

JOÃO RICARDO DITTRICH

**RELAÇÕES ENTRE A ESTRUTURA DAS PASTAGENS E A
SELETIVIDADE DE EQÜINOS EM PASTEJO**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Dr. Paulo César de Faccio Carvalho

CURITIBA

2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
BIBLIOTECA CENTRAL. CATALOGAÇÃO NA FONTE

Dittrich, João Ricardo

Relações entre a estrutura das pastagens e a seletividade
de equinos em pastejo / João Ricardo Dittrich. – 2001.

72f. : il., tabs. ; 29cm

Orientador: Paulo Cesar de Faccio Carvalho

Co-orientador: Anibal de Moraes

Tese (doutorado): Universidade Federal do Paraná. Setor
de Ciências Agrárias

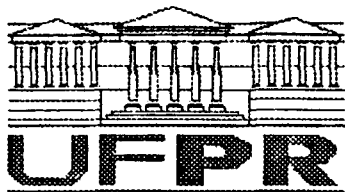
Inclui bibliografia

1. Cavalo. 2. Pastejo. 3. Pastagens – Manejo. 4. Gramínea. I.
Carvalho, Paulo César de Faccio. II. Universidade Federal do
Paraná. Setor de Ciências Agrárias. III. Título.

636.1 CDD 20 ed.

636.1.084 CDU 1976

Samira Elias Simões CRB-9/755



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Tese de DOUTORADO, apresentada pelo candidato **JOÃO RICARDO DITTRICH**, sob o título "**Relação entre a Estrutura das Pastagens e a Seletividade de Equinos em Pastejo**", para obtenção do grau de Doutor em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Tese.

Curitiba, 30 de março de 2001.

Professor Dr. Carlos Eduardo Furtado
Primeiro Examinador

Dr. Edilson Batista de Oliveira
Segundo Examinador

Professor Dr. Adelino Pelissari
Terceiro Examinador

Professor Dr. Anibal de Moraes
Quarto Examinador

Professor Dr. Paulo César de Faccio Carvalho
Presidente da Banca e Orientador

DEDICATÓRIA

Dedico à minha esposa **Rosangela** e à minha filha **Jaqueline** pelo amor, carinho e apoio indispensáveis na concretização de mais esta etapa,

à minha mãe **Linda** cujos ensinamentos proveram a base fundamental da minha conduta como pessoa.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo César de Faccio Carvalho, pela orientação e incentivo ao longo deste curso.

Ao Prof. Dr. Anibal de Moraes, pela co-orientação e companheirismo em todas as atividades desenvolvidas ao longo destes anos.

Ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Paraná pela oportunidade em realizar este curso.

Ao Prof. Luiz Doni Filho, coordenador do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Paraná pelo apoio recebido.

Aos Professores Dr. Ivan Deconto e Luiz Mário Fedalto, diretores da Fazenda das Estações Experimentais da UFPR, pelo apoio recebido durante as atividades experimentais.

A todos os professores do curso de Pós-Graduação que contribuíram para o engrandecimento da minha formação.

Ao companheirismo dos colegas Alceu, Andréa, Brasil, Hugo, Maeda, Manoel e Tangriani durante estes anos.

A todos os alunos dos cursos de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia que auxiliaram na implantação e execução deste trabalho. Especialmente ao colega Maurício Oikawa que nunca poupou esforços.

Aos meus sogros Flávio e Justina pelo fundamental apoio recebido.

A todos aqueles que contribuíram de maneira direta ou indireta para a elaboração deste trabalho.

A UNIVERSIDADE FEDERA DO PARANÁ, que representa a sociedade brasileira e permitiu a minha formação profissional, intelectual e pessoal, ao longo de muitos anos.

A todos os meus sinceros agradecimentos...

BIOGRAFIA DO AUTOR

JOÃO RICARDO DITTRICH, nascido em 14 de maio de 1964, em Rolândia - PR, é Médico Veterinário formado pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, tendo concluído o curso em outubro de 1987. Trabalhou na iniciativa privada até junho de 1990, quando ingressou no curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFPR, Área de Concentração em Produção Animal. Iniciou a carreira de magistério, por concurso público, como professor auxiliar de Equinocultura do departamento de Zootecnia da UFPR em março de 1991. Defendeu Tese para obtenção do título de Mestre em setembro de 1992. Ingressou em março de 1998 no curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE PASTEJO DOS EQUINOS.....	4
2.1.1 No <i>landscape</i>	6
2.1.2 Na comunidade vegetal e nos <i>patches</i>	8
2.1.3 A planta e o bocado.....	10
2.2 CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS E A INGESTÃO.....	13
2.3 INGESTÃO DIÁRIA.....	15
3 METODOLOGIA.....	17
3.1 EXPERIMENTO 1.....	18
3.1.1 Local do experimento.....	18
3.1.2 Época de realização do experimento.....	48
3.1.3 Delineamento experimental.....	18
3.1.4 Tratamentos.....	19
3.1.5 Animais.....	21
3.1.6 Marcação da unidades vegetativas.....	21
3.1.7 Altura do perfilho estendido.....	21
3.1.8 Identificação da altura da bainha.....	21
3.1.9 Estratificação.....	22
3.1.10 Identificação da preferência.....	22

3.1.11 Avaliação do número de bocados.....	22
3.1.12 Remoção dos componentes das unidades vegetativas.....	22
3.1.13 Período de avaliações.....	23
3.1.14 Análise estatística.....	23
3.2 EXPERIMENTO 2.....	25
3.2.1 Local do experimento.....	25
3.2.2 Época de realização do experimento.....	25
3.2.3 Espécies.....	26
3.2.4 Preparo da área.....	26
3.2.5 Delineamento experimental.....	28
3.2.6 Tratamentos.....	28
3.2.7 Características das pastagens.....	29
3.2.8 Marcação da unidades vegetativas.....	29
3.2.9 Animais.....	30
3.2.10 Período de adaptação.....	30
3.2.11 Período de avaliações.....	30
3.2.12 Tempo de pastejo.....	30
3.2.13 Avaliação da taxa de bocados.....	31
3.2.14 Remoção dos componentes das unidades vegetativas.....	31
3.2.15 Identificação da preferência.....	32
3.2.16 Análise estatística.....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1 EXPERIMENTO 1.....	33
4.2 EXPERIMENTO 2.....	37
4.2.1 Caracterização da pastagem.....	37
4.2.2 Organização temporal do pastejo.....	41
4.2.3 Monitoramento dos locais de pastejo.....	48
4.2.4 Taxa de bocados.....	49
4.2.5 As unidades vegetativas e a preferência.....	51
4.2.6 A estrutura e a preferência.....	54
4.2.7 As unidades vegetativas e a profundidade do bocado.....	56

