

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE TOUCEIRAS EM AMBIENTES PASTORIS  
HETEROGÊNEOS: PADRÕES DE EXPLORAÇÃO E INGESTÃO DE  
FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE**

RENATO ALVES DE OLIVEIRA NETO  
Zootecnista/UFSM  
Mestre em Zootecnia/UFSM

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em  
Zootecnia  
Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil  
Julho de 2015

### CIP - Catalogação na Publicação

Oliveira Neto, Renato Alves de  
Distribuição Espacial de Touceiras em Ambientes  
Pastoris Heterogêneos: Padrões de Exploração e  
Ingestão de Forragem por Novilhas de Corte / Renato  
Alves de Oliveira Neto. -- 2015.  
110 f.

Orientador: Paulo César de Faccio Carvalho.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Touceira. 2. Taxa de ingestão. 3. Capim-  
annoni. 4. Comportamento ingestivo. 5. Pastagem  
natural. I. Carvalho, Paulo César de Faccio, orient.  
II. Título.

RENATO ALVES DE OLIVEIRA NETO  
Zootecnista  
Mestre em Produção Animal

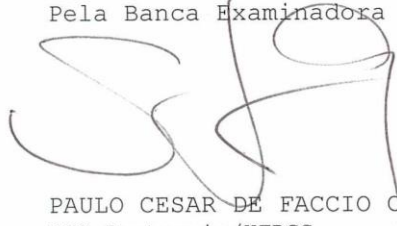
**TESE**

Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

**DOUTOR EM ZOOTECNIA**

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 06.07.2015  
Pela Banca Examinadora



PAULO CESAR DE FACCIO CARVALHO  
PPG Zootecnia/UFRGS  
Orientador

Homologado em:  
Por



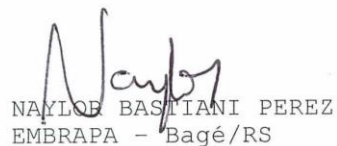
PAULO CESAR DE FACCIO CARVALHO  
Coordenador do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia



CARLOS NABINGER  
PPG Zootecnia/UFRGS



TERESA CRISTINA MORAES GENRO  
EMBRAPA - Bagé/RS



NAYLO BASTIANI PEREZ  
EMBRAPA - Bagé/RS



PEDRO ALBERTO SELBACH  
Diretor da Faculdade de Agronomia

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, minha vó Ihara, meus pais Renato e Dora, e minhas irmãs Ana Paula e Jade, por todo carinho, apoio e educação. Não existe nada maior que o meu amor por vocês.

Ao Paulo, obrigado pela oportunidade e pelos ensinamentos. Sou grato pelo aprendizado nesses quatro anos de GPEP e, principalmente, por me proporcionar conhecer o que é pesquisa para geração de ciência.

A Carol, muito obrigado pela amizade de todos esses anos, pelo incentivo e pelo auxílio na redação da tese. Por ser um exemplo como profissional e como pessoa, registro aqui minha admiração.

Aos colegas do GPEP pela amizade e convívio, e aqueles que colaboraram na condução do experimento (Raquel, Radael, Augusto, Marcelo, Pepe, Carol, Marcela, Cuco, William, Taise e minha irmã Ana Paula), a Cristina e ao Naylor pelos materiais cedidos, ao Jean pelas colaborações, ao Olivier pela ajuda no grid, ao Roberto, pelo auxílio com o GPS, e aqueles que foram meu braço direito nessa empreitada, e que provavelmente nunca mais irão arrancar uma touceira deannoni na geada, ao Francisco (Chico da Kombi) e a Bárbara, meu muito obrigado.

Aos professores Júlio, Nabinger, Ilsi, Hilda e Sílvia, obrigado por todos os ensinamentos e pela compreensão. Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia e a lone, pela sempre eficiência e simpatia.

Ao CNPq/CAPES, obrigado pela bolsa concedida.

As novilhas Gláucia, Carol, Fran e Lisandre, obrigado por serem as ferramentas da minha pesquisa. Acredito que apenas quem trabalha com comportamento animal, saiba o quanto valoroso é esse aprendizado.

Aos meus amigos, que deram mais sentido à minha vida em Porto Alegre, a Juliana (ogra), por me aturar e me ouvir há mais de dez anos, e a família Summers (Marina, Davi, Maurício, Roger, Fábio e Érico). Obrigado de coração.

A Deus, obrigado por todas as experiências vividas, e pelas que ainda estão por vir.

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE TOUCEIRAS EM AMBIENTES PASTORIS HETEROGÊNEOS: PADRÕES DE EXPLORAÇÃO E INGESTÃO DE FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE<sup>1</sup>

**Autor: Renato Alves de Oliveira Neto**

**Orientador: Paulo César de Faccio Carvalho**

### **Resumo**

O desempenho de animais em pastejo depende, em grande parte, da interação entre os mecanismos do comportamento ingestivo nas menores escalas (bocado, estação alimentar e *patch*) e das características estruturais da vegetação disponível. Ambientes pastoris naturais podem ser formados por espécies prostradas, geralmente de maior valor nutritivo, e espécies cespitosas, as quais apresentam maior rejeição potencial pelos animais por formarem touceiras. A presença desse tipo de estrutura no ambiente pastoril pode ser um complicador do processo de busca e seleção de forragem pelo herbívoro. Nesse contexto, foi conduzido este trabalho baseado na hipótese da existência de uma distribuição de estrato superior formado por touceiras de capim-annoni (*Eragrostis plana* Ness) que modifica os padrões de exploração das estações alimentares e altera a taxa de ingestão de forragem por novilhas de corte em pastejo. O trabalho foi conduzido em área experimental pertencente à EEA-UFRGS no período de junho de 2012 a dezembro de 2013. Os tratamentos consistiram de diferentes arranjos espaciais de touceiras, denominados 'Aleatório', 'Uniforme', 'Manchas', 'Faixa' e 'Concentrado'. A proporção de touceiras nas unidades experimentais foi em média 20,1% e o estrato inferior foi formado por Pensacola (*Paspalum notatum* Flugge var *saurae* Parodi cultivar Pensacola) e espécies nativas. Foram avaliados parâmetros em nível de patch (e.g. taxa de ingestão), de estação alimentar (e.g. taxa de bocados, bocados por estação, proporção de componentes pastejados) e de bocado (e.g. massa do bocado, taxa de manipulação dos bocados). De acordo com os resultados obtidos, a distribuição das touceiras não afeta a taxa de ingestão de forragem ( $0,076 \pm 0,017$  g de MS/kg de PV/min), devido a capacidade dos animais ajustarem seu comportamento ingestivo a curto prazo. As distribuições implicam em variação na massa do bocado, tempo e troca de sequência de bocados em estrato inferior e touceira. Além disso, a disposição das touceiras modifica o uso e exploração das estações alimentares disponíveis e a seleção de bocados dentro das mesmas. Os animais colhem maior proporção de estrato inferior quando as touceiras estão agrupadas e menor proporção quando ocorrem de maneira aleatória. Desse modo, tratamentos como 'Manchas' e 'Concentrado' podem ser considerados aqueles que oportunizam aos animais maior eficiência na ingestão.

**Palavras-chave:** bocados, capim-annoni, estação alimentar, pastagem natural, taxa de ingestão

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brasil. (110 p.) Julho, 2015.

## SPATIAL DISTRIBUTION OF TUSSOCKS IN HETEROGENEOUS PASTORAL ENVIRONMENTS: EXPLOTATION PATTERNS AND FORAGE INTAKE BY BEEF HEIFERS<sup>1</sup>

**Author: Renato Alves de Oliveira Neto**

**Adviser: Paulo César de Faccio Carvalho**

### **Abstract**

Performance of grazing animals depends, largely, the interaction between feeding behavior mechanisms in smaller scales (bite, feeding station and patch) and structural characteristics of the available vegetation. Natural pastoral environments can be formed by prostrate species, usually presents higher nutritional value, and tussock species, which have a potential rejection by the animals because the structure formed. The presence of this type of structure in pastoral environment can be a complicating factor in the search and selection process fodder for herbivorous. In this context, we conducted a work with the hypothesis that exists a spatial distribution formed by tussocks of lovegrass (*Eragrostis plana* Ness) that modifies the search patterns of feeding stations and change the forage intake of beef heifers. The work was conducted in EEA- UFRGS belonging experimental area from June 2012 to December 2013. The treatments was following spatial arrangements of tussocks, called 'Random', 'Uniform', 'Spots', 'Belt' and 'Concentrate'. The proportion of tussocks in the experimental units was around 20.1% and the lower strata were formed by pensacola (*Paspalum notatum* Flugge var sauræ Parodi cultivar Pensacola) and native species. There were evaluated parameters at patch level (e.g. intake rate), feeding station (e.g. bite rate, bites per feeding station, proportion of grazed component) and bite level (e. g. bite mass, handling rate). According to the results obtained, the distribution of tussocks do not affect the intake rate ( $0.076\pm 0,017$ g DM/ kg BW/min), due to the ability of animals to adjust their short-term intake behavior. The spatial arrangements imply changes in bite mass, time and exchange sequence between lower stratum and tussocks. Furthermore, the distribution of tussocks modifies the use of feeding stations and the selection of bites. Animals consume higher proportion of lower strata when the tussocks are spots and less when they occur randomly. Thus, treatments 'Spots' and 'Concentrate', due to the similar natural environment, may be considered those which allow a better ingestive efficiency to the animals.

**Key-words:** bites, feeding station, intake rate, lovegrass, natural grassland

<sup>1</sup> Doctoral Thesis in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brazil. (110 p.) July, 2015.

## Sumário

CAPÍTULO I.....	10
1. Introdução .....	11
2. Hipótese de estudo.....	13
3. Objetivos.....	13
3.1 Objetivo geral .....	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
4. Revisão Bibliográfica.....	14
4.1 Ambientes pastoris heterogêneos.....	14
4.2 Comportamento ingestivo .....	15
4.2.1 Escala de bocado .....	16
4.2.2 Escala de estação alimentar.....	17
4.2.3 Escala de patch .....	18
4.3 Preferência e seleção em ambientes complexos.....	19
CAPÍTULO II.....	21
INGESTÃO DE FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE EM DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE VEGETAÇÃO COMPLEXA <sup>1</sup> .....	22
1. Introdução.....	23
2. Material e métodos .....	25
3. Resultados.....	31
4. Discussão .....	37
5. Conclusões.....	40
6. Referências .....	41
CAPÍTULO III.....	47
PADRÕES DE EXPLORAÇÃO EM AMBIENTES PASTORIS COM DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES ESPACIAIS DE TOUCEIRAS POR BOVINOS.....	48
1. Introdução.....	49
2. Material e métodos .....	51
3. Resultados.....	57
4. Discussão .....	62
5. Conclusões.....	66
6. Referências .....	66

CAPÍTULO IV .....	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	72
REFERÊNCIAS .....	75
APÊNDICES .....	82



## RELAÇÃO DE TABELAS

### 1. CAPÍTULO I

- 1 - Características da forragem em áreas pastoris sob pastejo de novilhas de corte com diferentes distribuições de touceiras de *Eragrostis plana* Ness ..... 34
- 2 - Componentes do comportamento ingestivo de novilhas de corte sob pastejo em ambientes pastoris diferentes distribuições de touceiras de *Eragrostis plana* Ness ..... 35
- 3 - Variáveis resposta do comportamento ingestivo de novilhas de acordo com o estrato pastejado em áreas com diferentes distribuições de touceiras de *Eragrostis plana* Ness..... 36

### 2. CAPÍTULO II

- 1 - Caracterização estrutural de pastagem composta por duplo estrato (inferior e touceira) com diferentes arranjos espaciais de touceiras de *Eragrostis plana* Ness ..... 59
- 2 - Variáveis resposta relacionadas ao uso de tipos de estações alimentares por novilhas de corte em pastagens com diferentes distribuições espaciais de touceiras de *Eragrostis plana* Ness ..... 61

## RELAÇÃO DE FIGURAS

### 1. CAPÍTULO II

1 - Localização das touceiras de *Eragrostis plana* Ness nas unidades experimentais: Aleatório (a,j); Uniforme (b, i); Manchas (c, g); Faixa (d, f); Concentrado (e, h); (GPS GMS-2 Topcon®, precisão  $\pm 3$  cm).....27

### 2. CAPÍTULO III

1 - Localização das touceiras de *Eragrostis plana* Ness nas unidades experimentais: Aleatório (a,j); Uniforme (b, i); Manchas (c, g); Faixa (d, f); Concentrado (e, h); (GPS GMS-2 Topcon®, precisão  $\pm 3$  cm).....53

2 - Tipos de estações alimentares de acordo com a oportunidade de encontro com o estrato inferior e a touceira ..... 55

3 - Proporção de estrato inferior na dieta de acordo com a distribuição espacial de touceiras; linha contínua indica proporção em situação de máxima taxa de ingestão verificada por Bremm et al. (2012); linha pontilhada indica proporção média de trabalhos compilados por Rutter (2006)..... 60

4 - Proporção de estrato inferior (barras brancas) e touceira (barras escuras) ao final da sessão de pastejo (média da dieta) ou quando o animal teve oportunidade de seleção entre estrato inferior e touceira nas estações alimentares tipo “B” ..... 60

## **CAPÍTULO I**

## 1. Introdução

O estudo do comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo e a estrutura do pasto disponível permitem avaliar o quanto as condições da vegetação são favoráveis ao máximo desempenho animal, de modo que as respostas obtidas pelo animal refletem a qualidade desse ambiente pastoril (Searle et al., 2007). A maneira como a estrutura da vegetação se apresenta, isto é, a arquitetura das plantas, a diversidade florística e a localização dos diferentes recursos forrageiros, são decisivos para as tomadas de decisões pelo animal nos diversos níveis hierárquicos do comportamento ingestivo (Senft et al., 1987; Bailey et al., 1996). Desse modo, a interação entre as espécies de plantas e partes de plantas exercem grande influência nas decisões de pastejo do herbívoro (Provenza, 2006), podendo vir a restringir as respostas dos herbívoros nas menores escalas espaço-temporais e afetando o desempenho animal (Carvalho, 2013). Dentre os componentes do comportamento ingestivo, aqueles relacionados ao mecanismo de formação do bocado controlam os processos de pastejo, onde mudanças na massa do bocado no curto prazo refletem no desempenho a longo prazo através de uma ampla quantidade de condições estruturais do pasto (Carvalho et al., 2015). Ambientes formados por espécies prostradas e entouceiradas resultam em estruturas pastoris bi-modais, com maior diversidade nas dimensões vertical e horizontal, havendo assim consequências diretas sobre a taxa de encontro das touceiras (Mezzalira et al., 2013). Esse tipo de heterogeneidade no pasto influencia os padrões de exploração pelo animal, onde são executados diferentes mecanismos de uso das estações alimentares (Roguet et al., 1998) e seleção do bocado. Devido a existência de fatores complicadores, no caso, a touceira, a taxa de encontro do alimento pode ser restringida (Fortin, 2006), impondo ao animal a necessidade de tomadas de decisões, de forma a otimizar a variedade de recursos alimentares disponíveis e fazer uso da seletividade para aumentar a qualidade da dieta (Fraser & Broom, 2002). Ruminantes buscam ingerir forragem com maior velocidade de ingestão (Utsumi et al., 2009). Dessa forma, os animais realizam um frequente balanço entre a taxa de ingestão de forragem e a colheita de uma dieta com maior valor nutritivo, muitas vezes penalizando a qualidade da dieta (Bergman et al., 2001). Isso vem de acordo com a teoria do forrageamento ótimo, na qual a relação custo-benefício pode alterar as escolhas dos animais em pastejo, isto é, a seletividade é alterada pelo custo sem obter recompensa (Pyke, 1984). Ambientes pastoris heterogêneos podem ser vistos como positivos por favorecem uma dieta de maior valor nutritivo ao herbívoro, no entanto, a complexidade do mesmo pode ser um complicador ao animal durante o processo de busca e colheita de forragem (Laca, 2008; Bremm et al., 2012; Mezzalira et al., 2012). A distribuição espacial dos recursos forrageiros pode promover interferência na seletividade durante o pastejo (Laca et al., 2010) de maneira a modificar a proporção dos componentes na dieta consumida ao final da refeição em relação a proporção disponível no ambiente (Rutter, 2006). Dessa forma, a presente tese apresenta informações relevantes para a compreensão de como novilhas de corte interagem com diferentes disposições de touceiras em dosséis caracterizados por dupla estrutura (estrato inferior e superior). No Capítulo I encontra-se uma breve revisão bibliográfica

sobre o assunto. No Capítulo II são apresentadas as variações nos componentes do comportamento ingestivo de novilhas de corte determinantes da taxa de ingestão, de acordo com a distribuição espacial de touceiras no ambiente de pastejo. No Capítulo III, o objetivo foi abordar a seleção dos recursos forrageiros, o uso das estações alimentares e a proporção do estrato inferior e touceiras na dieta pelas novilhas. No Capítulo IV constam as Considerações Finais, onde é discutida a importância do trabalho desenvolvido.

## 2. Hipótese de estudo

Em ambientes pastoris heterogêneos, existe uma distribuição de estrato superior formado por touceiras que modifica os padrões de exploração das estações alimentares e altera a ingestão de forragem pelos bovinos em pastejo.

## 3. Objetivos

### 3.1 Objetivo geral

Avaliar como a distribuição de touceiras na área pastoril interfere nos padrões de exploração de bocados, estações alimentares e patches por novilhas de corte.

### 3.2 Objetivos específicos

- Avaliar de que maneira a ingestão de estrato inferior ou de touceira altera a massa e taxa de bocados durante o pastejo e suas consequências na taxa de ingestão.

- Identificar as estratégias de busca e seleção de forragem pelos animais através do uso das estações alimentares e a proporção dos estratos na dieta de acordo com a disposição das touceiras.

## 4. Revisão Bibliográfica

### 4.1 Ambientes pastoris heterogêneos

As pastagens estão entre os maiores ecossistemas do mundo, sua dimensão é estimada em 52,5 milhões de quilômetros quadrados ou 40,5% da superfície terrestre, excluindo a Groenlândia e a Antártida (Suttie et al., 2005). Grande parte desse espaço é formado por áreas pastoris, local de sobrevivência de grandes manadas de herbívoros selvagens ou explorada pelo homem para criação de animais domésticos. Devido a isso, esses ambientes estão sujeitos a sofrerem diversos graus de interferência, seja pela própria herbivoria, de maior ou menor intensidade; pelo fogo, espontâneo ou pela ação do homem; e pelas várias interferências antrópicas, nas quais estão incluídos o manejo e a utilização de insumos. Segundo Bencke (2009), distúrbios são necessários, e as variações na intensidade e na frequência dos mesmos modificam a dinâmica da vegetação e favorecem a heterogeneidade. Intervenções realizadas pelo homem, bióticas ou abióticas, podem alterar o processo de pastejo e tornar o ambiente mais eficiente à produção animal (Bailey, 2005). Atualmente, frente à multifuncionalidade das pastagens, a utilização racional dos meios naturais para exploração animal pode ser mais favorável perante pastagens cultivadas de baixa biodiversidade (Carvalho & Batello, 2009), podendo ser obtido desempenho animal superior em vegetações heterogêneas em relação às pastagens homogêneas, especialmente em baixas lotações (Bailey, 2005).

No planeta, inúmeros ecossistemas pastoris podem ser identificados, desde estepes patagônicas e pradarias norte-americanas a savanas africanas e brasileiras (Cerrado). No sul do Brasil, incluindo parte da Argentina e parte do Uruguai, vegetação do tipo estepe compõe parte da fisionomia natural da região, a qual é denominada, no território brasileiro, de bioma Pampa (Boldrini, 2009). Esse ecossistema é caracterizado pela presença de espécies prostradas e espécies cespitosas, que de acordo com o manejo aplicado, se tornam touceiras (Cruz et al., 2010). Dessa maneira, o nível de heterogeneidade do ambiente pastoril pode ser determinado pela quantidade e proporção de cada espécie vegetal (Wang et al., 2011), somada à interação com os herbívoros ali presentes (Carvalho & Batello, 2009).

O bioma Pampa, atualmente, sofre diversas ameaças à sua preservação e biodiversidade, dentre as quais destaca-se o processo de invasão do capim-annoni (*Eragrostis plana* Ness) (Ziller, 2005). Diversas são as estratégias para combater essa espécie, devido ao crescente prejuízo à composição florística e ao desempenho dos animais criados em áreas infestadas (Medeiros & Focht, 2007). No entanto, funcionalmente, o capim-annoni, ao ser pastejado por herbívoros, pode atuar de maneira análoga ao efeito das espécies cespitosas endêmicas do bioma Pampa no processo de pastejo (Bremm et al., 2012). Desse modo, as características estruturais que a espécie apresenta a tornam uma ferramenta potencial em estudos que visam gerar conhecimentos acerca da relação planta-animal em ambientes pastoris heterogêneos.

No sentido de desenvolver manejos adequados e condizentes à preservação e exploração sustentável do meio natural, foram conduzidos inúmeros trabalhos pelo Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA-UFRGS). O foco inicial foi a adoção de manejos através da adequação da oferta de forragem (Soares, 2002; Santos, 2007; Da Trindade, 2010), onde diversas variáveis resposta de escalas maiores foram obtidas, tanto do pasto como de desempenho e comportamento animal. A partir do trabalho de Gonçalves et al. (2009), foi adotado também um enfoque reducionista, para que respostas de fina escala, em nível de patch, pudessem ser avaliadas (taxa de ingestão, taxa e massa de bocados). Na sequência, foi inserida a variável touceira e sua frequência na área como fator para que fossem verificadas as alterações no comportamento ingestivo dos animais (Bremm et al., 2012). Desse modo, foi possível averiguar as modificações nos padrões de exploração e ingestão na existência de vegetação com duplo estrato, composto pelo estrato inferior (espécies prostradas) e superior (touceiras).

Ao considerarmos que a acessibilidade aos componentes estruturais da planta (Drescher et al., 2006) e o arranjo espacial das plantas em diferentes escalas (Laca et al., 2010) interferem na ingestão de forragem pelos herbívoros, o presente trabalho propõe verificar quais mecanismos do comportamento ingestivo de bovinos são modificados ao explorarem um ambiente pastoril com diferentes possibilidades de encontro do estrato inferior e das touceiras.

#### 4.2 Comportamento ingestivo

O comportamento ingestivo é composto por distintos itens que de forma hierárquica e em diferentes escalas espaço-temporais podem ser analisados para o entendimento do processo de pastejo e consequente desempenho animal (Bailey et al., 1996; Senft et al., 1987). O estudo do comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo é fundamental para que sejam compreendidas as relações existentes entre os animais e a vegetação a ser explorada, podendo então ser explicadas as variáveis envolvidas na definição do desempenho animal. Dessa maneira, o conhecimento envolto no comportamento ingestivo de herbívoros permite inferências sobre a qualidade do ambiente pastoril (Mezzalana et al., 2012) e o “bem estar nutricional” dos animais em pastejo (Carvalho et al., 2008).

Durante o pastejo, os animais continuamente fazem escolhas quanto à (1) o que comer (2) onde comer e (3) quando comer (Hengeveld, 2007) diante de comunidades vegetais com os mais diversos graus de complexidade. Para tanto, são utilizadas estratégias comportamentais de acordo com as variações na estrutura do pasto encontrado, podendo ser explorada de forma positiva a heterogeneidade natural do ambiente pastoril (Laca & Demment, 1991). As numerosas decisões tomadas pelos animais ao longo do dia, durante a seleção do alimento, podem ser realizadas na escala de segundos (bocados e estação alimentar), minutos (patches), horas (sítio de pastejo e refeição) e dias (tempo diário de pastejo), podendo chegar a escala de anos, onde fatores



sociais, reprodutivos e de migração tornam-se relevantes (Bailey & Provenza, 2008).

#### 4.2.1 Escala de bocado

O bocado é a unidade fundamental da ingestão de forragem por animais em pastejo (Ungar, 1996). Nessa escala ocorre a principal tomada de decisão pelos herbívoros em relação à qualidade do ambiente (Searle et al., 2005) e portanto, determinante para a taxa de ingestão e consumo diário de forragem (Demment et al., 1995). O volume do bocado é descrito como o produto entre a profundidade e a área do bocado, embora a verdadeira quantidade volumétrica do dossel que é removida pelo bocado possa ser bem mais complexa (Ungar, 1996). Mesmo que a profundidade do bocado seja o parâmetro mais importante (Carvalho et al., 2008) em pastagens com maior complexidade, a área do bocado torna-se relevante para definir o volume do bocado colhido, principalmente devido ao uso da língua como ferramenta para colher maior quantidade de forragem (Laca et al., 1992). Tratando-se da relação entre o volume do bocado realizado e a estrutura do pasto disponível, a densidade presente no dossel será o fator que determinará a massa do bocado colhida (Sollenberger & Burns, 2001; Gordon & Benvenuti, 2006). A densidade se torna de extrema importância, pois é responsável por explicar boa parte do percentual de variação no consumo diário de forragem (Galli et al., 1996) e devido ao efeito cumulativo que o bocado apresenta ao longo do dia, de acordo com as ações do animal (Shiple, 2007). O volume do bocado é restringido pelo tamanho da boca do animal e aspectos morfológicos da planta como o tamanho e força tênsil das folhas e colmos da planta (Illius & Gordon, 1987), sendo que tais características também são responsáveis pelo abandono de uma estação alimentar pelo animal. Enquanto que para consumir bocados maiores é necessário maior esforço devido a maior quantidade de perfilhos ou colmos colhidos, a frequência de colheita e manipulação devido a massa do bocado ingerida reduz com o aumento da massa do bocado, portanto a colheita e manipulação total é reduzida (Searle et al., 2005). De acordo com Griffiths & Gordon (2003) e Laca et al. (1994), os ruminantes removem a metade superior das plantas. Neste caso, o colmo pode ser um obstáculo para que a língua possa auxiliar a aumentar a área do bocado (Benvenuti et al., 2006) com consequências negativas para a massa do bocado, como reportado por Prache (1997). A ingestão da porção superior do dossel do pasto proporciona ao animal maior consumo de lâminas foliares com maior concentração de nutrientes de melhor digestibilidade, bem como menor necessidade de mastigação e manipulação em comparação à ingestão de colmos (Laca et al., 1992). Os estudos envolvidos ao redor das propriedades do bocado, tais como massa, taxa e dimensões, foram predominantemente conduzidos em pastagens homogêneas e as respostas determinadas por características como altura do dossel, densidade e massa de forragem (Laca et al., 1992; Cangiano et al., 2002; Gregorini et al., 2009; Fonseca et al., 2012). Em ambientes pastoris heterogêneos, muitas outras características inerentes à vegetação e ao animal irão exercer alterações na formação do bocado pelo animal. Por exemplo, ao estudar a evolução do pastejo por ovelhas em pastagens naturais

do sul da França, Agreil et al. (2005) verificaram uma grande amplitude de massas de bocado (0,04 a 1,2 g de MS) e, mesmo com o declínio da estrutura da vegetação devido ao pastejo, os animais procuraram ingerir bocados de maiores massa para manter constante a ingestão de matéria seca e valor nutritivo da dieta. Carvalho (2013) reportou 22 tipos de bocados realizados por novilhas de corte em cerca de 60 espécies de plantas pertencentes à pastagem natural do bioma Pampa brasileiro e Bonnet et al. (2015) verificaram que cerca de 72% dos bocados são realizado em espécies presentes no estrato inferior desse mesmo ambiente pastoril.

