peso corporal (PC) e suplemento extrusado com gordura (0,2% do PC)), não foi suficiente para alterar o comportamento dos animais.

Moore et al. (1999), relataram que o consumo voluntário de forragem foi alterado pela suplementação. O consumo foi aumentado principalmente em forrageiras nativas e palhas, enquanto a maioria das reduções do consumo voluntário foi observada nas pastagens melhoradas de estação quente e fria. Bremm et al. (2005) trabalhando com níveis crescentes de suplemento energético, descreveram que quanto mais alto o nível de grão utilizado na dieta, menor é o tempo de pastejo.

Ainda as plantas presentes no dossel passam por sucessivos estádios de desenvolvimento com o avançar da idade, também alterando a estrutura da vegetação, o que leva os animais a utilizarem diferentes estratégias comportamentais, seja na busca do

alimento, no consumo de água e na ruminção ou realizando outras atividades (PEDROSO et al., 2004). As informações referentes à qualidade do pasto podem ser observadas no trabalho de Pellegrini et al. (2010), em que a queda na qualidade é significativa com o avanço do período de sua utilização, justificando o comportamento dos dados obtidos.

Os animais tendem a concentrar sua atividade de pastejo nas camadas do pasto contendo principalmente lâminas foliares (HODGSON, 1990), essa seletividade propicia que o animal colha forragem de maior qualidade do que a pastagem como um todo. Dessa forma, caracterizar a estrutura do pasto é fundamental para avançar no conhecimento dos processos que regem a interface planta-animal (HODGSON ; DA SILVA, 2002).

2.3.1 Estações alimentares de bezerras de corte

O comportamento ingestivo dos animais pode ser analisado pelo uso das estações alimentares. Uma estação alimentar é definida como a área disponível em forma de um semicírculo hipotético localizado na frente do animal, enquanto as suas patas dianteiras estiverem paradas (RUYLE; DWYER, 1985) e um passo é definido como o movimento de cada pata dianteira. O pastoreio inclui sempre a movimentação entre as estações alimentares ou entre manchas de alimentação (KONDO, 2011).

Os herbívoros escolhem seus locais de alimentação de acordo com o valor nutricional e sua distribuição no ambiente, sendo que essa escolha depende da quantidade de recursos (biomassa), da estrutura (altura e densidade), da qualidade e de natureza (espécies de plantas) (ROGUET et al., 1998a). O tempo de alimentação por estação alimentar, excluindo a caminhada e distúrbios podem ser explicados em grande parte, pelo número de bocados e pelo número de mastigações tomadas. As estações são esgotadas de maneira mais intensiva quando as novas estações são mais pobres e quando a distância entre as estações aumenta (WALLISDEVRES et al., 1998).

Laca et al. (1994) descreveram que a alimentação em uma única estação é um processo gradual de esgotamento. Um local de alimentação pode ser pequeno (uma única estação) ou amplo (muitas estações). Em pastagens homogêneas, as estações de pastejo geralmente são de grande porte. O animal começa a pastar as estações, que estão a curtas distâncias, antes de começar uma longa caminhada rumo a um novo local de alimentação (ROGUET et al., 1998a).

Kondo (2011) afirmou que em pastagens homogêneas, onde não há manchas de vegetação, os animais raramente selecionam apenas uma única estação alimentar, mas sim um conjunto de estações ligadas por menos de um passo das suas patas dianteiras. Em vegetações homogêneas o recurso alimentar não é um fator limitante, pois quando esses recursos são abundantes, podem ocorrer altas taxas de consumo, permitindo aos animais procurarem por locais de alimentação preferenciais. Assim os animais também podem mastigar grandes bocados enquanto caminham grandes distâncias (ROGUET et al., 1998a). Quando os animais são inseridos em novos locais de pastagens heterogêneas os animais têm uma alta movimentação dentro do piquete. Sendo isso uma estratégia para lidar com esse tipo de ambiente, já que há possibilidade de maior recompensa em outros lugares (ROOK et al., (2004).

O tempo destinado ao pastejo pode ser limitado pela dedicação a outras atividades, tais como ruminação, descanso, interações sociais, reconhecimento de predador e busca por parceiro sexual. Um animal procura maximizar a sua taxa de consumo deixando a estação quando a taxa de ingestão instantânea cai abaixo da taxa média do habitat. O tempo de exploração da estação alimentar está diretamente relacionado com a abundância de forragem. É assumido que o animal tem o conhecimento completo do seu ambiente e dos riscos dos predadores. O animal percebe a taxa de esgotamento dos recursos, devido à diminuição da taxa de consumo (ROGUET et al., 1998a).

A permanência dos herbívoros na estação alimentar e o número de estações alimentares visitadas podem estar relacionados à disponibilidade de forragem, caracterizando a seleção pelo animal. A variação nos padrões de deslocamento e procura de forragem pode ocorrer conforme o manejo adotado (PALHANO et al., 2006). Baggio et al. (2009), observaram que no estágio vegetativo do azevém+aveia, ocorreu um aumento linear no tempo de permanência dos animais na estação alimentar, conforme o aumento da altura da pastagem. No estágio reprodutivo a média de tempo da exploração foi de 6,90 segundos, não diferindo entre as quatro alturas de manejo (10, 20, 30 e 40 cm).

Wallisdevres et al. (1998) trabalhando em parcelas com duas alturas de dossel (alta e baixa de *Setaria lutescens* Weigel. Hubb), relataram que o número de bocados por estação alimentar foi em torno de sete bocados e o que diferiu entre as alturas foi a massa de bocados que foi de 1,47g e 3,39g para as alturas baixa e alta, respectivamente. E quando o experimento foi realizado a campo a média foi de sete bocados por estação alimentar, os animais estavam continuamente em movimento e não esgotaram o horizonte superficial do dossel antes de prosseguir. Baggio et al. (2009), descreveram menor número de bocados quando a pastagem

foi manejada na maior altura alta (40cm) (2,8 bocados), quando comparado a 4,7 bocados por estação quando manejado na menor altura (10cm).

Quando o pasto é manejado para apresentar uma maior massa de folhas verdes, isso não só aumenta a taxa de consumo de forragem, mas também aumenta a uniformidade de pastejo, reduzindo a área explorada (GREGORINI, 2012). Glienke et al. (2010), trabalhando com diferentes intensidades (65, 58, 47 e 37%) de pastejo em azevém+trevo vermelho, descreveram que a taxa de deslocamento foi reduzida pelo aumento da altura do pseudocolmo e pela presença de inflorescência.

O peso do bocado dentro da estação alimentar mostrou um declínio linear com o contínuo esgotamento da forragem dentro da estação alimentar. Em geral os bovinos pastam o dossel na horizontal, então, se ocorrer uma sobreposição de bocados a dimensão do bocado tende a diminuir dentro do horizonte (WALLISDEVRES et al., 1998).

A variação nos padrões de deslocamento e procura de forragem podem ser alterados pelo estágio fenológicos da forrageira (BAGGIO et al., 2009). Roguet et al. (1998b) relataram que o número de passos e a distância percorrida entre estações alimentares diferiram entre os estádios fenológicos da planta e os animais se movimentaram mais no estágio reprodutivo em comparação ao vegetativo.

Baggio et al. (2009), observaram o menor número de bocados por estação alimentar e bocados por dia, no estágio reprodutivo, isto ocorre devido a um aumento na quantidade de material senescente, dificultando a formação do bocado. A distância percorrida entre as estações alimentares foi maior quando a massa de lâminas verdes diminuiu. Foram demonstrados dois principais mecanismos de compensação para a depressão na taxa de ingestão: velocidade de caminhada entre estações e o tempo diário de pastejo (ROGUET et al., 1998b).

Wallisdevries e Daleboudt (1994) observaram que o gado seleciona os locais de alimentação no estágio reprodutivo, somente quando o uso exclusivo de manchas vegetativas não lhes permite cumprir as suas necessidades diárias em um tempo restrito. A seleção de áreas mais rentáveis é ainda mais evidente quando existe um elevado grau de contraste entre as áreas.

Suplementos energéticos em pastagens temperadas podem modificar o deslocamento e as estações alimentares. Glienke et al. (2010) relataram que os animais exclusivamente em 'pasto' caminharam grandes distâncias nos piquetes e visitaram mais estações alimentares por minuto. Provavelmente os animais recebendo suplemento, tinham suas necessidades

nutricionais atendidas mais rapidamente, realizando assim menor deslocamento e menor número de estações visitadas.

Pizzuti et al. (2012) utilizando azevém e suplementação energética, não encontraram diferença no tempo gasto em cada estação de alimentação e na quantidade de bocados realizados em cada estação de alimentação com média de 8,49 bocados por estação. E o número de estações alimentares por minuto permaneceu inalterado.

De acordo com Stuth et al. (1987), bovinos têm estratégias de pastejo estacionais definidas em resposta a modificações dos estádios fenológicos das plantas e da disponibilidade de forragem. O tempo de permanência na estação alimentar está relacionado à sua abundância de forragem. Quanto maior a oferta de forragem na estação alimentar maior o tempo de permanência dos animais nela até que o ponto de abandono seja atingido. Este último é representado pelo ponto a partir do qual a relação custo-benefício em explorá-la passa a ser menos interessante (CARVALHO et al., 1999).

2.3.2 Refeições alimentares de bezerras de corte

O comportamento ingestivo de animais também pode ser analisado pelo uso das refeições alimentares. Uma refeição é considerada uma longa sequência de pastejo. Quando interrompida por vários minutos por qualquer outra atividade, a refeição anterior se define e a próxima é iniciada tão logo o animal realize uma nova sequência de pastejo (CARVALHO; MORAES, 2005). As refeições são geralmente constituídas por mais de uma visita e podem estar sujeitas a análises da escolha da dieta (YEATES et al., 2002).

O número e duração das refeições são importantes como fatores que controlam o início e fim das refeições. O início das refeições é sujeito a facilitação social e o término das refeições está sob controle fisiológico (ROOK, 2000). Orr et al. (2001) relataram que a média da duração das refeições em cultivo estreme de gramíneas foi de 89 minutos. Baggio et al. (2008) trabalhando com consórcio de aveia e azevém verificaram uma média de duração das refeições de 84 minutos e média de intervalo de refeição de 66 minutos.

A estrutura e a qualidade da forragem oferecida aos animais podem interferir nas refeições alimentares. A influência da qualidade e estrutura do alimento opera de forma contínua. Quando a qualidade dos alimentos é semelhante, a estrutura torna-se um importante determinante da escolha do alimento (VILLALBA; PROVENZA, 1998).

Gregorini (2012) relatou que ruminantes em sistema de pastejo realizaram uma frequência diária de três a quatro eventos de pastejo. Yeates et al. (2002) e Baggio et al. (2008) observaram uma média de seis refeições por dia. Esta frequência é flexível e interage com o ambiente externo e com as adaptações comportamentais dos animais a cada método de pastejo (GREGORINI, 2012). Em pequenos ruminantes, pode ocorrer uma diminuição na taxa de consumo, no final de uma refeição, devido a um aumento no número e na duração de intervalos intra refeições (ORR et al., 2001).

As flutuações na composição química da pastagem podem interferir nas refeições. Gregorini (2012) utilizando gravações detalhadas do comportamento de pastejo diurno encontrou diferenças nos parâmetros ingestivo entre os eventos de pastejo, particularmente ao anoitecer e ao amanhecer, sendo mais intenso o pastejo ao anoitecer.

Rook (2000) relatou que os ruminantes apresentam as maiores refeições antes do pôr do sol e o segundo maior pico ao amanhecer. A distribuição das atividades diárias dos animais em pastejo comprova que em diferentes estádios fonológicos, o pico da atividade de pastejo ocorre ao entardecer, no período das 17 às 19hs, o que resulta em refeições com mais longa duração nesse período (BAGGIO et al., 2008).

Gregorini (2012) relatou que o aumento rápido de concentrações de amônia no rúmen, observado durante os picos de pastoreio ao amanhecer, poderiam estar relacionadas aos estímulos de saciedade, reduzindo assim a duração do evento de pastoreio ao amanhecer.

Yeates et al. (2002) relataram que os animais podem regular a sua ingestão de proteínas dentro de uma refeição para garantir a sincronização de proteína e de energia, no intervalo de inter refeições subsequentes. Penning et al. (1991) avaliaram ovelhas em pastagem de trevo ou em pastagem de gramíneas, e relataram que as ovelhas realizaram refeições menores e em maior número quando consumiam trevo.

Villalba e Provenza (1998) relataram que o estado nutricional influencia a seleção de dieta a um grau que pode diminuir a importância da estrutura de um alimento sobre a taxa de ingestão. A análise do comportamento de pastoreio futuro pode ser feita pelo comprimento e duração de todas as refeições, a distância entre as refeições e as formas de refeições (KONDO, 2011).

Quando a qualidade da alimentação é diferente a necessidade de nutrientes aumenta e a qualidade da composição bioquímica dos alimentos diminui, tornando-se crucial a seleção de alimentos (VILLALBA; PROVENZA, 1998). Gregorini et al. (2008) relataram que o desfolhamento progressivo do pasto pode causar uma modificação no padrão de pastoreio através de uma maior seletividade na tentativa de manter a ingestão de nutrientes. No entanto,

o processo de seleção é demorado e pode reduzir as taxas de consumo de forragem. Quando ocorre dificuldade de manipular a forragem consumida de forma eficiente, pode exacerbar a estimulação dos receptores, aumentando gradualmente os sinais de procura de bocados mais rentáveis, finalmente levando a cessação da atividade de pastejo. As características das refeições (duração, número, distribuição ao longo do dia, etc.) e a magnitude da forragem ingerida são reflexos diretos da qualidade, quantidade e estrutura do pasto que se oferece ao animal (CARVALHO ; MORAES, 2005).

Em contraste com os monogástricos os ruminantes ao realizarem uma refeição, acrescentam alimento ao rúmen que contem restos de refeições anteriores. As consequências metabólicas imediatas da adição de uma única refeição podem ser afetadas pela história anterior nutricional do animal (YEATES et al., 2002).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, D.C.; et al. Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) fertilizada com dois tipos de adubos. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.143-149, 2003.

BAGGIO, C. et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.

BAGGIO, C. et al. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1912-1918, 2008.

BARBOSA, C.M.P. et al. Componentes do processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos. **Archivos de zootecnia**, v.59, n.225, p.39-50, 2010.

BARGO, F. et al. Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of dairy science**, v.86, n.1, p.1-42, 2003.

BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1161-1167, 2008.

BREMM, C. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras de corte em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.

CARVALHO, P.C.F. et al. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...**Porto Alegre, RS, v.36, p. 253-268. 1999.

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGEM, 1., 2005, Maringá. **Anais...** Maringá, 2005. (CD-ROM).

CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, n.7, p.533-542, 1997.

DIFANTE, G.S. et al. Produção de novilhos de corte com suplementação em pastagem de azevém submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1107-1113, 2006.

DIXON, R.M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilisation. **Crop and Pasture Science**, v.50, n.5, p.757-774, 1999.

EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-273.

FARINATTI, L.H.E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevem (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.527-534, 2006.

FATURI, C. et al. Grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.437-448, 2003.