5 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	61
6 CONCLUSÕES.....	63
7 REFERÊNCIAS.....	64

LISTA DE TABELAS

- 1 Número médio de bocados alocados nas parcelas das respectivas gramíneas e *patches* e o percentual dos perfilhos marcados pastejados, ao final dos 5 testes de pastejo..... 34
- 2 Valores médios em kg de M.S. ha⁻¹ dos componentes avaliados após a estratificação nas diferentes gramíneas do gênero *Cynodon*, antes do primeiro teste de pastejo..... 34
- 3 Massa de forragem média, entre os blocos, nas distribuições horizontais em misturas (kg M.S. ha⁻¹)..... 38
- 4 Massa de forragem média, entre os blocos, nas espécies das distribuições horizontais em faixas (kg M.S. ha⁻¹)..... 38
- 5 Análise bromatológica das espécies puras colhidas das faixas..... 39
- 6 Altura média dos perfilhos e número de folhas das ramificações do trevo branco entre as distribuições horizontais, imediatamente antes ao início do período de avaliações..... 40
- 7 Valores médios para os turnos de pastejo e refeições por turno nos períodos diurno e noturno..... 41
- 8 Tempo médio, diário em minutos, destinado ao pastejo e outras atividades (não pastejo), entre os períodos do dia e os respectivos tempos das refeições e dos intervalos..... 48
- 9 Tempo médio diário destinado ao pastejo nas diferentes distribuições horizontais..... 49

10	Tempo médio diário destinado ao pastejo entre as espécies puras em faixa.....	50
11	Porcentagem de perfilhos marcados que foram desfolhados após o período de pastejo.....	53
12	Porcentagem das ramificações marcadas das leguminosas (Trevo branco e Cornichão) pastejadas entre as distribuições horizontais.....	53
13	Porcentagem das ramificações de trevo branco marcadas que foram pastejadas, entre as distribuições horizontais, após o período de pastejo.....	54
14	Altura média (cm) dos perfilhos marcados pastejados e não pastejados entre as espécies tifton e paspalum.....	55
15	Altura média (cm) dos perfilhos marcados pastejados e não pastejados entre as distribuições horizontais de tifton e paspalum.....	56
16	Número médio de folhas das ramificações marcadas de trevo branco pastejadas e não pastejadas entre as distribuições em mistura (Mis) e em faixas (Fx).....	56

LISTA DE FIGURAS

- 1 Evolução do rebanho efetivo de eqüinos no Brasil. Fonte: IBGE – Censo Agropecuário..... 2
- 2 Organização hierárquica do processo de pastejo, adaptado de Stuth (1991)..... 4
- 3 Representação esquemática do consumo de um animal em pastejo assumindo o bocado como base do comportamento ingestivo. Adaptado de Carvalho (1997)..... 11
- 4 Representação esquemática da área experimental com as parcelas, tratamentos e *patches*..... 20
- 5 Descrição das medidas realizadas nos perfilhos marcados. Altura do perfilho estendido (HPE); menor altura pastejada do perfilho estendido (HPEp), profundidade do bocado no perfilho pastejado (PB) e altura da bainha da lâmina mais alta (HB)..... 24
- 6 Representação esquemática da área experimental com as quatro distribuições horizontais (T85-Mis, PP-Mis, T85-Fx, PP-Fx) em cada bloco (BL)..... 27
- 7 Altura dos perfilhos estendidos pastejados (●) e não pastejados (■) ao longo dos 5 testes de pastejo..... 36
- 8 Relação entre a altura do perfilho estendido de gramíneas do gênero *Cynodon* e a profundidade de eqüinos em pastejo..... 36

9	Representação gráfica do padrão das refeições e intervalos durante os quatro períodos do dia (Mdr., Mnh., Td. e Nt.) – Bloco I.....	43
10	Representação gráfica do padrão das refeições e intervalos durante os quatro períodos do dia (Mdr., Mnh., Td. e Nt.) – Bloco II.....	44
11	Representação gráfica do padrão das refeições e intervalos durante os quatro períodos do dia (Mdr., Mnh., Td. e Nt.) – Bloco III.....	45
12	Representação gráfica do padrão das refeições e intervalos durante os quatro períodos do dia (Mdr., Mnh., Td. e Nt.) – Bloco IV.....	46
13	Percentual médio de tempo destinado ao pastejo em cada hora do dia. O pastejo diurno está representado pelas colunas brancas.....	47
14	Relação entre a altura do perfilho estendido de tifton e paspalum e a profundidade do bocado de eqüinos em pastejo.....	57
15	Relação entre a altura do perfilho estendido de tifton em mistura (T 85-Mis) e tifton em faixa (T85-Fx) e a profundidade do bocado de eqüinos em pastejo.....	58
16	Relação entre a altura do perfilho estendido de paspalum em mistura (PP-Mis) e paspalum em faixa (PP-Fx) e a profundidade do bocado de eqüinos em pastejo.....	59

RESUMO

Investigou-se a estrutura da pastagem e o processo de pastejo dos eqüinos em dois experimentos desenvolvidos no Centro de Estações Experimentais do Canguiri da Universidade Federal do Paraná. No primeiro experimento, realizado no mês de fevereiro de 1998, estudou-se o efeito das estruturas de seis diferentes gramíneas do gênero *Cynodon* na preferência de eqüinos em pastejo, por meio de avaliações dos bocados e de perfilhos marcados. A Tifton 85 foi a gramínea de maior preferência seguida pela Coastcross 1, Tifton 68 e Tifton 44, sendo que a Estrela roxa e a Porto rico foram preteridas. No segundo experimento, realizado no mês de abril de 2000, avaliou-se o processo do pastejo dos eqüinos em diferentes distribuições horizontais das gramíneas Tifton 85 e *Paspalum paniculatum*, com as leguminosas Trevo Branco e Comichão, as quais apresentam formas distintas de crescimento. As distribuições horizontais foram formadas por associações das espécies em faixas (Fx) ou associadas em mistura (Mis). Os animais foram avaliados pela observação direta em pastejo e as plantas pela marcação de perfilhos das referidas espécies. Identificou-se um comportamento padrão para os animais, sendo que a permanência em pastejo foi maior nas distribuições em mistura. Identificou-se também que as misturas e as faixas onde a gramínea Tifton 85 estava presente foram as de maior preferência. A profundidade do bocado entre as gramíneas avaliadas, nos experimentos 1 e 2, não mostrou diferenças nos padrões de desfolha, representada por $y = 0,5196x + 1,4272$ ($r^2 = 0,83$).