#### 4.2.2 Escala de estação alimentar

A estação alimentar é definida como um semicírculo hipotético disponível à frente do animal sem que haja movimento das patas dianteiras (Ruyle & Dwyer, 1985) ou uma coleção de bocados agregados, os quais refletem nessa escala as alterações nas características da massa do bocado e taxa de bocados (Searle et al., 2007). O comportamento de pastejo nessa escala, de acordo com Hirata et al. (2014), pode ser dividido em tempo de permanência nas estações alimentares (bocados como benefício) e em movimento entre estações alimentares (passos como custo). As alterações em dimensões de tempo com relação ao uso de estações alimentares geralmente foram investigadas em escalas de curto prazo, com enfoque na disponibilidade de forragem (Ruyle and Dwyer, 1985; Roguet et al., 1998) e nas características estruturais do pasto (Gregorini et al., 2009), podendo ser observados diferentes mecanismos. Em situação restritiva, o animal toma menor número de bocados e permanece menos tempo na estação alimentar, e como resultado, ocorre aumento na velocidade de deslocamento na busca por melhores estações alimentares (Roguet et al., 1998). As características do ambiente pastoril, como a distribuição espacial de itens preferidos, pode influenciar a eficiência de exploração do pasto pelos herbívoros, como verificado no trabalho conduzido por Perez-Barberia et al. (2007). De acordo com os autores, os herbívoros foram mais eficientes ao explorarem estações alimentares agregadas de alta qualidade do que estações distribuídas de forma homogênea, mas de baixa qualidade, havendo implicações no aumento de tempo de pastejo para compensar as falhas na taxa de ingestão causada pela baixa eficiência de procura. Isso indica que variações nas condições de colheita em nível de patch afetam escalas maiores, o que suporta a hipótese que a locomoção do animal como atividade de pastejo é um processo hierárquico. Assim como o uso da memória espacial, que também é um importante mecanismo para maximizar o uso da vegetação distribuída em *patches* (Edwards et al., 1996). Características do pasto são fundamentais para definir a ação do animal e, de acordo com Roguet et al. (1998), por exemplo, a massa de lâminas foliares é uma característica do pasto determinante para o abandono de uma estação alimentar, pela sua consequência sobre a taxa de ingestão, desde que as alternativas alimentares disponíveis possuam custos e benefícios suficientemente detectáveis pelos animais. Na escala de estação alimentar, os animais podem alterar mecanismos de exploração e aumentar a eficiência de pastejo, ao reduzir o número de passos realizados sem pastejo (de 25 para

2%) e aumentar de número de bocados em cada estação alimentar (de 5,8 para 13,5; Searle et al., 2007).

#### 4.2.3 Escala de patch

Patches são funcionalmente definidos como unidades espaciais que diferem dos seus limites por uma mudança na taxa de um processo ou comportamento, como a taxa de ingestão (Senft et al., 1987; Bailey et al., 1996). Na abordagem de tomada de decisões na escala de patches, o teorema de valor marginal (Charnov, 1976) é adequado ao prever que os herbívoros deixam um patch para explorar outro no momento que a taxa de ingestão instantânea diminui abaixo da média dos patches visitados anteriormente. No entanto, situações onde os patches alternativos são de qualidade inferior e as distâncias entre patches aumentam, a consequência é o maior grau de depleção do mesmo patch (Distel et al., 1995; Shipley & Spalinger, 1995). A ingestão de forragem não depende apenas do valor nutritivo, mas também de sua disponibilidade (Hirata, 2002) e características estruturais que favoreçam a acessibilidade pelos animais (Gregorini et al., 2009). As variações na disposição que a planta e seus componentes assumem no espaço promovem diferentes arquiteturas na vegetação, e tais variações afetam o consumo de forragem pelos herbívoros (Hobbs et al., 2003). O consumo de forragem pode ser limitado pela taxa de passagem pelo trato digestivo do animal (Illius & Gordon, 1991; Mertens, 1987) e pela taxa de ingestão (Spalinger & Hobbs, 1992), e por sua vez, por fatores morfológicos (tamanho da arcada, comprimento da mandíbula e capacidade volumétrica da boca; Shipley et al., 1996) e fisiológicos (nível de saciedade, Dougherty et al., 1989). O forrageamento ótimo prediz que o animal seleciona alimentos com alta taxa de ingestão de energia de maneira que maximize a ingestão média de energia a longo prazo (Pyke, 1984), contudo, o ruminante pode alternar entre maximizar a energia colhida e minimizar o tempo gasto ao visitar mosaicos com diferentes potenciais de ingestão (Bergman et al., 2001). Segundo Hengeveld (2009), a otimização da aquisição de recursos durante o pastejo depende de dois níveis hierárquicos: o tempo gasto em um patch e a proporção de patches de cada espécie dentro do trajeto de colheita de forragem. Ao considerarmos que existe livre escolha, o tempo de permanência não é devido as diferenças entre os patches, mas sim a taxa de ingestão realizada. Além disso, a tomada de decisão de qual patch escolher, entrar e sair, junto ao tempo gasto, são influenciados pelas relações entre maximizar a ingestão e a qualidade do alimento (Searle et al., 2005). A seleção de patches não é apenas controlada pelas características individuais dos mesmos, mas também pelos adjacentes, efeitos da sucessão e troca daqueles visitados e a taxa de encontros (Illius et al., 1987) fazendo com que os animais se locomovam através de diversas áreas que podem ser mais ou menos convenientes para seus requerimentos nutricionais (Barraquand & Benhamou, 2008). Em situações de distribuição da forragem em patches, os herbívoros direcionam o pastejo a dosséis que contenham maior concentração de nutrientes, mas não necessariamente, que promovam a maior taxa de ingestão (Illius et al., 1987). Sendo assim, é notável

a existência de um balanço entre quantidade e qualidade do consumo diário ao invés de apenas a ingestão instantânea de nutrientes (Fryxell, 1991).

Uma abordagem funcional para estratégias de alimentação indica que os herbívoros otimizam a taxa de consumo de alimento (Stephen e Krebs, 1986) de modo que possam alocar mais tempo e remover mais forragem em patches mais recompensadores, no entanto, pode haver a preferência por patches de menor abundância mas com maior qualidade (Illius et al., 1987).

#### 4.3 Preferência e seleção em ambientes complexos

Herbívoros domésticos geralmente escolhem o que pastejar a partir das opções disponíveis a eles (Dumont & Gordon, 2003). A existência de ambientes pastoris pluriespecíficos demanda o entendimento das complexas interações entre as plantas e os animais, sendo a preferência e a seleção importantes componentes dessas interações. Preferência é o que o animal decide colher na ausência de qualquer restrição física a qualquer dos componentes ofertados (Parsons et al., 1994), enquanto seleção é o que o animal consegue colher dada mínima restrição física, ou seja, é a preferência modificada pelas circunstâncias ambientais (Hodgson, 1979). Clássicos estudos que mediram seletividade e preferência por ruminantes foram conduzidos nas décadas de 1990 e 2000, predominantemente utilizando diversos modelos de pastagens de trevo-branco e azevém como forma de mensurar as interações entre os animais e a forragem disponibilizada (Rutter, 2006; Hill et al., 2009). Os estudos reportados mostram um padrão de pastejo não aleatório e consumo de dietas mistas, com parcial preferência à ingestão da leguminosa na proporção de  $70 \pm 10\%$ . Quando proporcionada a livre escolha entre diferentes espécies em uma pastagem, os ruminantes colhem uma dieta mista, mesmo que apenas um componente seja suficiente para preencher todos os requerimentos nutricionais (Hill et al., 2009). As teorias que regem o tipo e a taxa de aquisição de forragem em situações de exercício de preferência e seleção, segundo Hill et al. (2009), podem ser derivadas de diversas hipóteses: 1) restrição pela incapacidade do animal desintoxicar compostos secundários ou produtos da digestão potencialmente tóxicos; 2) saciedade pode refletir menor preferência pela forragem recém consumida; 3) ingestão reduzida de um recurso específico, aumenta a disponibilidade dos demais; 4) modificações no comportamento ingestivo reflete trocas entre o gasto energético para colheita de forragem e a aquisição de nutrientes durante o pastejo; e 5) ingestão de dietas mistas permite ao animal regular o consumo de nutrientes pelo balanço ingestivo de alimentos complementares (sincronização de nutrientes).

Illius et al. (1999), ao avaliar testes de curta duração, verificaram que cabras selecionaram dietas que maximizaram a taxa de ingestão, o que torna um critério importante para explicação de preferência. No entanto, nesse tipo de experimento, os animais não possuem a oportunidade para responder a feedbacks metabólicos e digestivos, pois de acordo com Newman et al. (1995), a seleção da dieta a longo prazo é afetada pela retenção de energia e a taxa de passagem.

O exercício de preferência por determinadas plantas pelos herbívoros dentro de uma vegetação heterogênea, pode ter como resultado não só o incremento na taxa de ingestão, mas também alteração no valor nutritivo da dieta colhida pelo animal. No presente trabalho, a existência de um estrato de maior preferência (estrato inferior) e outro de menor preferência (touceira), aliada a imposição do arranjo espacial dos mesmos no ambiente pastoril pode alterar a tomada de decisões do animal durante o pastejo, com reflexos sobre as diferentes escalas espaço-temporais do comportamento ingestivo.

## **CAPÍTULO II**

## INGESTÃO DE FORRAGEM POR NOVILHAS DE CORTE EM DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE VEGETAÇÃO COMPLEXA

### Resumo

A taxa de ingestão de forragem é um importante parâmetro dentre os componentes do comportamento ingestivo, pois pode ser determinante para o desempenho dos herbívoros em pastejo. As características estruturais da vegetação e da composição do ambiente pastoril (i.e. touceiras) podem se tornar fatores que modificam a dinâmica de colheita de forragem pelos animais. A partir disso, foi testada a hipótese de que existe determinada configuração espacial de touceiras que favorece a ingestão de forragem. Portanto, o objetivo do trabalho foi compreender e avaliar os processos ingestivos desempenhados por novilhas em ambientes pastoris com diferentes disposições espaciais de touceiras. O trabalho foi conduzido em área experimental pertencente à EEA-UFRGS no período de junho de 2012 a dezembro de 2013. Os tratamentos consistiram de diferentes arranjos espaciais de touceiras, denominados 'Aleatório', 'Uniforme', 'Manchas', 'Faixa' e 'Concentrado'. A proporção de touceiras nas unidades experimentais foi, em média, 20,1% e o estrato inferior foi formado por pensacola (*Paspalum notatum* Flugge var *saurae* Parodi cultivar Pensacola) e espécies nativas. Foram utilizadas novilhas de corte Angus x Brahman (495,1±15,4 kg) adaptadas ao protocolo. Os parâmetros avaliados foram taxa de ingestão, massa e taxa de bocados, taxa de manipulação, proporção de estrato inferior e touceira consumida, tempo de sequencia de pastejo e número de sequencias de pastejo no estrato inferior e

touceira. De acordo com os resultados obtidos, a distribuição das touceiras não afeta a taxa de ingestão de forragem (em média  $0,076 \pm 0,017$ g de MS/kg do PV/min). Quando a ingestão de forragem não é restringida pela quantidade de matéria seca disponível, a distribuição de touceiras não afeta a taxa de ingestão, devido a capacidade dos animais ajustarem os componentes do comportamento ingestivo em curto prazo (i.e. massa do bocado, taxa de bocados, tempo e número de sequências de pastejo no estrato inferior e touceira).

**Palavras-chave:** distribuição espacial, touceiras, taxa de bocados

## 1. Introdução

O desempenho de animais em pastejo depende do valor nutritivo e da quantidade de forragem consumida (Sollenberger & Vanzant, 2011), e isso está ligado à eficiência de colheita da menor escala do comportamento ingestivo: o bocado (Laca & Ortega, 1995; Ungar, 1996). Em vegetações heterogêneas, na existência de diversidade florística, os herbívoros podem realizar diferentes tipos de bocados (Carvalho, 2013) e modificarem a composição de suas dietas (Marquardt et al., 2010). Dentre os aspectos ingestivos, herbívoros preferem forragem que possa ser consumida com maior rapidez (Utsumi et al., 2009), e nesse sentido, tomadas de decisões relativas à rentabilidade de cada bocado, i.e., energia colhida versus tempo de manipulação por bocado (Fortin, 2001), podem ser decisivas para aumentar a ingestão de forragem. Segundo Allden & Whittaker (1970), a taxa de ingestão é



reflexo direto das relações entre os seus componentes (massa e taxa de bocados), e esses por sua vez, da estrutura da vegetação explorada pelo herbívoro (Ungar, 1996; Fleurance et al., 2009; Meuret et al., 2013).

Ao tratarmos da complexidade estrutural que a forragem pode ser encontrada pelos animais, fatores como número de espécies (Wang et al., 2011), fenologia (Edouards et al., 2010), frequência (Bremm et al., 2012) e a existência de itens preferidos e não-preferidos (Gordon, 2000) podem promover aumento na complexidade das relações planta-animal. Espécies formadoras de touceiras de menor valor nutritivo e baixa palatabilidade, ao participarem da composição florística disponível na área a ser acessada pelos animais, podem se tornar um complicador aos processos de ingestão de forragem (Mezzalira et al., 2013). Na existência de vegetação com duplo estrato, a ingestão de uma ou outra espécie pelos animais envolve a capacidade de escolha de espécies a serem privilegiadas na dieta (Provenza & Balph, 1987; Dumont et al., 2002) e das aptidões de apreensão e ingestão específicas, adequadas à estrutura das mesmas (Flores et al., 1989; Hirata et al., 2008).

Durante o tempo dedicado a busca e colheita de forragem, os herbívoros fazem uso da relação custo-benefício para consumir ou não determinada planta ou parte da planta (Prache et al., 1998), com intuito de manter a taxa de ingestão, mesmo que isso acarrete na colheita de uma dieta de menor valor nutritivo (Gordon & Lascano, 1993). Em pastagens complexas, onde existe distribuição espacial dos recursos forrageiros, o ruminante pode alternar entre maximizar a energia colhida e minimizar o tempo gasto ao visitar mosaicos com diferentes potenciais de ingestão (Bergman et al., 2001). A

localização de itens na vegetação, como touceiras, por exemplo, é um fator que pode modificar essa dinâmica de colheita de forragem pelos animais ao longo do processo de pastejo. A partir disso, foi testada a hipótese de que existe determinada configuração de touceiras que maximize a ingestão de forragem pelos animais. Portanto, o objetivo do trabalho foi compreender e avaliar os processos ingestivos desempenhados por novilhas em pastagens naturais com diferentes disposições espaciais de touceiras.

## **2. Material e métodos**

### 2.1 Área experimental

O experimento foi conduzido na Estação Agronômica Experimental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil (30°05'27''S, 51°40'18''W) no período de novembro a dezembro de 2013. A composição vegetal do estrato inferior da área experimental foi formada pela semeadura da espécie cultivada Pensacola (*Paspalum notatum* Fluegge var *saurae* Parodi) em dezembro de 2011 e por espécies de ocorrência natural. A composição botânica nas unidades experimentais foi estimada pelo método Botanal (Tothil et al., 1979), e durante o período experimental foi verificada a proporção dos seguintes gêneros: *Paspalum* (31,5%), *Cynodon* (27,3%), *Axonopus* (9,6%), *Cyperus* (5,5%), *Eragrostis* (4,7%), *Setaria* (4,5%), *Desmodium* (3,2%), *Stipa* (2,9%), entre outras (10,8%). Para formar as unidades experimentais dos diferentes tratamentos de distribuição de touceiras, foi utilizada a espécie *Eragrostis plana* Nees como modelo de espécie formadora do estrato superior.

Essa espécie C4 apresenta hábito de crescimento cespitoso e baixa palatabilidade, e por isso, geralmente é rejeitada pelos animais. No período de junho de 2012 a agosto de 2013 foram transplantadas mudas de área contígua para os piquetes de forma a caracterizar cada tratamento. A cobertura pela espécie deveria compor menos que 34% da área, pois de acordo com Bremm et al. (2012), é nesse ponto que ocorre a máxima taxa de ingestão pelos animais.

## 2.2 Animais

Foram utilizadas quatro novilhas Angus x Brahman, pesando em média  $495,1 \pm 15,4$  kg. Antes de ser iniciado e durante o período de avaliação, quando os animais não estavam em avaliação, permaneceram em área com estrutura vegetal similar àquelas encontradas nas unidades experimentais. Para que não houvesse interferência nos resultados, os animais foram habituados com a presença de observadores e uso dos equipamentos.

## 2.3 Desenho experimental

A área experimental era formada por dez unidades experimentais, cada tratamento possuía duas repetições no espaço (piquetes) e duas no tempo (uma realizada no período da manhã e outra no período da tarde), compondo assim, quatro repetições por tratamento. A ordem de avaliação das dez unidades experimentais foi sorteada de maneira aleatória, além disso, foram definidos dois ciclos de avaliação, os piquetes que foram avaliados no período da manhã no primeiro ciclo, foram novamente avaliados no período da

tarde, no segundo ciclo, e vice-versa. As medidas do pasto e os parâmetros dos animais foram avaliados durante os picos de pastejo (primeira e última refeição do dia). As unidades experimentais eram caracterizadas pela diferente distribuição de touceiras em estágio fenológico vegetativo: Aleatório, Uniforme, Faixa, Manchas e Concentrado (figura 1).

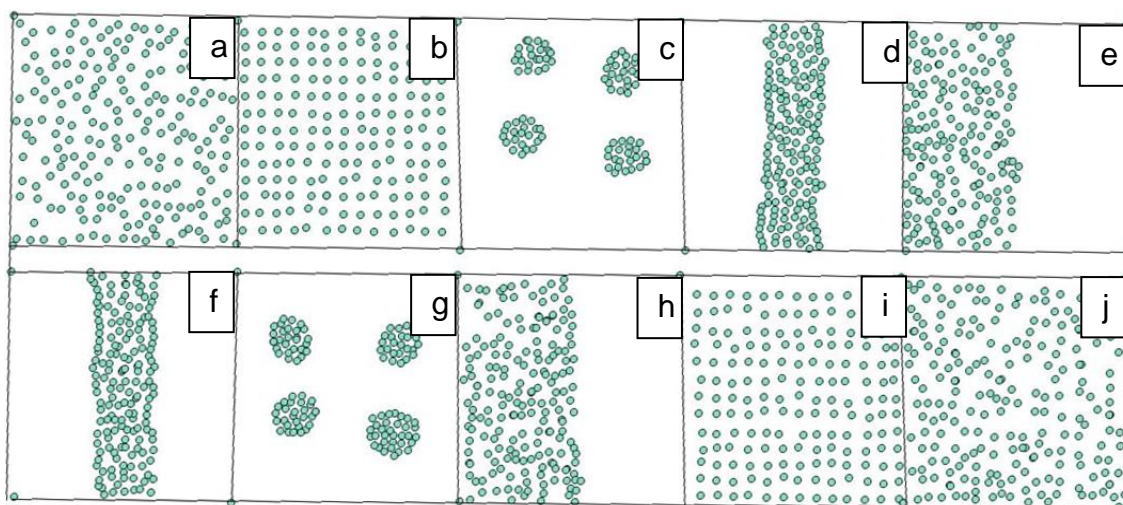


Figura 1 - Localização das touceiras de *Eragrostis plana* Ness nas unidades experimentais: Aleatório (a,j); Uniforme (b, i); Manchas (c, g); Faixa (d, f); Concentrado (e, h); (GPS GMS-2 Topcon®, precisão  $\pm 3$  cm).

Antes das avaliações, as touceiras foram mapeadas através de GPS GMS-2 Topcon® (precisão  $\pm 3$  cm) e a partir do número total de touceiras e do diâmetro médio de 50 touceiras no momento da avaliação da unidade experimental, foi possível verificar a cobertura da área média por *Eragrostis plana* Ness. Os piquetes apresentavam 289 m<sup>2</sup> de área e foram dimensionados de maneira que a oferta de forragem fosse não limitante aos animais durante o tempo de avaliação. O estrato inferior foi manejado através de roçadas para

que apresentasse similar estrutura em todas as unidades experimentais nos dias de avaliação.

#### 2.4 Medidas do pasto

A área de estrato inferior disponível nas unidades experimentais foi de no mínimo 100 m<sup>2</sup>, de maneira que a altura pós-pastejo não fosse reduzida mais que 10% da altura pré-pastejo durante os 45 minutos do teste de pastejo (Bremm et al., 2012). A altura pretendida do estrato inferior foi de 11,4 cm (Gonçalves et al., 2009) como condição de manter maior taxa de ingestão pelos animais. As alturas do estrato inferior e das touceiras foram estimadas com auxílio de um *sward stick*, foram tomadas 100 medidas pré-pastejo e 100 pós-pastejo no estrato inferior, enquanto a altura das touceiras foram 50 medidas pré e 50 pós-pastejo. Para obter a massa de forragem, foram coletadas oito amostras (0.3m x 0.3m; três pré e três pós-pastejo do estrato inferior e duas do estrato superior) por unidade experimental, cortadas ao nível do solo com auxílio de tesoura elétrica. Após a coleta, cada amostra foi pesada para determinar o peso da matéria verde e encaminhada a estufa a 60°C por tempo necessário para atingir peso constante (aproximadamente 72 horas), para após ser calculado o teor de matéria seca. Foram coletadas, através de “hand-plucking”, quatro amostras do estrato inferior e duas amostras de touceiras enquanto a avaliação com os animais estava sendo realizada na unidade experimental, as quais foram pesadas e encaminhadas para estufa a 60°C por 48 horas para determinar o teor de matéria seca da dieta consumida pelas novilhas. As mesmas amostras foram moídas em moinho tipo Willey e

encaminhadas para o Laboratório de Nutrição Animal (UFRGS) para determinação do teor de proteína bruta pelo método Kjeldahl e fibra em detergente neutro segundo Van Soest & Robertson (1985).

## 2.5 Avaliação do comportamento ingestivo

Os animais foram submetidos a períodos de pastejo de 45 minutos nos horários de pico de pastejo, ao amanhecer (07h30min) e ao entardecer (17h30min; Hodgson, 1990). Além disso, os animais não estavam em jejum prévio para que assim fossem garantidas as atividades normais de pastejo. Foi anotado por dois observadores treinados, em intervalos de 1 minuto (metodologia 1), se os quatro animais estavam consumindo touceira ou estrato inferior, e a partir dos valores, foi calculado o percentual de ingestão de cada estrato pelos animais. Das quatro novilhas testers, duas foram observadas constantemente por dois avaliadores treinados portando um gravador, as informações de todos os bocados realizados pelos dois animais foram tomadas ao longo dos 45 minutos de avaliação (metodologia 2). Posteriormente, as gravações foram transcritas através do programa JWatcher® e calculadas as taxas de bocado, tempo de sequência de pastejo e número de sequências de pastejo nas touceiras e estrato inferior. Para análise da proporção de touceira e estrato inferior ingerido, foram inseridos no modelo estatístico os dois tipos de metodologias utilizadas (minuto a minuto e observação constante), denominado tipo de avaliação. O número de movimentos mandibulares totais foi medido através da utilização do equipamento IGER (Rutter et al., 1997), nos quais incluem movimentos de bocados de apreensão da forragem e não-bocados,

aqueles referidos a movimentos como mastigação e manipulação. A taxa de ingestão (TI) e a taxa de perdas insensíveis (TPI), devidas às perdas gasosas e evapotranspiração, foram realizadas durante os picos de pastejo, duas vezes ao dia. A TI foi mensurada através da diferença de peso dos animais pré e pós-pastejo e corrigida para TPI, a qual foi medida após a avaliação de TI por 45 minutos (Gibb et al., 1999). TPI e TI foram medidas ao pesar os animais antes e depois de 45 minutos (teste de pastejo e tempo de perdas insensíveis) utilizando uma balança eletrônica com 10 gramas de precisão, conforme Gibb et al.(1997). A taxa de ingestão de MS foi calculada como produto do peso verde ingerido e o teor de MS consumido pelos animais (determinado pelas amostras de “hand-plucking”). A massa de bocado foi calculada através da divisão entre TI e o número de bocados de apreensão.

## 2.6 Análise estatística

O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados, com duas repetições de área e duas no tempo. O critério de bloqueamento foi o turno de avaliação da unidade experimental (manhã vs tarde). O teste de Kolmogorov-smirnov foi utilizado para análise de normalidade dos dados ( $P > 0,10$ ). Para as análises relacionadas às variáveis dos componentes do comportamento ingestivo, quatro animais-testers foram utilizados como unidade experimental, com exceção da taxa de bocados e tempo de sequência de pastejo, no qual foram utilizados dois animais-testers. As variáveis dependentes foram analisadas pelo procedimento MIXED (SAS) e os modelos foram simplificados de acordo com Pinheiro & Bates (2000). O

modelo utilizado para a análise das variáveis do comportamento ingestivo incluíram os efeitos fixos de tratamento, turno e interação tratamento\*turno, e os efeitos aleatórios de dia de avaliação, animal e interação tratamento\*animal. O modelo para proporção de touceiras e estrato inferior consumidos incluiu os efeitos fixos de tratamento, tipo de avaliação, animal e interação turno\*tratamento, e os efeitos aleatórios de dia e interação tratamento\*animal. O modelo para as variáveis do pasto incluiu os efeitos fixos de tratamento e tratamento\*turno, e o dia foi inserido como efeito aleatório. O modelo para taxa de bocados e tempo de sequência de pastejo por estrato incluiu os efeitos fixos de tratamento, estrato e interação estrato\*tratamento, e como aleatórios o animal e a interação tratamento\*animal. Quando verificada diferença significativa entre os tratamentos ( $P < 0,10$ ), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

### **3. Resultados**

Houve diferença para área de cobertura de touceiras entre os tratamentos ( $P = 0,019$ ; Tabela 1). No entanto, quando inserida como covariável, o efeito da cobertura de touceiras foi não significativo para as variáveis do comportamento ingestivo estudadas ( $P > 0,10$ ). Os tratamentos 'Aleatório' e 'Faixa' apresentaram em torno de 25% de área de cobertura por touceiras, enquanto que os demais (Uniforme, Manchas e Concentrado) apresentaram em média 18%. Mesmo com essa variação, a área de cobertura foi inferior a 34%, condição limite para a máxima taxa de ingestão obtida por novilhas



(Bremm et al., 2012). O consumo da forragem pelos animais resultou na redução da altura do dossel, em média, de 4,8% no estrato inferior e 9,2% nas touceiras, valores que não extrapolaram os 10% pretendidos como condição para que a estrutura do dossel fosse semelhante do início ao fim do teste de pastejo e não limitantes à ingestão de forragem pelos animais (Tabela 1; Gonçalves et al., 2009).

Não houve diferença entre tratamentos para massa de forragem do estrato inferior ( $P=0,605$ ), com média de 4,5 ton/ha de MS. O estabelecimento das touceiras e o manejo da área previamente ao período experimental promoveu diferença entre tratamentos para massa de forragem de touceiras (Tabela 1;  $P=0,054$ ).