FLOSS, E.L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* sp) e azevém (*Lolium* sp). In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988, p.231-268.

FLOSS, E.L.; FLOSS, L.G. Fertilizantes organo minerais de última geração: funções fisiológicas e uso na agricultura. **Revista Plantio Direto**, edição 100, jul./ago. 2007. Aldeia Norte Editora, RS.

GLIENKE, C.L. et al. Grazing ecology of female lambs on Italian ryegrass plus red clover pasture under different defoliation intensities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.51-60, 2010.

GOI, L.J. et al. Tratamentos físicos do grão de aveia branca (*Avena sativa*) na alimentação de bovinos. **Ciência Rural**, v.28, n.2, p.303-307, 1998.

GONÇALVES, E.N.; QUADROS, F.L.F. Morfogênese de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) em pastejo com terneiras, recebendo ou não suplementação. **Ciência Rural**, v.33, n.6, p.1123-1128, 2003.

GREGORINI, P. Diurnal grazing pattern: its physiological basis and strategic management. **Animal Production Science**, v.52, n.7, p.416-430, 2012.

GREGORINI, P. et al. Review: The interaction of diurnal grazing pattern, ruminal metabolism, nutrient supply, and management in cattle. **Professional Animal Scientist**. v.24, n.4, p.308-318, 2008.

HODGSON, J. **Grazing management Science into Practice**. Essex: Longman. 1990. 203 p.
HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Journal of Animal Science**, v.69, n.10, p.2749-2755, 1986.

HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: Batista, A. M. V.; BARBOSA, S.B.P.; SANTOS, M.V.F. & FERREIRA, L.M.C(Org). Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, Recife, 2002. **Anais...**, Recife: SBZ, 2002, p.180-202.

KILGOUR, R.J. et al. The behaviour of beef cattle at pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, v.138, n.1, p.12-17, 2012.

KONDO, S. Recent progress in the study of behavior and management in grazing cattle. **Animal Science Journal**, v.82, n.1, p.26-35, 2011.

LACA, E.A. et al. Effects of canopy structure on patch depression by grazers. **Ecology**, p.706-716, 1994.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p.3-36, 1996.

MARCHEZAN, E. et al. Produção animal em várzea sistematizada cultivada com forrageiras de estação fria submetidas a diferentes níveis de adubação. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.303-308, 2002.

MOORE, J.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, supl. 2, p.122-135, 1999.

MORENO, C.B et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas Jersey sob suplementação com farelo de milho em pastagem de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.487-493, 2008.

MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE, FORAGE SYSTEM LEADING U. S. AGRICULTURE IN TO THE FUTURE, Houston. **Proceedings...** Lexington: American Forage and Grassland Council. 1984. p.373-377.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 362p, 2006.

ORR, R.J. et al. Intake rate during meals and meal duration for sheep in different hunger states, grazing grass or white clover swards. **Applied Animal Behaviour Science**, v.75, n.1, p.33-45, 2001.

PALHANO, A.L. et al. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2253-2259, 2006.

PEDROSO, C.E.S. et al. Comportamento de Ovinos em Gestação e Lactação sob Pastejo em Diferentes Estádios Fenológicos de Azevém Anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 4, n.33. p.1340-1344.2004.

PELLEGRINI, L.G. et al. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1894-1904, 2010.

PENNING, P.D. et al. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, v.46, n.1, p.15-28, 1991.

PIZZUTI, L.A.D. et al. Behavior pattern of beef heifers supplemented with different energy sources on oat and ryegrass pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.8, p.1921-1927, 2012.

PONTES, L. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.529-537, 2004.

PONTES, S.L. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.4 n.32, p. 814-820.2003.

PÖTTER, L. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte sob alternativas de mineralização em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, p.182-187, 2009.

PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.992-1001, 2010.

PRACHE, S., PEYRAUD, J. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez les bovins et les ovins. **INRA Productions Animales**, v.10, p.377-390.1997.

REARTE, D.H.; PIERONI, G.A. Supplementation of temperate pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.679-689. 2001.

REIS, R.A.; SILVA, S.C. Consumo de forragens. IN: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminates**. JABOTICABAL: EDITORA FUNEP, p.79-103. 2006.

RESTLE, J. et al. Processamento do grão de aveia para alimentação de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, p.497-503, 2009.

ROCHA, M.G. et al. Alternativas de utilização da pastagem hibernal para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.383-392, 2003.

ROGUET, C.; DUMONT, B.; PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: a review. In: **Annales de Zootechnie**. EDP Sciences, v.47, n.4. p.225-244. 1998(a).

ROGUET, C.; PRACHE, S.; PETIT, M. Feeding station behavior of ewes in response to forage availability and sward phenological stage. **Applied Animal Behavior Science**, v.56, p.187-201, 1998(b).

ROOK, A.J. et al. Bite dimensions and grazing movements by sheep and cattle grazing homogeneous perennial ryegrass swards. **Applied Animal Behaviour Science**, v.88, n.3, p.227-242, 2004.

ROOK, A.J. Principles of foraging and grazing behavior. In: HOPKINS, A. (Ed.) **Grass, its production and utilization**, p.229-246.2000.

ROSA, A.T.N et al. Consumo de forragem e desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, v.43, n.1, p.126-131, 2013.

ROSA, A.T.N. et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. **Ciência Rural**, v.40, n.12, p.2549-2554, 2010.

ROSO, D. et al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.240-248, 2009.

RUYLE, G.B; DWYER, D.D. Alimentando estações de ovelhas como um indicador da diminuição da oferta de forragem. **Journal of Animal Science** , v.61, n.2, p.349-353, 1985.

SAYERS, H.J.; MAYNE, C.S.; BARTRAM, C.G. The effect of level and type of supplement offered to grazing dairy cows on herbage intake, animal performance and rumen fermentation characteristics. **Animal Science**, v.76, n.3, p.439-454, 2003.

STUTH, J. W. et al. Effects of stocking rate on critical plant-animal interaction in a rotational grazed *Schizachyrium-Paspalum* savanna, p. 115-139. In. F.P. Horn, J. Hodgson, J.J. Mott, R.W. Brougham(ed.) Grazing-Lands Research at the Plant-Animal Interface. **Winrock Internat.**, Morriton, Ark. 1987.

VILLALBA, J.J.; PROVENZA, F.D. Effects of food structure and nutritional quality and animal nutritional state on intake behaviour and food preferences of sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v.63, n.2, p.145-163, 1999.

WADE, M.; CARVALHO, P.C. Defoliation patterns and herbage intake on pastures. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C. DE FACCIO (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB international, 2000.

WALLISDEVRIES, M.F.; DALEBOUDT, C. Foraging strategy of cattle in patchy grassland. **Oecologia**, v.100, n.1-2, p.98-106, 1994.

WALLISDEVRIES, M.F.; LACA, E.A.; DEMMENT, M.W. From feeding station to patch: scaling up food intake measurements in grazing cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v.60, n.4, p.301-315, 1998.

YEATES, M.P.; TOLKAMP, B.J.; KYRIAZAKIS, I. The relationship between meal composition and long-term diet choice. **Journal of animal science**, v.80, n.12, p.3165-3178, 2002.

4. CAPÍTULO I

Padrões do uso do tempo por bezerras recebendo ou não suplemento em pastagem de azevém

Patterns of time use by heifers receiving supplement or not in Italian ryegrass pasture

Resumo: O experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o padrão do uso do tempo por bezerras, durante dois estádios fenológicos do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), em quatro turnos diários. As bezerras estavam exclusivamente em pastejo ou em pastejo e recebendo suplemento (grão de aveia ou de milho). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, seguindo a estrutura de parcelas sub-subdivididas. O registro do comportamento ingestivo foi realizado durante 24 horas, por observação visual, em quatro datas de avaliação: duas no estágio vegetativo e duas no estágio reprodutivo. Avaliaram-se os tempos de pastejo, de ruminação e de outras atividades, além do número, tempo de duração e o intervalo entre refeições. Bezerras que recebem suplemento permanecem menos tempo na estação alimentar e realizam menor número de bocados diários. No estágio reprodutivo do azevém, as bezerras suplementadas permanecem por mais tempo em outras atividades. O tempo de pastejo das bezerras que recebem suplemento é menor no turno da manhã e no turno da noite. A duração das refeições é menor no período noturno quando as bezerras recebem suplemento. O padrão do uso do tempo das bezerras é alterado pelo recebimento de suplemento e pela mudança das características estruturais e qualitativas do azevém durante os estádios fenológicos.

Palavras-chaves: Angus, estações alimentares, estágio vegetativo, estágio reprodutivo, grão de milho, *Lolium multiflorum* Lam

Abstract: The trial was carried out to evaluate the pattern of time used by heifers, at two phenological stages of ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), in four daily shifts. Heifers were exclusively grazing or grazing and receiving a supplement (oats or corn grain). The experimental design was completely randomized in a sub-subdivided plot arrangement. Ingestive behavior was assessed by 24 hours of visual observation, in four evaluation dates: two in the vegetative and two in the reproductive stage. Grazing time, ruminating and other activities, the number, duration and interval between meals were studied. Heifers receiving supplement remain less time at feeding station and perform fewer bites daily. In the reproductive stage of the ryegrass supplemented heifers stay longer in other activities. The grazing time of heifers receiving supplement is lower in the morning shift and in the night shift. The duration of the meals is lower at night when the heifers receive supplement. The pattern of time use of the heifers is altered by receiving supplement and the change of the structural and qualitative characteristics of ryegrass during the phenological growth stages.

Keywords: Angus, feed stations, vegetative stage, reproductive stage, corn grain, *Lolium multiflorum* Lam

Introdução

O consumo de forragem é um processo complexo, desempenhado pelos ruminantes com o objetivo de obter nutrientes para atender suas exigências nutricionais. As relações existentes entre os padrões de deslocamento, refeições e a resposta produtiva do animal ao ambiente e ao manejo imposto, determinam a importância da mensuração dessas variáveis. Os padrões diurnos de pastejo dos animais dependem de uma série de decisões, tais como ‘quando’ iniciar o pastejo e com qual intensidade; ‘qual’ frequência e ‘como’ são distribuídos os eventos de pastejo no tempo (GREGORINI et. al., 2006). Essas estratégias podem modular o suprimento de nutrientes e aumentar a produtividade de ruminantes em pastejo (GREGORINI, 2012).

Estudos sobre a relação planta-animal mostram que o desempenho dos herbívoros depende diretamente do consumo de matéria seca e como esse consumo varia em decorrência dos efeitos do processo de pastejo sobre a produção de forragem e do recebimento ou não de suplementos. Os ruminantes podem ter entre três e cinco eventos de pastejo diários, e os principais eventos ocorrem no início da manhã, final da tarde e início da noite. O evento de pastejo durante a tarde é o mais longo e mais significativo em termos de consumo de forragem (GREGORINI, 2012).

O fornecimento de suplemento a animais em pastejo altera o seu comportamento ingestivo (BREMM et. al., 2008). Bezerras que recebem suplemento, em pastagem de azevém, reduzem o tempo de pastejo e aumentam o tempo de outras atividades. Esse aumento é proporcional ao aumento da quantidade de suplemento fornecido, sem mudança no tempo de ruminação (MACARI et. al., 2007). A redução no tempo de pastejo dos animais que recebem suplemento não altera o consumo de forragem, em relação aos animais não suplementados (BREMM et. al., 2005). Bezerras que recebem suplemento alteram a sua seletividade por meio de maior colheita de lâminas foliares (FRIZZO et.al., 2003). Por outro lado, o tipo de suplemento fornecido não influencia as variáveis de deslocamento e consumo de forragem (PIZZUTI et. al., 2012).

O animal busca estações alimentares ao longo do processo de pastejo e, do total de estações alimentares existentes, os animais preferem uma em detrimento de outra. Assim, o tempo de procura por estações alimentares depende da velocidade de deslocamento, da quantidade de estações alimentares visitadas por unidade de tempo e da seletividade do animal (UNGAR; NOYMEIR, 1988).

Por definição, uma refeição é considerada um grupo de períodos de apreensão de forragem (METZ, 1975). De acordo com Barbosa et al. (2007), o tempo de duração de uma refeição para animais em pastejo é resultante de alterações comportamentais decorrentes de mudanças na estrutura

do pasto. As refeições alimentares são modificadas pelos estádios fenológicos e pela altura do dossel do azevém (BAGGIO et. al., 2008). No decorrer dos estádios fenológicos do pasto existe acúmulo crescente de colmos e material senescente na massa de forragem, reduzindo a qualidade da dieta ingerida pelos animais (PONTES et. al., 2003).

O entendimento de porque e como os ruminantes regulam o consumo de forragem, ao longo de um dia de pastejo quando recebem suplemento, ainda é um tema a ser explorado (GREGORINI, 2012). Assim, esse trabalho foi conduzido a partir da hipótese de que os diferentes estádios fenológicos e o fornecimento ou não de suplemento para bezerras em pastagem de azevém poderiam determinar padrões de comportamento distintos, ou seja, que o animal seria capaz de modificar suas estratégias de forrageamento, alterando o padrão de comportamento dentro dos turnos diários (madrugada, manhã, tarde e noite).

Material e Métodos

O experimento foi realizado de julho a novembro de 2012, na Universidade Federal de Santa Maria - RS. A área experimental foi constituída de 7,2 hectares, com nove subdivisões. O solo é classificado como Argissolo vermelho distrófico arênico e o clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo da área experimental possuía os seguintes valores médios: pH-H₂O=5,0; pH-SMP=5,8; %argila=19,2m V⁻¹; P=13,4mg L⁻¹; K=92mg L⁻¹; %MO=2,7m V⁻¹; Al³⁺=0,2 cmolc L⁻¹; Ca²⁺=4,6 cmolc L⁻¹; Mg²⁺=2,2 cmolc L⁻¹; saturação de bases=56,6% e saturação de Al=3%.

A pastagem de azevém foi estabelecida em primeiro de maio de 2012, sendo utilizado 45 kg ha⁻¹ de semente. A adubação de base foi de 200 kg ha⁻¹ de adubo da fórmula 05-20-20 (N-P-K). Em cobertura foi aplicado uréia (56,5 kg de N), fracionada em duas aplicações (21/06 e 14/07/2012). Os dados meteorológicos referentes aos meses que compreenderam o período experimental foram obtidos junto à Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria.

Os padrões do comportamento ingestivo foram mensurados em bezerras exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e em pastagem de azevém e recebendo 0,93% do peso corporal (PC) de grão de milho (91,39% de matéria seca (MS); 12,37% de matéria mineral (MM); 94,39% de matéria orgânica (MO); 21,66 % de fibra em detergente neutro (FDN) e 9,89 % de proteína bruta (PB)) ou grão de aveia branca (91,42% de MS; 9,67% de MM; 90,32% de MO; 31,08% de FDN e 13,75% de PB) como suplemento. Os suplementos foram fornecidos às 14h, de segunda-feira a sábado.

O método de pastejo foi contínuo, com número variável de animais para manter a massa de forragem entre 1500 a 2000 kg ha⁻¹ MS. Os animais experimentais foram bezerras Angus, com idade e peso corporal inicial de oito meses e 168,6±4,98 kg, respectivamente. Em média em cada piquete foi

utilizado de 5 a 7 bezerra, para efeito de grupo, dentre elas, foram utilizados três animais-teste em cada piquete e um número variável de animais reguladores de massa de forragem.