ABSTRACT

The grasses structure and grazing horses was investigated in two experiments at Canguiri farm (Parana Federal University). The first experiment proposed six different *Cynodon* grasses with two kinds of patches (tall and short) were distributed in a completely randomized design with four replications for each graminea. Five grazing tests were done with mares, evaluating the number of bites and bite depth allocated in each treatment. A preference for Tifton 85 was observed, followed by Coastcross-1. Tifton 68, Tifton 44, Estrela Roxa and Porto Rico were no preferred. Tall patches were preferred. In the second experiment the *Cynodon sp.* (Tifton 85), *Paspalum paniculatum*, *Trifolium repens* and *Lotus corniculatus* grasses were allocated in 4 randomized blocks, in strip with *Cynodon* or *Paspalum* and in mixture this grasses with the legumes. Four grazing tests were done with 3 horses in each block, evaluating the grazing site in each treatment. The preference was evaluated through largest stay time between the treatments and marked tillers. Mixtures were preferred. Tifton 85 mixture were plus preferred that *Paspalum*. Among unmixed species the preference is the following: Tifton 85, *Paspalum paniculatum*, *Trifolium repens*. *Lotus corniculatus* were no preferred. A linear relationship was found between tiller height and bite depth, demonstrate per $y = 0,5196x + 1,4272$ ($r^2 = 0,83$).

1 INTRODUÇÃO

A indústria do cavalo brasileira vem sofrendo perdas no mercado nacional e internacional, tanto no valor de comercialização dos animais quanto com a diminuição do rebanho efetivo (Figura 1). Os motivos destas perdas são inúmeros, mas os altos custos de produção levaram muitos criadores a reduzir ou, simplesmente, desistir desta atividade.

No Brasil, como em muitos outros países, as criações comerciais de eqüinos utilizam os alimentos concentrados (grãos de cereais, suplementos, etc.) como a base da alimentação e completam a dieta com variados tipos de alimentos volumosos (fenos de gramíneas, de leguminosas e pastagens). Este modelo alimentar determina altos custos na produção, visto que a alimentação representa a maior parte do custo total de uma criação, e tem contribuído para a diminuição do número de criadores, devido à impossibilidade de competir em um mercado em que anualmente diminui a lucratividade.

A característica da distribuição nacional do rebanho eqüino mostra que 80% dos cavalos são mantidos em propriedades com áreas superiores a 20 hectares¹, apresentando potenciais para incrementar a utilização das pastagens como base de uma correta alimentação.

As pastagens além de serem fontes baratas de alimento e contribuírem para uma diminuição nos custos de produção, podem reduzir a incidência do desenvolvimento de problemas ortopédicos de animais em crescimento, os quais representam a maior causa da depreciação comercial dos potros².

Em alguns países tem-se comprovado a importante contribuição das pastagens no incremento da produção eqüina. Na Austrália e na Nova Zelândia, as pesquisas indicam a utilização das pastagens na nutrição dos eqüinos visando uma diminuição nos custos¹ e um crescimento satisfatório de potros, bem como o desenvolvimento de éguas em reprodução alimentados exclusivamente com pastagens^{3, 4}. Na França, vários estudos vem sendo desenvolvidos para avaliar o crescimento e o desenvolvimento de cavalos de sela, em diferentes sistemas de pastejo, visando uma redução nos custos de produção⁵. Da mesma forma, nos EUA, objetiva-se um correto manejo das pastagens para uma alimentação ideal de potros em crescimento e de cavalos adultos em manutenção⁶.

Rebanho efetivo de eqüinos no Brasil

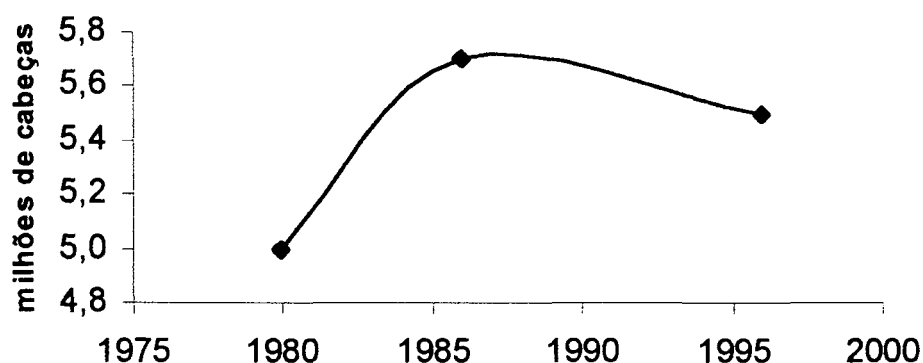


Figura 1 - Evolução do rebanho efetivo de eqüinos no Brasil. Fonte: IBGE – Censo Agropecuário ¹.

A criação de cavalos utilizando-se predominantemente forragens necessita de um conhecimento que vai além do sistema de pastejo ou da lotação a ser utilizada, pois há uma estreita relação entre as espécies vegetais das pastagens e os eqüinos. Esta relação foi determinada pela evolução de ambos e iniciou há 60 milhões de anos. Uma adaptação gradativa de muitas características dos eqüinos, envolvidas nos processos do pastejo, foi necessária na obtenção de nutrientes para o desenvolvimento corporal com um gasto energético mínimo ⁷.

O comportamento do pastejo e a seleção da dieta são de fundamental importância na avaliação do sistema alimentar na criação de cavalos, porque determinam a quantidade e a qualidade dos nutrientes ingeridos. O aproveitamento das pastagens é uma situação complexa onde existem interações entre os processos fisiológicos dos animais, as propriedades físicas e químicas das forragens e o meio ambiente.

Poucas informações são encontradas na literatura sobre as variáveis que determinam o complexo processo de escolha e apreensão das pastagens por cavalos. As características anatômicas próprias, no que diz respeito a apreensão, mastigação, ingestão, passagem e digestão dos alimentos, diferenciam os eqüinos de outros herbívoros. Estas particularidades determinam um comportamento de pastejo ímpar à espécie, que deve ser considerado quando se busca um manejo adequado de cavalos em pastagens.

As variações ambientais, principalmente a quantidade de luz e a temperatura, em decorrência das estações do ano, interferem de maneira direta no comportamento dos animais em pastejo e, de maneira indireta, promovendo mudanças nas características das pastagens pela maturação ou sucessão das espécies presentes.

Os fatores relacionados às pastagens, como a presença de determinada espécie, sua disponibilidade, sua característica estrutural e distribuição espacial devem ser analisados mais profundamente, pois os eqüinos exploram a heterogeneidade dos recursos forrageiros buscando uma dieta de qualidade superior⁸.