A taxa de ingestão de forragem pelos animais foi semelhante entre as distribuições espaciais das touceiras ( $P=0,944$ , Tabela 2). Houve diferença entre tratamentos para a relação entre movimentos de apreensão e mandibulares totais ( $P=0,08$ ). Os valores verificados nos tratamentos 'Uniforme' e 'Manchas' foram maiores que no 'Aleatório', sem diferir dos tratamentos 'Faixa' e 'Concentrado'. A taxa de manipulação e mastigação foi maior no 'Aleatório' ( $P=0,024$ ), em média foram observadas 10,5% mais mastigações por minuto que nos demais tratamentos. A taxa de movimentos mandibulares não apresentou diferença entre tratamentos ( $P=0,253$ ). A massa de bocados colhida pelos animais no tratamento 'Aleatório' foi 23,5% maior que aquela verificada no 'Manchas' ( $P=0,083$ ), sem diferir dos demais tratamentos.

Não houve interação entre estrato e tratamento ( $P=0,291$ ) e não houve diferença entre tratamentos para taxa de bocados ( $P>0,10$ ; Tabela 3). No entanto,

ao serem comparadas taxa de bocados entre os estratos, foi verificado que as novilhas realizaram em média 8,8 bocados/minuto a mais enquanto pastejavam apenas o estrato inferior ( $P < 0,10$ ), independente da distribuição das touceiras na área. Houve interação entre estrato pastejado e tratamento para tempo de sequência de pastejo ( $P < 0,0001$ ). Os animais distribuíram o tempo dedicado à colheita de estrato inferior ou de touceira de maneira similar no 'Aleatório' e 'Uniforme', enquanto nos tratamentos 'Faixa', 'Manchas' e 'Concentrado', a sequência de tempo despendido apenas para consumo do estrato inferior foi, respectivamente, 1,9; 3,5 e 2,9 vezes maior que nas touceiras.

Houve diferença entre tratamentos para o número de sequências de pastejo ( $P = 0,0015$ ). Enquanto pastejavam no 'Aleatório' ou 'Uniforme', as novilhas realizaram ao redor de 32 trocas entre estrato inferior e touceira, enquanto nas demais distribuições de touceiras foram em média 13 oscilações. Houve diferença na proporção ingerida de touceira e estrato inferior entre os tratamentos ( $P = 0,025$ ). As novilhas consumiram dieta com maior proporção de touceiras no 'Aleatório' do que no 'Manchas', sem diferir das demais distribuições (Tabela 3).

Os percentuais de proteína bruta e fibra em detergente neutro da forragem do estrato inferior e da touceira consumidos não diferiram entre os tratamentos ( $P > 0,10$ ). Houve diferença entre os estratos pastejados ( $P < 0,10$ ). Foram verificados valores de proteína bruta de  $8,1 \pm 1,1\%$  e  $7,6 \pm 1,5\%$  para o estrato inferior e touceira, respectivamente ( $P = 0,0366$ ) e valores de fibra em detergente neutro de  $67,6 \pm 2,3\%$  e  $75,3 \pm 2,5\%$  para estrato inferior e touceira, respectivamente ( $P < 0,0001$ ).

Tabela 1 – Características da forragem em áreas pastoris sob pastejo de novilhas de corte com diferentes distribuições de touceiras de *Eragrostis plana* Ness

Variáveis do pasto	Tratamentos					Média	E p**	P***
	Aleatório	Uniforme	Faixa	Manchas	Concentrado			
Cobertura da área por touceiras (%)	24,8A	18,8B	23,5A	17,5B	18,8AB*	20,1	0,63	0,001
Estrato inferior								
Altura pré-pastejo (cm)	12,6	12,0	12,5	12,2	12,9	12,4	0,16	0,699
Altura pós-pastejo (cm)	11,2	11,7	11,8	11,3	12,3	11,8	0,16	0,292
Massa de forragem média (ton/ha de MS)	4,9	4,5	4,5	4,3	4,3	4,5	0,10	0,605
Touceiras								
Altura pré-pastejo (cm)	48,2	47,1	51,6	49,7	48,5	49,0	0,64	0,427
Altura pós-pastejo (cm)	44,7B	43,2B	44,5B	47,7A	44,1B	44,5	0,72	0,091
Massa de forragem média (ton/ha de MS)	30,6A	23,2AB	21,5AB	16,0B	26,2AB	23,5	1,23	0,054

\*letras maiúsculas na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey (  $P < 0,10$  )

\*\* Erro padrão da média

\*\*\* Probabilidade de diferenças significativas entre tratamentos

Tabela 2 – Componentes do comportamento ingestivo de novilhas de corte sob pastejo em ambientes pastoris diferentes distribuições de touceiras de *Eragrostis planna* Ness

Variáveis do comportamento ingestivo	Tratamentos					Média	Ep**	P***
	Aleatório	Uniforme	Faixa	Manchas	Concentrado			
Taxa de ingestão (g MS/kg de PV/min)	0,075	0,072	0,076	0,075	0,076	0,075	0,002	0,944
Relação Apreensão/Mov. Mand. Totais	0,40B	0,45A	0,44AB	0,45A	0,43AB*	0,43	0,008	0,080
Taxa de manipulação (não-bocados/minuto)	46,24A	41,24B	42,22B	41,44B	40,98B	42,42	0,078	0,024
Taxa de MMT (MMT/minuto)	76,80	74,84	75,26	75,94	74,18	75,40	0,58	0,253
Massa de bocados (mg MS/ kg de PV)	2,64A	2,17AB	2,49AB	2,02B	2,50AB	2,36	0,08	0,083

\*letras maiúsculas na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey ( P<0,10)

\*\* Erro padrão da média

\*\*\* Probabilidade de diferenças significativas entre tratamentos

Tabela 3 – Variáveis resposta do comportamento ingestivo de novilhas de acordo com o estrato pastejado em áreas com diferentes distribuições de touceiras de *Eragrostis plana* Ness

Variável	Item	Tratamento					Média	Ep**	P interação	P trat	P*** estrato
		Aleatório	Uniforme	Manchas	Faixa	Concentrado					
Taxa de bocados (boc/min)	Estrato inferior	34,9	35,2	36,2	38,1	36,2*	36,1a	0,97	0,29	-	<0,01
	Touceira	26,8	27,3	29,3	26,0	26,9	27,3b	1,23			
	Média	30,9	31,3	32,7	32,1	32,4			-	0,61	-
Tempo de sequência (min)	Estrato inferior	1,4B	1,6B	4,6A	5,1A	4,7A	3,5	0,38	<0,01	-	<0,01
	Touceira	1,4B	1,3B	1,3B	2,6B	1,6B	1,6	0,17			
	Média	1,4	1,4	2,9	3,8	3,1			-	0,04	-
Proporção na Dieta (%)	Estrato inferior	56,9B	65,7AB	78,9A	67,6AB	70,3AB	65,7	1,80	-	<0,01	-
	Touceira	43,1A	34,3AB	21,1B	32,4AB	29,7AB	34,3	-	-		
Sequência de pastejo		32,6A	32,3A	15,7B	11,6B	12,7B	21,0	2,03	-	<0,01	-

\*letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha/coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey (  $P < 0,10$  )

\*\*Erro padrão da média

\*\*\*Probabilidade de diferença significativa para interação, entre tratamentos e entre estratos

#### 4. Discussão

As novilhas obtiveram taxas de ingestão de forragem semelhantes nos diferentes arranjos espaciais de touceiras. Os animais alcançaram taxa de ingestão similar por meio de alterações na massa do bocado (Tabela 2; Agreil et al., 2006) e na proporção de estrato inferior ou touceira colhidos na dieta (Tabela 3; Bonnet et al., 2015).

A taxa de bocados média foi semelhante entre tratamentos. No entanto, ao serem avaliadas as taxas de bocado nos estratos inferior e touceira separadamente, foi verificada diminuição nos valores quando a sequência de pastejo foi realizada na touceira, independentemente de tratamento (Tabela 3). Isso ocorreu devido à maior necessidade de manipulação da touceira em relação ao estrato inferior, e pela maior dificuldade de rompimento na realização do bocado, como consequência das alterações na densidade volumétrica e na força de tensão dos seus componentes morfológicos (Benvenuti et al., 2008).

As massas de bocado média colhidas pelas novilhas foram diferentes entre tratamentos devido à diferenças nas relações entre movimentos de apreensão e movimentos mandibulares totais, taxa de manipulação e a proporção de estrato inferior e touceiras consumidos (Tabela 2; Tabela 3). Novilhas ao pastejarem no tratamento 'Aleatório' apresentaram colheita de maior massa do bocado e aumento no tempo de manipulação + mastigação (Tabela 2) pela maior participação da touceira na dieta (Tabela 3), também observado por Bremm et al. (2012). A ingestão de touceira implica em fatores limitantes à formação do bocado, além do custo fixo que o animal

possui para abrir e fechar a boca (Laca et al., 1994), como a amplitude e o número de movimentos com a língua necessários de acordo com a densidade do estrato pastejado (Laca et al., 1992) e a resistência dos tecidos ao corte no momento da apreensão (Griffith et al., 2003).

A relação entre massa de bocado e a proporção de touceiras consumida pelas novilhas no 'Aleatório' e 'Manchas' pode ser interpretada de acordo com a Teoria do Forrageamento Ótimo (Pyke, 1984), na qual a relação custo-benefício pode alterar as escolhas do animal de modo a modificar a seletividade. Os resultados obtidos no presente trabalho vão ao encontro de argumentos que mostram que os ruminantes adotam uma estratégia de redução no tempo de pastejo, de maneira a consumir maior quantidade de forragem, mesmo que a colheita dessa dieta seja de menor valor nutritivo (Gordon & Lascano, 1993; Bergman et al., 2001).

A similaridade entre as massas de bocado e a proporção ingerida de estrato inferior e touceiras nas demais configurações, 'Uniforme', 'Faixa' e 'Concentrado', atestam que as novilhas, nessas condições de vegetação conseguem atingir taxa de ingestão de forragem semelhante, com o uso de estratégias ingestivas diferentes. Nos tratamentos 'Faixa' e 'Concentrado', isso se explica pelo maior tempo nas sequências de pastejo no estrato inferior (Tabela 3) e a ingestão de fibra por meio do consumo das touceiras (Oliveira Neto, CAPÍTULO III), mesmo estando concentradas em determinado local do piquete com possibilidade de rejeição. Enquanto que no tratamento 'Uniforme', é provável que durante o processo de pastejo a seletividade animal tenha sido

favorecida pelo campo de visão e maior facilidade do animal em definir um trajeto de colheita que maximizasse a ingestão de nutrientes (Bailey, 2005).

Durante o processo de pastejo no 'Aleatório' e 'Uniforme', as novilhas distribuíram o tempo de maneira similar entre ambos os estratos (Tabela 3), pois quando o estrato inferior e touceiras estão disponíveis em todas estações alimentares visitadas, os bovinos podem fazer uso da habilidade de selecionar maiores bocados e mastigar simultaneamente para otimizar o tempo e, assim, favorecer a taxa de ingestão (Laca & Wallis De Vries, 2000). Nos tratamentos 'Faixa', 'Manchas' e 'Concentrado', as novilhas tiveram acesso a áreas com concentração delimitada de touceiras, o que acarreta em menor probabilidade de encontro com essas touceiras (Mezzalira et al., 2013). Apesar da existência das touceiras como estruturas complicadoras do processo de pastejo, os animais foram capazes de dedicar maior tempo nas sequências de pastejo de estrato inferior (Tabela 3), de maior valor nutritivo. Sendo assim, os maiores teores de proteína bruta e menores de fibra em detergente neutro verificados no estrato inferior corroboram a afirmativa de que os animais tendem a selecionar locais onde possam obter maiores ganhos energéticos (Fryxell et al., 2004). De maneira similar, esse resultado foi verificado por Edouards et al. (2010) em pastagens heterogêneas formadas por mosaicos de dosséis altos, de alta taxa de ingestão mas de baixa qualidade, onde ocorreu frequentemente a preferência por *patches* de dosséis baixos, mas de maior qualidade.

Independente da estrutura encontrada, as novilhas mantiveram uma taxa de ingestão com pouca variação, ao combinar a colheita de diferentes



massas do bocado e tempos de sequência de pastejo nos diferentes estratos. O maior número de sequências de pastejo pelas novilhas no 'Aleatório' e 'Uniforme' é consequência do constante exercício da seleção pelo animal para equilibrar a taxa de ingestão, de acordo com as massas e taxas de bocado obtidas em cada estrato pastejado (Tabela 3). Segundo Prache & Delagarde (2011), os animais tem uma escolha repetidamente modificada entre *patches* e demonstram parciais preferências, como por exemplo, um balanço constante da ingestão de fibra ao dedicar tempo semelhante para consumir a touceira e o estrato inferior. No entanto, ocorre um aumento no nível de dificuldade para o animal, pois ele deverá escolher entre alternativas que oferecem similar taxa de ingestão (Prache et al., 2006). Este dilema foi enfrentado pelos animais no presente trabalho, entre a ingestão do estrato inferior, considerado o estrato preferencial de pastejo (Carvalho & Batelo, 2009), e a colheita de maior massa do bocado nas touceiras, a um maior custo de manipulação.

## **5. Conclusões**

Quando a ingestão de forragem não é restringida pela quantidade de matéria seca disponível, a distribuição de touceiras não afeta a taxa de ingestão, devido a capacidade dos animais ajustarem os componentes do comportamento ingestivo em curto prazo (i.e. massa do bocado, taxa de bocados, tempo e número de sequências de pastejo no estrato inferior e touceira).

## 6. Referências

Agreil, C.; Fritz, H.; Meuret, M., 2005. Maintenance of daily intake through bite mass diversity adjustment in sheep grazing on heterogeneous and variable vegetation. *Applied Animal Behaviour Science* 91, 35–56.

Allden, W.G.; Whittaker, I.A. Mc D., 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Australian Journal of Agricultural Research* 21, n. 5, 755-766.

Bailey, D. W., 2005. Identification and creation of optimum habitat conditions for livestock. *Rangeland Ecology and Management* 58, 109-118.

Benvenuti, M.A. et al., 2008. The effects of stem density of tropical swards and age of grazing cattle on their foraging behavior. *Grass and Forage Science* 63, 1-8.

Bergman, C. M. et al., 2001. Ungulate foraging strategies: energy maximizing or time minimizing? *Journal of Animal Ecology* 70, 289–300.

BONNET, O. J. F. et al. 2015. Continuous bite monitoring: a method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions. *Animal Production Science* v. 55, p. 339–349.

Bremm, C., et al., 2012. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with distinct proportions of tussocks. *Applied Animal Behaviour Science* 141, 108–116.

Carvalho, P. C. F., 2013. Harry Stobbs memorial lecture: can grazing behaviour support innovations in grassland management? *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales* 1, 137–155.

- Carvalho, P. C. F.; Batello, C., 2009. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma. *Livestock Science* 120, 158-162.
- Dumont, B., Carr`Ere, P., D'hour, P., 2002. Foraging in patchy grasslands: diet selection by sheep and cattle is affected by the abundance and spatial distribution of preferred species. *Animal Research* 51, 367–381.
- Edouards, N. et al., 2010. Foraging in a heterogeneous environment – an experimental study of the trade-off between intake rate and diet quality. *Applied Animal Behaviour Science* 126, 27-36.
- Fleurance, G. et al., 2009. Influence of sward structure on daily intake and foraging behavior by horses. *Animal* 4, 3, 480-485.
- Flores, E.R., Provenza, F.D., Balph, D.F., 1989. The effect of experience on the foraging skill of lambs: importance of plant form. *Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam* 23, 285-291.
- Fortin, D., 2001. An adjustment of the extended contingency model of Farnsworth and Illius. *Functional Ecology* 15 138–139.
- Fryxell, J.M., Wilmshurst, J.F., Sinclair, A. R. E., 2004. Predictive models of movement by Serengeti grazers. *Ecology* 85, 2429–2435.
- Gibb, M.J., et al., 1997. Effect of sward height on intake and behaviour by lactating British Friesian cows. *Grass Forage Science* 52, 309–321.
- Gibb, M.J., et al., 1999. The effect of physiological state (lactating or dry) and sward surface height on grazing behaviour and intake by dairy cows. *Applied Animal Behavior Science* 63, 269–287.

- Gonçalves, E. N. et al., 2009. Relações planta-animal em ambiente pastoral heterogêneo: processo de ingestão de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa 38, 1655-1662.
- Gordon, I. J., 2000. plant-animal interactions in complex plant communities: from mechanisms to modelling. In: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A. et al. (Ed) *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. Wallingford: CAB International, 191-207.
- Gordon, I. J., Lascano, C., 1993. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grassland: potencial and constrains. In: *International Grassland Congress, 17., 1993, Palmerston North. Proceedings...* Palmerston North: New Zealand Grassland Association 681-690.
- Griffiths, W.M., Gordon, I. J., 2003. Sward structural resistance and biting effort in grazing ruminants. *Animal Research*, 52, 145–160.
- Griffiths, W. M.; Hodgson, J.; Arnold, G. C. 2003. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. I. Patch selection. *Grass and Forage Science*, Oxford, v. 58, n. 2, p. 112-124.
- Hirata, M., et al., 2008. Grazing behavior, diet selection and feed intake of cattle in a young tree plantation in southern Kyushu, Japan. *Tropical Grasslands* 42, 170–180.
- Hodgson, J., 1990. Grazing management. Science into Practice. In: *Longman Handbooks in Agriculture*. Longman, London, 200 pp
- Laca, E. A. et al., 1992. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. *Grass and Forage Science* 47, 91-102.

Laca, E. A.; Ortega, I. M., 1995. Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales. In: International Rangeland Congress, 5, 1995, Salt Lake City. Proceedings... Salt Lake City, 129-132.

Laca, E. A.; Ungar, E. D.; Demment, M. W., 1994. Mechanisms of handling time and intake rate of a large mammalian grazer. *Applied Animal Behavior Science*, Amsterdam 39, 1, 3-19.

Laca, E.A.; Wallis De Vries, M.F., 2000. Acoustic measurement of intake and grazing behaviour of cattle. *Grass and Forage Science* 55, 97-104.

Marquardt, S. et al. 2010. Plant species selection by free-ranging cattle in southern Bolivian tropical montane forests. *Journal of Tropical Ecology* 26, 583-593.

Meuret, M. et al., 2013. L'intelligence alimentaire des brebis conduites par les bergers au printemps sur la steppe. In 'Écologie et conservation d'une steppe méditerranéenne'. (Eds Tatin, A. et al.) 176–191.

Mezzalana, J. C. et al., 2013. Ingestive Behaviour from the Feeding Station to Patch Level in Heterogeneous Environments. *Journal of Animal Science Advances* 3, 12, 613-623.

Pinheiro, J. C., Bates, D. M., 2000. Mixed-effects models in S and SPLUS. New York, USA: Springer. 529.

Prache, S.; Delagarde, R., 2011. Grassland Productivity and Ecosystem Service. Cap. 3 - Nutritional Constraints for Grazing Animals and the Importance of Selective Grazing Behaviour. (Eds) Lemaire, G.; Hodgson, J.; Chabbi, A. Reino Unido, CABI, 27-36.

Prache, S.; Gordon, I.J.; Rook, A., 1998. Foraging behavior and diet selection in domestic herbivores, *Annales Zootechnie* 47, 335-345.

Prache, S.; Bechet, G.; Damasceno, J. C., 2006. Diet choice in grazing sheep: a new approach to investigate the relationships between preferences and intake-rate on a daily time scale. *Applied Animal Behaviour Science* 99, 253-270.

Provenza, F.D., Balph, D.F., 1987. Diet learning by domestic ruminants: theory, evidence and practical implications. *Applied Animal Behaviour Science* 18, 211-232.

Pyke, G. H., 1984. Optimal foraging: a critical review. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Palo Alto, 15, 523-575.

Rutter, S. M., Champion, R. A.; Penning, P. D., 1997. An automatic system to record foraging behavior in free-ranging ruminants. *Applied Animal Behavior Science* 54, 185-95.

Sollenberger, L. E.; Vanzant, E. S., 2011. Interrelationships among Forage Nutritive Value and Quantity and Individual Animal Performance. *Crop Science* 51, 420-432.

Tothil, J. C., 1979. Regional course on measurement of grassland vegetation. Santiago, FAO, 76 p.

Ungar, E. D., 1996. Ingestive behavior. In: Hodgson, J., Illius, A. (Ed.) *The ecology and management of grazing systems*, 185-218.

Utsumi, S. A. et al., 2009. Resource heterogeneity and foraging behavior of cattle across spatial scales. *BMC Ecology*, London 9, 9.

Van Soest, P. J.; Robertson, J. B., 1985. Analysis of forages and fibrous foods. Ithaca: Cornell University, 202p.

Wang, L. et al., 2011. Diet selection variation of a large herbivore in a feeding experiment with increasing species numbers and different plant functional group combinations. *Acta Oecologia*. 37, 263-268.

## **CAPÍTULO III**



## **PADRÕES DE EXPLORAÇÃO EM AMBIENTES PASTORIS COM DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES ESPACIAIS DE TOUCEIRAS POR BOVINOS**

### **Resumo**

A heterogeneidade do ambiente pastoril pode alterar o comportamento ingestivo e modificar as ações de procura e seleção de forragem pelos animais. Além disso, o grau de complexidade da vegetação pode depender da quantidade de espécies e da estrutura que as mesmas apresentam, como a formação de pastagem de duplo estrato (inferior e touceira). Nesse contexto, foi testada a hipótese que existe um arranjo espacial de touceiras na pastagem que favoreça aos animais ingerir proporção adequada de ambos os estratos da vegetação e, assim, maximizar a taxa de ingestão. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo identificar as estratégias de busca e seleção de forragem pelos animais através do uso das estações alimentares em pastagem bi-modal com diferentes disposições de touceiras. O trabalho foi conduzido em área experimental pertencente à EEA-UFRGS, no período de junho de 2012 a agosto de 2013 foram estabelecidos os tratamentos e nos meses de novembro e dezembro de 2013. Os tratamentos consistiram de diferentes arranjos espaciais de touceiras, denominados 'Aleatório', 'Uniforme', 'Manchas', 'Faixa' e 'Concentrado'. A proporção de touceiras nas unidades experimentais foi em média 20,1% e o estrato inferior foi formado por pensacola (*Paspalum notatum* Flugge var *saurae* Parodi cultivar Pensacola) e espécies nativas. De acordo como as touceiras foram

alocadas nos piquetes, diferentes oportunidades de estações alimentares disponíveis foram criadas (acesso exclusivamente ao estrato inferior, exclusivamente a touceira e acesso a ambos os estratos). Foram utilizadas novilhas de corte Angus x Brahman ( $495,1 \pm 15,4$  kg) adaptadas ao protocolo e os parâmetros avaliados foram: proporção de estrato inferior e touceira consumida, proporção de tipos de estações alimentares visitadas, passos por minuto, passos entre estações, tempo por bocado e bocados por estação. Diferentes disposições de touceiras em pastagens heterogêneas modificam o uso e exploração das estações alimentares disponíveis e a seleção de bocados dentro das mesmas. Os tratamentos 'Manchas' e 'Concentrado' podem ser considerados aqueles que oportunizam aos animais uma melhor eficiência ingestiva pela colheita de maior proporção de estrato inferior e por mimetizarem o ambiente pastoril natural.

**Palavras-chave:** estação alimentar, bocado, seleção, touceira.

## 1. Introdução

Herbívoros criados em ambientes pastoris com maior diversidade vegetal, se em condições favoráveis de oferta de alimento (Da Trindade et al., 2012), podem preencher seus requerimentos de maneira mais eficiente e promover um balanço nutricional benéfico ao animal (Provenza et al., 2007). No entanto, condições que caracterizam a heterogeneidade da vegetação, tais como número de espécies (Wang et al., 2011), estágio fenológico (Ginane et al., 2003) ou a distribuição espacial dos recursos (Champion et al., 2004)

interferem na maneira com que o animal explora o ambiente. Pastagens heterogêneas naturais, como os campos do Bioma Pampa, são formadas predominantemente por um estrato inferior, com maior participação de espécies prostradas e de melhor valor nutritivo, e por um estrato superior, formado por espécies entouceiradas mais propensas a rejeição (Cruz et al., 2010). Essa heterogeneidade permite ao animal colher uma dieta de qualidade superior à média existente no ambiente por meio da seletividade (Fraser & Broom, 2002) manifestada através da escolha dos bocados e estações alimentares visitadas (Gregorini et al., 2009). Em vegetações complexas, os herbívoros selecionam diferentes proporções dos componentes disponíveis na vegetação (e.g. estrato inferior e touceira), de acordo com a estrutura que favoreça a diversidade de bocados (Bonnet et al., 2015), elevada taxa de ingestão (Bremm et al., 2012) e uma dieta de melhor qualidade ou com maior balanço nutricional (Rutter, 2006). Componentes como estrato inferior e touceira apresentam uma gama de variabilidade na disposição espacial e valor nutritivo, o que demanda intensa ação de procura e seleção pelos animais (Carvalho & Moraes, 2005). Desse modo, foi testada a hipótese que existe um arranjo espacial de touceiras no ambiente pastoril que favoreça aos animais ingerir proporção adequada de ambos os estratos da vegetação e, assim, maximizar a taxa de ingestão. O nível de heterogeneidade da vegetação apresentada pode elevar a complexidade do uso das estações alimentares e, de acordo com a estrutura do pasto, modificar os mecanismos de busca e apreensão da forragem pelos animais (Carvalho et al., 2009). Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo identificar as estratégias de busca e seleção

de forragem pelos animais através do uso das estações alimentares em pastagem nativa com diferentes disposições de touceiras.

## 2. Material e métodos

### 2.1 Área experimental

O experimento foi conduzido na Estação Agronômica Experimental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil (30°05'27''S, 51°40'18''W) no período de junho de 2012 a dezembro de 2013. A composição vegetal do estrato inferior da área experimental foi formada pela sementeira da espécie cultivada Pensacola (*Paspalum notatum* Fluegge var *saurae* Parodi cultivar Pensacola) em dezembro de 2011 e por espécies de ocorrência natural. A composição botânica nas unidades experimentais foi estimada pelo método Botanal (Tothil et al., 1979), e durante o período experimental foi verificada a proporção dos seguintes gêneros: *Paspalum* (31,5%), *Cynodon* (27,3%), *Axonopus* (9,6%), *Cyperus* (5,5%), *Eragrostis* (4,7%), *Setaria* (4,5%), *Desmodium* (3,2%), *Stipa* (2,9%), entre outras (10,8%). Para formar as unidades experimentais dos diferentes tratamentos de distribuição de touceiras, foi utilizada a espécie *Eragrostis plana* Nees como modelo de espécie formadora do estrato superior. Essa espécie C4 apresenta hábito de crescimento cespitoso e baixa palatabilidade, e por isso, geralmente é rejeitada pelos animais. No período de junho de 2012 a agosto de 2013 foram transplantadas mudas de área contígua para os piquetes de forma a caracterizar cada tratamento. A cobertura por capim-annoni deveria compor

menos que 34% da área (em projeção da copa da touceira), pois de acordo com Bremm et al. (2012), é nesse ponto que ocorre a máxima taxa de ingestão pelos animais.