A massa de forragem (MF) foi estimada por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem. A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e separada em seus componentes botânicos(azevém e outras espécies) e estruturais(lâmina foliar, colmo, material morto e inflorescência). Esses dados foram utilizados para determinação da relação lâmina foliar:colmo, após as amostras terem sido pesadas e levadas a estufa com circulação forçada de ar a 65°C, por 72 horas. A altura do dossel foi medida em 20 pontos por piquete.

A estimativa da taxa de acúmulo de forragem (TAD, kg ha dia⁻¹ de MS) foi realizada utilizando três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental. A taxa de lotação (kg ha⁻¹ de PC) foi calculada pelo somatório do peso médio das bezerras-teste, com o peso médio de cada bezerra reguladora, multiplicado pelo número de dias que essas permaneceram em cada piquete, dividido pelo número de dias do período. A adequação da taxa de lotação foi realizada conforme metodologia de Heringer; Carvalho (2002). A oferta de forragem, kg de MS 100 kg⁻¹ de PC, foi calculada por meio da fórmula: (MF/28 + TAD)/ taxa de lotação. A partir da proporção de lâminas foliares na massa de forragem e da oferta de forragem, foi calculada a oferta de lâminas foliares.

As avaliações do padrão de comportamento ingestivo foram realizadas, simultaneamente, em três bezerras teste por piquete. Em cada estágio fenológico foram realizadas duas avaliações do comportamento ingestivo, nas seguintes datas: 16/08/2012; 13/09/2012 (estádio vegetativo) e 18/10/2012; 8/11/2012 (estádio reprodutivo). Os dados provenientes dessas avaliações foram agrupados por estágio e foi obtido um único valor médio por estágio fenológico.

A avaliação das estações alimentares e padrões de deslocamento foram realizadas durante os períodos diurnos de pastejo, sendo observado seis ciclos de dez estações alimentares. A estação alimentar foi definida como a área disponível em forma de um semicírculo hipotético localizado na frente do animal, enquanto as suas patas dianteiras estiverem paradas (RUYLE; DWYER, 1985) e um passo foi definido como o movimento de cada pata dianteira. A partir desses dados foi calculado o número de estações alimentares visitadas por minuto, o tempo de permanência em cada estação alimentar, o número de passos realizados entre estação alimentar e o número de passos realizados por minuto (deslocamento).

O tempo de pastejo, tempo de ruminação e tempo de outras atividades foram mensurados a partir de observação visual das bezerras, por meio de registros da atividade de maior ocorrência ao final do intervalo de dez minutos, durante um período de 24 horas. O tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta foi considerado tempo de pastejo. Tempo de ruminação foi identificado como a cessação do pastejo e realização da atividade de mastigação, sem busca e apreensão de forragem. Tempo de outras atividades foi considerado o tempo no qual o animal permaneceu em descanso (FORBES, 1988). As atividades registradas foram expressas em tempo total por dia (min.dia⁻¹).

Para o cálculo da taxa de bocado (boc.min.^{-1}) foram registrados, durante a manhã e tarde, o número máximo de registros, com cronômetro, do tempo necessário para os animais realizarem 20 bocados (HODGSON, 1982). O número de bocados diários (boc.dia^{-1}) foi obtido pela multiplicação da taxa de bocado pelo tempo diário de pastejo (min.dia^{-1}).

O número de refeições, o tempo de duração da refeição e o intervalo entre refeições foram calculados a partir dos dados coletados nas avaliações do comportamento ingestivo. Uma refeição foi caracterizada como uma sequência de pastejo com, no mínimo, duas observações sucessivas de 10 minutos na atividade de pastejo. A interrupção do pastejo por qualquer outra atividade, também por um período mínimo de 20 minutos, caracterizou o término da refeição e início do intervalo entre refeições (BAGGIO et. al., 2008). As variáveis tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de outras atividades, número de refeições, duração e intervalo de refeições foram classificadas dentro dos turnos de avaliação: madrugada (01:00-06:59), manhã (07:00-12:59), tarde (13:00-18:59) e noite (19:00-00:59).

Por meio da simulação de pastejo, em datas próximas às observações do comportamento ingestivo, foram tomadas amostras de forragem para determinação das características químicas do pasto. Nessa forragem foi determinado o teor de MS, MO e MM (AOAC, 1990). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) foram determinados de acordo com Robertson; VanSoest (1981). A FDN foi determinada conforme modificação de Komarek (1993).

Todas as variáveis apresentaram normalidade e, devido à inexistência de diferença ($P>0,05$) para as variáveis relacionadas ao pasto, padrões de deslocamento e comportamento ingestivo entre as bezerras que receberam grão de milho ou grão de aveia como suplemento, esses dados foram agrupados e esse sistema foi denominado de 'suplemento'. Para as variáveis do pasto, padrões de deslocamento, taxa de bocado e número de bocados diários, os dados foram analisados em um delineamento inteiramente casualizado, com estrutura de parcelas subdivididas, sendo os sistemas alimentares as parcelas principais e os estádios fenológicos do azevém as subparcelas. Para as variáveis do pasto, as repetições foram consideradas os piquetes, sendo três e seis repetições de área para o sistema alimentar 'azevém', e para o sistema alimentar 'suplemento', respectivamente. Para as variáveis de padrões de deslocamento, taxa de bocado e número de bocados diários, as bezerras foram consideradas as repetições. Foi utilizado um modelo misto com o efeito fixo dos sistemas alimentares e estádios fenológicos e suas interações e os efeitos aleatórios do resíduo e das repetições aninhadas nos sistemas alimentares

As variáveis do comportamento ingestivo (tempo de pastejo, ruminação, outras atividades, número de refeições, duração e intervalo entre refeições) foram analisadas num delineamento inteiramente casualizado, seguindo a estrutura de parcelas sub-subdivididas, sendo os sistemas alimentares as parcelas principais, os estádios fenológicos do azevém as subparcelas e os turnos de avaliação as sub-subparcelas e as bezerras como repetição. Foi utilizado um modelo misto com o efeito fixo dos sistemas alimentares, estádios fenológicos, turnos e suas interações e os efeitos

aleatórios do resíduo e de bezerras aninhadas nos sistemas alimentares. As análises foram realizadas utilizando o procedimento MIXED do SAS, versão 8.2. Foi realizado teste de seleção de estruturas, utilizando o critério de informação bayesiano (BIC) para determinar o modelo que melhor representasse os dados. Quando observada diferença entre os turnos, as médias foram comparadas utilizando o recurso *lsmeans*. As interações envolvendo os sistemas alimentares, estádios fenológicos e turnos foram desdobradas quando significativas a 5% de probabilidade. As variáveis também foram submetidas à análise de correlação linear de *Pearson*.

Resultados e discussão

Os dados meteorológicos mostram que, durante o período experimental, a temperatura mínima (14C°) foi próxima dos dados históricos (13C°). A temperatura máxima observada foi superior em 7,4% a média histórica (22C°). As chuvas de agosto e novembro foram, em média, 47% inferiores a média histórica do mesmo período (127 milímetros). Nos meses de setembro e outubro, a média observada de precipitação pluviométrica foi superior em 43% às médias históricas observadas no mesmo período (126 milímetros).

Não houve interação ($P>0,05$; Tabela 1) sistema alimentar \times estádios fenológicos para as variáveis relacionadas com as características estruturais do pasto e valor nutritivo da forragem. A massa de forragem (1914 kg ha⁻¹MS), a altura do dossel (11,7 cm), a taxa de acúmulo de forragem (39,2 kg ha⁻¹ de MS), a oferta de forragem (9,9 kg de MS 100 kg⁻¹ de PC) e de lâminas foliares (2,6% do PC) e a relação lâmina foliar:colmo (1,0) foram semelhantes ($P>0,05$) quando as bezerras permaneceram exclusivamente em pastagem ou receberam suplemento (Tabela 1). Os valores de proteína bruta (24,1%) e fibra em detergente neutro (54,8% da MS) foram similares na forragem proveniente da simulação de pastejo nos dois sistemas alimentares ($P>0,05$; Tabela 1). Assegurando assim condições semelhantes, tanto para bezerras recebendo suplemento ou exclusivamente em pastagem de azevém.

A massa de forragem (Tabela 1) foi semelhante no estágio vegetativo e reprodutivo do azevém ($P>0,05$). Uma mesma massa de forragem pode determinar diferentes taxas de ingestão de forragem (DEMMENT ; LACA, 1993), promovendo alterações no padrão de comportamento dos animais. A altura do dossel, e a oferta total de forragem foram, em média, maiores em 7,4% e 7,7%, respectivamente, no estágio reprodutivo ($P>0,05$), as diferentes partes da planta, a composição botânica do dossel e o arranjo espacial são fatores que afetam a ingestão e a digestão do pasto. A taxa de acúmulo de forragem, a oferta de lâminas foliares e a relação lâmina foliar:colmo foram maiores no estágio vegetativo ($P<0,05$). As bezerras consumiram forragem com maior teor de proteína bruta e menor teor de fibra em detergente neutro no estágio vegetativo, com teores superiores aos observados no estágio reprodutivo em 44,0% e 28,12%, respectivamente ($P<0,05$; Tabela 1). A variação temporal na qualidade e na quantidade de forragem disponível é fisiológica, e, como consequência dessa

variação, os herbívoros desenvolvem estratégias de pastejo, ao longo do ciclo do pasto, como um meio de compensar essas modificações (CAMARGO et.al., 2012).

Tabela 1- Características estruturais do dossel e qualitativas da forragem, nos estádios fenológicos “Vegetativo” (V) e “Reprodutivo” (R) do azevém quando pastejado por bezerras exclusivamente em pastagem (‘Azevém’) ou recebendo suplemento (‘Suplemento’)

Fatores	Variáveis							
	MF	Altura	TAD	OF	F:C	OLF	PB	FDN
Aze.	1840,5	11,2	42,8	9,9	0,9	2,6	25,1	54,0
Sul.	1986,9	12,1	35,6	9,8	1,1	2,6	23,1	55,5
V.	1948,8	11,2	47,7	9,5	1,6	4,1	30,9	48,0
R.	1878,6	12,2	30,7	10,3	0,3	1,2	17,3	61,5
DP	6,6	4,9	9,3	8,1	7,0	12,1	3,4	1,3
(P=)								
Sistema	0,461	0,304	0,222	0,891	0,266	0,990	0,155	0,192
Estádio	0,335	0,009	0,002	0,007	0,001	0,001	0,001	0,001
Sis*Est	0,924	0,116	0,229	0,149	0,097	0,425	0,517	0,381

Aze- bezerras de corte exclusivamente em pastagem de azevém; Sup- bezerras em pastagem de azevém recebendo 0,93% do PC de suplemento (grão de milho ou grão de aveia); DP- desvio padrão da média; (P=)- significância do efeito; Sis*Est- interação entre os sistemas alimentares e estádios fenológicos; MF- massa de forragem (kg ha⁻¹ MS); Altura- altura do dossel (cm); TAD- taxa de acúmulo de forragem (kg ha⁻¹ de MS); OF- oferta de forragem (kg de MS 100kg⁻¹ de PC); F:C- relação lâmina foliar:colmo; OFL- oferta de lâminas foliares (% do PC); PB- proteína bruta (%); FDN- fibra em detergente neutro (%)

Não houve interação ($P > 0,05$; Tabela 2) entre sistema alimentar \times estágio fenológico para as variáveis relacionadas ao deslocamento e estações alimentares: passos entre estações, passos por minuto, bocado por estação, estações por minuto e tempo por estação alimentar. As bezerras exclusivamente em pastejo permaneceram 16,21% mais tempo na mesma estação alimentar (Tabela 2). Esse menor tempo de permanência pode indicar que esses animais dependem menos das características do dossel, por sua melhor condição nutricional, devido ao maior aporte de nutrientes proveniente do suplemento. O recebimento de suplemento pode resultar em aumento da produção de ácidos graxos voláteis, principalmente o propiônico, aumentando o grau de saciedade do animal (ROCHE et. al., 2008). Essa redução também pode ser atribuída ao aumento da eficiência de colheita de nutrientes do pasto pelos animais que recebem suplemento (KRYSL; HESS, 1993).

As bezerras permaneceram 6,8% mais tempo por estação no estágio vegetativo (Tabela 2), quando a oferta de lâminas foliares foi 70,7% superior (Tabela 1). Quanto maior a oferta de lâminas foliares, maior é o tempo de permanência na estação alimentar, aumenta a seletividade devido a

facilidade de realizar bocados mais pesados (GONÇALVES et. al., 2009). Há correlação positiva entre a quantidade de lâminas foliares e o tempo de exploração da estação alimentar (BAGGIO et. al., 2009). O maior tempo de permanência nas estações alimentares, no estágio vegetativo, foi acompanhado por um menor número de estações alimentares visitadas por minuto. Em situações de abundância de forragem, os animais têm altas taxas de consumo e mastigam bocados de maior massa enquanto caminham distâncias mais longas, dispensando mais tempo na procura dos sítios de pastejo preferidos (ROGUET; DUMONT; PRACHE, 1998).

As bezerras visitaram, em média, uma estação alimentar a mais no estágio reprodutivo (Tabela 2). O tempo de permanência em uma estação de pastejo também depende da percepção pelo animal de outros locais com melhores oportunidades de consumo (PRACHE; PEYRAUD, 2001) e da frequência de distribuição de sítios com sub e super utilização da forragem em oferta (QUADROS et. al., 2003). O maior número de estações visitadas no estágio reprodutivo está associado com a menor disponibilidade do componente lâmina foliar e aumento da participação das inflorescências (BAGGIO et. al., 2009).

As bezerras, nos diferentes sistemas alimentares, tinham à disposição uma pastagem com similar altura do dossel, relação lâmina foliar:colmo e oferta de lâminas foliares (Tabela 1). A igualdade nessas características pode ter sido decisiva para que, nesses sistemas, o número de passos entre estações, passos por minuto, número de bocados e estações por minuto tenha sido similar (Tabela 2). As bezerras tiveram a oportunidade de selecionar e colher forragem com teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro semelhantes (Tabela 1). Pizzuti et al. (2012), também observaram que as variáveis relacionadas ao deslocamento das bezerras não foram influenciadas pelo recebimento de suplemento quando os animais estavam em pastagem com mesma massa de forragem e relação lâmina foliar:colmo.

A mudança da estrutura do dossel entre um estágio e outro, com maior altura do dossel, maior oferta de forragem, menor relação lâmina foliar:colmo e menor oferta de lâminas foliares no estágio reprodutivo (Tabela 1), não foi suficiente para modificar o número de passos entre estações alimentares, passos por minuto e número de bocados por estação (Tabela 2). Conforme relatado por Baggio et al. (2009), em consórcio de azevém e aveia preta, observaram redução no número de bocados por estação no estágio reprodutivo em relação ao vegetativo. Glinke et al. (2010), trabalhando com suplementação de bezerras em pastagem de azevém afirmaram que o número de passos entre estações, variou entre os períodos de avaliação.