Finalmente, os aspectos referentes ao comportamento alimentar dos eqüinos em pastagens que merecem atenção, incluem as relações entre as características anatômicas e fisiológicas da espécie e o comportamento ingestivo, as características ambientais e as estratégias de pastejo e a influência dos componentes forrageiros na dieta final. O entendimento destas variáveis e suas relações com o comportamento dos eqüinos em pastejo são essenciais na ampliação dos conhecimentos necessários para uma melhor utilização das pastagens destinadas à criação de cavalos.

Partindo de teorias formuladas sobre o processo de herbívoros em pastejo e considerando a indicação de alguns gêneros utilizados na formação das pastagens destinadas à criação de eqüinos, o objetivo geral deste trabalho será o de avaliar o processo de colheita das forragens ao longo de diferentes perfis da pastagem, identificando as relações entre diferentes estruturas das forragens com o processo de preensão e colheita, bem como as implicações que a seletividade dos eqüinos pode determinar sobre a estabilidade de pastagens puras ou consorciadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE PASTEJO DOS EQÜINOS

No processo de pastejo dos herbívoros, proposto por Stuth (1991), a decisão do animal é organizada de forma hierárquica iniciando no *landscape*, passando pelos níveis de comunidade, *patch* e estação alimentar, até chegar à planta⁹ (Figura 2).

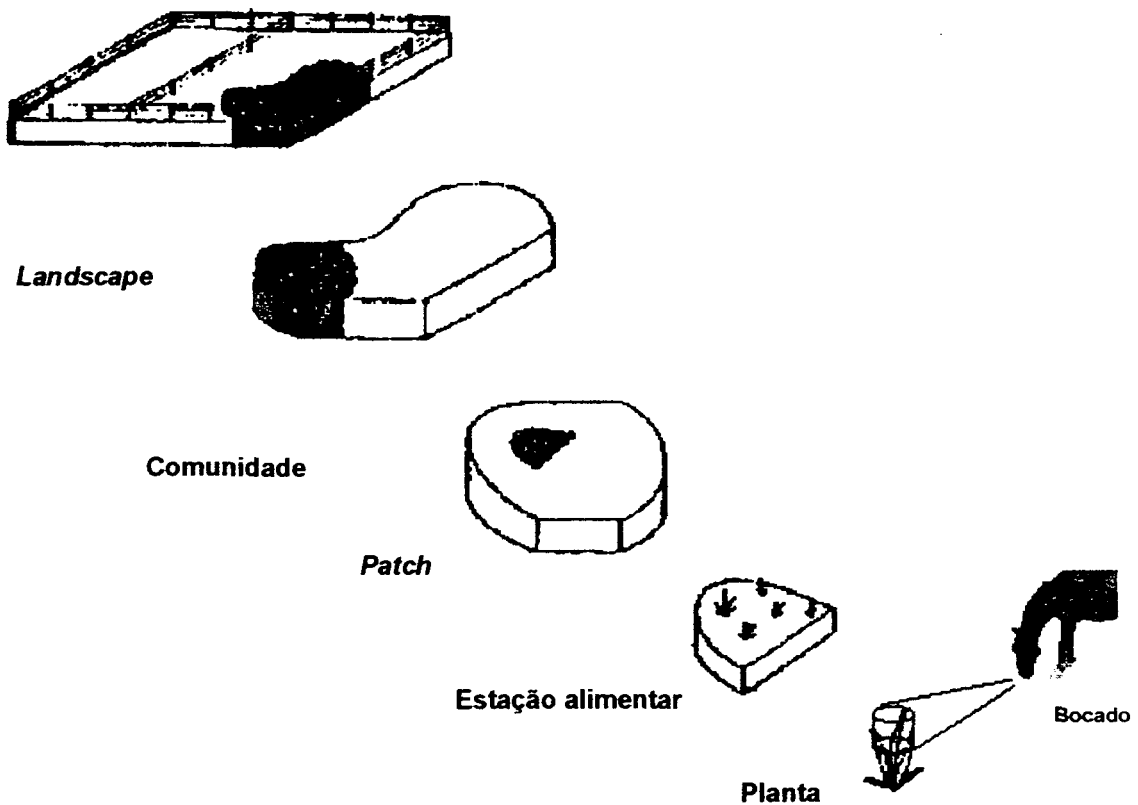


Figura 2 - Organização hierárquica do processo de pastejo, adaptado de Stuth (1991).

Utilizando estas escalas de decisão, pode-se organizar as informações disponíveis sobre o comportamento dos equinos em pastejo e avaliar o conhecimento existente para os diversos segmentos deste processo, bem como diagnosticar os pontos em que são necessários mais estudos para uma perfeita compreensão deste complexo evento que é o pastejo.

No nível *landscape* (pastagem) os animais sofrem influências, nas suas decisões de pastejo, dos limites físicos como cercas e acessibilidade, da distribuição das comunidades de plantas, da presença de água e das condições ambientais. Nesta escala são consideradas as necessidades fisiológicas do animal como o balanço hídrico, homotermia, balanço calórico, descanso e atividades sociais ⁹.

A **comunidade de plantas** é selecionada pela sua capacidade em fornecer nutrientes aos animais, sendo caracterizada pelo suprimento e estabilidade da produção forrageira, pela composição botânica, pelo tamanho, aspecto e posição relativa no *landscape*. A decisão do animal em escolher uma comunidade ou outra é determinada pela presença de plantas preferidas, sofrendo mudanças ao longo das estações do ano. Esta dinâmica determina a quantidade e qualidade da forragem encontrada ⁹.

Assumindo que a estrutura da forragem é homogênea, um *patch* é definido como um agregado de estações alimentares nas quais a taxa de ingestão instantânea (T.I.I.) permanece relativamente constante ¹⁰. A T.I.I. é determinada pela interação entre o pastejo animal e as propriedades físicas da vegetação, sendo representado como o cociente da massa do bocado (MB) e o tempo necessário para sua formação ¹¹. Dois *patches* adjacentes são considerados distintos quando a variabilidade da T.I.I. é suficientemente diferente com a variabilidade intra-*patch*, permitindo aos animais tomarem decisões sobre a escolha de novos locais de pastejo ¹².

A comunidade representa um agregado de *patches* e o *landscape* um agregado de diferentes comunidades de plantas.

Quando o animal sem se mover abaixa sua cabeça, tem à sua frente uma **estação alimentar** que é um semicírculo hipotético no qual as forragens são apreendidas ¹³.

A **planta** pode ser considerada como a menor escala do processo de pastejo, desta forma sua estrutura é de importância fundamental na seleção da dieta. A estrutura da pastagem é resultado da dispersão espacial dos seus componentes nos perfis vertical e horizontal, determinando uma maior ou menor probabilidade destes componentes serem selecionados. Desta forma, um componente que se apresenta na base da pastagem ou misturado com outros, terá uma menor probabilidade de ser selecionado pelo animal do que se estivesse no estrato superior da pastagem ¹⁴, mostrando que altura e a disposição

horizontal dos componentes da pastagem influenciam na seleção da dieta pelo animal em pastejo.