## 2.2 Animais

Foram utilizadas quatro novilhas Angus x Brahman, pesando em média  $495,1 \pm 15,4$  kg. Durante o período experimental, quando os animais não estavam em avaliação, permaneceram em área com estrutura vegetal similar àquelas encontradas nas unidades experimentais. Para que não houvesse interferência nos resultados, os animais foram habituados com a presença de observadores por seis meses.

## 2.3 Desenho experimental

A área experimental foi formada por dez unidades experimentais, sendo que cada tratamento possuía duas repetições no espaço e duas no tempo. As medidas no pasto e nos animais foram realizadas durante os picos de pastejo (ao amanhecer, 07h30min; e entardecer, 16h30min), compondo assim, quatro repetições por tratamento. Foi sorteada de maneira aleatória a ordem que as dez unidades experimentais foram avaliadas, além disso, foram definidos dois ciclos de avaliação, os piquetes que foram avaliados no período da manhã no primeiro ciclo, foram novamente avaliados no período da tarde, no segundo ciclo, e vice-versa. As unidades experimentais foram caracterizadas por diferentes distribuições de touceiras em estágio fenológico vegetativo: 'Aleatório', 'Uniforme', 'Faixa', 'Manchas' e 'Concentrado' (Figura 1).

Antes das avaliações, as touceiras foram mapeadas através do GPS GMS-2 Topcon® (precisão  $\pm 3$  cm), e a partir do número total de touceiras e do diâmetro médio da projeção da copa de 50 touceiras no momento da avaliação da unidade experimental, foi possível verificar a cobertura da área média por *Eragrostis plana* Ness. Os piquetes apresentaram 289 m<sup>2</sup> de área e foram dimensionados de maneira que a oferta de forragem não fosse limitante aos animais durante o tempo de avaliação. O estrato inferior foi manejado através de roçadas para que apresentasse similar estrutura em todas as unidades experimentais nos dias de avaliação.

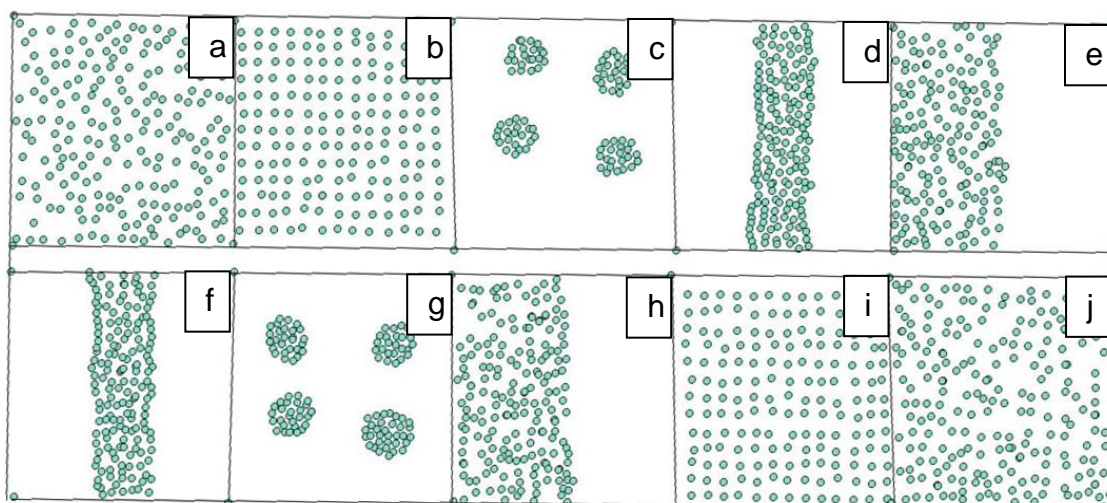


Figura 1 - Localização das touceiras de *Eragrostis plana* Ness nas unidades experimentais: Aleatório (a,j); Uniforme (b, i); Manchas (c, g); Faixa (d, f); Concentrado (e, h); (GPS GMS-2 Topcon®, precisão  $\pm 3$  cm).

#### 2.4 Medidas do pasto

A área de estrato inferior disponível nas unidades experimentais foi de no mínimo 100 m<sup>2</sup>, de maneira que a altura pós-pastejo não fosse reduzida

mais que 10% da altura pré-pastejo durante os 45 minutos do teste de pastejo (Bremm et al., 2012). A altura pretendida do estrato inferior foi ao redor de 11,4 cm (Gonçalves et al., 2009) como condição de maximizar a taxa de ingestão pelos animais. As alturas do estrato inferior e das touceiras foram estimadas com auxílio de um *sward stick*. Foram tomadas 100 medidas pré-pastejo e 100 pós-pastejo no estrato inferior, enquanto a altura das touceiras foi medida por 50 pontos pré e 50 pós-pastejo. Para obter a massa de forragem, foram coletadas oito amostras (0.3m x 0.3m; três pré e três pós-pastejo do estrato inferior e duas do estrato superior) por unidade experimental, cortadas ao nível do solo com auxílio de tesoura elétrica. Após a coleta, cada amostra foi pesada para determinar o peso da matéria verde e encaminhada a estufa a 60°C até manter peso constante para após ser calculado o teor de matéria seca. . A partir da medida de altura do dossel e da massa de forragem foi calculada a densidade volumétrica do pasto. Foram coletadas, através de “hand-plucking”, quatro amostras do estrato inferior e duas amostras de touceiras durante as avaliações de pastejo, as quais foram pesadas e encaminhadas para estufa a 60°C até manter peso constante para determinar o teor de matéria seca da dieta aparentemente consumida pelas novilhas.

## 2.5 Avaliação do comportamento ingestivo

Os animais foram submetidos a períodos de pastejo de 45 minutos nos horários de pico de pastejo, ao amanhecer (7h30min) e ao entardecer (17h30min; Hodgson, 1990) e o procedimento experimental foi adaptado de Bremm et al. (2012). Além disso, os animais não estavam em jejum prévio para

que assim fossem garantidas as atividades normais de pastejo. Foram coletadas informações relacionadas ao uso de estações alimentares, definidas como um semicírculo hipotético onde o animal pasteja sem mover suas patas dianteiras, alcançando o alimento com movimentos da cabeça (Ruyle & Dwyer, 1985). De acordo com as distribuições de touceiras utilizadas, os animais durante o pastejo tinham acesso a três distintos tipos de estação alimentar: “Estação A”, estação alimentar com acesso apenas ao estrato inferior; “Estação B”, estação alimentar com acesso ao estrato inferior e a touceira e “Estação C”, estação alimentar com acesso apenas a touceira (Figura 2).



“Estação alimentar A”

“Estação alimentar B”

“Estação alimentar C”

Figura 2 - Tipos de estações alimentares de acordo com a oportunidade de encontro com o estrato inferior e a touceira.

Nos tratamentos Aleatório e Uniforme, havia a oportunidade apenas da estação alimentar “B”; no tratamento Concentrado, possibilidade das estações alimentares “A” e “B”; e nos tratamentos Patches e Faixa, os animais poderiam encontrar as estações alimentares “A”, “B” e “C”. Através da



observação visual constante de duas novilhas por dois avaliadores treinados (um observador para cada animal) portando um gravador durante os 45 minutos da sessão de pastejo, foram tomadas as informações do tipo de estação alimentar acessível a cada passo e de todos os bocados realizados (estrato inferior ou touceira). Posteriormente as gravações foram transcritas através do programa JWatcher®, sendo possível calcular as variáveis proporção de estrato inferior e touceira na dieta, proporção de estrato inferior e touceira na estação alimentar tipo “B”, estações alimentares por minuto, proporção de tempo por tipo de estação alimentar, passos por minuto, passos entre estações, bocados por estação e tempo por bocado. Para avaliação da proporção de estrato inferior e touceira na dieta dos animais, as quatro novilhas testers foram observadas constantemente por dois avaliadores treinados, e das quatro novilhas, duas foram avaliadas constantemente por outros dois observadores que anotavam, bocado a bocado, qual item estava sendo consumido, touceira ou estrato inferior.

## 2.6 Análise estatística

O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados, com duas repetições de área e duas no tempo. O critério de bloqueamento foi o turno de avaliação da unidade experimental (manhã vs tarde). O teste de Kolmogorov-smirnov foi utilizado para análise de normalidade dos dados ( $P > 0,10$ ). Para as análises relacionadas às variáveis do comportamento ingestivo, dois animais-testers foram utilizados como unidade experimental. As variáveis dependentes foram analisadas pelo procedimento

MIXED (SAS). Os modelos foram simplificados de acordo com Pinheiro & Bates (2000). O modelo utilizado para a análise das variáveis dependentes incluiu os efeitos fixos de tratamento, turno e interação tratamento\*turno e os efeitos aleatórios de dia de avaliação, animal e interação tratamento\*animal. O modelo para proporção de touceira e estrato inferior consumido incluiu os efeitos fixos de tratamento, tipo de avaliação, animal e interação turno\*tratamento, e os efeitos aleatórios de dia e interação tratamento\*animal. O modelo para as variáveis do pasto incluiu os efeitos fixos de tratamento e tratamento\*turno, e aleatório dia. Quando encontradas diferenças significativas ( $P < 0,10$ ), as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey. Para avaliação dos tipos de estações alimentares, foram comparados os tipos de estações dentro do tratamento e entre tratamentos, quando existiam os mesmos tipos de estações alimentares possíveis de comparação.

### **3. Resultados**

Houve diferença para área de cobertura de touceiras entre os tratamentos ( $P < 0,0001$ ), no entanto, todos os tratamentos apresentaram percentuais de touceiras abaixo do limite pretendido (34%, Bremm et al., 212). Não houve diferença entre tratamentos para altura média do estrato inferior ( $P = 0,6669$ ) e para altura média das touceiras ( $P = 0,0877$ ). As alturas médias do dossel do estrato inferior não foram consideradas limitantes à ingestão de forragem pelas novilhas (Gonçalves et al., 2009). Foi verificada diferença entre tratamentos para distância entre-touceiras ( $P = 0,004$ ) e diâmetro de touceiras ( $P = 0,0369$ ).

Houve diferença de proporção de touceiras e estrato inferior consumidos ( $P=0,025$ ; Figura 3). As novilhas consumiram dieta com maior proporção de touceiras no tratamento 'Aleatório' (43,1%) do que no 'Manchas' (21,1%), sem diferir dos tratamentos 'Uniforme' (34,3%), 'Faixa' (32,4%) e 'Concentrado' (29,7%).

Houve efeito dos tratamentos na proporção de estrato inferior pastejado ( $P<0,10$ ; Figura 4) ao fim da sessão de pastejo ou quando as novilhas possuíam acesso à estação alimentar tipo "B". No 'Faixa' e 'Concentrado', as novilhas consumiram mais touceira que no 'Manchas' quando visitaram estação alimentar tipo "B". Os tratamentos 'Aleatório' e 'Uniforme' sempre oportunizaram a escolha entre estrato inferior e touceira e, por isso, não houve diferença ao fim da sessão de pastejo.

Os parâmetros passos por minuto, passos entre estações, proporção de tipo de estação alimentar visitada, tempo por bocado e número de bocados por estação alimentar, em média, não apresentaram diferenças entre as distribuições de touceiras ( $P>0,10$ ). As médias obtidas foram 6 passos por minuto, 1,9 passos entre estações, 8,3 bocados por estação e 2,1 segundos por bocado. Quando as variáveis em relação ao uso das estações alimentares foram avaliadas dentro de cada tratamento ('Manchas', 'Faixa' e 'Concentrado', tratamentos possíveis de serem realizadas as comparações), foram verificadas diferenças significativas entre os tipos de estação alimentar visitada (A, B ou C;  $P<0,10$ ; Tabela 2).

Tabela 1 – Caracterização estrutural de pastagem formada por duplo estrato (inferior e touceira) com diferentes arranjos espaciais de touceiras de *Eragrostis planna* Ness

Variável	Tratamentos					Média	Erro padrão	P	
	Aleatório	Uniforme	Mancha	Faixa	Concentrado				
Área de Cobertura (%)	24,77 A	18,81 B	17,55 B	23,46 A	18,81 B	20,98	0,63	<0,001	
Altura média (cm)	Estrato Inferior	12,0	11,7	11,8	11,8	12,2	11,9	0,15	0,6669
	Touceira	46,6	46,0	49,0	48,3	46,5	47,4	0,47	0,0877
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Estrato Inferior	2,56	2,53	2,39	2,44	2,37	2,46	0,06	0,6512
	Touceira	3,94 A	3,11 AB	2,30 B	2,92 AB	3,33 AB	3,12	0,19	0,0194
Distância Entre touceiras (cm)	63,4 A	61,6 A	ND	ND	44,8 B	57,2	2,80	0,0040	
Diâmetro Touceiras (cm)	70,7 A	60,7 B	ND	ND	63,5 AB	65,2	1,82	0,0369	

\*letras na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,10)

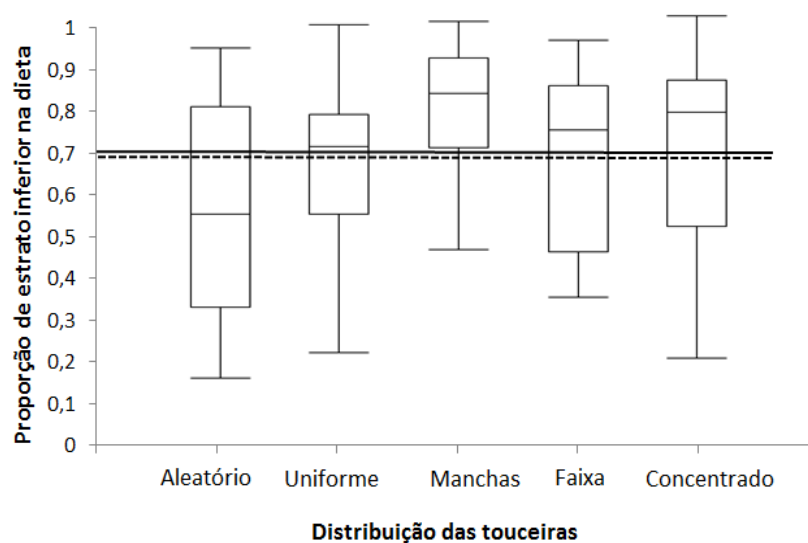


Figura 3 Proporção de estrato inferior na dieta de acordo com a distribuição espacial de touceiras; linha contínua indica proporção em situação de máxima taxa de ingestão verificada por Bremm et al. (2012); linha pontilhada indica proporção média de trabalhos compilados por Rutter (2006).

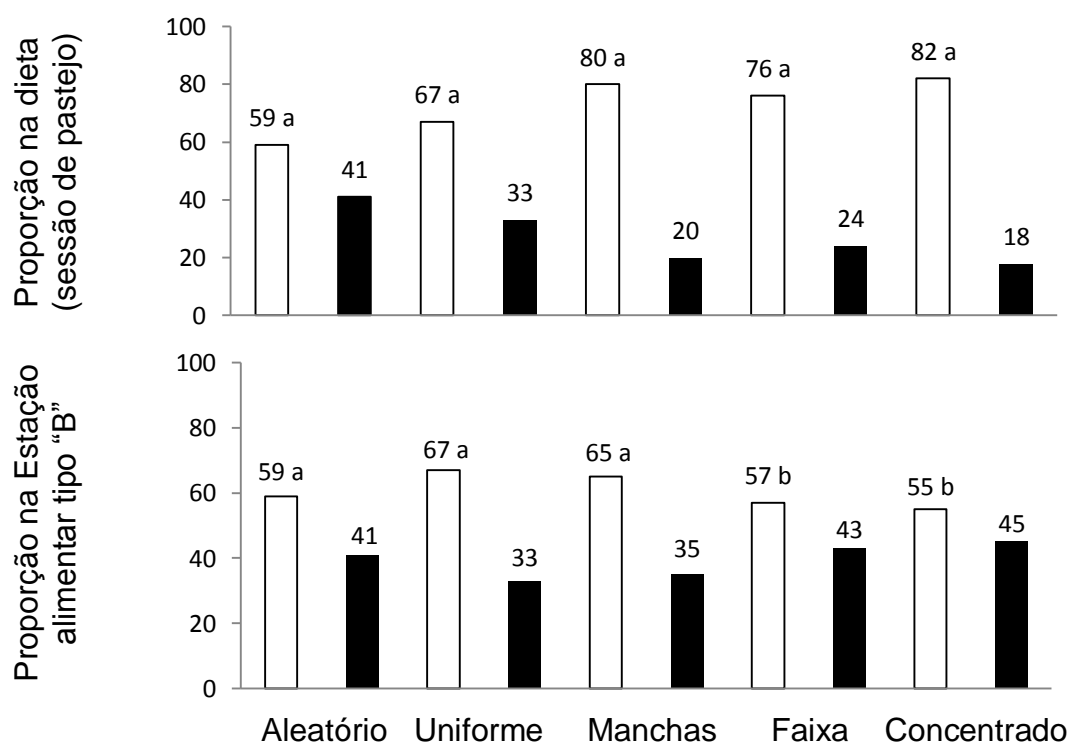


Figura 4 Proporção de estrato inferior (barras brancas) e touceira (barras escuras) ao final da sessão de pastejo (média da dieta) ou quando o animal teve oportunidade de seleção entre estrato inferior e touceira nas estações alimentares tipo "B".

Tabela 2 - Variáveis resposta relacionadas ao uso de tipos de estações alimentares por novilhas de corte em pastagens com diferentes distribuições espaciais de touceiras de *Eragrostis plana* Ness

Variável	Estação alimentar	Tratamentos					Média	Erro padrão
		Aleatório	Uniforme	Mancha	Faixa	Concentrado		
Passos/ Minuto	A	-	-	7,3	6,0	6,4	6,3	0,31
	B	4,8 b	5,5 ab	6,6 ab	6,8 ab	7,2 a	6,2	0,23
	C	-	-	6,3	6,2	-	6,2	0,56
Tipo de Estação (%)	A	-	-	65,9A	59,9 A	63,2A	62,9	0,02
	B	100	100	23,6B	15,5C	36,8B	55,2	0,05
	C	-	-	10,5C	24,6B	-	17,9	0,02
Passos entre estações	A	-	-	2,7 A	1,9B	2,2 B	2,2	0,28
	B	1,3 b	1,5 ab	2,1abAB	2,8 abA	3,3 aA	2,2	0,21
	C	-	-	1,7 B	1,8B	-	1,8	0,19
Bocados/ Estação	A	-	-	8,8	9,6 A	10,4 A	9,4	0,76
	B	8,8	7,7	8,4	7,3 B	7,4 B	7,8	0,46
	C	-	-	8,9	7,3 B	-	8,1	1,24
Tempo/ Bocado	A	-	-	1,7 B	1,6 C	1,8 B	1,7	0,06
	B	2,1 ab	2,0 ab	1,9 bB	2,3 aB	2,3 aA	2,1	0,06
	C	-	-	2,5 A	2,8 A	-	2,6	0,19

\*letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,10)

#### 4. Discussão

As novilhas consumiram dieta com proporção em torno de 34 % de touceiras (Figura 3), e concentraram o pastejo nas estações alimentares compostas por estrato inferior (Tabela 2). Nesse sentido, já era esperado baixo consumo de touceiras de capim-annoni devido essa espécie possuir baixa palatabilidade e valor nutritivo para os animais (Carvalho & Batello, 2009). A proporção consumida do estrato inferior do pasto nos tratamentos testados foram similares àquele verificado por Bremm et al. (2012) em pastagem natural complexa, onde os animais atingem a máxima taxa de ingestão quando a dieta é composta por aproximadamente 72% de estrato inferior. Como exceção foi observado o tratamento 'Aleatório', onde a proporção média de ingestão de estrato inferior foi abaixo dos demais (56,9%). Nesse caso, a presença de touceiras em todo percurso de pastejo pelas novilhas promoveu maior custo para selecionar o estrato inferior dentro das estações alimentares (Roguet et al., 1998; Laca, 2008) devido a maior taxa de encontro das touceiras (Mezzalira et al., 2013).

Independente da distribuição de touceiras, os herbívoros ajustaram seu comportamento ingestivo de acordo com os recursos disponíveis (Hengeveld et al., 2009) de maneira que a ingestão de touceiras na dieta fosse benéfica do ponto de vista de taxa de ingestão (Oliveira Neto, Capítulo II). O consumo de touceiras no tratamento 'Manchas', mesmo havendo menor possibilidade de encontro, pode ser atribuído a tentativa de colher bocados mais pesados (Bonnet et al., 2015) aliado à manutenção do valor nutritivo da dieta (Agreil et al., 2005). Isso pode ser explicado pela otimização do uso dos

recursos forrageiros quando os animais se encontram em pastagens multiespecíficas e heterogêneas, e desse modo, associado a fundamentos do forrageamento, como a teoria das dietas mistas (Rutter, 2006). Nesse trabalho, o autor compilou diversas pesquisas de pastejo com trevo-branco e azevém perene e atribuiu a necessidade dos animais selecionarem diferentes proporções para favorecer o balanço do fluxo de nutrientes (C e N, principalmente) para otimizar a síntese microbiana. Mesmo que as espécies sejam diferentes, a proporção da colheita do recurso com maior teor de fibra (touceira vs azevém) pode assumir razão semelhante na participação na dieta pela maior concentração de fibra em detergente neutro em relação ao trevo branco (Beever et al., 1986) e ao estrato inferior (Oliveira Neto, CAPÍTULO II) pois o teor de fibra possui consequências importantes sobre a ingestão de forragem (Gordon & Benvenuti, 2006).

De acordo com a distribuição das touceiras em cada tratamento, distintas estações alimentares com ou sem a presença da touceira estavam disponíveis e favoreceram o pastejo seletivo. Nos tratamentos 'Aleatório' e 'Uniforme', no entanto, as novilhas tinham acesso às estações alimentares tipo B durante todo o pastejo, onde sempre existia a possibilidade de escolha entre os recursos alimentares e, por isso, a proporção de touceira e estrato inferior ao final da sessão de pastejo não foi modificada (Figura 4). No tratamento 'Manchas', a proporção de estrato inferior consumido foi semelhante na dieta e em situação de oportunidade de escolha em nível de estação alimentar (estação alimentar tipo B, Figura 4). Além disso, as novilhas realizaram menor número de passos entre estações enquanto pastejavam somente as touceiras



(estação alimentar tipo C, Tabela 2) em comparação ao pastejo exclusivamente no estrato inferior (estação alimentar tipo A). Considerando a similaridade entre a densidade volumétrica do estrato inferior e da touceira (Tabela 1), e que a densidade, juntamente com o volume do bocado, são os parâmetros que definem a massa do bocado (Carvalho et al., 2009), para as novilhas a seleção de touceiras em nível de estação alimentar possivelmente não foi priorizada pois não proporcionou maiores massas do bocado (Oliveira Neto, capítulo II). Também, a concentração de touceiras em determinados pontos no tratamento 'Manchas', possivelmente reduziu a taxa de encontro com as touceiras. Nos tratamentos 'Faixa' e 'Concentrado', a maior densidade volumétrica das touceiras em relação ao estrato inferior (Tabela 1) proporcionou maiores seleções de touceiras em nível de estação alimentar, quando comparado com a seleção da dieta em nível de patch (Figura 4). Nas escalas menores do comportamento ingestivo, a seleção pode ter mais sucesso quando os recursos estão agregados (Parsons & Dumont, 2003), ainda que a vegetação preferida possa ser selecionada com limitação devido ao custo de forrageamento (Wallis deVries & Daleboudt, 1994).

Apesar das variáveis relacionadas ao uso das estações alimentares médias não diferirem entre as distribuições de touceiras, quando decompostas nos três tipos (A, B e C), é possível verificar as variações nos padrões de exploração pelas novilhas de acordo com a possibilidade de colheita do estrato inferior ou da touceira (Tabela 2). Quando comparado o número de passos por minuto e de passos entre estações alimentares tipo B, é verificado maior número no tratamento 'Concentrado' em relação ao 'Aleatório'. A menor

distância entre-touceiras no tratamento 'Concentrado' representa aumento na taxa de encontro de touceiras (Mezzalana et al., 2013). Desse modo, o animal realizaria um bocado de alta massa, possivelmente na touceira, o que possibilitou maiores deslocamentos entre estações alimentares acessadas (Tabela 2; Roguet et al., 1998). O número de bocados por estação alimentar foi semelhante aos verificados por Gonçalves et al. (2009) em pastagem natural e por Palhano et al. (2006) em pastagem cultivada, sob condições de altura de pasto consideradas ótimas. Nos tratamentos 'Faixa' e 'Concentrado', quando os animais se depararam com estações alimentares que favoreceram a colheita de touceiras (tipos B e C) houve menor número de bocados colhidos, como consequência da maior proporção de consumo de touceiras nessas estações alimentares. A dispersão das folhas da touceira (Bremm et al., 2012) implica na necessidade das novilhas utilizarem movimentos da língua para aumentar a área do bocado e colher maior quantidade de forragem (Demment & Laca, 1993), havendo maior tempo dedicado à manipulação de cada bocado (Palhano et al., 2006). De forma semelhante, nos tratamentos 'Mancha', 'Faixa' e 'Concentrado', quando os animais consumiram touceira (estações alimentares B e C, Tabela 2), houve aumento no tempo por bocado. Segundo Orr et al. (2004), o tempo gasto para efetuar o bocado pode ser atribuído à massa ingerida, características estruturais e químicas, como o teor de fibra em detergente neutro, que resulta em maior tempo de mastigação.

## 5. Conclusões

Diferentes disposições de touceiras em pastagens heterogêneas modificam o uso e exploração das estações alimentares disponíveis e a seleção de bocados dentro das mesmas. Os tratamentos 'Manchas' e 'Concentrado' podem ser considerados aqueles que oportunizam aos animais uma melhor eficiência ingestiva pela colheita de maior proporção de estrato inferior e por mimetizarem o ambiente pastoril natural.

## 6. Referências

- Agreil, C.; Fritz, H.; Meuret, M., 2005. Maintenance of daily intake through bite mass diversity adjustment in sheep grazing on heterogeneous and variable vegetation. *Applied Animal Behaviour Science* 91, 35–56.
- Beever, D. E. et al. 1986. Effect of forage species and season on nutrient digestion and supply in grazing cattle. *British Journal of Nutrition* 56, 209-255.
- Bonnet, O. J. F., et al., 2015. Continuous bite monitoring: a method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions. *Animal Production Science* 55, 339–349.
- Bremm, C., et al., 2012. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with distinct proportions of tussocks. *Applied Animal Behaviour Science* 141, 108–116.
- Carvalho, P.C.F. et al., 2009. Do bocado ao sítio de pastejo: manejo em 3D para compatibilizar a estrutura do pasto e o processo de pastejo. *Simpósio De Forragicultura e Pastagem*, 7., 2009. Anais...

Carvalho, P.C.F.; Batello, C., 2009. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma. *Livestock Science* 120, 158-162.

Carvalho, P. C. F.; Moraes, A., 2005. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Cecato U.; Jobim, C.C.. (Org.). *Manejo Sustentável em Pastagem*. Maringá-PR: UEM, 1, 1-20. CD-ROM.