Não houve interação entre sistema alimentar \times estágio fenológico do azevém ($P < 0,05$) para taxa de bocado e número diário de bocados. A taxa de bocado foi semelhante quando as bezerras receberam suplemento ou não ($P = 0,386$; 26,55 bocados). A taxa de bocado é considerada uma estratégia comportamental que os animais detêm para compensar uma redução no consumo do pasto (HODGSON, 1990). Uma vez que, entre sistemas alimentares, foi mantida uma massa de forragem similar, a taxa de bocado se manteve inalterada. A taxa de bocados diferiu entre estágio fenológicos

($P=0,014$), as bezerras realizaram maior taxa de bocado no estágio reprodutivo do azevém com média de 27,67 bocados. Isso está de acordo com a afirmação de Poli et al. (2001) de que à medida que a relação lâmina foliar:colmo diminui (Tabela 1), a taxa de bocado aumenta.

O número diário de bocados diferiu entre os sistemas alimentares ($P=0,001$) e entre os estádios fenológicos do azevém ($P=0,005$). As bezerras mantidas exclusivamente em pastejo realizaram 23.847 bocados diários, 18% a mais que as bezerras que recebiam suplemento. O aumento no número de bocados diários visa manter níveis satisfatórios de consumo (CARVALHO et. al., 1999). Quando o consumo de concentrado promove um efeito aditivo no consumo de forragem ou na seletividade animal, o número diário de bocados pode ser afetado. Isso pode ocorrer devido a ambos: aumento no consumo de forragem e aumento na qualidade da forragem ingerida (SILVA et. al., 2014). As bezerras reduziram o número de bocados diários em 8,2% no estágio reprodutivo em comparação ao estágio vegetativo (23.251 bocados diários). Isso pode estar relacionado menor participação de lâminas foliares no estágio reprodutivo (Tabela 1). Pode ter contribuído para este resultado, pois nessa condição é exigido maior tempo para manipulação e apreensão da forragem, pois quando um bocado está sendo processado um outro não pode ser realizado (CARVALHO, 1997).

Não houve interação ($P>0,05$; Tabela 2) entre sistema alimentar \times estágio fenológico do azevém e entre sistema alimentar \times turno para número diário de refeições e intervalo entre refeições. O número diário de refeições não diferiu entre sistemas alimentares e estádios fenológicos (Tabela 2). O número médio de refeições nos diferentes sistemas alimentares e estádios foi de $7,63 \pm 0,42$. Baggio et al. (2008), observaram que as novilhas de corte realizaram em média 6,07 refeições por dia, quando em pastejo de azevém. A semelhança no número diário de refeições provavelmente foi devido, à igualdade nas características estruturais da pastagem nos dois sistemas alimentares ($P>0,05$; Tabela 1). Por outro lado, as modificações nas características estruturais do azevém, com a mudança do estágio vegetativo para o reprodutivo foram insuficientes para alterar o número de refeições (Tabela 1).

As variáveis tempo de pastejo e tempo de ruminação não apresentaram interação entre sistema alimentar \times estágio fenológico (Tabela 2). O tempo de outras atividades das bezerras apresentou interação entre sistema alimentar \times estágio fenológico (Tabela 2). No estágio reprodutivo, as bezerras exclusivamente em pastagem de azevém apresentaram menor tempo dedicado a outras atividades. No que diz respeito à resposta de outras atividades ao manejo imposto aos animais, à bibliografia disponível é contraditória. Pellegrini et al. (2011), observaram que o tempo de outras atividades é reduzido em 0,90 minuto a cada dia de utilização da pastagem. Em consórcio de azevém e aveia, o tempo de outras atividades das bezerras manteve-se o mesmo, independente da estratégia de suplementação (BREMM et. al., 2008).

Tabela 2- Características do comportamento ingestivo de bezerras exclusivamente em pastagem ('Azevém') ou recebendo suplemento ('Suplemento')

Fatores	Variáveis										
	Est.mi	Pas.est	Pas.min	T. est	Bc.est	N° ref	Dr. Ref	Int.ref	T.Past	T.Rum	T. Out
Aze.	6,2	1,8	11,4	11,1	4,3	7,9	69,6	120,7	512,0	352,9	575,0
Sup.	7,3	1,8	12,8	9,3	3,9	7,4	53,7	134,9	402,6	339,9	674,6
V.	6,3	1,8	12,7	10,8	4,3	7,8	63,9	126,4	481,4	343,5	602,5
R.	7,3	1,8	12,8	9,6	4,0	7,5	59,4	129,2	433,3	349,3	647,1
DP	5,9	5,8	5,9	5,4	5,1	5,5	4,5	5,2	3,1	6,1	4,2
(P=)											
Sistema	0,096	0,986	0,183	0,035	0,238	0,460	0,007	0,164	0,001	0,676	0,016
Estádio	0,001	0,736	0,227	0,010	0,249	0,326	0,100	0,778	0,011	0,831	0,110
Turno	-	-	-	-	-	0,001	0,006	0,001	0,001	0,001	0,001
Sis*Est	0,668	0,558	0,551	0,839	0,480	0,718	0,002	0,529	0,090	0,398	0,024
Sis*T	-	-	-	-	-	0,892	0,019	0,681	0,001	0,022	0,011
Est*T	-	-	-	-	-	0,132	0,005	0,011	0,001	0,001	0,003

Aze- bezerras de corte exclusivamente em pastagem de azevém; Sup- bezerras em pastagem de azevém recebendo 0,93% do PC de suplemento energético (grão de milho ou aveia); V- estádio vegetativo do azevém; R- estádio reprodutivo do azevém; DP- desvio padrão da média; (P=)- significância do efeito; Sis*Est- interação entre os sistemas alimentares e os estádios fenológicos; Sis*T- interação entre sistemas alimentares e turnos de avaliação; Est*T- interação entre estádios fenológicos e turnos de avaliação; Est.mi- estações por minuto (estações.minuto⁻¹); Pas.est- número de passos entre estações alimentares; Pas.min- número de passos por minuto (passos.minuto⁻¹); T.est- tempo por estação alimentar (minutos); N° ref- número de refeições; Dr.ref- duração da refeição (minutos); Int.ref- intervalo entre refeições (minutos); T.Past- tempo de pastejo (minutos); T.Rum- tempo de ruminação (minutos); T. Out- tempo de outras atividades (minutos); Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste *lsmeans* (P<0,05)

Houve interação entre sistema alimentar × estádio fenológico do azevém para duração da refeição (Figura 1A). No estádio vegetativo, a duração da refeição (63,9 minutos) foi semelhante para as novilhas de ambos os sistemas alimentares (Figura 1A). A duração da refeição está diretamente relacionada com a velocidade de consumo de matéria seca pelos animais (CARVALHO; MORAIS 2005). O aporte de nutrientes proveniente do suplemento, nesse estádio não foi decisivo para modificar a duração da refeição, pois havia uma facilidade de colheita de forragem foi maior, não sendo suficiente para interferir na duração de refeição.

As bezerras mantidas exclusivamente em azevém, no estádio reprodutivo, permaneceram 24,8 minutos a mais realizando uma refeição. Os animais alteram tanto a duração, quanto o número de refeições em função do nível de oferta de nutrientes (BARBOSA et. al., 2010). Para uma mesma estrutura do dossel e mesma composição da forragem proveniente da simulação do pastejo, nos dois

sistemas alimentares (Tabela 1), as bezerras mantidas exclusivamente em pastagem, por dependerem exclusivamente dos nutrientes da forragem de forma estratégica, aumentaram a duração das refeições, para atender as suas exigências nutricionais.

O tempo de pastejo, ruminação e o tempo de outras atividades apresentaram interação entre sistema alimentar \times turno de avaliação (Tabela 2; Figura 1B, 1D, 1C). As bezerras que não receberam suplemento, pastejaram por um tempo 23% maior durante a manhã (Figura 1B). O pastejo realizado nesse turno correspondeu a 29% do tempo total de pastejo diário dessas bezerras. Esse menor tempo de pastejo no turno da manhã pode ter sido um comportamento antecipatório, pois o fornecimento de suplemento era realizado às 14h. As decisões de pastejo dependem do ambiente de pastejo, da condição presente, da condição passada e da condição antecipatória do animal (GREGORINI, 2012). Para bezerras exclusivamente em pastagem, esse maior tempo de pastejo durante a manhã pode ter sido resposta ao estímulo da fome. Segundo Gregorini (2012), a fome condiciona o animal a iniciar o processo de pastejo ao amanhecer mesmo que a forragem apresente, nessa ocasião, os mais baixos valores de nutrientes. Hundertmarck et al. (2012), observaram que bezerras de corte, nas duas horas que antecedem o recebimento de suplemento, diminuem em 63,57% o seu tempo de pastejo em relação as bezerras não suplementadas.

No turno da noite, as bezerras que recebiam suplemento pastejaram por 28 minutos a menos quando comparadas com as bezerras exclusivamente em pastejo (Figura 1B). As bezerras exclusivamente em pastejo, como uma estratégia comportamental para aquisição de nutrientes, permaneceram por maior tempo em pastejo nesse turno. Nesse turno, em geral, como um mecanismo de defesa ao ataque de predadores, o tempo de pastejo é reduzido (GREGORINI, 2012). As bezerras que recebiam suplemento devem ter sido mais eficientes na colheita de pasto nos outros turnos e, essa saciedade, reduziu o tempo noturno de pastejo (ROCHE et. al., 2008).

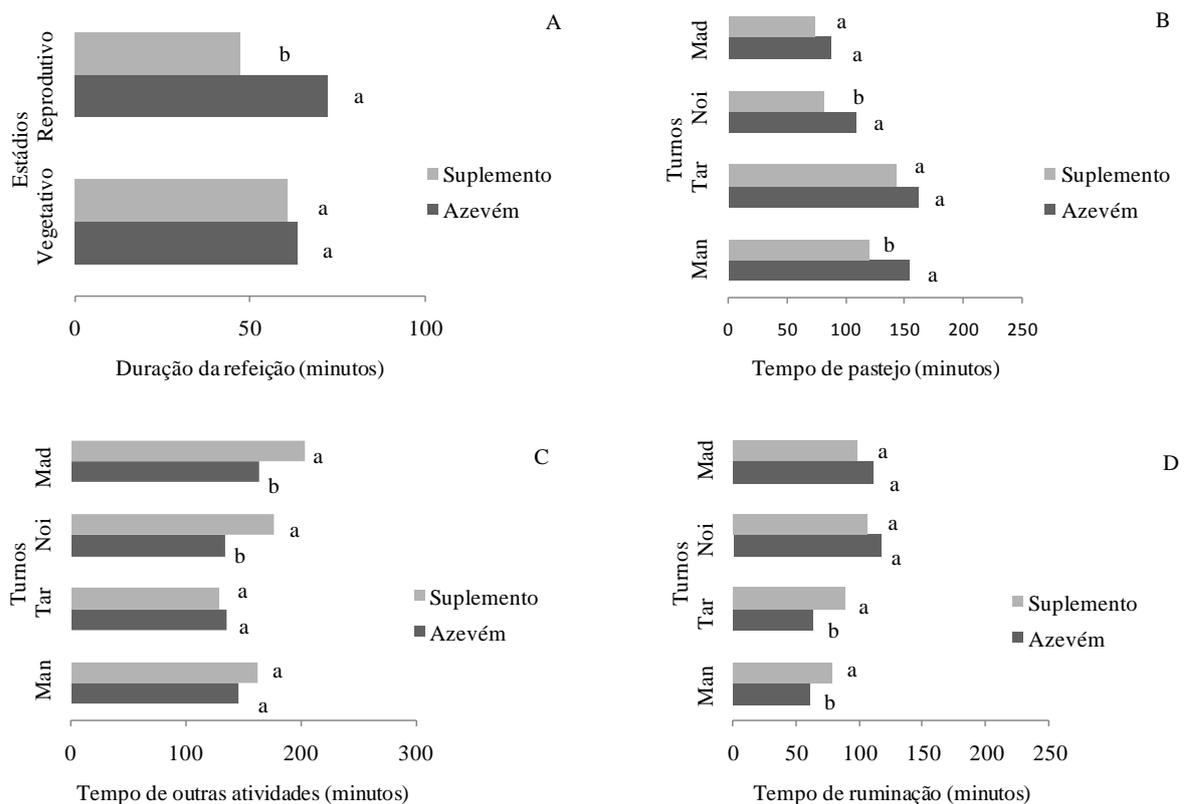


Figura 1- Duração da refeição, tempo de pastejo, tempo de ruminação e tempo de outras atividades por bezerras em pastagem exclusiva ('Azevém') ou recebendo suplemento ('Suplemento') nos estádios e turnos de avaliação; Letras minúsculas diferentes, dentro de cada estádio e turno de avaliação, diferem entre si pelo recurso *lsmeans* ($P < 0,05$); Mad- madrugada; Man- manhã; Tar- tarde; Noi- noite

As bezerras que receberam suplemento ruminaram 22% mais no turno da tarde e 29% mais no turno da manhã, quando comparado às bezerras mantidas exclusivamente em pastagem de azevém (Figura 1D). A soma dos valores de tempo de ruminação das bezerras que receberam suplemento, nos turnos da manhã e da tarde, correspondeu a 44,8% do tempo total diário de ruminação, que foi de 5,6 horas.

O menor tempo de ruminação de bezerras exclusivamente em azevém no turno da manhã, em relação às bezerras suplementadas, está relacionado com a maior atividade de pastejo realizada por esses animais nesse mesmo turno, em razão das atividades comportamentais serem excludentes. O aumento ou a redução no tempo de pastejo pode resultar em alterações nas demais atividades. No turno da tarde o maior tempo de ruminação das bezerras que recebiam suplemento pode estar relacionado diretamente com essa prática, que foi realizada às 14:00 h, pois o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta (VAN SOEST, 1994). Quando a quantidade de nutrientes ingeridos a partir do concentrado aumenta, o tempo requerido para a atividade de mastigação também aumenta (SILVA et. al., 2014). Animais que recebiam suplemento podem ter ruminado mais e pastejado menos durante a manhã por estarem aguardando o fornecimento da suplementação.

No turno da noite e madrugada, as bezerras exclusivamente em pastagem de azevém realizaram um menor tempo de outras atividades (Figura 1C). Di Marco; Aello (2001), relataram que os animais exclusivamente em pastejo têm exigência nutricional mais elevada pela maior demanda energética requerida pela procura e pela apreensão de forragem, dedicando menor tempo a outras atividades. O maior tempo de pastejo das bezerras exclusivamente em pastagem de azevém no turno da noite está associado ao menor tempo de outras atividades neste turno. As bezerras suplementadas realizaram maior tempo de outras atividades, pois, segundo Hodgson (1990), quando o tempo de pastejo diminui, o tempo de outras atividades tende a aumentar.

Houve interação entre sistema alimentar \times turno para duração de refeição ($P=0,019$; Figura 2A). No turno da noite as bezerras mantidas exclusivamente em pastejo realizaram refeições com duração 38% superior. As bezerras que receberam suplemento realizaram refeições com menor duração provavelmente, pela combinação de fatores relacionados ao seu melhor balanço energético, menor motivação para consumo devido a maior saciedade (BAUMONT et.al., 2004). O fornecimento de suplemento passa a ter importância no desempenho animal à medida que pode reduzir o gasto de energia associado à atividade de pastejo (PARDO et. al., 2003).