O **bocado** realizado pelo animal na planta é o ponto convergente do comportamento ingestivo. Estudos têm demonstrado a importância da área, profundidade e volume do bocado na determinação da matéria seca consumida, o que, conseqüentemente, afeta a ingestão diária em pastejo ^{12, 15, 16}.

2.1.1 No *landscape*

Os estudos existentes sobre os padrões de comportamento dos eqüinos livres em pastagens, quando analisados de maneira genérica, mostram características similares em relação ao tempo destinado à colheita das forragens, à locomoção, ao descanso e a outras atividades sociais. Os valores encontrados correspondem de 10 a 12 horas por dia para o pastejo, com uma duração de 2 a 3 horas para cada refeição, separadas por intervalos curtos, caracterizados por períodos de descanso, pela locomoção e outras atividades sociais, as quais totalizam de 4 a 7 horas do dia ^{17,18,19}.

Animais em liberdade apresentam uma ingestão ativa de forragem nos períodos noturnos. O tempo destinado ao pastejo noturno não apresenta diferenças significativas do pastejo diurno, sendo que os valores encontrados mostram pequenas flutuações referentes aos indivíduos e às mudanças nas condições ambientais ^{19,20}. Cavalos adultos, domésticos e selvagens, em pastagem com alta disponibilidade e clima ameno, podem destinar ao pastejo de 40-60% das 24 horas e 60-80% das horas de luz diária, iniciando de maneira mais contínua no início da manhã, final da tarde, início e meio da noite ²¹.

Durante os turnos de pastejo os animais mantêm, quase que constante, um movimento para frente, formando os bocados e mastigando-os, enquanto procuram uma nova estação alimentar. Esta movimentação é mais lenta nos *patches* de maior preferência e mais rápida nos *patches* de menor preferência ^{22, 23}.

O tempo de duração e a freqüência das refeições são influenciados pelo tipo de alimento oferecido, pela qualidade e disponibilidade da forragem, pelo estado fisiológico do animal, período do dia e pelas condições ambientais (climáticas ou estacionais)¹⁷. Cavalos mantidos exclusivamente em pastagens ou alimentados com feno à vontade e grãos realizaram em média 11 refeições em um período de 24 horas, destinando 53% do tempo disponível à alimentação ^{19, 24}.

A espécie forrageira e a raça podem não alterar o tempo médio diário de pastejo. Em pastagens de *Brachiaria humidicola* e *Panicum maximum* cv Colonião, pastejadas pelas raças Mangalarga Marchador, Bretão Postier e Pônei, o tempo de pastejo foi igual entre as forrageiras, apresentando valores médios de 12,78 e 13,46 horas, respectivamente ²⁵.

A qualidade e a disponibilidade da forragem interferem no tempo de pastejo dos eqüinos, sendo que pastagens de qualidade superior e grandes quantidades ofertadas determinam um menor tempo de pastejo, provavelmente devido à uma maior taxa de ingestão dos animais ²⁶.

O estado fisiológico do animal influencia no tempo destinado ao pastejo, pois éguas em lactação utilizam em média 59,3% de 24 horas para o pastejo e 40 % para descanso e outras atividades ²⁷.

O maior ou menor tempo de permanência dos eqüinos nas pastagens interfere no tempo médio diário de pastejo. Éguas em pastagens durante o dia todo pastejaram por mais tempo que éguas em pastagens durante apenas 12 horas, sendo que este comportamento foi observado tanto durante o dia quanto durante a noite ²⁸.

A estação do ano também interfere no comportamento em pastejo, alterando a preferência devido à sucessão das espécies forrageiras ou modificando os padrões do período e do tempo das refeições ^{29, 30, 31}. O tempo destinado ao pastejo pode aumentar no outono e no inverno ^{28, 32}. A taxa de pastejo noturno pode ser afetada por um clima muito quente, aumentando mais no verão do que em outras estações do ano ¹⁹.

Independente do sistema de pastejo utilizado (contínuo ou rotacionado), o tempo de duração das refeições mostra um mesmo padrão, as quais são interrompidas por intervalos curtos e ao acaso ³³.

O consumo de pastos na presença de fezes é muito mais afetado que em outros herbívoros domésticos, mas os estudos ainda são pouco conclusivos. Devido ao fato de que os cavalos evitam o pastejo próximo às fezes, piquetes pequenos rapidamente desenvolvem áreas com plantas curtas e pastejadas e áreas com plantas maiores que não foram pastejadas, proporcionando um mosaico sobre a área de pastagem ³⁴. O comportamento de evitar o pastejo próximo das suas fezes também pôde ser observado para os excrementos de grupos de animais ³⁵, mas em outros estudos isto não foi confirmado ³⁶.

A qualidade da dieta interfere no tamanho das áreas de rejeição, pois animais que recebem dietas de qualidade inferior, demonstram com menor intensidade o comportamento de evitar o consumo de forragens contaminadas por fezes, realizando um pastejo mais homogêneo, não existindo áreas de rejeição ³⁷.

Poucas informações estão disponíveis sobre a atividade de pastejo, a seleção da dieta e a utilização de áreas de pastagens especialmente com outras espécies de herbívoros³⁸. Observou-se que forragens rejeitadas por eqüinos, devido à presença de fezes, foram consumidas quando outros herbívoros estavam presentes na mesma pastagem³⁹.

2.1.2 Na comunidade vegetal e nos *patches*

Um melhor entendimento de como os eqüinos pastam em níveis próximos da cobertura vegetal pode determinar o impacto do pastejo nas espécies presentes e na sucessão da comunidade, incrementando a produção das pastagens e, conseqüentemente, dos animais.

Os cavalos diferenciam-se de outros herbívoros porque são altamente seletivos, consumindo a mais extensa ordem de plantas e até raízes. Utilizam como base da sua seleção a preferência e as características estruturais entre as diferentes espécies de plantas^{40, 26}.

A preferência é definida como a discriminação entre diferentes componentes da pastagem, acessíveis aos animais, havendo oportunidade de uma livre escolha. A identificação da preferência de herbívoros em pastejo tem sido realizada oferecendo-se aos animais faixas homogêneas de diferentes espécies (puras ou em misturas) e componentes forrageiros, avaliando-se a proporção do total ingerido de cada tipo, componente da forragem ou a proporção do tempo de pastejo gasto em cada faixa⁴¹.

As variações na preferência de herbívoros são influenciadas por características da planta como a espécie vegetal, sua estrutura (altura, presença de material morto, resistência e/ou altura do pseudo-colmo) e características do animal como experiência prévia de pastejo, jejum e variações individuais⁴¹.