Champion, R.A., et al., 2004. The effect of the spatial scale of heterogeneity of two herbage species on the grazing behaviour of lactating sheep. *Applied Animal Behavior Science*, 88,:61–76.

Cruz, P. et al., 2010. Leaf traits as functional descriptors of the intensity of continuous grazing in native grasslands in the South of Brazil. *Rangeland Ecology and Management* 64, n.3., 350-358.

Da Trindade, J. K., et al., 2012. Forage allowance as a target of grazing management: implications on grazing time and forage searching. *Rangeland Ecology and Management* 65, 382–393.

Demment, M.W.; Laca, E.A. 1993. The grazing ruminant: Models and experimental techniques to relate sward structure and intake. In: *World Conference On Animal Production*, 7., 1993, Edmonton. *Proceedings...Edmonton*: 439-460.

Fraser, A. F.; Broom, D.M. 2002. *Farm Animal Behavior and Welfare*. 3 ed. London: Reprinted. CAB international. 437.

Ginane, C.; Petit, M.; D'hour, P., 2003. How do grazing heifers choose between maturing reproductive and tall or short vegetative swards? *Applied Animal Behavior Science* 83, 15-27.

- Gonçalves, E. N. et al., 2009. Relações planta-animal em ambiente pastoral heterogêneo: processo de ingestão de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa 38, n.9, 1655-1662.
- Gordon, I.J., Benvenuti, M., 2006. Food in 3D: how ruminant livestock interact with sown sward architecture at bite scale. In: Bels, V. (Ed.). *Feeding in domestic vertebrates: from structure to behavior*. CAB International, 263-277.
- Gregorini P, et al., 2009. Short-term foraging dynamics of cattle grazing swards with different canopy structures. *Journal of Animal Science* 87, 3817–3824.
- Hengeveld, G. M. et al., 2009. Optimal foraging for multiple resources in several food species. *The American Naturalist* 174, 1, 102-110.
- Hodgson, J., 1990. Grazing management. Science into Practice. In: Longman Handbooks in Agriculture. Longman, London, 200 pp
- Laca, E. A., 2008. Foraging in a heterogeneous environment: intake and diet selection. In 'Resource ecology: spatial and temporal dynamics of foraging'. (Ed. V Bels) CAB International: Wageningen, The Netherlands, 81-100.
- Mezzalana, J. C., et al. 2013. Ingestive Behaviour from the Feeding Station to Patch Level in Heterogeneous Environments. *Journal of Animal Science Advances* 3, 613-623.
- Orr, R. J. et al., 2004. Relationships between morphological and chemical characteristics of perennial ryegrass varieties and intake by sheep under continuous stocking management. *Grass and Forage Science*, Oxford 59, n. 4, 389–398.

- Palhano, A. L. et al., 2006. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa 35, n. 6, 2253-2259.
- Parsons, A. J.; Dumont, B., 2003. Spatial heterogeneity and grazing processes. *Animal research*. 52, 161-179.
- Pinheiro, J. C., Bates, D. M., 2000. *Mixed-effects models in S and SPLUS*. New York, USA: Springer. 529.
- Provenza, F. D. et al., 2007. The value of plant physical and chemical diversity in time and space. *Crop Science* 47, 382-398.
- Roguet, C.; Dumont, B.; Prache, S., 1998. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: A review. *Annales de Zootechnie*, 47, 225-244.
- Rutter, S.M., 2006. Diet preference for grass and legumes in free-ranging domestic sheep and cattle: current theory and future application. *Applied Animal Behavior Science* 97, 17–35.
- Ruyle, G. B., Dwyer, D. D. 1985. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. *Journal of Animal Science*, v.61, p.349-353.
- Stuth, J.W., 1991. Foraging behavior. In: Heitschmidt, R.K., Stuth, J.W. *Grazing management: An ecological perspective*. Oregon: Timber Press, 85-108.
- Tothil, J. C., 1979. *Regional course on measurement of grassland vegetation*. Santiago, FAO, 76 p.
- Wallis De Vries, M. F.; Daleboudt, C., 1994. Foraging strategy of cattle in patchy grassland. *Oecologia*, Heidelberg, 100, n. 1-2, 98-106.

Wang, L. et al., 2011. Diet selection variation of a large herbivore in a feeding experiment with increasing species numbers and different plant functional group combinations. *Acta Oecologia* 37, 263-268.

## **CAPÍTULO IV**



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos que abordam os processos de busca e colheita de forragem por animais em pastejo, permitem avaliar quais parâmetros do ambiente pastoril modificam os componentes do comportamento ingestivo e alteram as respostas da relação planta-animal com consequências diretas sobre o desempenho. Além disso, ao considerarmos que o consumo de forragem pelos herbívoros é determinado por fatores digestivos, metabólicos e ingestivos, a busca por respostas nos menores níveis hierárquicos do comportamento ingestivo permitem melhores interpretações acerca da condição do ambiente pastoril. Desse modo, se faz necessária a experimentação nas diversas escalas espaço-temporais do pastejo, isto é, das dinâmicas que ocorrem em nível de bocado nas estações alimentares até a taxa de ingestão na escala de *patch*.

Experimentos de curto prazo com animais em pastejo, com enfoque reducionista, como o trabalho da presente Tese, desde que conduzidos de acordo com metodologias adequadas, por observadores treinados e realização de coleta de dados com acurácia, possibilitam que medidas de grande importância da relação planta-animal sejam mensuradas. Os trabalhos realizados pelo Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo já elucidaram diversas respostas ao investigar a complexidade de processos que ocorrem entre herbívoros, bovinos e ovinos, e a estrutura de pastagens heterogêneas como as pastagens do bioma Pampa. Os questionamentos e hipóteses já testados compreendem estudos em relação a parâmetros do pasto que

possam interferir na ingestão de forragem pelos animais. Primeiramente, foram testadas alturas do estrato inferior, considerado o estrato de maior preferência nos mosaicos da vegetação natural. Na sequência, foi adicionado o fator touceira como complicador da dinâmica de exploração do pasto pelo animal e testada qual frequência poderia ser tolerada sem prejuízos à ingestão de forragem. Por último, os parâmetros comportamentais de curto prazo foram avaliados em ofertas de forragem em pastagem natural, onde fatores como a diversidade florística e topografia se tornam preponderantes.

O presente experimento veio preencher outro degrau da ciência acerca das hipóteses propostas na perspectiva minimalista, de maneira que seja possível extrapolar os resultados para uma compreensão de maior escala. Os resultados obtidos permitiram, principalmente, elucidar a capacidade que os animais possuem, durante o processo de colheita, de modularem o pastejo e alterarem seus mecanismos de escolha para manter taxa de ingestão constante, independentemente da condição estrutural a que eles estão sendo submetidos. As implicações práticas dos resultados preveem que ambientes pastoris que apresentem touceiras agrupadas, possibilitam maiores áreas contínuas de pastejo em estrato inferior, favorecendo assim, os animais consumirem dieta de maior valor nutritivo. Embora o arranjo espacial e a presença da touceira até 34% da área não implique em redução da taxa de ingestão, é pertinente considerar que variáveis relacionadas à qualidade do pasto possam influenciar o comportamento ingestivo em longo prazo por meio de feedbacks digestivos. Mesmo que os parâmetros testados, como altura do dossel, frequência e distribuição das touceiras sejam avaliados isoladamente,

de forma controlada, para serem viáveis do ponto de vista de pesquisa, a combinação entre eles podem gerar infinitas possibilidades de ambientes pastoris e de ações dos animais. Junto a isso, ainda permanecem dúvidas em relação às respostas em longo prazo, em maior escala, e relacionados à interação entre estrato inferior e touceira, bem como a espécie e fenologia da mesma. Portanto, são necessárias ainda pesquisas para que respostas acerca da utilização de vegetações complexas do bioma Pampa sejam sanadas, com o objetivo de preservar a biodiversidade e promover seu uso sustentável e racional.

Por fim, não menos importante, e de certa forma polêmica, a utilização do capim-annoni como modelo de touceira, mesmo sendo uma espécie prejudicial ao equilíbrio do meio ambiente, pode ser considerada importante como ferramenta de pesquisa. No entanto, ainda é necessário estimular o combate ao processo de invasão das pastagens naturais e gerar pesquisas acerca da degradação promovida por essa espécie. Em trabalhos com enfoque reducionista e de curto prazo, não é possível avaliar os impactos em maiores escalas temporais da participação da espécie na composição florística da pastagem. Portanto, trabalhos de pesquisa que proponham investigar o comportamento ingestivo dos animais em ambientes pastoris naturais com gradativa invasão por capim-annoni, podem ser úteis para obtenção de respostas da presença da espécie na dieta dos animais e as consequências sobre o desempenho dos mesmos, bem como da geração de informações para redução do impacto na biodiversidade.

## REFERÊNCIAS

AGREIL, C.; FRITZ, H.; MEURET, M. Maintenance of daily intake through bite mass diversity adjustment in sheep grazing on heterogeneous and variable vegetation. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 91, p.35–56, 2005.

BAILEY, D. W. et al. Mechanisms that result in large herbivores grazing distribution patterns. **Journal of Range Management**, Arizona, v. 49, p. 386-400, 1996.

BAILEY, D. W. Identification and creation of optimum habitat conditions for livestock. **Rangeland Ecology and Management**, Denver, v. 58, p.109-118, 2005.

BAILEY, D. W.; PROVENZA, F. D. Mechanisms determining large-herbivore distribution. In: RESOURCE ecology: spatial and temporal dynamics of foraging. Wageningen: UR Frontis Series. 2008. p.7-29

BARRAQUAND, F.; BENHAMOU, S. Animal movements in heterogeneous landscapes: identifying profitable places and homogeneous movement bouts. **Ecology**, Washington, v. 89, p. 3336–3348, 2008.

BENCKE, G. A., Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: CAMPOS sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 101-121

BENVENUTTI, M. A. et al. The effect of the density and physical properties of grass stems on the foraging behavior and instantaneous intake rate by cattle grazing an artificial reproductive tropical sward. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.61, p.272-281, 2006.

BERGMAN, C. M. et al. Ungulate foraging strategies: energy maximizing or time minimizing? **Journal of Animal Ecology**. London, v. 70, p. 289–300. 2001.

BOLDRINI I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: CAMPOS sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 63-79, 2009.

BONNET, O. J. F. et al. Continuous bite monitoring: a method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions. **Animal Production Science**, Melbourne, v. 55, p. 339–349, 2015.

BREMM, C. et al. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with distinct proportions of tussocks. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 141, p. 108–116, 2012.

CHARNOV, E. L. Optimal foraging: the marginal value theorem. **Theoretical Population Biology**, Amsterdam, v. 9, p. 129-136, 1976.

CANGIANO, C. A. et al. Effect of live weight and pasture height on cattle bite dimensions during progressive defoliation. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 53, p.541-549, 2002.

CARVALHO, P. C. F. et al. Managing natural grasslands in a changing world: grazing ecology insights to accomplish re-oriented management expectations. In: MULTIFUNCTIONAL grasslands and rangelands in a changing world. Guangdong People's Publishing House: Beijing, 2008. p. 415-421

CARVALHO, P. C. F.; BATELLO, C. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma. **Livestock Science**, Amsterdam, v.120, p.158-162, 2009.

CARVALHO, P. C. F. Harry Stobbs memorial lecture: can grazing behavior support innovations in grassland management? **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, Cali, v. 1, p. 137–155, 2013.

CARVALHO, P. C. F. et al. Can animal performance be predicted from short-term grazing processes? **Animal Production Science**, Melbourne, v. 55, p. 319–327, 2015.

CRUZ, P. et al. Leaf traits as functional descriptors of the intensity of continuous grazing in native grasslands in the South of Brazil. **Rangeland Ecology and Management**, Denver, v.64, n.3. p.350-358, 2010.

DA TRINDADE, J. K. **Comportamento e consumo de forragem de bovinos de corte em pastagem natural complexa**. 193 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2010.

DEMMENT M. W.; PEYRAUD J. L.; LACA E. A. Herbage intake at grazing: a modelling approach. In : INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 4., 1995, Paris. **Proceedings...** Paris: INRA Editions, 1995. p.121-141

DISTEL, R. A. et al. Patch selection by cattle: maximization of intake rate in horizontally heterogeneous pastures. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.45, p. 11–21,1995.

DOUGHERTY, C. T. et al. Ingestive behavior of beef cattle offered different forms of Lucerne (*Medicago sativa* L.). **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 44, p. 335-342, 1989.

DRESCHER, M. et al. The role of grass stems as structural foraging deterrents and their effects on the foraging behaviour of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 101, p. 10-26, 2006.

DUMONT, B.; GORDON, I. J. Diet selection and intake within sites and across landscapes. In: **MATCHING herbivore nutrition to ecosystems biodiversity: proceedings of VI International Symposium on the Nutrition of Herbivores**, 2003, Mérida, Mexico. Mérida:Universidad Autónoma de Yucatán, 2003.

EDWARDS, G. R. et al. Relationship between vegetation state and bite dimensions of sheep grazing contrasting plant species and its implications for intake rate and diet selection. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 50, n. 4, p. 378-388, 1995.

FONSECA, L. et al. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 145, p. 205-211, 2012.

FORTIN, D. The allometry of plant spacing that regulates food intake rate in mammalian herbivores. **Ecology**, Washington, v. 87, p. 1861–1866, 2006.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm Animal Behavior and Welfare**. 3. ed. London: CAB international. 2002. 437 p.

FRYXELL, J. M. Forage quality and aggregation by large herbivores. **The American Naturalist**, Chicago, v. 138, p. 478–498, 1991.

GALLI, J. R.; CANGIANO, C. A.; FERNÁNDEZ, H. H. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. **Revista Argentina de Producción Animal**, Buenos Aires, v. 16, n. 2, p. 119-142, 1996.

GREGORINI, P. et al. Short-term foraging dynamics of cattle grazing swards with different canopy structures. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, p.3817–3824, 2009.

GRIFFITHS, W. M.; GORDON, I. J. Sward structural resistance and biting effort in grazing ruminants. **Animal Research**, Paris, v. 52, p. 145–160, 2003.

GONÇALVES, E. N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoral heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n.9, p.1655-1662, 2009.

GORDON, I.J.; BENVENUTTI, M. **Food in 3D**: how ruminant livestock interact with sown sward architecture at bite scale. In: **FEEDING in domestic vertebrates: from structure to behavior**. Wallingford: CABInternational, 2006. p.263-277

HENGEVELD, G. M. **Moving to eat, optimal foraging and environmental heterogeneity**. 2007. Ph.D. Thesis - Wageningen University, Wageningen, 2007.

HILL, J. et al. Do Ruminants Alter Their Preference for Pasture Species in Response to the Synchronization of Delivery and Release of Nutrients? **Rangeland Ecology and Management**, Denver, v.62, p. 418–427, 2009.

HIRATA, M. Dynamics of the horizontal distribution of herbage mass in a Bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge) pasture with grazing by cattle: Estimating locations and intensities of grazing by animals. **Grassland Science**, Tokyo, v.45, n. 4, p.351-359, 2000.

HIRATA, M. et al. Seasonal and interannual variations in feeding station behavior of cattle: effects of sward and meteorological conditions. **Animal**, Cambridge, 2014.

HOBBS, N.T. et al. Herbivore functional response in heterogeneous environments: a contest among models. **Ecology**, Washington, v. 84, p. 666-681, 2003.

HODGSON, J. Nomenclature and definitions in grazing studies. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 34, p.11-18. 1979.

ILLIUS, A. W.; WOOD-GUSH, D. G. M.; EDDISON, J. C. A study of the foraging behavior of cattle grazing a patchy sward. **Biology of Behavior**, Houston, v. 12, p. 33-44, 1987.

ILLIUS A. W.; GORDON I. J. The allometry of food intake in grazing ruminants. **Journal of Applied Ecology**, London, v. 56, p.989–999, 1987.

ILLIUS, A. W., et al. Diet selection in goats: a test of intake rate maximization. **Ecology**, Washington, v.80, p.1008-1018, 1999.

ILLIUS, A. W., GORDON, I. J. Prediction of intake and digestion in ruminants by a model of rumen kinetics integrating animal size and plant characteristics. **Journal of Agricultural Science**, New York, v. 116, p.145-157, 1991.

KNEGT, H. J. et al. Patch density determines movement patterns and foraging efficiency of large herbivores. In: **MOVING to eat, optimal foraging and environmental heterogeneity**. Wageningen University, Holanda, 2007. p. 9-24.

LACA, E.; DEMMENT, M. W. Herbivory: the dilemma of foraging in spatially heterogeneous food environment. In: **PLANT defenses against mammalian herbivores**. Boca Raton: CRC Press, 1991. p.29-44

LACA, E. A. et al. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.47, p. 91-102, 1992.

LACA, E. A.; UNGAR, E. D.; DEMMENT, M. W. Mechanisms of handling time and intake rate of a large mammalian grazer. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v. 39, n.1, p. 3-19, 1994.

LACA, E. A. Foraging in a heterogeneous environment: intake and diet selection. In: RESOURCE ecology: spatial and temporal dynamics of foraging. Wageningen: CAB International, The Netherlands, 2008. p. 81–100

LACA E. A. et al. Allometry and spatial scales of foraging in mammalian herbivores. **Ecology Letters**, Oxford, v. 13, p. 311-320, 2010.

MEDEIROS, R. B.; FOCHT, T. Invasão, prevenção, controle e utilização do capim-annoni (*Eragrostis Plana* Ness) no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.13, n.1-2, p.105-114, 2007.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.64, n.5, p.1548-1558, 1987.

MEZZALIRA, J. C. et al. The ingestive behaviour of cattle in large-scale and its application to pasture management in heterogeneous pastoral environments. **Journal of Agricultural Science & Technology**, Tehran, p. 909–916, 2012.

MEZZALIRA, J. C. et al. Ingestive Behaviour from the Feeding Station to Patch Level in Heterogeneous Environments. **Journal of Animal Science Advances**, Shabestar, v. 3, n. 12, p.613-623, 2013.

NEWMAN, J. A., et al. Optimal diet selection by a generalist grazing herbivore. **Functional Ecology**. London, v. 9, p255–268, 1995.

PARSONS, A. J. A mechanistic model of some physical determinants of intake rate and diet selection in a two species temperate grassland sward. **Functional Ecology**, London, v.8, p.187-204, 1994.

PEREZ-BARBERIA, F. J. et al. Maximizing intake under challenging foraging conditions at two spatial scales in Soay sheep. **Animal Behavior**, Cambridge, v 73, p.339-348, 2007.

PRACHE, S. Intake rate, intake per bite and time per bite of lactating ewes on vegetative and reproductive swards. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 52, p.53–64, 1997.



PROVENZA, F. D. Post-ingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. **Journal of Range Management**, Arizona, v. 48, p. 2–17, 2006.

PYKE, G. H. Optimal foraging: a critical review. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 15, n. 1. 1984, p. 523-575.

RUYLE, G. B., DWYER, D. D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.61, p.349-353, 1985.

RUTTER, S. M. Diet preference for grass and legumes in free-ranging domestic sheep and cattle: current theory and future application. **Applied Animal Behavior Science**. Amsterdam, v.97, p.17–35, 2006.

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

SANTOS, D. **Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural: efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte**. 2007. 259f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SEARLE, K. et al. Gain functions for large herbivores: tests of alternative models. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 74, p. 181-189, 2005.

SEARLE, K.R.; HOBBS, N.T.; GORDON, I.J. It's the "foodscape", not the landscape: using foraging behavior to make functional assessments of landscape condition. **Israel Journal Ecology & Evolution**, Tel-Aviv, v. 53, p. 297-316, 2007.

SENFT, R. L. et al. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. **BioScience**, Oxford, v. 37, p. 789-799, 1987.

SHIPLEY, L.A.; SPALINGER, D. E. Influence of size and density of browse patches on intake rates and foraging decisions of young moose and white-tailed deer. **Oecologia**, Heidelberg, v. 104, p.112–121, 1995.

SHIPLEY, et al. The dynamics and scaling of foraging velocity and encounter rate in mammalian herbivores. **Functional Ecology**, London, v. 10, p. 234-244, 1996.

SHIPLEY, L. A. The influence of bite size on foraging at larger spatial and temporal scales by mammalian herbivores. **Oikos**, Copenhagen, v. 116, p. 1964–1974, 2007.

SOARES, A. B. **Efeito da dinâmica da oferta de forragem sobre a produção animal e de forragem em pastagem natural**. 2002. 197 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SOLLENBERGER, L. E., BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: Fealq, 2001. p.321-327.

SPALINGER, D. E.; HOBBS, N. T. Mechanisms of foraging in mammalian herbivores: new models of functional response. **American Naturalist**, Chicago, v. 140, p.325–348, 1992.

STEPHEN, D. W.; KREBS, J. R. **Foraging theory**. Princeton: Princeton University Press, 1986. 247p.

SUTTIE, J. M.; REYNOLDS, S. G.; BATELLO, C. Introduction. In: GRASSLANDS of the world. Rome: FAO, 2005. p. 1.

UNGAR, E.D. Ingestive behavior. In: THE ECOLOGY and management of grazing systems. Wallingford: CAB International, 1996. p. 185–218.

UTSUMI, S. A. et al. Resource heterogeneity and foraging behavior of cattle across spatial scales. **BMC Ecology**, London, v. 9, n. 9, 2009.

WANG, L. et al. Diet selection variation of a large herbivore in a feeding experiment with increasing species numbers and different plant functional group combinations. **Acta Oecologia**, Oxford, v. 37, p. 263-268. 2011.

ZILLER, S. R. Invasive alien species in South America. In: THE GLOBAL invasive species programme. Cape Town: National reports & directory of resources, 2005. p. 43-49.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE 1

### Normas Applied Animal Behavior

#### GUIDE FOR AUTHORS

---

##### INTRODUCTION

##### *Types of paper*

1. Original Research Papers (Regular Papers)
2. Review Articles
3. Letters to the Editor
4. Book Reviews

*Original Research Papers* should report the results of original research on topics that are within the scope of the journal (<http://www.elsevier.com/locate/applanim>). The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.

*Review Articles* Review Articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be spontaneously submitted or invited. Invited reviews will normally be solicited by the Review's Editor, but suggestions for appropriate review topics may be sent to:

Dr. Bonne Beerda  
e-mail: [bonne.beerda@wur.nl](mailto:bonne.beerda@wur.nl)

Dr. Bas Rodenburg  
e-mail: [bas.rodenburg@wur.nl](mailto:bas.rodenburg@wur.nl)

*Letters to the Editor* offering comment or useful critique on material published in the journal are welcomed. The decision to publish submitted letters rests purely with the Editors-in-Chief. It is hoped that the publication of such letters will permit an exchange of views which will be of benefit to both the journal and its readers.

*Book Reviews* will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than 2 years old. Book reviews will be solicited by the Book Review Editor. Unsolicited reviews will not usually be accepted, but suggestions for appropriate books for review may be sent to the Book Review Editor:

M. Mendl  
Department of Clinical Veterinary Science  
University of Bristol  
Langford House  
Langford BS40 5DU  
UK  
e-mail: [mike.mendl@bris.ac.uk](mailto:mike.mendl@bris.ac.uk)

##### BEFORE YOU BEGIN

##### *Ethics in publishing*

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

##### *Policy and ethics*

##### Animal Experimentation

Circumstances relating to animal experimentation must meet the International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals as issued by the Council for the International Organizations of Medical Sciences. They are obtainable from: Executive Secretary C.I.O.M.S., c/o WHO, Via Appia, CH-1211 Geneva 27, Switzerland, or at the following URL: [http://www.cioms.ch/frame\\_1985\\_texts\\_of\\_guidelines.htm](http://www.cioms.ch/frame_1985_texts_of_guidelines.htm)

Authors may also wish to refer to the ethical guidelines published on the website of the International Society for Applied Ethology <http://www.applied-ethology.org/ethicalguidelines.htm>, or read the following article: Sherwin, C.M., Christiansen, S.B., Duncan, I.J., Erhard, H., Lay, D., Mench, J., O'Connor, C., and Petherick, C. (2003), 'Guidelines for the ethical use of animals in applied animal behaviour research', *Applied Animal Behaviour Science*, 81: 291-305.  
Unnecessary cruelty in animal experimentation is not acceptable.

## PREPARATION

The use of English, punctuation and grammar should be of a sufficient high standard to allow the article to be easily read and understood. Do not quote decimals with naked points (e.g. use 0.08, not .08). Times of day should be in the format 10:00 h. Numbers less than 10 should be text, unless they are followed by a unit of measurement or are used as designators e.g. seven pigs from Group 3 were each trained for 7 days, with three sessions each lasting 3 min. Numbers greater than nine should be written as numerals.

### Article Structure

Manuscripts in general should be organized in the following order:

- Title (should be clear, descriptive and not too long)
- Name(s) of author(s) - we would like to publish full first names rather than initials, and would appreciate it if you would provide this information
- Complete postal address(es) of affiliations
- Full telephone, Fax No. and e-mail address of the corresponding author
- Present address(es) of author(s) if applicable
- Complete correspondence address including e-mail address to which the proofs should be sent
- Abstract
- Keywords (indexing terms), maximum 6 items
- Introduction
- Material studied, area descriptions, methods, techniques and ethical approval
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgment and any additional information concerning research grants, etc.
- References
- Tables
- Figure captions
- Tables (separate file(s))
- Figures (separate file(s)).

Manuscripts should have numbered lines, with wide margins and double spacing throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc., should be numbered. However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text. Articles should not normally exceed 25 pages of text (11-point font, aligned left and double spaced) and contain a maximum of six or seven Tables and Figures in total.

#### *Subdivision - numbered sections*

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

#### *Introduction*

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

The introduction "sets the scene" for your work. Do not over-reference statements; two or three key references should suffice unless each adds something specific. The introduction should not normally be more than 750 words (approximately three pages).

### *Material and methods*

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

When locations are given, it should be remembered that this is an international journal and provide the state/county and country, or longitude and latitude for lesser-known locations. Full details of commercial products and technical equipment should be provided, as necessary, including name of the model, manufacturer and location of manufacture, and any Trademarks. As appropriate, a statement should be made that the work has received ethical approval or that the authors have read the policy relating to animal ethics and confirm that their study complies. Data collection and collation: units of all measures need to be specified; the experimental design should be explained together with an explanation of the experimental unit; the ways in which data are derived must be specified (e.g. individual scores were summed for the four, 12-h periods and the mean used for the analysis); the methods used for determining the normality of distribution of the residuals and homogeneity of variances need to be specified; any transformations of data need to be described; statistical analyses need to be reported in full.

### *Results*

This section should include only results that are relevant to the hypotheses outlined in the Introduction and considered in the Discussion. Present results in tabular or graphical form (see following sections) wherever possible. Text should explain why the experiment was carried out, and elaborate on the tabular or graphical data. Sufficient data should be presented so that the reader can interpret the results independently. If data require transformation to be suitable for parametric analyses, then due consideration needs to be given as to which and how data are presented in the manuscript. For example, putting error bars on graphs of the raw or back-transformed data is meaningless if analysis was performed on transformed data. To assist with interpretation of biological meaning, however, back-transformed means (but not errors) could be presented instead of/in addition to transformed data. In particular, statistical analyses should be complete and appropriate, and full details should be given either in the text, or in the Figures or Tables legends. Include the type of test, the precise data to which it was applied, the value of the relevant statistic, the sample size and/or degrees of freedom, and the probability level. Any assumptions that have been made should be stated. If in doubt, a statistical expert should be consulted.