Os tempos de pastejo, ruminação e de outras atividades apresentaram interação entre estágio fenológico do azevém \times turno de avaliação (Tabela 2; Figura 2B, 2C e 2D). Nos turnos da manhã e tarde no estágio reprodutivo, o tempo de pastejo foi menor em relação ao estágio vegetativo (Figura 2B). Sem divisão por turno, o tempo de pastejo é superior no estágio reprodutivo (PELLEGRINI et.al., 2001; BAGGIO et.al., 2008). Os dados obtidos com a divisão das atividades por turnos são capazes de refinar essa conclusão. Prache; Roguet e Petit (1998), que trabalhando com *Dactylis glomerata*, relataram que, para uma mesma massa verde de forragem, o tempo de pastejo foi maior no estágio reprodutivo. Pois os fatores físicos que mais afetam o consumo de matéria seca, é o conteúdo de fibras alimentares, a digestibilidade da fibra e a velocidade com que a fibra é degradada no rúmen (ROCHE et. al., 2008). Fazendo com que os animais realizem menor tempo de pastejo no estágio reprodutivo.

No turno da noite, o maior tempo de pastejo foi observado no estágio reprodutivo (Figura 2B). As bezerras eram da raça Angus, cujo conforto térmico está dentro de uma temperatura média em torno de 20°C. No estágio reprodutivo a temperatura ambiente média no turno da tarde foi de 30°C, e no turno da noite de 22°C. A temperatura média do dia foi de 23,3°C, superior em 4°C a temperatura durante o estágio vegetativo. O hábito de pastejo dos ruminantes também pode ser modificado pela temperatura. Pois para os ruminantes conservarem uma temperatura corpórea em nível fisiológico apropriado podem reduzir a produção e aumentar a perda de calor (VALENTE et. al., 2013).

No turno da tarde, o tempo de ruminação e o tempo de outras atividades foram menores no estágio vegetativo (Figura 2C; 2D), sendo consequência do maior tempo de pastejo. As respostas do comportamento ingestivo referem-se a uma variedade de estímulos de saciedade, provenientes das interações entre o comportamento ingestivo e digestivo e também dos componentes da forragem. De acordo com Gregorini (2012), a frequência de distribuição dos padrões do comportamento ingestivo

podem ser influenciados pelas flutuações químicas dos fotoassimilados, pelo enchimento e funcionamento do rúmen (GREGORINI et. al., 2008), pelo fotoperíodo (GREGORINI, 2011) e pelas estratégias para evitar os predadores (GREGORINI, 2012). No turno da madrugada, foi observado o maior tempo de ruminação e o menor tempo de outras atividades, durante o estágio vegetativo. Os nutrientes são liberados de maneira constante durante o período no qual os ruminantes ficam sem pastar ou pastam pouco, o que acontece nos turnos da noite e madrugada (GREGORINI, 2012).

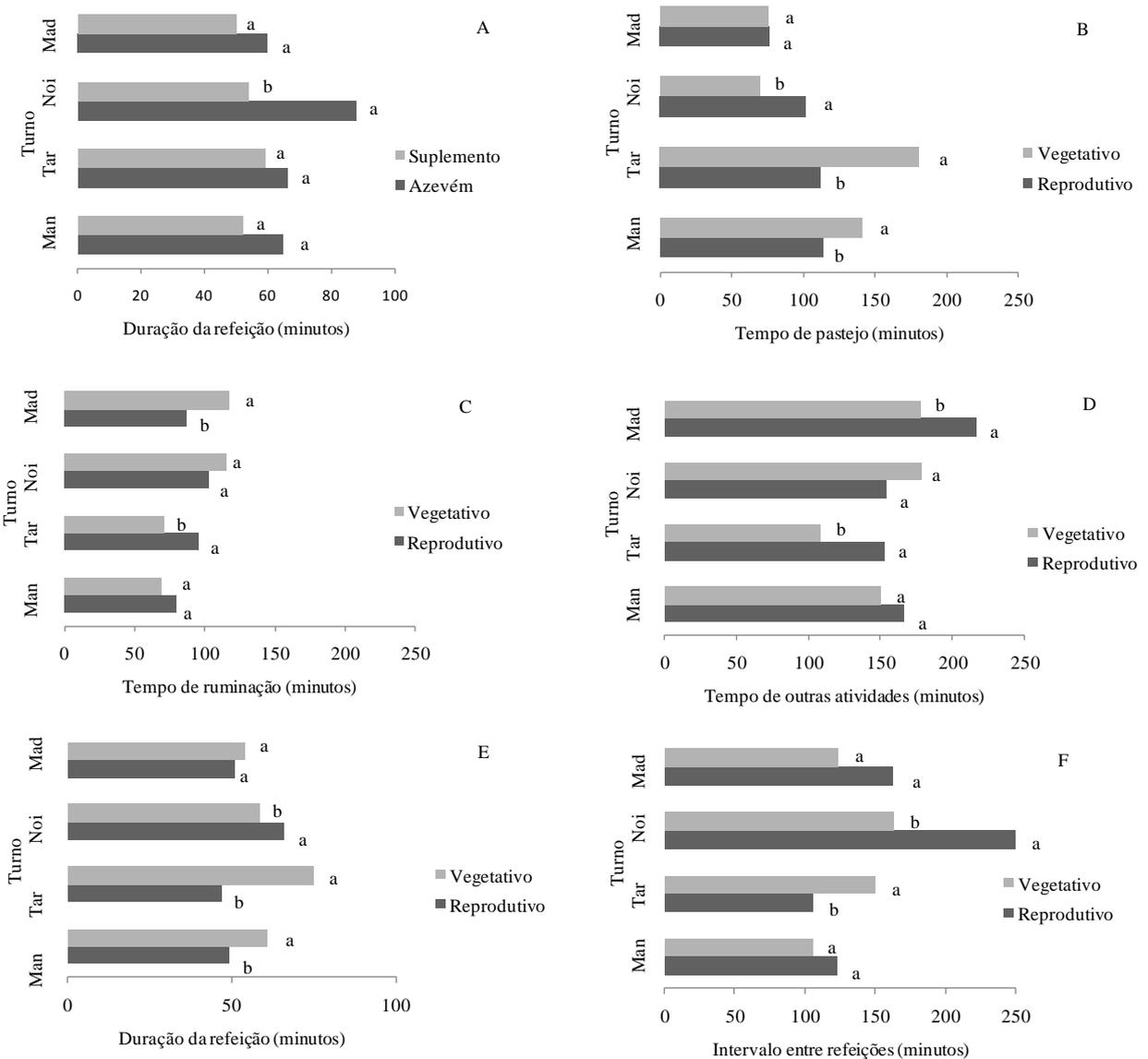


Figura 2- Tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de outras atividades, intervalo entre refeições e duração da refeição por bezerras em pastagem deazevém (‘Azevém’) ou recebendo suplemento (‘Suplemento’), nos turnos de avaliação; Letras minúsculas diferentes, dentro de cada turno de avaliação, diferem entre si pelo recurso *lsmeans* (P<0,05); Mad- madrugada; Man- manhã; Tar- tarde; Noi- noite

Não houve interação ($P > 0,05$; Tabela 2) entre estágio fenológico do azevém \times turno para número diário de refeições. O número de refeições diferiu entre os turnos de avaliação ($P = 0,001$), as bezerras realizaram o maior número de refeições nos turnos da tarde e da manhã (2,28 refeições) e menor no turno da noite e madrugada (1,53 refeições). Isso confirma o hábito de pastejo dos ruminantes que realizam os maiores eventos de pastejo ao anoitecer e ao amanhecer (GREGORINI, 2012).

Houve interação entre estágio fenológico do azevém \times turno, para duração de refeição (Figura 2E) e intervalo entre refeições (Figura 2F). As bezerras realizaram maiores refeições nos turnos da manhã e da tarde no estágio vegetativo e a menor duração da refeição no turno da noite nesse mesmo estágio (Figura 2E). No turno da tarde, em função das flutuações diurnas na composição química de forragem, no que diz respeito ao acúmulo de fotoassimilados e perda de água por transpiração, há aumento na concentração de matéria seca, açúcares e ácidos graxos essenciais. Esses fatores tornam o consumo de forragem mais eficiente nesse turno, pois as bezerras têm a capacidade de maximizar a aquisição de energia diária, proporcionando uma liberação constante de nutrientes durante a noite (GREGORINI, 2012). No turno da manhã a maior duração da refeição é devido ao estímulo da fome (GREGORINI, 2012), que faz com as bezerras realizem um pastejo mais intenso.

No turno da tarde o intervalo entre refeições foi maior no estágio vegetativo (Figura 2F). O intervalo entre refeições é um reflexo da qualidade do ambiente pastoril, pois uma refeição termina quando os animais atingem um determinado nível de consumo e, nesse ponto, o intervalo inter-refeições se inicia (BARBOSA et. al., 2010). Conforme Gregorini (2012), o comportamento ingestivo-digestivo é modulado pelas flutuações diurnas na intensidade de luz que estimulam a liberação circadiana de neurotransmissores e hormônios que interagem com as flutuações diurnas no valor nutritivo da forragem. Assim, no turno da tarde, as bezerras tiveram a oportunidade de colher uma forragem com maiores teores de fotoassimilados e levaram mais tempo para retornar a realizar uma nova refeição.

No turno da noite, o maior intervalo entre refeições ocorreu no estágio reprodutivo (Figura 2F). Os ruminantes acrescentam alimento ao rúmen que já contem restos de refeições anteriores e as consequências metabólicas imediatas da adição de uma única refeição podem ser afetadas pelo histórico anterior nutricional do animal (YEATES; TOLKAMP; KYRIAZAKIS, 2002). Esses maiores intervalos são decorrência do tipo e do alimento e conseqüentemente dos produtos da digestão desse alimento (ROCHE et. al., 2008).

Conclusões

O padrão do uso do tempo das bezerras é alterado pelo recebimento de suplemento e pelo estágio fenológico da pastagem. As bezerras suplementadas reduzem o tempo na estação alimentar e o número de bocados diários. A transição para o estágio reprodutivo reduz o tempo em outras atividades para as bezerras não suplementadas. As bezerras reduziram o tempo de pastejo nos turnos da manhã e noite.

O artigo foi aprovado pela comissão de bioética e foi realizado de acordo com as normas técnicas de biossegurança e ética.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS- AOAC. *Official methods of analysis*. 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.D.F.; SILVA, J.D.; ROCHA, L.D.; BREMM, C.; SANTOS, D.D.; MONTEIRO, A. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.37, n.11, p. 1912-1918, 2008.

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.D.F.; SILVA, J.D.S.; ANGHINONI, I.; LOPES, M.L.T.; THUROW, J.M. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura pecuária. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.38, n.2, p. 215-222, 2009.

BAUMONT, R.; COHEN-SALMON, D.; PRACHE, S.; SAUVANT, D. A mechanistic model of intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v.112, n.1, p.5-28, 2004.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.D.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.D.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v.42, n.3, p. 329-340, 2007.

BARBOSA, C.M.P.; CARVALHO, P.D.F.; CAUDURO, G.F.; LUNARDI, R.; GONÇALVES, E.N.; DEVINCENZI, T. Componentes do processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, v.59, n.225, p. 39-50, 2010.

BREMM, C.; ROCHA, M.D.; RESTLE, J.; PILAU, A.; MONTAGNER, D.B.; FREITAS, F.D.; NEVES, F.P. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.34, n.2, p.319-329, 2005.

BREMM, C.; SILVA, J.D.; ROCHA, M.D.; ELEJALDE, D.A.G.; OLIVEIRA NETO, R.A.D.; CONFORTIN, A.C.C. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém-anual sob níveis crescentes de suplementação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.37, n.12, p. 2097-2106. 2008.

CAMARGO, D.G; ROCHA, M.G; SILVA, J.H.S; GLINKE, C.L; CONFORTIN, A.C.C; MACHADO, J.M. Características da ingestão de forragem por cordeiras nos estádios fenológicos da pastagem de azevém. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.2, p.403-410, 2012

CARVALHO, P.C.F; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). *Manejo Sustentável em Pastagem*. Maringá – PR: UEP, v.1, p.1-20, 2005.

CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, *Anais...* Porto Alegre, RS, v.36, p. 253-268. 1999.

CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. Em: Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais. *Anais...* Universidade Estadual de Maringá. Ed. Maringá. PR, Maringá, v.2, p.25-52. 1997.

DEMMENT, M.W., LACA, E.A. The grazing ruminant: Models and experimental techniques to relate sward structure and intake. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 7., 1993, Edmonton *Proceedings...* Edmonton: Keeling & Mundi, p. 439-460. 1993.

DI MARCO, O. N.; AELLO, M. S. Gasto de energia da apreensão de forragem e do caminhar por bovinos em pastejo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Minas gerais, v.53, n.1, p.105-110, 2001.

FORBES, T.A. D. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behaviour of cows and sheep. *Journal of Animal Science*, Champaign, Illinois, v.66, p.2369-2379, 1988.

FRIZZO, A.; ROCHA, M.D.; RESTLE, J.; MONTAGNER, D.B.; FREITAS, F.D.; SANTOS, D.D. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.32, n.3, p.643-652, 2003.

GLIENKE, C.L.; ROCHA, M.G.D.; CAMARGO, D.G.; PÖTTER, L.; CONFORTIN, A.C.C.; COSTA, V.G.D. Grazing ecology of female lambs on Italian ryegrass plus red clover pasture under different defoliation intensities. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.39, n.1, p.51-60. 2010.

GONÇALVES, E.N.; CARVALHO, P.D.F.; DEVINCENZI, T.; LOPES, M.L.T.; FREITAS, F.D.; JACQUES, A. V.A. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estações alimentares. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.38, n.11, p. 2121-2126. 2009.

GREGORINI, P.; TAMMINGA, S.; GUNTER, S.A. Review: behavior and daily grazing patterns of cattle. *The Professional Animal Scientist*, Estados Unidos, v.22, n.3, p. 201-209, 2006.

GREGORINI, P. Diurnal grazing pattern: its physiological basis and strategic management. *Animal Production Science*, Australia, v.52, n.7, p.416-430, 2012.

GREGORINI, P.; GUNTER, S.A.; BECK, P.A.; SODER, K.J.; TAMMINGA, S. REVIEW: the interaction of diurnal grazing pattern, ruminal metabolism, nutrient supply and management in cattle. *The Professional Animal Scientist*, Champaign, Illinois, v.24, n.4, p.308-318.2008.

GREGORINI, P.; GUNTER, S.A.; BOWMAN, M.T.; CALDWELL, J.D.; MASINO, C.A.; COBLENTZ, W.K.; BECK, P.A. Effect of herbage depletion on short-term foraging dynamics and diet quality of steers grazing wheat pastures. *Journal of Animal Science*, Champaign, Illinois, v. 98, n.11, p.3824-3830, 2011.