Diferentes preferências foram identificadas entre classes, gêneros e espécies vegetais, ficando evidente a importância destas variáveis no comportamento de eqüinos em pastejo. Os primeiros trabalhos mostraram uma maior preferência por gramíneas às leguminosas e outros tipos de vegetais, através da avaliação do tempo de pastejo²³.

Os gêneros de gramíneas temperadas, *Lolium*, *Dactylis*, *Poa*, *Phleum* e *Bromus*, têm mostrado ser altamente preferidos por cavalos quando comparados a outros, como *Festuca*, *Avena*, *Phalaris*, *Triticum*, *Triticale* e *Secale*^{23, 37, 42, 43, 44, 45}. Levando-se em consideração algumas espécies temperadas, o *Lolium perenne*, o *Lolium multiflorum*, a *Festuca*

arundinacea e a *Festuca rubra* foram preferidas, enquanto que a *Festuca pratensis* foi rejeitada ⁴⁶.

Os gêneros de leguminosas mais utilizados na alimentação de eqüinos são o *Trifolium*, o *Medicago*, a *Vicia* e o *Lotus* ⁴⁵. Da mesma forma que entre as gramíneas, os eqüinos também tem mostrado diferentes preferências entre as espécies de leguminosas, sendo que a mais preferida é a *Trifolium repens*, seguida pela *T. incarnatum*, *T. subterraneum*, *T. pratense* e *T. vesiculosum* ⁴³.

As informações relativas à preferência entre espécies forrageiras apropriadas à alimentação de eqüinos em clima subtropical e tropical são escassas. Os gêneros mais utilizados são o *Pennisetum*, *Digitaria*, *Chloris*, *Paspalum*, *Cynodon*, *Panicum* e *Brachiaria* para gramíneas, e *Desmodium*, *Glycine*, *Lotononis* e *Siratro* para leguminosas ^{7, 47, 48, 49, 50}. Os eqüinos também mostram, como nas gramíneas temperadas, diferentes preferências entre as gramíneas tropicais de um mesmo gênero. Em um ensaio com gramíneas do gênero *Cynodon*, os eqüinos mostraram preferir a Tifton 85 e a Coastcross 1 em relação à Tifton 68 e à Tifton 44, sendo que Estrela Roxa e Porto Rico foram preteridas ⁵¹.

A distribuição horizontal das forragens também é uma importante variável na decisão do animal para a escolha do local de pastejo, sendo que os eqüinos permanecem pastejando por mais tempo as misturas de espécies forrageiras do que as espécies puras ²³.

A maior disponibilidade de uma determinada espécie, comparativamente a outra, influencia sua preferência. Com a diminuição da disponibilidade da espécie preferida, devido o aumento da intensidade e duração do período de pastejo, a preferência por esta espécie também diminui ³⁶.

Os eqüinos são capazes de identificar características próprias da forragem como teor de umidade, preferindo as de menor teor, ou as cultivadas em solos mais férteis ⁵².

A seleção é função da preferência e determina a qualidade da dieta, sendo afetada pela disponibilidade da espécie preferida e sua distribuição espacial, bem como pelas habilidades de pastejo do animal ⁴¹. Um melhor conhecimento da preferência dos eqüinos (individual, em diferentes idades e estado fisiológico) é uma importante ferramenta na predição da dieta em várias condições de pastejo, possibilitando encontrar a melhor prática de utilização das pastagens destinadas a criação de cavalos.

2.1.3 A planta e o bocado

A seleção da dieta, que é identificada pela aceitação ou rejeição de certos componentes da pastagem (plantas ou partes das plantas)⁵³, é de grande importância para a nutrição e produtividade dos eqüinos, permitindo identificar as características estruturais das plantas que interferem na colheita dos seus componentes⁴⁴. Infelizmente, com eqüinos, são reduzidas as pesquisas relativas à interface planta-animal, comparativamente a bovinos e ovinos.

A estrutura da pastagem determina a probabilidade dos seus componentes serem removidos pelo animal na realização de um bocado. Diferentes características do bocado (taxa e massa) são encontradas em forragens com diferentes estruturas, mostrando que estas variáveis possuem estreitas relações e determinam a quantidade e a qualidade da dieta¹².

A taxa de bocados seria o tempo destinado a sua procura, localização e manipulação⁵⁴. O tempo de procura inclui a movimentação do animal ao longo da pastagem utilizando todos os processos de regulação sensitiva e física do apetite¹⁶, os quais, em eqüinos, não se encontram bem definidos, ainda que, provavelmente sejam os mesmos de outros mamíferos: fome e saciedade⁵⁵. A manipulação do bocado é o ato de selecionar a forragem com auxílio dos lábios, principalmente o superior, cortá-la com os dentes incisivos, mastigá-la e promover a deglutição. O tempo necessário para a formação do bocado é a soma do tempo de procura, localização e manipulação⁵⁶.

A Figura 3 apresenta uma representação esquemática das variáveis envolvidas no consumo de um animal em pastejo, assumindo a ocorrência de apenas um movimento de apreensão por bocado³⁷.

Em decorrência das características anatômicas próprias, os cavalos apreendem menor quantidade de forragem a cada bocado a uma menor velocidade, conseqüentemente, a ingestão de forragem é mais lenta que de outros herbívoros, obrigando-os a dedicar mais tempo ao pastejo diariamente⁸⁶.

Em eqüinos da raça Camargue, foi observado que durante o pastejo os animais realizavam de 30 a 50 bocados por minuto³⁰.

A massa do bocado (MB) é considerada como um determinante primário da taxa de ingestão instantânea (T.I.I.) e que sob muitas condições regula o tempo requerido na formação do bocado pela necessidade de uma maior ou menor mastigação¹¹. Em ruminantes, tem sido demonstrada uma relação linear entre a massa do bocado e o número

de movimentos mandibulares para a mastigação^{54, 57}, que também depende do conteúdo de fibra da pastagem¹².



Figura 3 - Representação esquemática do consumo de um animal em pastejo assumindo o bocado como base do comportamento ingestivo. Adaptado de Carvalho (1997).

A pastagem consiste de um arranjo tridimensional de plantas sendo a MB uma variável do volume do bocado (VB) e da densidade do estrato pastejado (DEP). O volume do bocado por sua vez seria o produto da área do bocado (AB) e de sua profundidade (PB)⁵⁸. Estas relações simples mostram uma firme base para o entendimento da influência das características da pastagem no comportamento ingestivo de herbívoros em pastejo, modelo que pode ser perfeitamente aplicado na avaliação das atividades de eqüinos em pastejo e na relação existente com a estrutura das pastagens⁸. As poucas informações disponíveis, apesar de terem sido observadas com forragens cortadas e fornecidas a cavalos em cocheiras, mostram que existem variações na taxa de bocado e no peso do bocado em decorrência de diferentes alturas das forragens ofertadas. Avaliações a campo e durante longos períodos de pastejo são necessárias⁵⁹.