### *Discussion*

The discussion should interpret the results, and set them in the context of what is already known in the appropriate field. This section should normally start with a brief summary of the main findings. The discussion should be focused and limited to the actual results presented, and should normally not exceed about 1500 words. All results presented in the Results section should be discussed (if they do not warrant discussion, they do not warrant inclusion) and there should be no presentation and discussion of results that have not been presented in the Results section (i.e. no new data presented in the Discussion). Any necessary extensive discussion of the literature should be placed in the Discussion, and not in the Introduction.

### *Conclusions*

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

It should provide a brief "take home" message and briefly outline the application/implications of the study's findings.

### *Essential title page information*

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

• **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

#### **Abstract**

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

As this is the most-read part of a paper, it is useful to provide some data and significance levels in the description of the main results. The Abstract should not be longer than 400 words.

#### **Graphical abstract**

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. See <http://www.elsevier.com/graphicalabstracts> for examples.

Authors can make use of Elsevier's Illustration and Enhancement service to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements: [Illustration Service](#).

#### **Highlights**

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name.

Highlights are three to five bullet points that provide readers with a quick overview of the article. These provide the context, core results and highlight what is distinctive about the work.

- Include 3 to 5 highlights.
- There should be a maximum of 85 characters, including spaces, per highlight.
- The core results only should be covered.

See <http://www.elsevier.com/highlights> for examples.

#### **Abbreviations**

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

#### **Nomenclature and Units**

1. Authors and Editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological Nomenclature. 2. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals. 3. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified. 4. For chemical nomenclature, the conventions of the International Union of Pure and Applied Chemistry and the official recommendations of the IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature should be followed. Units and abbreviations should conform to the Systeme International d'Unites.

#### **Math formulae**

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca<sup>2+</sup>, not as Ca<sup>++</sup>. Isotope numbers should precede the symbols e.g. <sup>18</sup>O. The repeated use of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

### Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

### Artwork

#### Electronic artwork

##### General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:

<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

##### Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

##### Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.
- Figures and Tables to be uploaded as separate files while submitting manuscript.
- Tables to be sent as editable source files (.doc or .xls) with heading on it.

##### Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Please note: Because of technical complications that can arise by converting color figures to 'gray scale' (for the printed version should you not opt for color in print) please submit in addition usable black and white versions of all the color illustrations.



#### *Figure captions*

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Figure captions should be understandable without reference to the main text. Figures should not duplicate results described elsewhere in the article.

#### **Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules.

Table captions should provide sufficient detail that the Table can be understood without reference to the main text.

#### **Limitations**

Authors should take notice of the limitations set by the size and lay-out of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.

- Figures and Tables to be uploaded as separate files while submitting manuscript.
- Tables to be sent as editable source files (.doc or .xls) with heading on it.

#### **References**

##### *Citation in text*

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

##### *Reference links*

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

##### *Web references*

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

##### *References in a special issue*

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

##### *Reference management software*

Most Elsevier journals have a standard template available in key reference management packages. This covers packages using the Citation Style Language, such as Mendeley (<http://www.mendeley.com/features/reference-manager>) and also others like EndNote (<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>) and Reference Manager (<http://refman.com/support/rmstyles.asp>). Using plug-ins to word processing packages which are available from the above sites, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article and the list of references and citations to these will be formatted according to the journal style as described in this Guide. The process of including templates in these packages is constantly ongoing. If the journal you are looking for does not have a template available yet, please see the list of sample references and citations provided in this Guide to help you format these according to the journal style.

## APÊNDICE 2

### 1 - Input – características do pasto

\*\*\*\*\*

The SAS System

1

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	ciclo	trat	rep	turno	premix	preto	posmix	posto	altto	altmix	difmix
1	1	nativao	1	t	11.9	44.4	12.3	53.3	48.8	12.1	-0.4
2	1	faixa	2	t	11.8	.	10.8	45.6	45.6	11.3	1.1
3	1	patches	3	t	11.1	47.1	10.4	45.6	46.4	10.8	0.7
4	1	uniforme	4	m	11.2	46.8	11.0	39.1	42.9	11.1	0.2
5	1	random	5	m	12.0	49.3	11.1	44.8	47.1	11.6	0.9
6	1	faixa	6	m	11.0	53.9	11.5	45.0	49.5	11.2	-0.5
7	1	patches	7	m	12.3	53.4	12.5	48.2	50.8	12.4	-0.2
8	1	nativao	8	m	11.5	48.2	10.7	41.2	44.7	11.1	0.8
9	1	uniforme	9	t	12.1	50.9	11.0	42.8	46.8	11.6	1.2
10	1	random	10	t	11.7	45.5	11.0	47.2	46.3	11.3	0.7
11	2	nativao	1	m	13.2	48.3	12.9	.	48.3	13.1	0.3
12	2	faixa	2	t	14.0	54.9	13.0	48.1	51.5	13.5	1.0
13	2	patches	3	t	11.7	49.7	11.4	48.3	49.0	11.6	0.3
14	2	uniforme	4	t	11.5	47.5	11.2	40.0	43.7	11.3	0.3
15	2	random	5	t	12.6	45.1	11.5	44.9	45.0	12.1	1.0
16	2	faixa	6	m	11.7	49.1	10.6	46.9	48.0	11.1	1.2
17	2	patches	7	m	13.1	47.3	12.6	45.8	46.5	12.9	0.5
18	2	nativao	8	t	11.6	48.3	10.9	42.3	45.3	11.3	0.7
19	2	uniforme	9	m	11.8	51.8	11.4	41.6	46.7	11.6	0.4
20	2	random	10	m	12.4	50.3	12.5	48.1	49.2	12.4	-0.1
21	3	nativao	1	t	11.7	51.6	10.6	46.7	49.1	11.1	1.2
22	3	faixa	2	m	12.3	54.5	11.7	40.7	47.6	12.0	0.6

Obs	difto	espaco	diam	mfpre	mfpos	mfmix	mfto	cobertura	densmix	densto
1	-8.9	39.7	66.3	5125.4	4020.9	4573.1	24609.4	19.2039	2.52	3.36
2	.	.	.	3693.9	3960.6	3827.3	17822.3	22.3377	2.26	2.60
3	1.5	.	.	4034.8	3969.2	4002.0	16210.9	17.1600	2.48	2.33
4	7.7	66.7	63.2	5100.7	3512.5	4306.6	14209.0	17.4935	2.59	2.21
5	4.6	66.2	70.7	4805.4	4097.0	4451.2	23681.6	25.7117	2.56	3.36
6	8.9	.	.	3959.6	3228.1	3593.8	23730.5	24.5934	2.13	3.20
7	5.2	.	.	4923.6	3383.4	4153.5	21435.5	17.9400	2.24	2.82
8	7.0	48.2	67.2	3498.4	4053.7	3776.0	10400.4	21.3540	2.26	1.55
9	8.2	44.2	62.5	4967.8	3477.8	4222.8	15527.3	17.0045	2.44	2.21
10	-1.7	64.4	70.7	3855.8	3727.4	3791.6	17919.9	25.6936	2.23	2.58
11	.	.	.	4118.9	4804.6	4461.7	20410.2	.	2.28	2.82
12	6.8	.	.	3755.0	3699.6	3727.3	25927.7	22.3377	1.84	3.36
13	1.3	.	.	4332.0	3798.0	4065.0	12402.3	17.1600	2.34	1.69
14	7.5	65.0	58.2	3971.7	3280.8	3626.3	20263.7	.	2.14	3.09
15	0.1	63.6	77.8	4282.4	4344.8	4313.6	33886.7	.	2.38	5.02
16	2.2	.	.	5092.9	5595.1	5344.0	23974.6	24.5934	3.20	3.33
17	1.5	.	.	5330.7	3668.1	4499.4	15185.5	17.9400	2.33	2.18
18	6.0	48.5	63.7	4140.9	3313.2	3727.1	31005.9	19.2041	2.21	4.57
19	10.2	54.5	43.9	4519.5	4417.9	4468.7	29248.0	.	2.57	4.18
20	2.2	54.9	71.5	4655.7	5939.0	5297.3	26367.2	26.3008	2.84	3.57
21	4.9	41.3	66.7	4927.1	5575.6	5251.4	30029.3	19.4756	3.14	4.08
22	13.8	.	.	4822.7	4612.8	4717.8	16845.7	22.3377	2.62	2.36



4	1336.84	2043	1455	2	3498	0.41595	31.6304	44.4130	76.0435	0.06085
5	1155.57	1992	1400	0	2764	0.43560	26.1739	33.9130	60.0870	0.05205
6	1323.66	1915	1360	3	3254	0.44622	31.5652	39.1739	70.7391	0.05495
7	1628.08	1731	1378	5	3109	0.44323	31.3182	39.3409	70.6591	0.07887
8	1861.81	2295	1171	0	3466	0.33785	25.4565	49.8913	75.3478	0.08395
9	1339.91	1549	1334	1	2883	0.46271	29.6444	34.4222	64.0667	0.06176
10	2161.20	1637	1688	0	3325	0.50767	36.6957	35.5870	72.2826	0.08950
11	1951.68	2101	1668	2	3769	0.44256	36.2609	45.6739	81.9348	0.08597
12	2086.84	1712	1498	10	3210	0.46667	34.0455	38.9091	72.9545	0.10011
13	2280.08	1765	1536	0	3301	0.46531	34.1333	39.2222	73.3556	0.10567
14	1680.67	2025	1253	0	3278	0.38225	27.8444	45.0000	72.8444	0.07119

Obs	tikgpm	mgmsboc	mgbokgpv	mgbokgpm	tempoboc	mix	to	mfto	cobert
-----	--------	---------	----------	----------	----------	-----	----	------	--------

1	0.31441	.	.	.	.	.	.	20410.2	.
2	0.26888	1153.53	2.20083	10.5305	2.34987	.	.	20410.2	.
3	0.23379	.	.	.	.	75.5556	24.4444	20410.2	.
4	0.28447	918.79	1.92387	8.9936	1.89691	97.7778	2.2222	20410.2	.
5	0.24395	959.78	1.98844	9.3202	2.29236	.	.	31005.9	20.2673
6	0.26287	911.61	1.74094	8.3280	1.90083	.	.	31005.9	20.2673
7	0.36706	1181.48	2.51835	11.7204	1.91582	.	.	31005.9	20.2673
8	0.39337	1589.93	3.29775	15.4528	2.35696	68.8889	31.1111	31005.9	20.2673
9	0.28940	1004.43	2.08335	1.0000	2.02399	37.7778	62.2222	30029.3	20.5539
10	0.42839	1280.33	2.43889	11.6741	1.63507	57.7778	42.2222	30029.3	20.5539
11	0.40520	1170.07	2.37085	11.1746	1.65468	77.7778	22.2222	30029.3	20.5539
12	0.46706	1393.08	2.94054	13.7187	1.76235	75.5556	24.4444	30029.3	20.5539
13	0.49447	1484.43	3.09569	14.4863	1.75781	32.5000	67.5000	23291.0	15.4949
14	0.34070	1341.32	2.55659	12.2357	2.15483	54.7619	45.2381	23291.0	15.4949

\*\*\*\*\*

The SAS System

42

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	dia	turno	rep	trat	animal	consmv	tikgmin	perkgmin	percms	tigmsmin
-----	-----	-------	-----	------	--------	--------	---------	----------	--------	----------

15	8	m	8	Nativao	Fran	2.42	0.09391	0.025000	0.49992	46.9488
16	8	m	8	Nativao	Glaucia	2.83	0.08946	0.020396	0.47458	42.4538
17	4	t	5	Random	Lisandre	2.11	0.06246	0.007455	0.35416	22.1211
18	4	t	5	Random	Carol	4.13	0.06620	-0.014091	0.34323	22.7202
19	4	t	5	Random	Fran	2.56	0.09223	0.018491	0.36509	33.6711
20	4	t	5	Random	Glaucia	2.44	0.10563	0.036149	0.32137	33.9471
21	3	m	10	Random	Lisandre	3.38	0.11752	0.012200	0.40233	47.2819
22	3	m	10	Random	Carol	5.15	0.14425	0.015780	0.39983	57.6762
23	3	m	10	Random	Fran	3.89	0.12417	0.018980	0.40482	50.2688
24	3	m	10	Random	Glaucia	3.58	0.09785	0.014623	0.39484	38.6362
25	11	m	5	Random	Lisandre	1.72	0.08230	0.022041	0.51111	42.0667
26	11	m	5	Random	Carol	1.28	0.07779	0.027039	0.52007	40.4558
27	11	m	5	Random	Fran	1.46	0.08055	0.027755	0.48716	39.2421
28	11	m	5	Random	Glaucia	1.44	0.05496	0.016489	0.49654	27.2911

Obs	consgms	bocmast	boapreen	bouts	mmtot	relboc	txboc	txmast	txmmt	tikgpv
-----	---------	---------	----------	-------	-------	--------	-------	--------	-------	--------

15	2159.65	2024	1718	2	3742	0.45911	37.3478	44.0000	81.3478	0.09496
16	1952.87	2361	1217	0	3578	0.34013	26.4565	51.3261	77.7826	0.09041
17	995.45	.	.	.	.	.	.	.	.	0.04605
18	1045.13	1938	1369	2	3307	0.41397	29.7609	42.1304	71.8913	0.04347
19	1515.20	.	.	.	.	.	.	.	.	0.06649
20	1527.62	2447	1127	0	3574	0.31533	25.0444	54.3778	79.4222	0.07064

21	1796.71	1855	1407	.	3262	0.43133	37.0263	48.8158	85.8421	0.09765
22	2595.43	2056	1145	6	3201	0.35770	25.4444	45.6889	71.1333	0.11086
23	2312.36	2212	1382	4	3594	0.38453	30.0435	48.0870	78.1304	0.10181
24	1777.27	2602	1014	0	3616	0.28042	22.0435	56.5652	78.6087	0.08127
25	1893.00	.	.	.	.	.	.	.	.	0.08651
26	1860.97	1813	1615	0	3428	0.47112	35.1087	39.4130	74.5217	0.07840
27	1765.89	1995	1623	4	3618	0.44859	36.0667	44.3333	80.4000	0.07879
28	1255.39	2617	914	0	3531	0.25885	19.8696	56.8913	76.7609	0.05648

Obs	tikgpm	mgmsboc	mgbokgpv	mgbokgpm	tempoboc	mix	to	mfto	cobert
15	0.44779	1257.07	2.54268	11.9897	1.60652	80.0000	20.0000	23291.0	15.4949
16	0.42088	1604.66	3.41746	15.9083	2.26787	80.0000	20.0000	23291.0	15.4949
17	0.21558	.	.	.	.	.	.	33886.7	32.8484
18	0.20786	763.43	1.46077	6.9844	2.01607	.	.	33886.7	32.8484
19	0.31542	.	.	.	.	35.5556	64.4444	33886.7	32.8484
20	0.33074	1355.48	2.82061	13.2063	2.39574	77.7778	22.2222	33886.7	32.8484
21	0.45805	1276.98	2.63720	12.3710	1.62047	.	.	26367.2	27.7569
22	0.52944	2266.75	4.35675	20.8076	2.35808	.	.	26367.2	27.7569
23	0.47994	1673.20	3.38891	15.9747	1.99711	42.2222	57.7778	26367.2	27.7569
24	0.37949	1752.73	3.68688	17.2156	2.72189	75.5556	24.4444	26367.2	27.7569
25	0.40624	.	.	.	.	48.8889	51.1111	26953.1	25.6353
26	0.37368	1152.30	2.23317	10.6434	1.70898	52.0833	47.9167	26953.1	25.6353
27	0.37222	1088.04	2.18466	10.3205	1.66359	48.8889	51.1111	26953.1	25.6353
28	0.26479	1373.51	2.84238	13.3266	3.01969	33.3333	66.6667	26953.1	25.6353

\*\*\*\*\*

The SAS System

43

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	dia	turno	rep	trat	animal	consmv	tikgmin	perkgmin	percms	tigmsmin
29	8	t	10	Random	Lisandre	2.54	.	.	.	.
30	8	t	10	Random	Carol	1.77	0.06132	0.012932	0.51646	31.6704
31	8	t	10	Random	Fran	2.75	0.08990	0.018723	0.54068	48.6091
32	8	t	10	Random	Glaucia	2.34	0.06616	0.012024	0.51129	33.8271
33	1	t	4	Uniforme	Lisandre	1.44	0.06650	0.016875	0.41112	27.3392
34	1	t	4	Uniforme	Carol	3.16	0.07423	0.000388	0.40325	29.9326
35	1	t	4	Uniforme	Fran	1.92	0.05380	0.006275	0.41898	22.5414
36	1	t	4	Uniforme	Glaucia	3.14	0.09258	0.015119	0.38753	35.8782
37	5	m	9	Uniforme	Lisandre	.	.	.	.	.
38	5	m	9	Uniforme	Carol	1.92	0.07162	0.015886	0.32102	22.9915
39	5	m	9	Uniforme	Fran	1.74	0.06310	0.013409	0.30113	19.0014
40	5	m	9	Uniforme	Glaucia	2.03	0.06637	0.016489	0.34090	22.6269
41	10	m	4	Uniforme	Lisandre	2.02	0.07276	0.014423	0.50697	36.8867
42	10	m	4	Uniforme	Carol	1.82	0.08096	0.021157	0.48917	39.6026

Obs	consgms	bocmast	boapreen	bouts	mmtot	relboc	txboc	txmast	txmmt	tikgpv
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	1488.51	2033	1325	0	3358	0.39458	28.1915	43.2553	71.4468	0.06024
31	2236.02	1661	2039	2	3700	0.55108	44.3261	36.1087	80.4348	0.09589
32	1589.87	2409	1174	0	3583	0.32766	24.9787	51.2553	76.2340	0.07153
33	1230.27	.	.	.	.	.	.	.	.	0.05604
34	1287.10	.	.	.	.	.	.	.	.	0.05685
35	1059.44	2270	1379	6	3649	0.37791	29.3404	48.2979	77.6383	0.04517
36	1650.40	2134	1405	0	3539	0.39700	30.5435	46.3913	76.9348	0.07459
37	.	1445	930	.	.	.	.	.	.	.

38	988.63	1946	1382	2	3328	0.41526	32.1395	45.2558	77.3953	.
39	855.06	2060	1629	3	3689	0.44158	36.2000	45.7778	81.9778	.
40	995.58	2328	1092	0	3420	0.31930	24.8182	52.9091	77.7273	.
41	1696.79	1455	1879	0	3334	0.56359	40.8478	31.6304	72.4783	0.07659
42	1821.72	1637	1694	0	3331	0.50856	36.8261	35.5870	72.4130	0.07798

Obs	tikgpm	mgmsboc	mgbokgpv	mgbokgpm	tempoboc	mix	to	mfto	cobert
-----	--------	---------	----------	----------	----------	-----	----	------	--------

29	.	.	.	.	.	47.0588	52.9412	35449.2	23.0656
30	0.28846	1123.40	2.13686	10.2321	2.12830	35.2941	64.7059	35449.2	23.0656
31	0.45501	1096.63	2.16334	10.2650	1.35360	60.0000	40.0000	35449.2	23.0656
32	0.33355	1354.24	2.86350	13.3535	2.40204	82.2222	17.7778	35449.2	23.0656
33	0.26337	.	.	.	.	.	.	20263.7	15.6303
34	0.27233	.	.	.	.	.	.	20263.7	15.6303
35	0.21349	768.27	1.53953	7.2765	2.04496	40.0000	60.0000	20263.7	15.6303
36	0.34930	1174.66	2.44194	11.4362	1.96441	91.1111	8.8889	20263.7	15.6303
37	.	.	.	.	.	.	.	29248.0	.
38	0.21107	715.36	1.37511	6.5673	1.86686	.	.	29248.0	.
39	0.18128	524.90	1.06207	5.0077	1.65746	31.1111	68.8889	29248.0	.
40	0.22198	911.71	1.91471	8.9442	2.41758	60.0000	40.0000	29248.0	.
41	0.35881	903.03	1.87510	8.7840	1.46887	48.7805	51.2195	11888.0	22.6265
42	0.37017	1075.40	2.11740	10.0518	1.62928	65.2174	34.7826	11888.0	22.6265

\*\*\*\*\*

The SAS System

44

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	dia	turno	rep	trat	animal	consmv	tikgmin	perkgmin	percms	tigmsmin
-----	-----	-------	-----	------	--------	--------	---------	----------	--------	----------

43	10	m	4	Uniforme	Fran	2.34	0.08318	0.017111	0.49348	41.0478
44	10	m	4	Uniforme	Glaucia	2.32	0.07660	0.018556	0.46696	35.7702
45	9	t	9	Uniforme	Lisandre	1.95	.	.	.	.
46	9	t	9	Uniforme	Carol	.	.	.	.	.
47	9	t	9	Uniforme	Fran	1.99	0.07387	0.019556	0.56329	41.6101
48	9	t	9	Uniforme	Glaucia	2.54	.	.	.	.
49	3	t	2	Faixa	Lisandre	1.15	0.07560	0.020208	0.38321	28.9719
50	3	t	2	Faixa	Carol	-0.55	.	.	.	.
51	3	t	2	Faixa	Fran	1.54	0.09709	0.034583	0.36489	35.4286
52	3	t	2	Faixa	Glaucia	2.20	0.09107	0.028333	0.43814	39.9036
53	6	m	6	Faixa	Lisandre	2.50	0.11008	0.022292	0.39046	42.9804
54	6	m	6	Faixa	Carol	2.04	0.09521	0.021580	0.41180	39.2064
55	6	m	6	Faixa	Fran	2.18	0.06820	0.011000	0.36911	25.1720
56	6	m	6	Faixa	Glaucia	3.10	0.10233	0.024271	0.45449	46.5073

Obs	consgms	bocmast	boapreen	bouts	mmtot	relboc	txboc	txmast	txmmt	tikgpv
-----	---------	---------	----------	-------	-------	--------	-------	--------	-------	--------

43	1847.15	1824	1718	4	3542	0.48504	38.1778	40.5333	78.7111	0.08269
44	1681.20	2208	1279	0	3487	0.36679	27.2128	46.9787	74.1915	0.07500
45	.	1760	1461	1	3221	0.45359	31.7609	38.2609	70.0217	.
46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47	1914.07	2069	1717	0	3786	0.45351	37.3261	44.9783	82.3043	0.08232
48	.	2308	1270	0	3578	0.35495	27.6087	50.1739	77.7826	.
49	1129.90	1560	1204	.	2764	0.43560	30.8718	40.0000	70.8718	0.05971
50	.	1802	1452	.	3254	0.44622	31.5652	39.1739	70.7391	.
51	1558.86	1926	1658	3	3584	0.46261	37.6818	43.7727	81.4545	0.06954
52	1795.66	.	.	.	.	.	.	.	.	0.08180
53	1977.10	1964	1376	1	3340	0.41198	29.9130	42.6957	72.6087	0.09009
54	1764.29	1956	1379	1	3335	0.41349	30.6444	43.4667	74.1111	0.07573



Obs	tikgpm	mgmsboc	mgbokgpv	mgbokgpm	tempoboc	mix	to	mfto	cobert
57	0.45206	1223.27	2.55450	11.9498	1.58605	73.9130	26.0870	16845.7	23.5744
58	0.39375	1517.76	2.92219	13.9503	2.12578	47.8261	52.1739	16845.7	23.5744
59	0.50979	1417.35	2.85084	13.4617	1.58439	93.3333	6.6667	16845.7	23.5744
60	0.49026	1845.62	3.88240	18.1284	2.21865	53.3333	46.6667	16845.7	23.5744
61	0.41774	1303.04	2.69622	12.6417	1.81574	51.1111	48.8889	19238.3	25.9550
62	0.30413	879.10	1.66992	7.9989	1.57806	88.8889	11.1111	19238.3	25.9550
63	0.35369	882.51	1.78370	8.4124	1.42709	82.2222	17.7778	19238.3	25.9550
64	0.35014	1292.58	2.70197	12.6365	2.16541	68.8889	31.1111	19238.3	25.9550
65	0.17291	526.29	1.11818	5.2082	1.80723	.	.	12402.3	15.4800
66	0.18083	599.15	1.14802	5.4871	1.82063	.	.	12402.3	15.4800
67	0.18261	522.27	1.06037	4.9954	1.64134	71.1111	28.8889	12402.3	15.4800
68	0.13186	395.74	0.83431	3.8936	1.77165	93.3333	6.6667	12402.3	15.4800
69	0.31598	1040.16	2.17285	10.1636	1.92995	.	.	15185.5	17.0600
70	0.34102	.	.	.	.	.	.	15185.5	17.0600

\*\*\*\*\*

The SAS System

46

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	dia	turno	rep	trat	animal	consmv	tikgmin	perkgmin	percms	tigmsmin
71	4	m	7	Patches	Fran	3.19	0.09898	0.015417	0.31948	31.6224
72	4	m	7	Patches	Glaucia	3.70	0.10376	0.015889	0.49195	51.0445
73	7	m	3	Patches	Lisandre	2.18	0.08719	0.016400	0.42588	37.1332
74	7	m	3	Patches	Carol	2.47	0.11095	0.024978	0.41540	46.0874
75	7	m	3	Patches	Fran	2.40	0.09721	0.021333	0.43470	42.2587
76	7	m	3	Patches	Glaucia	2.17	0.09333	0.025000	0.41700	38.9159
77	11	t	7	Patches	Lisandre	1.76	0.07002	0.017609	0.49770	34.8510
78	11	t	7	Patches	Carol	2.43	0.06464	0.007978	0.50010	32.3272
79	11	t	7	Patches	Fran	1.74	0.07067	0.024000	0.49930	35.2867
80	11	t	7	Patches	Glaucia	1.52	0.03514	0.001023	0.53870	18.9309

Obs	consgms	bocmast	boapreen	bouts	mmtot	relboc	txboc	txmast	txmmt	tikgpv
71	1423.01	1909	1753	2	3662	0.47870	38.9556	42.4222	81.3778	0.06368
72	2297.00	.	.	.	.	.	.	.	.	0.10812
73	1633.86	1807	1356	6	3163	0.42871	30.8182	41.0682	71.8864	0.07691
74	2073.93	1687	1544	3	3231	0.47787	34.3111	37.4889	71.8000	0.08817
75	1859.38	1419	1952	9	3371	0.57906	44.3636	32.2500	76.6136	0.08609
76	1634.47	1908	1189	7	3097	0.38392	28.3095	45.4286	73.7381	0.08219
77	1568.29	.	.	.	.	.	.	.	.	0.07130
78	1454.72	.	.	.	.	.	.	.	.	0.06173
79	1587.90	1785	1907	2	3692	0.51652	42.3778	39.6667	82.0444	0.07022
80	851.89	2254	1265	0	3519	0.35948	28.1111	50.0889	78.2000	0.03946