HERINGER, I.; CARVALHO, P,C,F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. *Ciência rural*. Santa Maria, RS, v.32, n.4, p. 675-679, 2002.

HODGSON, J. *Grazing management: science into practice*. England: Longman Scientific & Technical, 203p, 1990.

HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J.B. (Ed.) Nutritional limits to animal production from pastures. St Lucia. *Proceedings...* St Lucia, Queensland, v.44, n.1, p.153-166, 1982.

HUNDERTMARCK, A.P.; PÖTTER, L.; ROSA, A.T.N.; ELOY, L.R.; HAMPEL, V.S.; STIVANIN, S.C.B. Comportamento ingestivo de bezerras de corte em pastagem de azevém recebendo diferentes níveis de suplemento energético. In: REUNIÃO ANUAL DASOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, *Anais...* Brasilia, DF, CD-ROM, 2012.

KOMAREK, A.R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. *Journal of Dairy Science*, Madison, v.76, suplemento.p.250, 1993.

KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, Illinois, v.71, n.9, p.2546-2555, 1993.

MACARI, S.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; ROMAN, J.; BREMM, C.; COSTA, V. G. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007.

METZ, J.H.M. *Time patterns of feeding and rumination in domestic cattle*. 1975.76 f. PhD Thesis, Wageningen Agricultural University, The Netherlands.

PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.I.; MONKS, P.L. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.

PELLEGRINI, L.G.; MONTEIRO, A.L.G.; NEUMANN, M.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, A.L.P.; LUSTOSA, S.B.C.; PELLEGRIN, A.C.R.S. Comportamento de cordeiros em pastejo de azevém (*Lolium multiflorum*) em diferentes fases fenológicas submetidos à adubação nitrogenada. *Revista Ceres*, Viçosa, v.58, n.3, p.329-335, 2011.

PIZZUTI, L.A.D.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; PACHECO, P.S.; FREITAS, L.D.S.; SEGABINAZZI, L.R.; MARIAN, A.; TEIXEIRA, O.D.S. Behavior pattern of beef heifers

supplemented with different energy sources on oat and ryegrass pasture. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.41, n.8, p. 1921-1927. 2012.

POLI, C.H.E.C.; ROCHS, M.G.; PIRES, C.C.; FARINATTI, L.H.E.; MONTAGNER, D.; BICA, G. The effect of feed supplementation swards characteristics on the ingestive behavior of grazing ewes. In *International Grassland Congress*, Santa Maria, RS, v.19, p. 7-13 , 2001.

PONTES, S.L.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; MONTARDO, D.P.; SANTOS, R.J. Variáveis morfológicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.4 n.32, p. 814-820.2003.

PRACHE, S., PEYRAUD, J. Foraging: behavior and intake in temperate cultivated grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. *Proceedings...* São Pedro: FEALQ, 2001. p.309-319.

PRACHE, S.; ROGUET, C.; PETIT, M. How degree of selectivity modifies foraging behaviour of dry ewes on reproductive compared to vegetative sward structure. *Applied Animal Behaviour Science*, v.57, n.1, p.91-108, 1998.

QUADROS, F.L F., TREVISAN, N., de B., SILVA, A.C.F. ,BANDINELLI, D.G., MARTINS, C.E.N., ALVES FILHO, D.C. Preferência por sítios de pastejo em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes biomassas de lâmina foliar verde. In: REUNIÃO ANUAL DASOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS.*Anais...* Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2003.1 CD-ROM.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Eds.). *The analysis of dietary fiber in food*. New York: Marcel Dekker, p.123-158. 1981.

ROCHE, J.R.; BLACHE, D.; KAY, J.K.; MILLER, D.R.; SHEAHAN, A.J.; MILLER, D.W. Neuroendocrine and physiological regulation of intake with particular reference to domesticated ruminant animals. *Nutrition research reviews*, Cambridge, v.21, n.2, p. 207-234, 2008.

ROGUET, C.; DUMONT, B.; PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: a review. In: *Annales de Zootechnie*. EDP Sciences, Paris, França, v.47, n.4. p. 225-244. 1998.

RUYLE, G.B.; DWYER, D.D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. *Journal of Animal Science*, Champaign, Illinois, v.61, n.2, p.349-352.1985.

SILVA, A.L.N.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; LINS, T.O.J.D.A.; ZEOULA, L.M.; FRANCO, S.L.; SOUZA, S.O.; PEREIRA, M.M.S.; BARROSO, D.S. Correlation between ingestive behaviour, intake and performance of grazing cattle supplemented with or without propolis extract (LLOS®). *Journal of Agricultural and Crop Research*, v.2, n.1, p.1-10, 2014.

SILVEIRA, E.O. *Comportamento ingestivo e produção de cordeiros em pastagem de azevém anual (Lolium multiflorum Lam.) manejada em diferentes alturas*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 154p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

UNGAR, E.D.; NOY-MEIR, I. Herbage intake in relation to availability and sward structure: grazing processes and optimal foraging. *Journal of Applied Ecology*, Londres-Reino Unido, v.25, n.3, p.1045-1062, 1988.

VALENTE, E.E.L.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; CHIZZOTTI, M.L.; SILVA, A.G.; MACIEL, I.F.S. Grazing Behavior and Locomotion of Young Bulls Receiving Different Nutritional Plans in a Tropical Pasture. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS)*, v.26, n.12, p.1717-1725, 2013.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, n. 2 p.476.1994.

YEATES, M. P.; TOLKAMP, B. J.; KYRIAZAKIS, I. The relationship between meal composition and long-term diet choice. *Journal of animal science*, Champaign, Illinois, v.80, n.12, p.3165-3178, 2002.

5. APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas

A	Estádio fenológico: 'Vegetativo'= 1; 'Reprodutivo'=2
B	Sistema Alimentar: 'Azevém'= 1; 'Suplemento'= 2
C	Repetição dentro do Sistema Alimentar (Piquete)
D	Repetição dentro do piquete (Animais)
E	Turnos de avaliação: 'Noite'= 1; 'Madrugada'= 2; 'Manhã'= 3; 'Tarde'= 4
F	Tempo de pastejo(min.dia ⁻¹)
G	Tempo de ruminação(min.dia ⁻¹)
H	Tempo de outras atividades(min.dia ⁻¹)
I	Taxa de bocados(boc.min ⁻¹)
J	Bocados por dia(boc.dia ⁻¹)
K	Estações alimentares por minuto
L	Passos entre estações alimentares
M	Passos por minuto
N	Tempo por estação alimentar(min.)
O	Bocados por estações alimentares
P	Número de refeições (número)
Q	Duração da refeições (min.)
R	Intervalo entre refeição(min.)
S	Massa de forragem(kg ha ⁻¹ MS)
T	Altura do dossel(cm)
U	Taxa de acúmulo de forragem (kg ha dia ⁻¹ de MS)
V	Oferta de forragem (kg de MS 100 kg ⁻¹ de PC)
W	Relação folha:colmo
X	Oferta de lâminas foliares(kg de MS 100 kg ⁻¹ de PC)
Y	Proteína Bruta(%)
Z	Digestibilidade <i>in situ</i> da matéria seca (%)
AA	Fibra em detergente neutro(%)

APÊNDICE B – Parâmetros produtivos e bromatológicos do pasto nos Sistemas Alimentares e estágio fenológico do azevém

A	B	C	S	T	U	V
1,00	1,00	1,00	1934,65	10,15	61,93	9,89
1,00	1,00	2,00	1823,13	11,76	45,43	9,74
1,00	2,00	1,00	2443,36	12,33	42,33	11,89
1,00	2,00	2,00	1902,53	13,17	39,36	6,08
1,00	2,00	3,00	1777,00	10,25	43,60	7,06
1,00	3,00	4,00	2423,83	12,08	31,33	13,06
1,00	3,00	5,00	1769,89	10,56	58,64	9,32
1,00	3,00	6,00	1795,66	10,05	35,46	7,59
2,00	1,00	1,00	1840,10	10,87	33,04	10,17
2,00	1,00	2,00	1764,20	12,09	31,01	10,08
2,00	2,00	1,00	2161,79	13,19	24,79	9,43
2,00	2,00	2,00	2044,42	14,07	29,39	12,94
2,00	2,00	3,00	1745,36	12,29	29,86	9,32
2,00	3,00	4,00	2140,11	13,21	33,21	10,93
2,00	3,00	5,00	1833,68	13,23	37,00	10,93
2,00	3,00	6,00	1805,61	11,56	21,96	9,07

APÊNDICE B –Continuação...

A	B	C	X	Y	Z	AA
1,00	1,00	1,00	4,21	31,42	75,00	48,54
1,00	1,00	2,00	4,35	33,18	75,00	45,02
1,00	2,00	1,00	4,51	27,10	75,00	52,63
1,00	2,00	2,00	2,48	30,94	75,00	48,73
1,00	2,00	3,00	3,46	32,03	75,00	47,95
1,00	3,00	4,00	5,12	24,26	75,00	49,89
1,00	3,00	5,00	4,56	32,26	75,00	49,54
1,00	3,00	6,00	3,15	30,37	75,00	46,99
2,00	1,00	1,00	1,20	18,45	75,19	60,93
2,00	1,00	2,00	0,81	17,34	73,76	61,55
2,00	2,00	1,00	0,74	17,34	75,12	58,77
2,00	2,00	2,00	1,44	16,99	73,39	62,78
2,00	2,00	3,00	0,68	16,46	72,49	62,62
2,00	3,00	4,00	0,94	16,63	74,68	61,50
2,00	3,00	5,00	2,40	16,88	73,55	63,42
2,00	3,00	6,00	2,30	16,25	72,26	61,62

APÊNDICE C- Taxa de bocados, número de bocados por dia e número de bocados por estação alimentar, realizado pelas bezerras nos estádios fenológicos e nos sistemas alimentares

A	B	C	D	I	J	O
1,00	1,00	3,00	4,00	28,06	19055,44	4,06
1,00	1,00	3,00	1,00	25,00	26201,77	5,08
1,00	1,00	3,00	14,00	30,60	21071,51	3,78
1,00	1,00	6,00	3,00	23,31	28495,48	4,65
1,00	1,00	6,00	6,00	23,73	29089,49	4,76
1,00	1,00	6,00	11,00	21,75	27038,63	5,09
1,00	2,00	1,00	23,00	29,67	18409,07	5,10
1,00	2,00	1,00	16,00	23,46	23948,18	3,68
1,00	2,00	1,00	19,00	25,86	24796,97	3,27
1,00	2,00	5,00	22,00	23,46	22964,16	4,13
1,00	2,00	5,00	7,00	24,38	21779,00	3,72
1,00	2,00	5,00	24,00	23,02	23172,02	5,13
1,00	2,00	7,00	8,00	27,16	18759,97	5,13
1,00	2,00	7,00	5,00	23,34	21051,58	3,08
1,00	2,00	7,00	13,00	22,43	21449,43	3,85
1,00	2,00	2,00	18,00	25,73	20862,27	4,64
1,00	2,00	2,00	15,00	25,63	19649,50	3,15
1,00	2,00	2,00	27,00	24,19	16630,89	2,50
1,00	2,00	4,00	20,00	31,59	19442,48	5,60
1,00	2,00	4,00	17,00	29,33	18326,12	4,36
1,00	2,00	4,00	21,00	30,17	21302,95	5,93
1,00	2,00	8,00	25,00	22,67	22805,62	3,24
1,00	2,00	8,00	9,00	23,21	25504,31	2,85
1,00	2,00	8,00	26,00	23,64	23323,37	2,78
2,00	1,00	3,00	4,00	27,38	20829,43	4,19
2,00	1,00	3,00	1,00	25,22	26562,49	3,34
2,00	1,00	3,00	14,00	27,05	23366,14	3,55
2,00	1,00	6,00	3,00	27,24	25008,84	4,64
2,00	1,00	6,00	6,00	26,39	21323,16	4,29

APÊNDICE C: Continuação...

2,00	1,00	6,00	11,00	28,64	18124,39	4,66
2,00	2,00	1,00	23,00	24,56	20025,14	3,87
2,00	2,00	1,00	16,00	27,41	20176,15	4,51
2,00	2,00	1,00	19,00	31,52	20681,56	3,06
2,00	2,00	5,00	22,00	28,91	13799,16	4,80
2,00	2,00	5,00	7,00	27,62	15414,22	5,55
2,00	2,00	5,00	24,00	27,69	18287,72	4,57
2,00	2,00	7,00	8,00	28,61	14705,61	3,07
2,00	2,00	7,00	5,00	31,15	9086,27	4,82
2,00	2,00	7,00	13,00	27,60	11006,47	3,41
2,00	2,00	2,00	18,00	27,19	15387,99	4,55
2,00	2,00	2,00	15,00	29,98	16143,74	3,74
2,00	2,00	2,00	27,00	31,06	19569,29	3,27
2,00	2,00	4,00	20,00	28,83	16459,62	4,18
2,00	2,00	4,00	17,00	30,65	13895,44	3,54
2,00	2,00	4,00	21,00	27,54	14985,72	4,10
2,00	2,00	8,00	25,00	24,70	17250,86	3,20
2,00	2,00	8,00	9,00	28,76	12114,21	3,18
2,00	2,00	8,00	26,00	26,73	11660,88	2,71

APÊNDICE D- Parâmetros do deslocamento animal

A	B	C	D	K	L	M	N
1,00	1,00	3,00	4,00	6,91	2,17	15,54	9,74
1,00	1,00	3,00	1,00	5,33	1,85	10,30	11,95
1,00	1,00	3,00	14,00	8,06	1,85	13,98	7,88
1,00	1,00	6,00	3,00	5,03	1,38	7,73	13,63
1,00	1,00	6,00	6,00	4,98	1,65	8,13	12,68
1,00	1,00	6,00	11,00	4,62	2,35	10,65	14,62
1,00	2,00	1,00	23,00	6,03	1,27	7,54	11,86
1,00	2,00	1,00	16,00	5,31	1,73	10,24	12,57
1,00	2,00	1,00	19,00	8,51	1,21	9,99	7,96
1,00	2,00	5,00	22,00	5,77	1,54	9,75	10,38
1,00	2,00	5,00	7,00	6,59	1,43	11,79	8,24
1,00	2,00	5,00	24,00	4,55	1,94	10,63	11,28
1,00	2,00	7,00	8,00	5,36	2,38	13,14	11,72
1,00	2,00	7,00	5,00	7,68	1,37	10,76	8,39
1,00	2,00	7,00	13,00	6,08	2,07	12,39	9,46
1,00	2,00	2,00	18,00	5,99	2,02	11,29	11,76
1,00	2,00	2,00	15,00	8,07	1,72	13,68	8,44
1,00	2,00	2,00	27,00	9,81	2,10	16,68	6,66
1,00	2,00	4,00	20,00	5,86	2,93	17,18	11,03
1,00	2,00	4,00	17,00	6,75	1,54	9,40	10,05
1,00	2,00	4,00	21,00	5,15	2,07	10,43	13,01
1,00	2,00	8,00	25,00	6,98	2,02	14,62	9,00
1,00	2,00	8,00	9,00	8,13	1,28	10,51	7,41
1,00	2,00	8,00	26,00	8,54	1,73	14,68	7,70
2,00	1,00	3,00	4,00	6,56	2,07	13,88	9,58
2,00	1,00	3,00	1,00	7,62	1,34	9,85	9,19
2,00	1,00	3,00	14,00	7,69	1,79	12,87	8,60
2,00	1,00	6,00	3,00	5,95	1,64	9,63	12,33
2,00	1,00	6,00	6,00	6,25	2,03	14,21	11,59
2,00	1,00	6,00	11,00	6,16	1,62	9,67	11,45
2,00	2,00	1,00	23,00	6,39	1,65	11,31	10,13

APÊNDICE D: Continuação...