A facilidade de colheita da forragem é principalmente determinada pela altura e densidade da cobertura vegetal e estrutura da planta. A altura da forragem é a principal variável e determinante da profundidade do bocado⁶⁰.

A profundidade do bocado corresponde à diferença entre a altura inicial e a média da altura residual da mesma planta após o pastejo⁶¹. Vários estudos demonstraram que a profundidade do bocado guarda uma relação constante com a altura das plantas, mas os valores encontrados apresentam relações de 30 a 50%, provavelmente relacionadas às condições experimentais e metodológicas como a utilização de coberturas vegetais artificiais^{60, 61} ou naturais^{62, 63}. Esta relação constante também foi observada em azevém perene de diferentes alturas cortado e fornecido a eqüinos mantidos em cocheira⁵⁹. Em gramíneas do gênero *Cynodon* sob pastejo, utilizando-se perfilhos marcados, foram obtidas regressões lineares entre a altura da pastagem e a profundidade do bocado⁵¹. Este intrigante fenômeno é denominado de "conceito da proporcionalidade constante de remoção da forragem", seguindo o mesmo padrão de outros herbívoros^{60, 61, 62, 63, 64}.

A área do bocado resulta da interação entre o tamanho da boca do animal, da altura e densidade da forragem, sendo a área total pastejada dividida pelo número de bocados observados⁶¹.

As dimensões da área e da profundidade do bocado estão mais associadas à estrutura da pastagem do que às medidas relacionadas ao animal. Consequentemente, a área do bocado está relacionada a densidade e altura da pastagem^{60, 65}, diminuindo linearmente com a densidade e aumentando de forma quadrática com a sua altura⁶⁶, mas também apresenta limitações associadas às características anatômicas das maxilas dos animais⁶⁷. A área do bocado é normalmente maior que a área da boca dos eqüinos, devido

ao auxílio que o lábio superior proporciona na colheita da forragem ⁶⁸, de maneira equivalente à língua dos bovinos e aos movimentos da cabeça nos ovinos ⁶⁵.

As dimensões da área e da profundidade do bocado são importantes tanto para a planta quanto para o animal. Na planta, definem a área de folhagem removida determinando a intensidade e o padrão da desfolha e quanto o crescimento da planta será afetado ⁶⁵. Em contrapartida, para o animal a área e a profundidade do bocado, junto com a densidade do estrato pastejado, definem o peso do bocado que é a variável mais determinante do consumo animal ⁶⁹.

Embora a altura da pastagem seja uma variável de grande importância na profundidade do bocado e conseqüentemente na massa, não pode ser utilizada indiscriminadamente para comparar forrageiras de diferentes estruturas. A sobreposição de perfilhos nas fases vegetativa e reprodutiva em avançado estágio de maturidade afeta a massa do bocado, mostrando que as pastagens em diferentes estágios de desenvolvimento podem afetar a massa do bocado ¹².

Pouco se conhece a respeito das características morfológicas das plantas que possam formar barreiras físicas à relação entre a altura da pastagem e a profundidade do bocado. O pseudo-colmo, que são estruturas de maior conteúdo em fibra podem oferecer maior resistência a desfolha ⁷⁰. A presença de caules residual no horizonte pastejado altera grandemente a massa do bocado, porque a profundidade e a área do bocado são prejudicadas pelo aumento de estruturas mais rígidas ¹¹. A presença de material morto no estrato inferior da pastagem também pode reduzir a profundidade do bocado e a T.I.L., mas seu efeito não tem sido estudado.

2.2 CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS E A INGESTÃO

Analisando o processo evolutivo dos eqüinos, podemos compreender porque as características anatômicas do seu aparelho digestório merecem especial atenção. Há 60 milhões de anos, os ancestrais do cavalo atual alimentavam-se de folhas tenras, ramos novos, frutos e sementes. Com a mudança no clima no curso da história da Terra as florestas deram lugar a estepes arbustivas e pradarias, obrigando os primitivos cavalos adaptarem-se à nova situação de ambiente e de alimentos. As gramíneas, que apresentam maiores teores de fibra, começaram a compor a sua dieta e mudanças anatômicas importantes foram necessárias para incrementar o aproveitamento dos novos alimentos ^{71, 88}.

Um comparativo entre as características anatômicas dos eqüinos e dos bovinos mostra diferenças importantes que determinam distintos comportamentos de ingestão em pastagens.

Os lábios sensíveis e móveis dos cavalos têm uma participação mais importante na apreensão da forragem que nos bovinos. O lábio superior participa ativamente na escolha da forragem apreendida, na seleção da forragem cortada, aceita ou recusada e no impulso da mesma até a parte posterior da cavidade bucal para sua mastigação e deglutição⁶⁸.

Nos eqüinos, a língua não participa da apreensão das forragens devido a sua limitada flexibilidade, sendo que o corte das plantas para a formação do bocado é realizado com os dentes incisivos superiores e inferiores, o que os possibilita aproveitar plantas de menor tamanho quando comparados com os bovinos, que possuem somente dentes incisivos inferiores e utilizam a língua na apreensão da forragem⁷².

A adaptação evolutiva da dentição proporcionou aos eqüinos um aumento e alargamento dos molares com encrostamento de cimento duro nas dobras do esmalte dentário, proporcionando uma mastigação mais vigorosa e facilitando a trituração de forragens com maiores teores de fibra⁷¹. A mastigação é muito importante para reduzir o tamanho das partículas e liberar o conteúdo celular para a digestão, além de ser considerada como o estímulo fisiológico que controla o esvaziamento do estômago do cavalo, aliviando parcialmente a limitação exercida sobre a ingestão de forragem, devido o seu pequeno volume⁶⁸.

O diâmetro do esôfago do cavalo é pequeno em comparação com o do bovino e limita o tamanho dos bolos alimentares deglutidos, determinando uma ingestão mais lenta para uma mesma quantidade de alimento⁷².

O estômago é um órgão de pequeno volume e de esvaziamento rápido, cuja capacidade representa aproximadamente 10% da capacidade gastrointestinal. Sua motricidade está diretamente relacionada à atividade alimentar. O estado de repleção do tubo digestivo (estômago ou intestino grosso) no controle do apetite dos eqüinos é pouco conhecido⁷³.

O trato digestivo dos eqüinos não apresenta aspectos anatômicos que limitam a passagem do alimento, comparáveis a do orifício retículo-omasal do bovino, que impede a saída de partículas grandes do rúmen-retículo^{73,74}. O tempo de retenção da fase sólida no aparelho digestório dos eqüinos varia de 21 a 40 horas dependendo do tipo do alimento^{75,76}, sendo que o tamanho das partículas eliminadas nas fezes são em media 3 a 6 vezes maior que dos ruminantes⁷⁶.