Obs	tikgpm	mgmsboc	mgbokgpv	mgbokgpm	tempoboc	mix	to	mfto	cobert
71	0.30060	811.76	1.63465	7.7166	1.54022	60.0000	40.0000	15185.5	17.0600
72	0.50400	.	.	.	.	97.7778	2.2222	15185.5	17.0600
73	0.36051	1204.91	2.49556	11.6981	1.94690	82.2222	17.7778	15820.3	15.4800
74	0.42158	1343.22	2.56970	12.2871	1.74870	93.3333	6.6667	15820.3	15.4800
75	0.40522	952.55	1.94055	9.1341	1.35246	88.8889	11.1111	15820.3	15.4800
76	0.38338	1374.66	2.90309	13.5424	2.11943	68.8889	31.1111	15820.3	15.4800
77	0.33525	.	.	.	.	86.0465	13.9535	20703.1	17.0600
78	0.29532	.	.	.	.	75.0000	25.0000	20703.1	17.0600
79	0.33247	832.67	1.65703	7.8454	1.41584	80.0000	20.0000	20703.1	17.0600



80 0.18468 673.43 1.40380 6.5698 2.13439 53.3333 46.6667 20703.1 17.0600

\*\*\*\*\*

### 3 – Input - proporção de estrato inferior consumido

\*\*\*\*\*

The SAS System

31

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	animal	piquete	trat	aval	ciclo	dia	turno	mix
1	francine	2	faixa	grid	1	3	t	44.16
2	glaucia	2	faixa	grid	1	3	t	84.56
3	francine	6	faixa	grid	1	6	m	44.59
4	glaucia	6	faixa	grid	1	6	m	81.11
5	francine	2	faixa	grid	2	8	t	72.73
6	glaucia	2	faixa	grid	2	8	t	84.96
7	francine	6	faixa	grid	2	11	m	52.81
8	glaucia	6	faixa	grid	2	11	m	84.08
9	francine	2	faixa	grid	3	14	m	90.44
10	glaucia	2	faixa	grid	3	14	m	66.86
11	francine	6	faixa	grid	3	15	t	84.23
12	glaucia	6	faixa	grid	3	15	t	78.43
13	francine	1	nativo	grid	1	5	t	85.53
14	glaucia	1	nativo	grid	1	5	t	91.27
15	francine	8	nativo	grid	1	1	m	78.87
16	glaucia	8	nativo	grid	1	1	m	57.81
17	francine	1	nativo	grid	2	7	m	79.44
18	glaucia	1	nativo	grid	2	7	m	97.94
19	glaucia	8	nativo	grid	2	10	t	74.89
20	francine	1	nativo	grid	3	11	t	82.29
21	glaucia	1	nativo	grid	3	11	t	82.50
22	francine	8	nativo	grid	3	13	m	87.49
23	glaucia	8	nativo	grid	3	13	m	87.79
24	francine	3	patches	grid	1	2	t	96.56
25	glaucia	3	patches	grid	1	2	t	84.90
26	francine	7	patches	grid	1	5	m	79.90
27	francine	3	patches	grid	2	7	t	72.81
28	glaucia	3	patches	grid	2	7	t	96.74
29	francine	7	patches	grid	2	9	m	58.21
30	glaucia	7	patches	grid	2	9	m	95.92
31	francine	3	patches	grid	3	12	m	89.88
32	glaucia	3	patches	grid	3	12	m	83.12
33	francine	7	patches	grid	3	16	t	83.84
34	glaucia	7	patches	grid	3	16	t	66.02
35	francine	5	random	grid	1	4	m	91.66
36	francine	10	random	grid	1	1	t	80.54
37	glaucia	10	random	grid	1	1	t	81.72
38	francine	5	random	grid	2	9	t	28.84
39	glaucia	5	random	grid	2	9	t	73.09
40	francine	10	random	grid	2	8	m	40.59
41	glaucia	10	random	grid	2	8	m	76.55
42	francine	5	random	grid	3	16	m	64.06
43	glaucia	5	random	grid	3	16	m	42.26
44	francine	10	random	grid	3	13	t	84.36
45	glaucia	10	random	grid	3	13	t	63.68

46	francine	4	uniforme	grid	1	3	m	72.94
47	glaucia	4	uniforme	grid	1	3	m	76.92
48	francine	9	uniforme	grid	1	4	t	86.25

\*\*\*\*\*

The SAS System

32

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	animal	piquete	trat	aval	ciclo	dia	turno	mix
49	glaucia	9	uniforme	grid	1	4	t	89.98
50	francine	4	uniforme	grid	2	6	t	40.82
51	glaucia	4	uniforme	grid	2	6	t	96.27
52	francine	9	uniforme	grid	2	10	m	33.63
53	glaucia	9	uniforme	grid	2	10	m	61.73
54	francine	4	uniforme	grid	3	15	m	77.62
55	glaucia	4	uniforme	grid	3	15	m	74.04
56	francine	9	uniforme	grid	3	14	t	79.08
57	glaucia	9	uniforme	grid	3	14	t	71.94
58	lisandre	2	faixa	minuto	3	8	t	73.91
59	carol	2	faixa	minuto	3	8	t	47.83
60	lisandre	6	faixa	minuto	3	11	m	51.11
61	carol	6	faixa	minuto	3	11	m	88.89
62	francine	2	faixa	minuto	3	14	m	93.33
63	glaucia	2	faixa	minuto	3	14	m	53.33
64	francine	6	faixa	minuto	3	15	t	82.22
65	glaucia	6	faixa	minuto	3	15	t	68.89
66	lisandre	8	nativo	minuto	3	1	m	37.78
67	carol	1	nativo	minuto	3	7	m	57.78
68	lisandre	1	nativo	minuto	3	7	m	32.50
69	carol	8	nativo	minuto	3	10	t	54.76
70	francine	1	nativo	minuto	3	11	t	77.78
71	glaucia	1	nativo	minuto	3	11	t	75.56
72	francine	8	nativo	minuto	3	13	m	80.00
73	glaucia	8	nativo	minuto	3	13	m	80.00
74	lisandre	3	patches	minuto	3	7	t	82.22
75	carol	3	patches	minuto	3	7	t	93.33
76	lisandre	7	patches	minuto	3	9	m	86.05
77	carol	7	patches	minuto	3	9	m	75.00
78	francine	3	patches	minuto	3	12	m	88.89
79	glaucia	3	patches	minuto	3	12	m	68.89
80	francine	7	patches	minuto	3	16	t	80.00
81	glaucia	7	patches	minuto	3	16	t	53.33
82	lisandre	5	random	minuto	3	9	t	48.89
83	carol	5	random	minuto	3	9	t	52.08
84	lisandre	10	random	minuto	3	8	m	47.06
85	carol	10	random	minuto	3	8	m	35.29
86	francine	5	random	minuto	3	16	m	48.89
87	glaucia	5	random	minuto	3	16	m	33.33
88	francine	10	random	minuto	3	13	t	60.00
89	glaucia	10	random	minuto	3	13	t	82.22
90	lisandre	4	uniforme	minuto	3	6	t	48.78
91	carol	4	uniforme	minuto	3	6	t	65.22
92	lisandre	9	uniforme	minuto	3	10	m	54.35
93	carol	9	uniforme	minuto	3	10	m	.
94	francine	4	uniforme	minuto	3	15	m	82.22
95	glaucia	4	uniforme	minuto	3	15	m	71.11
96	francine	9	uniforme	minuto	3	14	t	75.56

97 glaucia 9 uniforme minuto 3 14 t 60

\*\*\*\*\*

#### 4 –Input – taxa de bocados e tempo por estrato pastejado

\*\*\*\*\*

The SAS System

1

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	ciclo	piquete	trat	animal	item	tempo	taxa
1	1	1	nativo	fran	mix	5.5	39.89
2	2	1	nativo	fran	mix	3.8	53.33
3	1	1	nativo	glaucia	mix	.	27.83
4	2	1	nativo	glaucia	mix	4.2	35.40
5	1	8	nativo	fran	mix	.	.
6	2	8	nativo	fran	mix	6.3	37.63
7	1	8	nativo	glaucia	mix	4.1	29.30
8	2	8	nativo	glaucia	mix	4.7	30.54
9	1	5	random	fran	mix	0.7	45.74
10	2	5	random	fran	mix	1.4	38.68
11	1	5	random	glaucia	mix	1.5	29.91
12	2	5	random	glaucia	mix	0.8	28.20
13	1	10	random	fran	mix	1.8	31.19
14	2	10	random	fran	mix	1.7	43.60
15	1	10	random	glaucia	mix	1.4	31.33
16	2	10	random	glaucia	mix	2.2	31.30
17	1	4	uniforme	fran	mix	1.3	35.90
18	2	4	uniforme	fran	mix	2.9	41.02
19	1	4	uniforme	glaucia	mix	.	32.41
20	2	4	uniforme	glaucia	mix	1.3	32.80
21	1	9	uniforme	fran	mix	1.1	43.42
22	2	9	uniforme	fran	mix	1.4	38.90
23	1	9	uniforme	glaucia	mix	1.6	26.30
24	2	9	uniforme	glaucia	mix	1.6	31.50
25	1	2	faixa	fran	mix	4.0	41.18
26	2	2	faixa	fran	mix	3.6	39.32
27	1	2	faixa	glaucia	mix	8.3	38.17
28	2	2	faixa	glaucia	mix	4.7	33.32
29	1	6	faixa	fran	mix	2.7	43.97
30	2	6	faixa	fran	mix	3.5	42.59
31	1	6	faixa	glaucia	mix	8.1	34.24
32	2	6	faixa	glaucia	mix	6.2	32.15
33	1	3	patches	fran	mix	2.7	36.13
34	2	3	patches	fran	mix	4.9	43.37
35	1	3	patches	glaucia	mix	.	30.68
36	2	3	patches	glaucia	mix	6.7	30.54
37	1	7	patches	fran	mix	2.1	40.23
38	2	7	patches	fran	mix	.	43.93
39	1	7	patches	glaucia	mix	8.6	34.12
40	2	7	patches	glaucia	mix	2.8	30.51
41	1	1	nativo	fran	to	2.4	28.35
42	2	1	nativo	fran	to	1.2	39.82
43	1	1	nativo	glaucia	to	.	21.00
44	2	1	nativo	glaucia	to	1.4	25.31

45	2	8	nativo	fran	to	1.4	29.36
46	1	8	nativo	glaucia	to	2.5	19.10
47	2	8	nativo	glaucia	to	0.8	25.25
48	1	5	random	fran	to	2.5	38.67

\*\*\*\*\*

The SAS System

2

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	ciclo	piquete	trat	animal	item	tempo	taxa
49	2	5	random	fran	to	1.0	33.83
50	1	5	random	glaucia	to	0.7	21.10
51	2	5	random	glaucia	to	1.3	20.80
52	1	10	random	fran	to	2.5	31.17
53	2	10	random	fran	to	0.4	38.70
54	1	10	random	glaucia	to	1.0	9.83
55	2	10	random	glaucia	to	1.7	20.80
56	1	4	uniforme	fran	to	3.1	33.00
57	2	4	uniforme	fran	to	0.6	35.52
58	1	4	uniforme	glaucia	to	.	20.80
59	2	4	uniforme	glaucia	to	0.7	22.50
60	1	9	uniforme	fran	to	2.5	32.86
61	2	9	uniforme	fran	to	0.4	33.30
62	1	9	uniforme	glaucia	to	1.3	18.70
63	2	9	uniforme	glaucia	to	0.8	22.10
64	1	2	faixa	fran	to	3.5	30.49
65	2	2	faixa	fran	to	0.6	28.20
66	1	2	faixa	glaucia	to	3.7	19.82
67	2	2	faixa	glaucia	to	3.6	19.47
68	1	6	faixa	fran	to	2.9	37.77
69	2	6	faixa	fran	to	0.9	34.63
70	1	6	faixa	glaucia	to	2.9	17.99
71	2	6	faixa	glaucia	to	2.8	19.93
72	1	3	patches	fran	to	0.8	35.31
73	2	3	patches	fran	to	0.8	35.07
74	1	3	patches	glaucia	to	.	20.30
75	2	3	patches	glaucia	to	1.9	20.62
76	1	7	patches	fran	to	1.7	39.89
77	2	7	patches	fran	to	.	35.96
78	1	7	patches	glaucia	to	0.6	25.04
79	2	7	patches	glaucia	to	2.1	22.47

\*\*\*\*\*

## 5 – trocas de sequência de pastejo nos estratos

\*\*\*\*\*

The SAS System

1

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	ciclo	piquete	trat	animal	tempomix	tempoto	troca
1	.	.	trat	animal	.	.	.
2	1	1	nativo	fran	5.5	2.4	10

3	2	1	nativo	fran	3.8	1.2	17
4	2	8	nativo	fran	6.3	1.4	10
5	1	1	nativo	glaucia	.	.	.
6	1	8	nativo	glaucia	4.1	2.5	8
7	2	1	nativo	glaucia	4.2	1.4	15
8	2	8	nativo	glaucia	4.7	0.8	16
9	1	5	random	fran	0.7	2.5	27
10	1	10	random	fran	1.8	2.5	20
11	2	5	random	fran	1.4	1.0	36
12	2	10	random	fran	1.7	0.4	42
13	1	5	random	glaucia	1.5	0.7	39
14	1	10	random	glaucia	1.4	1.0	35
15	2	5	random	glaucia	0.8	1.3	40
16	2	10	random	glaucia	2.2	1.7	22
17	1	4	uniforme	fran	1.3	3.1	20
18	1	9	uniforme	fran	1.1	2.5	24
19	2	4	uniforme	fran	2.9	0.6	25
20	2	9	uniforme	fran	1.4	0.4	48
21	1	4	uniforme	glaucia	.	.	.
22	1	9	uniforme	glaucia	1.6	1.3	30
23	2	4	uniforme	glaucia	1.3	0.7	43
24	2	9	uniforme	glaucia	1.6	0.8	36
25	1	2	faixa	fran	4.0	3.5	7
26	1	6	faixa	fran	2.7	2.9	15
27	2	2	faixa	fran	3.6	0.6	20
28	2	6	faixa	fran	3.5	0.9	19
29	1	2	faixa	glaucia	8.3	3.7	6
30	1	6	faixa	glaucia	8.1	2.9	7
31	2	2	faixa	glaucia	4.7	3.6	10
32	2	6	faixa	glaucia	6.2	2.8	9
33	1	3	patches	fran	2.7	0.8	24
34	1	7	patches	fran	2.1	1.7	22
35	2	3	patches	fran	4.9	0.8	14
36	2	7	patches	fran	.	.	.
37	1	3	patches	glaucia	.	.	.
38	1	7	patches	glaucia	8.6	0.6	7
39	2	3	patches	glaucia	6.7	1.9	10
40	2	7	patches	glaucia	2.8	2.1	17

\*\*\*\*\*

## 6- variáveis relacionadas ao uso das estações alimentares

\*\*\*\*\*

The SAS System

64

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	animal	piquete	trat	ciclo	dia	turno	nmix	n			
								nto	Boca	pastot	pasmin
1	francine	2	faixa	1	3	t	817	1033	1850	315	7.039
2	glaucia	2	faixa	1	3	t	1216	222	1438	200	4.438
3	francine	6	faixa	1	6	m	462	574	1036	241	5.307
4	glaucia	6	faixa	1	6	m	863	201	1064	245	5.442
5	francine	2	faixa	2	8	t	1200	450	1650	280	6.229
6	glaucia	2	faixa	2	8	t	1198	212	1410	260	5.735
7	francine	6	faixa	2	11	m	967	864	1831	276	6.148

8	glaucia	6	faixa	2	11	m	1109	210	1319	237	5.261
9	francine	2	faixa	3	14	m	1552	164	1716	197	4.366
10	glaucia	2	faixa	3	14	m	825	409	1234	289	6.401
11	francine	6	faixa	3	15	t	1651	309	1960	335	7.503
12	glaucia	6	faixa	3	15	t	1051	289	1340	244	5.418
13	francine	1	nativo	1	5	t	1803	305	2108	310	6.856
14	glaucia	1	nativo	1	5	t	1212	116	1328	248	5.496
15	francine	8	nativo	1	1	m	1015	272	1287	430	9.510
16	glaucia	8	nativo	1	1	m	533	389	922	188	4.400
17	francine	1	nativo	2	7	m	1298	336	1634	339	7.576
18	glaucia	1	nativo	2	7	m	1381	29	1410	200	4.307
19	glaucia	8	nativo	2	10	t	847	284	1131	259	5.711
20	francine	1	nativo	3	11	t	1822	392	2214	344	7.731
21	glaucia	1	nativo	3	11	t	1216	258	1474	376	8.290
22	francine	8	nativo	3	13	m	1490	213	1703	.	.
23	glaucia	8	nativo	3	13	m	1057	147	1204	294	6.538
24	francine	3	patches	1	2	t	1909	68	1977	369	8.268
25	glaucia	3	patches	1	2	t	950	169	1119	236	5.284
26	francine	7	patches	1	5	m	1435	361	1796	347	7.735
27	francine	3	patches	2	7	t	1162	434	1596	346	7.649
28	glaucia	3	patches	2	7	t	1452	49	1501	235	5.190
29	francine	7	patches	2	9	m	1025	736	1761	353	7.864
30	glaucia	7	patches	2	9	m	1271	54	1325	256	5.696
31	francine	3	patches	3	12	m	1749	197	1946	328	7.318
32	glaucia	3	patches	3	12	m	1024	208	1232	331	7.369
33	francine	7	patches	3	16	t	1603	309	1912	310	6.914
34	glaucia	7	patches	3	16	t	814	419	1233	251	5.587
35	francine	5	random	1	4	m	1395	127	1522	208	4.650
36	francine	10	random	1	1	t	1461	353	1814	255	5.700
37	glaucia	10	random	1	1	t	912	204	1116	279	6.180
38	francine	5	random	2	9	t	514	1268	1782	176	3.925
39	glaucia	5	random	2	9	t	869	320	1189	248	5.540
40	francine	10	random	2	8	m	561	821	1382	.	.
41	glaucia	10	random	2	8	m	777	238	1015	185	4.070
42	francine	5	random	3	16	m	1041	584	1625	161	3.594
43	glaucia	5	random	3	16	m	418	571	989	218	4.865
44	francine	10	random	3	13	t	1699	315	2014	294	6.507
45	glaucia	10	random	3	13	t	761	434	1195	218	4.831
46	francine	4	uniforme	1	3	m	1054	391	1445	258	5.756
47	glaucia	4	uniforme	1	3	m	783	235	1018	212	4.762

\*\*\*\*\*

The SAS System

65

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	estvistot	estpottot	pase			estrejmin	nest Atot	nest Btot	nest Ctot
			Ea	estvimin	tempoest				
1	136	179	1.32	3.03913	19.74	4.000	121	72	122
2	179	21	0.12	3.97176	15.11	0.466	132	19	49
3	139	102	0.73	3.06075	19.60	2.246	114	33	94
4	178	67	0.38	3.95352	15.18	1.488	168	30	47
5	219	61	0.28	4.87170	12.32	1.357	152	32	96
6	202	58	0.29	4.45601	13.46	1.279	176	25	59
7	115	161	1.40	2.56186	23.42	3.587	81	111	84
8	202	35	0.17	4.48397	13.38	0.777	165	27	45
9	154	43	0.28	3.41315	17.58	0.953	137	41	19
10	226	63	0.28	5.00559	11.99	1.395	158	38	93

11	161	174	1.08	3.60608	16.64	3.897	234	84	17
12	211	33	0.16	4.68498	12.81	0.733	146	29	69
13	121	189	1.56	2.67612	22.42	4.180	176	134	0
14	182	66	0.36	4.03347	14.88	1.463	168	80	0
15	133	297	2.23	2.94156	20.40	6.569	197	233	0
16	139	49	0.35	3.25295	18.44	1.147	16	172	0
17	222	117	0.53	4.96135	12.09	2.615	207	132	0
18	161	39	0.24	3.46728	17.30	0.840	172	28	0
19	222	37	0.17	4.89517	12.26	0.816	95	164	0
20	151	193	1.28	3.39350	17.68	4.337	198	146	0
21	279	97	0.35	6.15102	9.75	2.139	221	155	0
22	95	25	0.26	2.11425	28.38	0.556	0	120	0
23	237	57	0.24	5.27004	11.39	1.267	191	103	0
24	160	209	1.31	3.58503	16.74	4.683	271	73	25
25	194	42	0.22	4.34383	13.81	0.940	138	66	32
26	135	212	1.57	3.00928	19.94	4.726	195	126	26
27	266	80	0.30	5.88062	10.20	1.769	219	75	52
28	207	28	0.14	4.57199	13.12	0.618	212	13	10
29	278	75	0.27	6.19291	9.69	1.671	181	99	73
30	221	35	0.16	4.91718	12.20	0.779	200	48	8
31	122	206	1.69	2.72209	22.04	4.596	230	94	4
32	227	104	0.46	5.05368	11.87	2.315	237	63	31
33	140	170	1.21	3.12252	19.22	3.792	204	78	28
34	217	34	0.16	4.83050	12.42	0.757	141	45	65
35	109	99	.	2.43690	24.62	2.213	0	208	0
36	154	101	0.66	3.44216	17.43	2.258	1	254	0
37	194	85	0.44	4.29708	13.96	1.883	0	279	0
38	138	38	0.28	3.07778	19.49	0.848	0	176	0
39	204	44	0.22	4.55703	13.17	0.983	0	248	0
40	265	112	0.42	5.85396	10.25	2.474	0	377	0
41	138	47	0.34	3.03567	19.76	1.034	0	185	0
42	110	51	0.46	2.45536	24.44	1.138	0	161	0
43	196	22	0.11	4.37400	13.72	0.491	0	218	0
44	237	57	0.24	5.24548	11.44	1.262	0	294	0
45	181	37	0.20	4.01121	14.96	0.820	0	218	0
46	112	146	.	2.49891	24.01	.	0	258	0
47	165	47	0.28	3.70626	16.19	1.056	0	212	0

\*\*\*\*\*

The SAS System

66

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	nest	nest	nest	npas	npas	npas	tempotot	tempoA	tempoB	tempoC	tempoest
	Avist	Bvist	Cvist	EeA	EeB	EeC					A
1	54	28	54	1.24	1.57	1.26	44.7496	14.2714	8.3627	22.1154	15.86
2	120	18	41	0.10	0.06	0.20	45.0682	30.6347	3.8105	10.6230	15.32
3	59	21	59	0.93	0.57	0.59	45.4137	17.4777	4.6047	23.3313	17.77
4	131	16	31	0.28	0.88	0.52	45.0232	28.6738	4.2786	12.0708	13.13
5	128	19	72	0.19	0.68	0.33	44.9535	28.4109	3.6314	12.9112	13.32
6	149	15	38	0.18	0.67	0.55	45.3321	31.6837	3.7266	9.9218	12.76
7	34	43	38	1.38	1.58	1.21	44.8892	12.5242	17.4545	14.9105	22.10
8	154	18	30	0.07	0.50	0.50	45.0494	30.8284	4.6960	9.5250	12.01
9	115	30	9	0.19	0.37	1.11	45.1196	36.2481	7.5712	1.3003	18.91
10	118	28	80	0.34	0.36	0.16	45.1495	22.6598	4.3707	18.1191	11.52
11	111	42	8	1.11	1.00	1.13	44.6468	26.9639	15.1465	2.5365	14.58
12	130	25	56	0.12	0.16	0.23	45.0376	28.8168	4.1239	12.0968	13.30
13	67	54	0	1.63	1.48	0.00	45.2147	30.2120	15.0027	0.0000	27.06

14	137	45	0	0.23	0.78	0.00	45.1224	33.1706	11.9518	0.0000	14.53
15	75	58	0	.	.	0.00	45.2141	24.3038	20.9103	0.0000	19.44
16	10	129	0	0.60	0.33	0.00	42.7304	3.1415	39.5889	0.0000	18.85
17	155	67	0	0.34	0.97	0.00	44.7459	31.4589	13.2870	0.0000	12.18
18	144	17	0	0.19	0.65	0.00	46.4341	40.3100	6.1240	0.0000	16.80
19	83	139	0	0.14	0.18	0.00	45.3508	15.4523	29.8985	0.0000	11.17
20	88	63	0	1.25	1.32	0.00	44.4968	29.1393	15.3575	0.0000	19.87
21	170	109	0	0.30	0.42	0.00	45.3583	26.5157	18.8426	0.0000	9.36
22	0	95	0	.	0.26	0.00	44.9333	0.0000	44.9333	0.0000	.
23	160	77	0	0.19	0.34	0.00	44.9712	29.9851	14.9861	0.0000	11.24
24	123	28	9	1.20	1.61	1.78	44.6300	34.0463	8.6862	1.8975	16.61
25	115	55	24	0.20	0.20	0.33	44.6610	26.6585	11.8974	6.1052	13.91
26	75	50	10	1.60	1.52	1.60	44.8612	22.8900	16.2674	5.7039	18.31
27	164	58	44	0.34	0.29	0.18	45.2334	29.2156	8.5709	7.4469	10.69
28	186	12	9	0.14	0.08	0.11	45.2757	41.5555	2.2787	1.4415	13.41
29	138	80	60	0.31	0.24	0.22	44.8901	18.9980	15.3817	10.5104	8.26
30	176	39	6	0.14	0.23	0.33	44.9445	36.3183	7.6771	0.9491	12.38
31	78	42	2	1.95	1.24	1.00	44.8185	28.7261	15.3381	0.7543	22.10
32	155	49	23	0.53	0.29	0.35	44.9177	28.0622	9.5358	7.3198	10.86
33	92	36	12	1.22	1.17	1.33	44.8356	25.0254	12.3861	7.4240	16.32
34	118	43	56	0.19	0.05	0.16	44.9229	20.8999	9.6526	14.3704	10.63
35	0	109	0	0.00	.	0.00	44.7289	0.0000	44.7289	0.0000	0.00
36	1	153	0	0.00	0.66	0.00	44.7394	0.0000	44.4624	0.0000	0.00
37	0	194	0	0.00	0.44	0.00	45.1469	0.0000	45.1469	0.0000	0.00
38	0	138	0	0.00	0.28	0.00	44.8375	0.0000	44.8375	0.0000	0.00
39	0	204	0	0.00	0.22	0.00	44.7660	0.0000	44.7660	0.0000	0.00
40	0	265	0	0.00	0.42	0.00	45.2685	0.0000	45.2685	0.0000	0.00
41	0	138	0	0.00	0.34	0.00	45.4595	0.0000	45.4595	0.0000	0.00
42	0	110	0	0.00	0.46	0.00	44.8000	0.0000	44.8000	0.0000	0.00
43	0	196	0	0.00	0.11	0.00	44.8102	0.0000	44.8102	0.0000	0.00
44	0	237	0	0.00	0.24	0.00	45.1817	0.0000	45.1817	0.0000	0.00
45	0	181	0	0.00	0.20	0.00	45.1235	0.0000	45.1235	0.0000	0.00
46	0	112	0	0.00	.	0.00	44.8195	0.0000	44.8195	0.0000	0.00
47	0	165	0	0.00	0.28	0.00	44.5192	0.0000	44.5192	0.0000	0.00