2,00	2,00	1,00	16,00	6,63	1,28	8,61	9,02
2,00	2,00	1,00	19,00	10,19	1,70	16,99	6,01
2,00	2,00	5,00	22,00	6,74	3,30	23,44	9,60
2,00	2,00	5,00	7,00	5,71	1,65	7,87	12,10
2,00	2,00	5,00	24,00	6,18	2,54	14,82	10,67
2,00	2,00	7,00	8,00	9,37	1,99	19,03	6,71
2,00	2,00	7,00	5,00	6,64	2,08	14,40	10,30
2,00	2,00	7,00	13,00	8,09	2,24	16,50	8,09
2,00	2,00	2,00	18,00	6,29	1,64	9,91	11,02
2,00	2,00	2,00	15,00	8,94	1,43	12,36	7,45
2,00	2,00	2,00	27,00	9,97	1,39	13,80	6,26
2,00	2,00	4,00	20,00	6,91	2,23	12,70	10,14
2,00	2,00	4,00	17,00	8,76	1,33	11,84	7,11
2,00	2,00	4,00	21,00	7,76	1,72	12,48	10,62
2,00	2,00	8,00	25,00	7,79	1,93	14,77	8,16
2,00	2,00	8,00	9,00	9,10	1,51	13,38	6,95
2,00	2,00	8,00	26,00	9,86	1,36	13,34	6,48

APÊNDICE E: Parâmetros do padrão do comportamento de bezerras, nos turnos de avaliação

A	B	C	D	E	P	Q	R	F	G	H
1	1	3	4	1	2	45,00	100,00	85,05	75,00	199,95
1	1	3	4	2	2,5	28,33	182,50	105,00	185,01	69,99
1	1	3	4	3	2,5	47,50	95,00	130,02	80,01	149,97
1	1	3	4	4	3	48,33	70,00	49,98	144,99	165,03
1	1	3	1	1	2	78,33	78,33	65,01	109,98	185,01
1	1	3	1	2	1,5	75,00	210,00	49,98	124,98	185,04
1	1	3	1	3	3,5	55,50	71,00	95,01	170,01	94,98
1	1	3	1	4	2,5	77,50	104,17	79,98	110,04	169,98
1	1	3	14	1	2	70,00	110,00	94,98	165,06	99,96
1	1	3	14	2	1,5	30,00	65,00	39,99	69,99	250,02
1	1	3	14	3	3,5	43,75	101,67	65,01	140,04	154,95
1	1	3	14	4	2	92,50	110,00	64,98	80,04	214,98
1	1	6	3	1	1	135,00	280,00	40,02	124,98	215,01
1	1	6	3	2	1	55,00	55,00	40,02	105,00	234,99
1	1	6	3	3	2,5	52,50	40,00	40,02	80,01	259,98
1	1	6	3	4	2	70,00	207,50	45,00	189,96	125,04
1	1	6	6	1	1,5	105,00	277,50	50,01	79,89	230,40
1	1	6	6	2	0,5	15,00	10,00	34,98	200,01	125,31
1	1	6	6	3	1,5	117,50	162,50	129,99	39,99	190,02
1	1	6	6	4	3	86,25	78,75	120,00	64,98	175,02
1	1	6	11	1	1	110,00	140,00	134,97	49,98	200,04
1	1	6	11	2	0,5	15,00	135,00	49,98	140,07	169,95
1	1	6	11	3	3	83,75	61,25	60,00	55,02	244,98
1	1	6	11	4	2,5	80,00	193,33	29,97	170,07	159,96
1	2	1	23	1	1,5	72,50	282,50	129,99	154,98	75,03
1	2	1	23	2	0,5	35,00	120,00	164,97	105,03	90,00
1	2	1	23	3	2,5	62,50	127,50	129,96	105,00	125,04
1	2	1	23	4	2,5	60,83	74,17	169,98	60,00	130,02
1	2	1	16	1	2,5	34,17	90,83	104,97	75,00	180,03
1	2	1	16	2	2	50,00	132,50	120,00	185,01	54,99
1	2	1	16	3	2	70,00	107,50	95,01	139,98	125,01

APÊNDICE E:Continuação...

1	2	1	16	4	3,5	52,50	75,83	90,00	80,01	189,99
1	2	1	19	1	2	47,50	75,00	124,98	94,98	140,04
1	2	1	19	2	2,5	42,50	96,67	110,01	64,98	185,01
1	2	1	19	3	1,5	82,50	170,00	80,01	90,03	189,96
1	2	1	19	4	2,5	86,67	130,83	154,98	65,01	140,01
1	2	5	22	1	2	25,00	100,00	70,02	185,04	139,95
1	2	5	22	2	1	65,00	205,00	50,01	120,00	189,99
1	2	5	22	3	2,5	69,17	125,00	34,98	75,00	250,02
1	2	5	22	4	3	50,00	103,33	90,00	174,96	95,04
1	2	5	7	1	2,5	31,67	41,67	90,00	79,98	190,02
1	2	5	7	2	1,5	72,50	227,50	124,98	115,02	120,00
1	2	5	7	3	2,5	30,00	90,00	109,98	64,98	185,04
1	2	5	7	4	3,5	45,42	115,42	120,03	70,02	169,95
1	2	5	24	1	2	58,33	190,00	125,01	49,98	185,01
1	2	5	24	2	1,5	85,00	137,50	84,99	79,98	195,03
1	2	5	24	3	1,5	70,00	100,00	60,00	150,03	149,97
1	2	5	24	4	2,5	55,00	100,83	84,99	84,99	190,02
1	2	7	8	1	0,5	30,00	155,00	79,98	115,02	165,00
1	2	7	8	2	1	85,00	275,00	75,00	130,02	154,98
1	2	7	8	3	1	80,00	85,00	75,00	94,98	190,02
1	2	7	8	4	2,5	93,33	216,67	79,98	139,98	140,04
1	2	7	5	1	0,5	30,00	160,00	100,02	124,95	135,03
1	2	7	5	2	0,5	40,00	65,00	85,02	134,97	140,01
1	2	7	5	3	2	60,00	97,50	50,01	214,98	190,02
1	2	7	5	4	2,5	79,17	281,67	110,01	90,00	159,99
1	2	7	13	1	0,5	30,00	160,00	84,99	149,97	95,04
1	2	7	13	2	0,5	50,00	55,00	90,03	74,94	195,03
1	2	7	13	3	2,5	44,17	81,67	90,03	109,98	159,99
1	2	7	13	4	2,5	87,50	269,17	85,02	104,97	170,01
1	2	2	18	1	1,5	40,00	202,50	49,98	145,02	165,00
1	2	2	18	2	1,5	70,00	165,00	89,94	109,98	205,05
1	2	2	18	3	2	80,00	112,50	24,99	54,96	280,05

APÊNDICE E: Continuação...

1	2	2	18	4	1,5	110,00	210,00	39,99	159,99	160,02
1	2	2	15	1	1,5	32,50	127,50	64,98	104,97	190,05
1	2	2	15	2	2	55,00	165,00	24,99	155,01	180,00
1	2	2	15	3	1,5	85,00	85,00	109,98	50,01	200,01
1	2	2	15	4	1,5	115,00	230,00	114,96	60,03	185,01
1	2	2	27	1	1	45,00	370,00	119,97	.	240,03
1	2	2	27	2	1	60,00	115,00	39,96	110,01	230,01
1	2	2	27	3	2	50,00	102,50	64,98	135,00	160,02
1	2	2	27	4	2,5	75,00	142,50	65,01	114,99	180,00
1	2	4	20	1	3	67,50	86,25	79,98	130,02	150,00
1	2	4	20	2	1	65,00	115,00	75,00	65,01	219,99
1	2	4	20	3	2,5	37,50	150,00	115,02	60,00	184,98
1	2	4	20	4	2	65,00	120,00	99,99	30,00	245,01
1	2	4	17	1	2,5	70,00	109,17	115,02	129,99	114,99
1	2	4	17	2	1	85,00	100,00	60,00	180,03	119,97
1	2	4	17	3	3,5	29,17	124,17	20,01	90,00	249,99
1	2	4	17	4	1,5	85,00	105,00	45,00	65,01	249,99
1	2	4	21	1	3	60,00	105,00	65,01	95,01	199,98
1	2	4	21	2	1	115,00	140,00	54,99	30,00	275,01
1	2	4	21	3	2	35,00	145,00	50,01	40,02	269,97
1	2	4	21	4	2	67,50	97,50	70,02	90,00	199,98
1	2	8	25	1	1	60,00	350,00	180,00	95,01	174,99
1	2	8	25	2	0,5	30,00	10,00	69,96	40,02	285,00
1	2	8	25	3	2	72,50	122,50	60,00	105,00	225,00
1	2	8	25	4	2,5	77,50	167,50	64,98	165,00	130,02
1	2	8	9	1	1	70,00	130,00	104,97	90,00	165,03
1	2	8	9	2	1,5	52,50	157,50	84,99	154,98	120,03
1	2	8	9	3	3	43,75	76,25	90,03	35,01	234,96
1	2	8	9	4	3	68,33	145,00	90,00	70,02	234,99
1	2	8	26	1	1	60,00	200,00	60,00	90,00	255,00
1	2	8	26	2	1,5	20,00	35,00	49,98	.	335,01
1	2	8	26	3	2	62,50	112,50	60,00	95,01	234,99

APÊNDICE E:Continuação...

1	2	8	26	4	3,5	70,00	85,00	,	60,00	330,00
2	2	3	4	1	2	77,50	107,50	90,00	50,01	219,99
2	2	3	4	2	1,5	57,50	340,00	169,98	25,02	165,00
2	2	3	4	3	2	50,00	60,00	144,99	40,02	174,99
2	2	3	4	4	3	51,67	70,00	204,99	59,91	95,10
2	2	3	1	1	3,5	60,42	106,25	174,99	65,04	119,97
2	2	3	1	2	1,5	52,50	175,00	180,03	60,00	119,97
2	2	3	1	3	1,5	80,00	55,00	150,00	90,00	120,00
2	2	3	1	4	2,5	78,33	69,17	110,01	84,96	165,03
2	2	3	14	1	1,5	95,00	185,00	150,03	84,99	124,98
2	2	3	14	2	2,5	48,33	155,83	140,04	115,02	104,94
2	2	3	14	3	2	66,67	51,67	114,99	55,05	189,96
2	2	3	14	4	2,5	50,00	101,67	114,99	95,01	150,00
2	2	6	3	1	2	118,33	178,33	125,04	64,98	169,98
2	2	6	3	2	1	155,00	175,00	144,96	45,03	170,01
2	2	6	3	3	1	100,00	300,00	154,98	60,00	145,02
2	2	6	3	4	2	60,00	35,00	175,02	84,96	100,02
2	2	6	6	1	1,5	97,50	270,00	149,97	55,02	155,01
2	2	6	6	2	1	100,00	225,00	120,00	95,01	144,99
2	2	6	6	3	2	40,00	187,50	115,08	64,95	179,97
2	2	6	6	4	1,5	45,00	25,00	99,99	30,00	230,01
2	2	6	11	1	2	60,00	428,33	104,97	75,03	180,00
2	2	6	11	2	1	85,00	80,00	155,01	75,00	129,99
2	2	6	11	3	2,5	39,17	73,33	160,02	74,97	125,01
2	2	6	11	4	2,5	55,83	57,50	140,07	99,99	114,96
2	2	1	23	1	2	50,00	232,50	139,98	60,00	160,02
2	2	1	23	2	0,5	15,00	155,00	129,99	85,02	144,99
2	2	1	23	3	2,5	58,33	115,00	140,01	95,01	124,98
2	2	1	23	4	3,5	40,42	44,17	180,00	94,98	85,02
2	2	1	16	1	1,5	70,00	207,50	155,01	74,97	130,02
2	2	1	16	2	1	45,00	310,00	134,94	25,02	200,04
2	2	1	16	3	3	62,50	102,50	120,03	45,00	194,97

APÊNDICE E:Continuação....

2	2	1	16	4	3	38,33	51,67	140,01	49,98	170,01
2	2	1	19	1	2,5	43,33	145,83	164,97	45,03	150,00
2	2	1	19	2	1,5	37,50	130,00	79,98	105,00	175,02
2	2	1	19	3	3	55,00	71,67	95,04	89,94	175,02
2	2	1	19	4	3	35,00	80,00	94,98	94,95	170,07
2	2	5	22	1	2	75,00	231,67	105,00	85,02	169,98
2	2	5	22	2	2	31,67	156,67	69,99	69,99	220,02
2	2	5	22	3	2	35,00	162,50	110,01	49,98	200,01
2	2	5	22	4	2	47,50	112,50	95,01	89,97	175,02
2	2	5	7	1	1	80,00	220,00	110,04	39,90	230,01
2	2	5	7	2	2	32,50	160,00	139,98	84,99	135,03
2	2	5	7	3	2,5	45,83	117,50	75,03	104,97	180,00
2	2	5	7	4	2,5	42,50	99,17	60,03	149,97	150,00
2	2	5	24	1	1,5	107,50	187,50	65,01	115,02	179,97
2	2	5	24	2	2	40,00	155,00	125,04	69,99	164,97
2	2	5	24	3	1,5	37,50	250,00	105,00	94,98	160,02
2	2	5	24	4	2,5	41,67	76,67	110,04	95,01	154,95
2	2	7	8	1	0,5	35,00	335,00	174,96	39,99	145,05
2	2	7	8	2	1,5	97,50	182,50	179,97	35,01	145,02
2	2	7	8	3	1,5	47,50	110,00	174,99	50,01	135,00
2	2	7	8	4	2,5	43,33	160,00	214,98	75,03	69,99
2	2	7	5	1	1	50,00	575,00	234,99	35,01	90,00
2	2	7	5	2	0,5	30,00	185,00	174,99	35,01	150,00
2	2	7	5	3	1,5	50,00	242,50	160,02	114,93	85,05
2	2	7	5	4	1,5	37,50	135,00	170,04	114,99	74,97
2	2	7	13	1	1	35,00	475,00	185,01	75,00	99,99
2	2	7	13	2	0,5	30,00	110,00	180,03	75,03	104,94
2	2	7	13	3	2	55,00	86,67	175,05	44,94	140,01
2	2	7	13	4	2	47,50	255,00	180,03	55,08	124,89
2	2	2	18	1	2	45,00	177,50	225,00	75,00	60,00
2	2	2	18	2	1,5	75,00	242,50	199,95	60,03	100,02
2	2	2	18	3	1	15,00	50,00	199,98	54,99	105,03

APÊNDICE E: Continuação...

2	2	2	18	4	2	47,50	112,50	189,99	59,97	110,04
2	2	2	15	1	1,5	82,50	190,00	155,01	99,99	105,00
2	2	2	15	2	2,5	45,83	119,17	154,95	85,02	120,03
2	2	2	15	3	2	37,50	115,00	124,98	94,98	140,04
2	2	2	15	4	1,5	50,00	237,50	110,01	75,00	174,99
2	2	2	27	1	2	83,33	70,00	145,02	89,97	125,01
2	2	2	27	2	2,5	44,17	106,67	200,01	75,00	84,99
2	2	2	27	3	3	35,00	130,00	205,02	89,97	65,01
2	2	2	27	4	1,5	35,00	63,33	225,00	89,97	45,03
2	2	4	20	1	2,5	50,00	91,67	99,99	105,03	154,98
2	2	4	20	2	3	32,50	157,50	189,99	64,98	105,03
2	2	4	20	3	1,5	35,00	105,00	150,03	90,06	119,91
2	2	4	20	4	1,5	85,00	125,00	124,98	95,01	140,01
2	2	4	17	1	2,5	46,67	62,50	94,98	65,01	200,01
2	2	4	17	2	2,5	42,50	197,50	120,03	74,97	165,00
2	2	4	17	3	1	55,00	120,00	165,00	60,03	134,97
2	2	4	17	4	2	47,50	137,50	165,00	70,02	124,98
2	2	4	21	1	2	62,50	167,50	129,99	65,01	165,00
2	2	4	21	2	1,5	55,00	202,50	95,01	90,00	174,99
2	2	4	21	3	1,5	30,00	80,00	130,02	94,98	135,00
2	2	4	21	4	2,5	36,67	116,67	110,01	94,98	155,01
2	2	8	25	1	1,5	50,00	485,00	120,03	120,00	119,97
2	2	8	25	2	0,5	40,00	30,00	80,04	75,00	204,96
2	2	8	25	3	2	62,50	55,00	75,00	115,05	169,95
2	2	8	25	4	2	36,67	53,33	90,00	114,96	155,04
2	2	8	9	1	1,5	47,50	357,50	80,04	54,99	224,97
2	2	8	9	2	0,5	30,00	160,00	109,98	100,02	150,00
2	2	8	9	3	3	48,75	92,50	115,02	125,01	119,97
2	2	8	9	4	2,5	30,00	122,50	85,02	99,99	174,99
2	2	8	26	1	1	60,00	725,00	95,01	129,93	135,06
2	2	8	26	2	0	0,00	0,00	120,03	129,93	110,04
2	2	8	26	3	2,5	40,00	225,00	94,98	109,98	155,04
2	2	8	26	4	1	40,00	25,00	65,01	135,00	159,99

APÊNDICE F: Estrutura de covariância eleita

Estrutura de covariância	Variável
VC– Simetria Composta	Tempo de pastejo (min,dia ⁻¹)
	Tempo de ruminação (min,dia ⁻¹)
	Tempo de outras atividades (min,dia ⁻¹)
	Taxa de bocados (boc,min ⁻¹)
	Bocados por dia (boc,dia ⁻¹)
	Estações alimentares por minuto
	Passos entre estações alimentares
	Passos por minuto
	Tempo por estação alimentar (min,)
	Bocados por estações alimentares
	Número de refeições (número)
	Duração da refeições (min,)
	Intervalo entre refeição(min,)
	Massa de forragem (kg ha ⁻¹ MS)
	Altura do dossel(cm)
	Taxa de acúmulo de forragem (kg ha dia ⁻¹ de MS)
	Oferta de forragem (kg de MS 100 kg ⁻¹ de PC)
	Relação folha:colmo
	Oferta de lâminas foliares (kg de MS 100 kg ⁻¹ de PC)
	Proteína Bruta (%)
Digestibilidade <i>in situ</i> da matéria seca (%)	
Fibra em detergente neutro (%)	

APÊNDICE G: Editor Programa Estatístico SAS

```
dm 'output; clear; log; clear;';
```

```
options formdlm='*';
```

```
data a1; input Estadio $      Trat $ REP  POT  ANI  TEMPAST  TEMRUM  ;
```

```
datalines;
```

Vegetativo	AZE	1,00	3,00	4,00	429,99	280,02
Vegetativo	AZE	2,00	3,00	1,00	529,95	375,06
Vegetativo	AZE	3,00	3,00	14,00	525,00	265,02
Vegetativo	AZE	4,00	6,00	3,00	549,93	419,91
Vegetativo	AZE	5,00	6,00	6,00	575,01	334,98
Vegetativo	AZE	6,00	6,00	11,00	490,02	354,96
Vegetativo	SUPL	1,00	1,00	23,00	455,04	564,96
Vegetativo	SUPL	2,00	1,00	16,00	460,05	370,02
Vegetativo	SUPL	3,00	1,00	19,00	535,02	445,05
Vegetativo	SUPL	4,00	5,00	22,00	450,09	315,00
Vegetativo	SUPL	5,00	5,00	7,00	445,08	330,03
Vegetativo	SUPL	6,00	5,00	24,00	445,02	304,98
Vegetativo	SUPL	7,00	7,00	8,00	420,03	379,98
Vegetativo	SUPL	8,00	7,00	5,00	409,89	300,03
Vegetativo	SUPL	9,00	7,00	13,00	399,96	229,98
Vegetativo	SUPL	10,00	2,00	18,00	450,00	474,90
Vegetativo	SUPL	11,00	2,00	15,00	419,97	324,87
Vegetativo	SUPL	12,00	2,00	27,00	334,92	505,05
Vegetativo	SUPL	13,00	4,00	20,00	480,03	234,93
Vegetativo	SUPL	14,00	4,00	17,00	444,96	215,04
Vegetativo	SUPL	15,00	4,00	21,00	504,93	174,99
Vegetativo	SUPL	16,00	8,00	25,00	424,98	365,07
Vegetativo	SUPL	17,00	8,00	9,00	490,02	304,98
Vegetativo	SUPL	18,00	8,00	26,00	460,05	435,03
Reprodutivo	AZE	1,00	3,00	4,00	474,99	399,99
Reprodutivo	AZE	2,00	3,00	1,00	559,95	340,11
Reprodutivo	AZE	3,00	3,00	14,00	530,01	390,03
Reprodutivo	AZE	4,00	6,00	3,00	574,95	264,99
Reprodutivo	AZE	5,00	6,00	6,00	469,98	344,97
Reprodutivo	AZE	6,00	6,00	11,00	434,97	465,03
Reprodutivo	SUPL	1,00	1,00	23,00	400,05	300,00
Reprodutivo	SUPL	2,00	1,00	16,00	440,01	245,01
Reprodutivo	SUPL	3,00	1,00	19,00	484,95	285,00
Reprodutivo	SUPL	4,00	5,00	22,00	339,99	269,97
Reprodutivo	SUPL	5,00	5,00	7,00	355,08	299,97
Reprodutivo	SUPL	6,00	5,00	24,00	429,99	324,96
Reprodutivo	SUPL	7,00	7,00	8,00	350,04	455,07
Reprodutivo	SUPL	8,00	7,00	5,00	235,02	274,98
Reprodutivo	SUPL	9,00	7,00	13,00	249,99	315,00
Reprodutivo	SUPL	10,00	2,00	18,00	339,99	519,93
Reprodutivo	SUPL	11,00	2,00	15,00	385,05	234,93
Reprodutivo	SUPL	12,00	2,00	27,00	459,93	435,03
Reprodutivo	SUPL	13,00	4,00	20,00	390,06	324,96
Reprodutivo	SUPL	14,00	4,00	17,00	355,08	349,98

APÊNDICE G:Continuação....

Reprodutivo	SUPL	15,00	4,00	21,00	345,03	329,94
Reprodutivo	SUPL	16,00	8,00	25,00	355,05	249,93
Reprodutivo	SUPL	17,00	8,00	9,00	289,98	424,98
Reprodutivo	SUPL	18,00	8,00	26,00	260,04	320,01;

proc print;

proc mixed data=a1 cl covtest;

class trat estadio rep;

model TEMPAST=trat|estadio;

random rep(trat)/**solution**;

repeated rep(trat)/ **type=vc**;

lsmeans trat/**diff**;

lsmeans estadio/**diff**;

lsmeans trat|estadio/**diff**;

proc sort; by estadio;

proc mixed data=a1 cl covtest; by estadio;

class trat rep;

model TEMPAST=trat;

random rep/**solution**;

repeated rep/**type=vc**;

lsmeans trat/**diff**;

6. ANEXOS

ANEXO 1 – Normas para publicação de artigos científicos na Revista SEMINA

Semina: Ciências Agrárias

CAPA	SOBRE	ACESSO	CADASTRO	PESQUISA
ATUAL	ANTERIORES	DIRETRIZES AOS AUTORES		
DIRETRIZES PARA AUTORES		PORTAL	UEL	

Capa > Sobre a revista > **Submissões**

Submissões

- » [Submissões Online](#)
- » [Diretrizes para Autores](#)
- » [Declaração de Direito Autoral](#)
- » [Política de Privacidade](#)

Submissões Online

Já possui um login/senha de acesso à revista Semina: Ciências Agrárias?
[ACESSO](#)

Não tem login/senha?
[ACESSO A PÁGINA DE CADASTRO](#)

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso.

Diretrizes para Autores

Considerando a grande quantidade de artigos recebidos para avaliação, **informamos que a Revista Semina: Ciências Agrárias (todas as áreas: Agronomia; Zootecnia; Medicina Veterinária e Tecnologia de Alimentos) estará indisponível para recebimento de artigos no período de 25 de novembro de 2013 a 28 de fevereiro de 2014.**

Taxa de Submissão de novos artigos: R\$ 50,00

A Taxa de Publicação (trabalhos aprovados) será de acordo com o número de páginas do manuscrito:

Até 9 páginas: R\$ 150,00
De 10 a 14 páginas: R\$ 200,00
De 15 a 19 páginas: R\$ 250,00
De 20 a 25 páginas: R\$ 300,00

O **comprovante de depósito** deverá ser digitalizado e anexado no sistema como documento suplementar

Depósito em nome do ITEDES

Banco do Brasil (001)
Agência: 1212-2
Conta corrente: 43509-0

Caixa Econômica Federal (104)
Agência: 3076
Conta corrente: 0033-4
Operação: 003

Itaú (341)

USUÁRIO
Login <input type="text"/>
Senha <input type="password"/>
<input type="checkbox"/> Lembrar usuário
<input type="button" value="Acesso"/>
IDIOMA
Português (Brasil) ▼
CONTEÚDO DA REVISTA
Pesquisa <input type="text"/>
Todos ▼
<input type="button" value="Pesquisar"/>
Procurar
<ul style="list-style-type: none"> • Por Edição • Por Autor • Por título • Outras revistas
TAMANHO DE FONTE
INFORMAÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> • Para leitores • Para Autores • Para Bibliotecários
Ajuda do sistema
OPEN JOURNAL SYSTEMS

Agência: 3893
 Conta corrente: 29567-9

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

Os artigos poderao ser submetidos em portugues e apos o aceite serem traduzidos para o ingles.

Os artigos em inglês terão prioridade de publicação.

Os artigos em ingles deverao estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de traducao; correcao de um dos seguintes tradutores

[American Journal Experts.](#)

[Edição](#)

[Elsevier](#)

O autor principal deverá anexar no sistema **documento comprobatório** dessa correção.

Categorias dos Trabalhos

- a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, no editor de texto Word for Windows, com espaçamento 1,5, em papel A4, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas, de acordo com a categoria do trabalho. Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem estar separadas no final do trabalho.

As figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões. As legendas das figuras deverão ser colocadas em folha separada obedecendo à ordem numérica de citação no texto. Fotografias devem ser identificadas no verso e desenhos e gráfico na parte frontal inferior pelos seus respectivos números do texto e nome do primeiro autor. Quando necessário deve ser indicado qual é a parte superior da figura para o seu correto posicionamento no texto.

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras); Abstract com Key words (no máximo seis palavras); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final ou Resultados, Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fomecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser escritos em letras maiúsculas e minúsculas e destacados em negrito, sem numeração. Quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem receber números arábicos. O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo de congresso, nota prévia ou formato reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. *Título do trabalho*, acompanhado de sua tradução para o inglês.

2. **Resumo e Palavras-chave:** Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 150 e um máximo de 300 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. **Introdução:** Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. **Material e Métodos:** Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.
5. **Resultados e discussão com conclusões ou Resultados, Discussão e Conclusões:** De acordo com o formato escolhido, estas partes devem ser apresentadas de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados, pontos de vistas discutidos e conclusões sugeridas.
6. **Agradecimentos:** As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Quando for o caso, antes das referências, deve ser informado que o artigo foi aprovado pela comissão de bioética e foi realizado de acordo com as normas técnicas de biossegurança e ética.

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Grandezas, unidades e símbolos: Deverá obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT).

7. **Citações dos autores no texto:** Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2001) confirmam que
- b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- c) Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
- d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et. al., 1992).
- e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

Citações com três autores

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula.

Ex: (RUSSO; FELIX; SOUZA, 2000).

Incluídos na sentença, utilizar vírgula para os dois primeiros autores e (e) para separar o segundo do terceiro.

Ex: Russo, Felix e Souza (2000), apresentam estudo sobre o tema....

Citações com mais de três autores

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Observação: Todos os autores devem ser citados nas Referências Bibliográficas.

8. **Referências Bibliográficas:** As referências bibliográficas, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes (única exceção à norma - item 8.1.1.2). A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

Comunicação científica

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologia completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a seqüência - introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Relato de caso

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, achados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Introdução com revisão da literatura; Relato do(s) caso(s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

Artigo de revisão bibliográfica

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os colaboradores poderão ser convidados a apresentar artigos de interesse da revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

Outras informações importantes

- 1.A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.
- 2.Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).
- 3.Os trabalhos não aprovados para publicação serão devolvidos ao autor.
- 4.Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.
- 5.As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Informo que o material está corretamente formatado e que os Documentos Suplentes serão carregados, **ESTANDO CIENTE que a formatação incorreta importará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DO MÉRITO.**
3. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**

Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "**editar metadados**" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.

4. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no processo de submissão.**

Utilize o botão "**incluir autor**"

5. A **identificação de autoria** do trabalho foi removida do arquivo e

- da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em [Assegurando a Avaliação Cega por Pares](#).
6. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)
 7. O texto está em espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL);
O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista.
 8. Atesto que foram seguidas todas as normas éticas, em caso de pesquisa com seres vivos, estando de posse dos documentos comprobatórios de aprovação por Comitê de Ética e Termo de Livre consentimento caso sejam solicitados. Tendo sido citado no texto a obediência aos preceitos éticos cabíveis.
 9. [Taxa de Submissão de novos artigos](#)

Declaração de Direito Autoral

Os **Direitos Autorais** para artigos publicados nesta revista são de direito do autor. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos autores, quando necessário. Nesses casos, os artigos, depois de adequados, deverão ser submetidos a nova apreciação.

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Semina: Ciências Agrárias
Londrina - PR
ISSN 1676-546X
E-ISSN 1679-0359
semina.agrarias@uel.br