\*\*\*\*\*

The SAS System

67

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	tempoest B	tempoest C	tempboc A	tempboc B	tempboc C	tempobocm	pasminA	pasminB
1	17.92	9.29	1.313	1.634	1.489	1.479	8.47849	8.6096
2	12.70	5.58	1.638	2.078	3.094	2.270	4.30883	4.9863
3	13.16	4.68	2.394	3.250	2.828	2.824	6.52262	7.1665
4	16.04	8.28	2.101	3.020	4.527	3.216	5.85901	7.0117
5	11.47	3.03	1.537	1.757	1.862	1.719	5.35006	8.8120
6	14.91	5.88	1.672	2.600	3.183	2.485	5.55491	6.7086
7	24.36	27.56	1.216	1.668	1.529	1.471	6.46746	6.3594
8	15.65	9.39	1.752	2.997	3.382	2.710	5.35220	5.7496
9	15.14	.	1.544	1.869	3.251	2.221	3.77951	5.4152
10	9.37	3.28	1.723	2.703	3.124	2.517	6.97271	8.6944
11	21.64	.	1.244	1.580	1.951	1.592	8.67828	5.5459
12	9.90	4.42	1.732	2.312	3.115	2.387	5.06648	7.0321
13	16.67	0.00	.	.	.	1.392	5.82550	8.9317
14	15.94	0.00	1.828	3.026	.	2.427	5.06473	6.6935
15	21.63	0.00	1.950	2.328	.	2.139	8.10574	11.1428
16	18.41	0.00	2.945	2.768	.	2.857	5.09305	4.3447



17	11.90	0.00	1.489	2.178	.	1.833	6.58002	9.9345
18	21.61	0.00	1.887	2.940	.	2.413	4.26693	4.5722
19	12.91	0.00	2.166	2.555	.	2.361	6.14796	5.4852
20	14.63	0.00	.	.	.	1.309	6.79495	9.5067
21	10.37	0.00	1.645	2.230	.	1.938	8.33468	8.2260
22	28.38	0.00	.	.	.	.	0.00000	2.6706
23	11.68	0.00	2.175	2.385	.	2.280	6.36983	6.8730
24	18.61	57.91	1.263	1.660	2.530	1.817	7.95975	8.4041
25	12.98	29.74	2.153	2.568	3.738	2.819	5.17659	5.5475
26	19.52	97.60	1.504	1.448	1.637	1.530	8.51902	7.7456
27	8.87	11.69	1.684	1.749	1.732	1.722	7.49601	8.7505
28	11.39	15.19	1.756	2.486	3.460	2.567	5.10161	5.7050
29	11.54	15.38	1.488	1.613	1.501	1.534	9.52733	6.4362
30	11.81	.	1.974	2.315	3.559	2.616	5.50687	6.2523
31	21.91	.	1.324	1.511	1.293	1.376	8.00666	6.1285
32	11.68	24.88	1.993	2.253	3.405	2.550	8.44551	6.6067
33	20.64	61.93	1.386	1.332	1.644	1.454	8.15171	6.2974
34	13.47	10.34	1.920	2.161	2.818	2.300	6.74644	4.6620
35	24.62	0.00	0.000	1.763	0.000	1.763	0.00000	4.6502
36	17.44	0.00	0.000	1.476	0.000	1.476	0.00000	5.7127
37	13.96	0.00	0.000	2.427	0.000	2.427	0.00000	6.1798
38	19.49	0.00	0.000	1.510	0.000	1.510	0.00000	3.9253
39	13.17	0.00	0.000	2.259	0.000	2.259	0.00000	5.5399
40	10.25	0.00	0.000	1.965	0.000	1.965	0.00000	.
41	19.76	0.00	0.000	2.687	0.000	2.687	0.00000	4.0696
42	24.44	0.00	0.000	1.654	0.000	1.654	0.00000	3.5937
43	13.72	0.00	0.000	2.719	0.000	2.719	0.00000	4.8650
44	11.44	0.00	0.000	1.346	0.000	1.346	0.00000	6.5071
45	14.96	0.00	0.000	2.266	0.000	2.266	0.00000	4.8312
46	24.01	0.00	0.000	1.861	0.000	1.861	0.00000	5.7564
47	16.19	0.00	0.000	2.624	0.000	2.624	0.00000	4.7620

\*\*\*\*\*

The SAS System

68

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	pasminC	estminA	estminB	estminC	estrejA	estrejB	estrejC	nmix		
								A	B	C
1	5.5165	3.78379	3.34819	2.44173	4.69470	5.26144	3.07478	652	165	0
2	4.6126	3.91712	4.72385	3.85956	0.39171	.	0.75309	1122	94	0
3	4.0289	3.37574	4.56052	2.52879	3.14688	2.60601	1.50013	438	6	18
4	3.8937	4.56863	3.73956	2.56818	1.29038	3.27211	1.32551	819	44	0
5	7.4354	4.50531	5.23214	5.57656	0.84475	3.57989	1.85885	1109	91	0
6	5.9465	4.70274	4.02513	3.82994	0.85217	2.68342	2.11655	1137	61	0
7	5.6336	2.71474	2.46356	2.54853	3.75272	3.89585	3.08507	618	349	0
8	4.7244	4.99539	3.83306	3.14962	0.35681	1.91653	1.57481	1056	53	0
9	14.6122	3.17258	3.96238	6.92157	0.60693	1.45287	.	1409	143	0
10	5.1327	5.20747	6.40637	4.41524	1.76524	2.28799	0.71748	789	36	0
11	6.7022	4.11662	2.77293	3.15397	4.56166	2.77293	.	1300	348	3
12	5.7040	4.51125	6.06217	4.62933	0.55523	.	1.07467	998	51	2
13	0.0000	2.21766	3.59935	0.00000	3.60784	5.33237	0.00000	1551	252	0
14	0.0000	4.13017	3.76511	0.00000	0.93456	2.92842	0.00000	1089	123	0
15	0.0000	3.08594	2.77375	0.00000	.	8.36907	0.00000	748	267	0
16	0.0000	3.18316	3.25849	0.00000	1.90990	1.08616	0.00000	64	469	0
17	0.0000	4.92707	5.04251	0.00000	1.65295	4.89199	0.00000	1268	30	0
18	0.0000	3.57231	2.77595	0.00000	0.69462	1.79620	0.00000	1282	99	0
19	0.0000	5.37137	4.64906	0.00000	0.77658	0.83616	0.00000	428	419	0

20	0.0000	3.01998	4.10223	0.00000	3.77497	5.40452	0.00000	1613	209	0
21	0.0000	6.41129	5.78477	0.00000	1.92339	2.44128	0.00000	967	249	0
22	0.0000	0.00000	2.11425	0.00000	.	0.55638	0.00000	0	1490	0
23	0.0000	5.33598	5.13809	0.00000	1.03385	1.73494	0.00000	827	230	0
24	13.1753	3.61273	3.22349	4.74312	4.34702	5.18061	.	1618	291	0
25	5.2414	4.31382	4.62288	3.93108	0.86276	0.92458	1.31036	743	207	0
26	4.5583	3.27655	3.07364	1.75320	5.24248	4.67193	2.80512	913	522	0
27	6.9828	5.61345	6.76708	5.90850	1.88256	1.98346	1.07427	1041	120	1
28	6.9373	4.47594	5.26620	6.24357	0.62567	0.43885	0.69373	1420	32	0
29	6.9455	7.26393	5.20100	5.70861	2.26340	1.23524	1.23687	766	256	3
30	8.4292	4.84605	5.08002	6.32189	0.66082	1.17231	2.10730	1104	165	2
31	5.3032	2.71530	2.73828	2.65158	5.29136	3.39025	2.65158	1302	447	0
32	4.2351	5.52344	5.13856	3.14218	2.92208	1.46816	1.09293	845	179	0
33	3.7715	3.67626	2.90648	1.61637	4.47545	3.39089	2.15516	1083	520	0
34	4.5232	5.64596	4.45478	3.89689	1.10048	0.20720	0.62629	653	157	4
35	0.0000	0.00000	2.43690	0.00000	0.00000	2.21333	0.00000	0	1395	0
36	0.0000	0.00000	3.44111	0.00000	0.00000	2.27158	0.00000	0	1461	0
37	0.0000	0.00000	4.29708	0.00000	0.00000	1.88274	0.00000	0	912	0
38	0.0000	0.00000	3.07778	0.00000	0.00000	0.84750	0.00000	0	514	0
39	0.0000	0.00000	4.55703	0.00000	0.00000	0.98289	0.00000	0	869	0
40	0.0000	0.00000	5.85396	0.00000	0.00000	2.47413	0.00000	0	561	0
41	0.0000	0.00000	3.03567	0.00000	0.00000	1.03389	0.00000	0	777	0
42	0.0000	0.00000	2.45536	0.00000	0.00000	1.13839	0.00000	0	1041	0
43	0.0000	0.00000	4.37400	0.00000	0.00000	0.49096	0.00000	0	418	0
44	0.0000	0.00000	5.24548	0.00000	0.00000	1.26157	0.00000	0	1699	0
45	0.0000	0.00000	4.01121	0.00000	0.00000	0.81997	0.00000	0	761	0
46	0.0000	0.00000	2.49891	0.00000	0.00000	.	0.00000	0	1054	0
47	0.0000	0.00000	3.70626	0.00000	0.00000	1.05572	0.00000	0	783	0

\*\*\*\*\*

The SAS System

69

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	ntoA	ntoB	ntoC	txbogrid	propmix	propto	proestvi	proest		
								A	B	C
1	0	142	891	41.34	0.44	0.56	0.43	0.38	0.23	0.39
2	0	16	206	31.91	0.85	0.15	0.90	0.66	0.10	0.25
3	0	79	495	22.81	0.45	0.55	0.58	0.47	0.14	0.39
4	0	41	160	23.63	0.81	0.19	0.73	0.69	0.12	0.19
5	0	33	416	36.70	0.73	0.27	0.78	0.54	0.11	0.34
6	0	25	187	31.10	0.85	0.15	0.78	0.68	0.10	0.23
7	0	279	585	40.79	0.53	0.47	0.42	0.29	0.40	0.30
8	0	41	169	29.28	0.84	0.16	0.85	0.70	0.11	0.19
9	40	100	24	38.03	0.90	0.10	0.78	0.70	0.21	0.10
10	0	61	348	27.33	0.67	0.33	0.78	0.55	0.13	0.32
11	4	227	78	43.90	0.84	0.16	0.48	0.70	0.25	0.05
12	0	56	233	29.75	0.78	0.22	0.86	0.60	0.12	0.28
13	0	305	0	46.62	0.86	0.14	0.39	0.57	0.43	0.00
14	2	114	0	29.43	0.91	0.09	0.73	0.68	0.32	0.00
15	0	272	0	28.46	0.79	0.21	0.31	0.46	0.54	0.00
16	0	389	0	21.58	0.58	0.42	0.74	0.09	0.91	0.00
17	0	336	0	36.52	0.79	0.21	0.65	0.61	0.39	0.00
18	3	26	0	30.37	0.98	0.02	0.81	0.86	0.14	0.00
19	1	283	0	24.94	0.75	0.25	0.86	0.37	0.63	0.00
20	0	392	0	49.76	0.82	0.18	0.44	0.58	0.42	0.00
21	0	258	0	32.50	0.82	0.18	0.74	0.59	0.41	0.00
22	0	213	0	37.90	0.87	0.13	0.79	0.00	1.00	0.00

23	0	147	0	26.77	0.88	0.12	0.81	0.65	0.35	0.00
24	0	23	45	44.30	0.97	0.03	0.43	0.73	0.20	0.07
25	0	71	98	25.06	0.85	0.15	0.82	0.58	0.28	0.14
26	0	152	209	40.03	0.80	0.20	0.39	0.56	0.36	0.07
27	2	174	258	35.28	0.73	0.27	0.77	0.63	0.22	0.15
28	1	23	25	33.15	0.97	0.03	0.88	0.90	0.06	0.04
29	0	316	420	39.23	0.58	0.42	0.79	0.51	0.28	0.21
30	4	34	16	29.48	0.96	0.04	0.86	0.78	0.19	0.03
31	0	162	35	43.42	0.90	0.10	0.37	0.70	0.29	0.01
32	4	75	129	27.43	0.83	0.17	0.69	0.72	0.19	0.09
33	0	38	271	42.64	0.84	0.16	0.45	0.66	0.25	0.09
34	2	111	306	27.45	0.66	0.34	0.86	0.56	0.18	0.26
35	0	127	0	34.03	0.92	0.08	0.52	0.00	1.00	0.00
36	6	347	0	40.55	0.81	0.19	0.60	0.00	1.00	0.00
37	0	204	0	24.72	0.82	0.18	0.70	0.00	1.00	0.00
38	0	1268	0	39.74	0.29	0.71	0.78	0.00	1.00	0.00
39	0	320	0	26.56	0.73	0.27	0.82	0.00	1.00	0.00
40	0	821	0	30.53	0.41	0.59	0.70	0.00	1.00	0.00
41	0	238	0	22.33	0.77	0.23	0.75	0.00	1.00	0.00
42	0	584	0	36.27	0.64	0.36	0.68	0.00	1.00	0.00
43	0	571	0	22.07	0.42	0.58	0.90	0.00	1.00	0.00
44	0	315	0	44.58	0.84	0.16	0.81	0.00	1.00	0.00
45	0	434	0	26.48	0.64	0.36	0.83	0.00	1.00	0.00
46	0	391	0	32.24	0.73	0.27	.	0.00	1.00	0.00
47	0	235	0	22.87	0.77	0.23	0.78	0.00	1.00	0.00

\*\*\*\*\*

The SAS System

70

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	proes			protemp		protempc	promix		promix proto	
	Avi	Bvi	Cvi	A	B		A	promixB	C	A
1	0.40	0.21	0.40	0.32	0.19	0.49	1	0.53746	0	0
2	0.67	0.10	0.23	0.68	0.08	0.24	1	0.85455	0	0
3	0.42	0.15	0.42	0.38	0.10	0.51	1	0.07059	0	0
4	0.74	0.09	0.17	0.64	0.10	0.27	1	0.51765	0	0
5	0.58	0.09	0.33	0.63	0.08	0.29	1	0.73387	0	0
6	0.74	0.07	0.19	0.70	0.08	0.22	1	0.70930	0	0
7	.	.	.	0.28	0.39	0.33	1	0.55573	0	0
8	0.76	0.09	0.15	0.68	0.10	0.21	1	0.56383	0	0
9	0.75	0.19	0.06	0.80	0.17	0.03	1	0.58848	0	0
10	0.52	0.12	0.35	0.50	0.10	0.40	1	0.37113	0	0
11	0.69	0.26	0.05	0.60	0.34	0.06	1	0.60522	0	0
12	0.62	0.12	0.27	0.64	0.09	0.27	1	0.47664	0	0
13	0.55	0.45	0.00	0.67	0.33	0.00	1	0.45242	0	0
14	0.75	0.25	0.00	0.74	0.26	0.00	1	0.51899	0	0
15	0.56	0.44	0.00	0.54	0.46	0.00	1	0.49536	0	0
16	.	.	0.00	.	.	0.00	1	0.54662	0	0
17	0.70	0.30	0.00	0.70	0.30	0.00	1	.	0	0
18	0.89	0.11	0.00	0.87	0.13	0.00	1	0.79200	0	0
19	0.37	0.63	0.00	0.34	0.66	0.00	1	0.59687	0	0
20	0.58	0.42	0.00	0.65	0.35	0.00	1	0.34775	0	0
21	0.61	0.39	0.00	0.58	0.42	0.00	1	0.49112	0	0
22	.	.	0.00	.	.	0.00	1	.	0	0
23	0.68	0.32	0.00	0.67	0.33	0.00	1	0.61008	0	0
24	0.77	0.18	0.06	0.76	0.19	0.04	1	0.92675	0	0
25	0.59	0.28	0.12	0.60	0.27	0.14	1	0.74460	0	0

26	0.56	0.37	0.07	0.51	0.36	0.13	1	0.77448	0	0
27	0.62	0.22	0.17	0.65	0.19	0.16	1	0.40816	0	0
28	.	.	.	0.92	0.05	0.03	1	0.58182	0	0
29	0.50	0.29	0.22	0.42	0.34	0.23	1	0.44755	0	0
30	0.80	0.18	0.03	0.81	0.17	0.02	1	0.82915	0	0
31	0.64	0.34	0.02	0.64	0.34	0.02	1	0.73399	0	0
32	0.68	0.22	0.10	0.62	0.21	0.16	1	0.70472	0	0
33	0.66	0.26	0.09	0.56	0.28	0.17	1	0.93190	0	0
34	0.54	0.20	0.26	0.47	0.21	0.32	1	0.58582	0	0
35	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.92000	0	0
36	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.81000	0	0
37	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.82000	0	0
38	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.29000	0	0
39	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.73000	0	0
40	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.41000	0	0
41	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.77000	0	0
42	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.64000	0	0
43	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.42000	0	0
44	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.84000	0	0
45	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.64000	0	0
46	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.73000	0	0
47	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0	0.77000	0	0

\*\*\*\*\*

The SAS System

71

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	protoB	proto C	bocmix A	bocmixto B	bocto C	nbocest
1	0.46254	1	12.07	10.96	16.50	13.18
2	0.14545	1	9.35	6.11	5.02	6.83
3	0.92941	1	7.42	4.05	8.39	6.62
4	0.48235	1	6.25	5.31	5.16	5.57
5	0.26613	1	8.66	6.53	5.78	6.99
6	0.29070	1	7.63	5.73	4.92	6.09
7	0.44427	1	18.18	14.60	15.39	16.06
8	0.43617	1	6.86	5.22	5.63	5.90
9	0.41152	1	12.25	8.10	2.67	7.67
10	0.62887	1	6.69	3.46	4.35	4.83
11	0.39478	1	11.71	13.69	9.75	11.72
12	0.52336	1	7.68	4.28	4.16	5.37
13	0.54758	0	23.15	10.31	.	16.73
14	0.48101	0	7.95	5.27	.	6.61
15	0.50464	0	9.97	9.29	.	9.63
16	0.45338	0	6.40	6.65	.	6.53
17	.	0	8.18	5.46	.	6.82
18	0.20800	0	8.90	7.35	.	8.13
19	0.40313	0	5.16	5.05	.	5.10
20	0.65225	0	18.33	9.54	.	13.93
21	0.50888	0	5.69	4.65	.	5.17
22	.	0	.	.	.	8.96
23	0.38992	0	5.17	4.90	.	5.03
24	0.07325	1	13.15	11.21	5.00	9.79
25	0.25540	1	6.46	5.05	4.08	5.20
26	0.22552	1	12.17	13.48	20.90	15.52
27	0.59184	1	6.35	5.07	5.86	5.76
28	0.41818	1	7.63	4.58	2.78	5.00

29	0.55245	1	5.55	7.15	7.00	6.57
30	0.17085	1	6.27	5.10	2.67	4.68
31	0.26601	1	16.69	14.50	17.50	16.23
32	0.29528	1	5.45	5.18	5.61	5.41
33	0.06810	1	11.77	15.50	22.58	16.62
34	0.41418	1	5.53	6.23	5.46	5.74
35	0.08344	0	0.00	13.96	0.00	13.96
36	0.19192	0	0.00	11.82	0.00	11.82
37	0.18280	0	0.00	5.75	0.00	5.75
38	0.71156	0	0.00	12.91	0.00	12.91
39	0.26913	0	0.00	5.83	0.00	5.83
40	0.59407	0	0.00	5.22	0.00	5.22
41	0.23448	0	0.00	7.36	0.00	7.36
42	0.35938	0	0.00	14.77	0.00	14.77
43	0.57735	0	0.00	5.05	0.00	5.05
44	0.15641	0	0.00	8.50	0.00	8.50
45	.	0	0.00	6.60	0.00	6.60
46	0.27000	0	0.00	12.90	0.00	12.90
47	0.23000	0	0.00	6.17	0.00	6.17

\*\*\*\*\*

The SAS System

72

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	animal	piquete	trat	ciclo	dia	turno	nmix	nto	Boca	pastot	pasmin
48	francine	9	uniforme	1	4	t	1518	242	1760	189	4.219
49	glaucia	9	uniforme	1	4	t	1104	123	1227	251	5.598
50	francine	4	uniforme	2	6	t	578	838	1416	406	9.025
51	glaucia	4	uniforme	2	6	t	1264	49	1313	257	5.719
52	francine	9	uniforme	2	10	m	536	1058	1594	238	5.302
53	glaucia	9	uniforme	2	10	m	621	385	1006	295	6.568
54	francine	4	uniforme	3	15	m	1339	386	1725	374	8.309
55	glaucia	4	uniforme	3	15	m	987	346	1333	304	6.694
56	francine	9	uniforme	3	14	t	1365	361	1726	213	4.721
57	glaucia	9	uniforme	3	14	t	941	367	1308	217	4.821

Obs	estvistot	estpottot	pase Ea	estvimin	tempoest	estrejmin	nest Atot	nest Btot	nest Ctot
48	137	52	0.38	3.05828	19.62	1.161	0	189	0
49	194	57	0.29	4.32680	13.87	1.271	0	251	0
50	290	116	0.40	6.44638	9.31	2.579	0	406	0
51	193	64	0.33	4.29493	13.97	1.424	0	257	0
52	164	74	0.45	3.65353	16.42	1.649	0	238	0
53	214	81	0.38	4.76486	12.59	1.804	0	295	0
54	288	86	0.30	6.39823	9.38	1.911	0	374	0
55	253	51	0.20	5.57063	10.77	1.123	0	304	0
56	162	51	0.31	3.59062	16.71	1.130	0	213	0
57	197	20	.	4.37678	13.71	0.444	0	216	0

Obs	nest Avist	nest Bvist	nest Cvist	npas EeA	npas EeB	npas EeC	tempotot	tempoA	tempoB	tempoC	tempoest A
48	0	137	0	0	0.38	0	44.7965	0	44.7965	0	0
49	0	194	0	0	0.29	0	44.8369	0	44.8369	0	0
50	0	290	0	0	0.40	0	44.9865	0	44.9865	0	0

51	0	193	0	0	0.33	0	44.9367	0	44.9367	0	0
52	0	164	0	0	0.45	0	44.8880	0	44.8880	0	0
53	0	214	0	0	0.38	0	44.9122	0	44.9122	0	0
54	0	288	0	0	0.30	0	45.0125	0	45.0125	0	0
55	0	253	0	0	0.20	0	45.4168	0	45.4168	0	0
56	0	162	0	0	0.31	0	45.1176	0	45.1176	0	0
57	0	196	0	0	.	0	45.0103	0	44.6025	0	0

\*\*\*\*\*

The SAS System

73

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	tempoest B	tempoest C	tempboc A	tempboc B	tempboc C	tempobocm	pasminA	pasminB
48	19.62	0	0	1.527	0	1.527	0	4.21908
49	13.87	0	0	2.193	0	2.193	0	5.59807
50	9.31	0	0	1.906	0	1.906	0	.
51	13.97	0	0	2.053	0	2.053	0	5.71915
52	16.42	0	0	1.690	0	1.690	0	5.30208
53	12.59	0	0	2.679	0	2.679	0	6.56838
54	9.38	0	0	1.566	0	1.566	0	.
55	10.77	0	0	2.044	0	2.044	0	6.69356
56	16.71	0	0	1.568	0	1.568	0	4.72100
57	13.65	0	0	2.055	0	2.055	0	4.84278

Obs	pasminC	estminA	estminB	estminC	estrejA	estrejB	estrejC	nmix A	nmix B
48	0	0	3.05828	0	0	1.16081	0	0	1518
49	0	0	4.32680	0	0	1.27128	0	0	1104
50	0	0	6.44638	0	0	2.57855	0	0	578
51	0	0	4.29493	0	0	1.42423	0	0	1264
52	0	0	3.65353	0	0	1.64855	0	0	536
53	0	0	4.76486	0	0	1.80352	0	0	621
54	0	0	6.39823	0	0	1.91058	0	0	1339
55	0	0	5.57063	0	0	1.12293	0	0	987
56	0	0	3.59062	0	0	1.13038	0	0	1365
57	0	0	4.39437	0	0	0.44841	0	0	935

Obs	nmix C	ntoA	ntoB	ntoC	txbogrid	propmix	propto	proestvi	proest A	proest B
48	0	0	242	0	39.29	0.86	0.14	0.72	0	1
49	0	0	123	0	27.37	0.90	0.10	0.77	0	1
50	0	0	838	0	31.48	0.41	0.59	0.71	0	1
51	0	0	49	0	29.22	0.96	0.04	0.75	0	1
52	0	0	1058	0	35.51	0.34	0.66	0.69	0	1
53	0	0	385	0	22.40	0.62	0.38	0.73	0	1
54	0	0	386	0	38.32	0.78	0.22	0.77	0	1
55	0	0	346	0	29.35	0.74	0.26	0.83	0	1
56	0	0	361	0	38.26	0.79	0.21	0.76	0	1
57	0	0	367	0	29.06	0.72	0.28	.	0	1

\*\*\*\*\*

The SAS System

74

00:58 Thursday, June 17, 2015

Obs	proest	proes	proes	proes	protemp	protemp	promix		promix	
	C	Avi	Bvi	Cvi	A	B	protempc	A	promixB	C
48	0	0	1	0	0	1	0	0	0.86	0
49	0	0	1	0	0	1	0	0	0.90	0
50	0	0	1	0	0	1	0	0	0.41	0
51	0	0	1	0	0	1	0	0	0.96	0
52	0	0	1	0	0	1	0	0	0.34	0
53	0	0	1	0	0	1	0	0	0.62	0
54	0	0	1	0	0	1	0	0	0.78	0
55	0	0	1	0	0	1	0	0	0.74	0
56	0	0	1	0	0	1	0	0	0.79	0
57	0	0	1	0	0	1	0	0	0.72	0

Obs	proto	proto		bocmix	bocmixto	bocto	nbocest
	A	protoB	C	A	B	C	
48	0	0.14	0	0	12.85	0	12.85
49	0	0.10	0	0	6.32	0	6.32
50	0	0.59	0	0	4.88	0	4.88
51	0	.	0	0	6.80	0	6.80
52	0	0.66	0	0	9.72	0	9.72
53	0	0.38	0	0	4.70	0	4.70
54	0	0.22	0	0	5.99	0	5.99
55	0	0.26	0	0	5.27	0	5.27
56	0	0.21	0	0	10.65	0	10.65
57	0	0.28	0	0	6.64	0	6.64

\*\*\*\*\*

## VITA

Renato Alves de Oliveira Neto é filho de Renato Alves de Oliveira Filho e Dora Maria Binato Beltrão, nasceu em 31 de maio de 1985 no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Iniciou o ensino fundamental no Colégio São Luis, no município de Rosário do Sul e finalizou no Colégio Coqueiros, no município de São Vicente do Sul no ano de 1999. Em 2000, iniciou o ensino médio e a formação de técnico agrícola no Colégio Agrícola de Santa Maria. No período de 2003 a 2007, cursou a faculdade de Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria, onde desenvolveu estágio extracurricular no setor de Forragicultura, sendo bolsista Fapergs. No ano de 2008, atuou como administrador rural da Fazenda Nova Esperança, no município de Cacequi. Em 2009 ingressou no curso de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, com bolsa CAPES. Em abril de 2011, iniciou o curso de Doutorado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na área de concentração Plantas Forrageiras, com bolsa CAPES. Em fevereiro de 2015, assumiu vaga como professor substituto para disciplina de Forragicultura no Instituto Federal Catarinense, campus Santa Rosa do Sul.