O conjunto destas características determina que, em comparação com os bovinos de peso corporal similar, os cavalos apreendem menor quantidade de forragem a cada bocado a uma menor velocidade de ingestão e apresenta menor tempo de retenção do alimento no aparelho digestório. Consequentemente, a ingestão de forragem é mais lenta, obrigando os animais a dedicar mais tempo ao pastejo diariamente ⁸⁶. Estas informações evidenciam a importância de uma constante oferta de alimentos para uma correta digestão, o que pode ser conseguido com a permanência dos animais em pastagens.

2.3 INGESTÃO DIÁRIA

A ingestão diária de matéria seca por cavalos em pastejo resiste a um valor preciso, mas técnicas para mensurar a ingestão e a digestibilidade de pastagens têm sido desenvolvidas ⁷⁷. A partir de estudos conduzidos com forragens verdes e conservadas fornecidas a eqüinos, foram encontrados, proporcionalmente ao peso vivo, um mesmo nível de ingestão diária de bovinos. Consumindo forragens de boa qualidade, animais pesando 500 kg ingeriram 19,8 g/kg de peso vivo e 22,4 g/kg para as forragens com maiores teores em fibra ^{78, 79, 55}. A ingestão de matéria seca por éguas com peso médio de 450 kg, mantidas exclusivamente a pasto, variou de 10 a 15 kg/dia ⁸⁰. Para cavalos de sela, adultos, com 500 kg de peso vivo e em manutenção, a ingestão diária de palha, feno de leguminosas, feno de gramínea e feno de gramíneas na rebrota foram, respectivamente, de 12,7g, 23,6 g, 20,4 g e 20,7 g M.S. kg⁻¹ de peso vivo, mostrando variações na ingestão dependendo do alimento oferecido, apesar de que a ingestão voluntária não sofre influência dos teores de proteína bruta, fibra bruta ou fibra detergente neutro do alimento oferecido⁵⁵. Levando-se em consideração esta característica, fica demonstrado que a predição da ingestão voluntária de matéria seca, pela simples avaliação da composição bromatológica da forragem ofertada, deve ser melhor avaliada.

Em ruminantes, a disponibilidade e a arquitetura da pastagem, como a altura e densidade têm um efeito positivo na ingestão diária ¹¹. A ingestão de potros em crescimento com 1 e 2 anos de idade, em pastagens com três alturas (6,6 cm; 8,1 cm; 9,4 cm), não mostrou diferenças entre as idades e entre as alturas, mantendo um mesmo nível de ingestão, que em média foi de 82g M.O..kg⁻¹.PV^{0,75}, mas estudos mais aprofundados correlacionando diferentes alturas das pastagens e a ingestão são necessários ⁸¹.

Um estudo comparativo entre eqüinos de sela e ovinos, identificou que as estações do ano não interferem na ingestão voluntária em cavalos, enquanto que os ovinos têm uma maior ingestão na primavera/verão⁵⁵.

Os eqüinos são mais dotados de mecanismos de regulação sensitiva e física do apetite do que os ruminantes, os quais não se encontram bem definidos, ainda que, provavelmente sejam os mesmos de outros mamíferos⁵⁵. As concentrações plasmáticas de glicose são inversamente correlacionadas ao início das refeições, mas não interferem no tempo de duração das refeições⁸². As características organolépticas das forragens (gosto, odor, facilidade de apreensão, resistência ao corte e facilidade de escolha, etc.) podem ser mais importante em cavalos⁸³ do que em ruminantes⁸⁴, particularmente como uma regulação física da ingestão⁸⁷.

Os cavalos confinados em cocheiras ou currais, que tem livre acesso a feno ou suplemento mostram os mesmos padrões de comportamento observados nos animais em liberdade¹⁹. Em geral, a ingestão de matéria seca também é semelhante nestas condições, raramente ultrapassando 25 g kg⁻¹ do peso corporal^{85, 79}. Esta característica mostra a importância do comportamento de ingestão dos eqüinos, quando se busca um manejo adequado dos animais independente do sistema de criação utilizado.

O preenchimento do trato gastrointestinal, nos cavalos, não limita o consumo de forragens como acontece nos ruminantes e quando a qualidade da forragem ingerida é baixa, sua capacidade para aumentar o volume do trato digestivo é limitada. O seu trato digestivo não apresenta aspectos anatômicos que limitam a passagem do alimento. Conseqüentemente, os eqüinos são capazes de ingerir grandes quantidades de forragem diariamente de forma constante e, em decorrência da sua velocidade de ingestão mais lenta, devem pastar mais tempo que o bovino para cobrir suas necessidades nutricionais²⁴.

3 METODOLOGIA

Vários estudos com ruminantes tem indicado que o comportamento em pastejo afeta grandemente a ingestão e conseqüentemente a performance do animal, sendo que as variáveis de maior importância são o tempo de pastejo, a taxa de bocados e a profundidade do bocado no estrato da pastagem¹⁵.

Outra variável importante é a preferência, que é definida como a discriminação entre diferentes componentes da pastagem, acessíveis aos animais, quando há oportunidade de uma livre escolha⁴¹. As pesquisas indicam que os ruminantes apresentam uma maior preferência por certas espécies quando comparadas às outras^{89, 54}. Em eqüinos existem poucos estudos realizados e a maioria com espécies forrageiras de clima temperado, demonstrando também uma diferença na preferência entre as forragens oferecidas aos animais^{23,42,44,45}.

A espécie vegetal não é a única variável que interfere na preferência de herbívoros em pastejo, pois a estrutura da planta, como altura, presença de material morto, quantidade de folhas e a altura e firmeza do pseudo-colmo podem afetar a preferência de ovinos e bovinos^{90, 91}. Todavia, as características da estrutura vegetal relacionadas com o comportamento dos eqüinos em pastejo não foram avaliadas, o que permitiria refletir sobre as relações vigentes na interface planta-animal, organizar os segmentos dos processos de pastejo e otimizar a performance dos animais mantidos em pastagens.

Dois experimentos foram desenvolvidos objetivando estudar a preferência de eqüinos entre gramíneas do gênero *Cynodon* e entre distribuições horizontais de gramíneas e leguminosas, avaliando a influência das características estruturais das espécies e misturas no processo de pastejo dos eqüinos.

3.1 EXPERIMENTO 1

3.1.1 Local do experimento

A área utilizada no experimento foi implantada no Centro de Estações Experimentais do Canguiri, pertencente a Universidade Federal do Paraná, localizada no município de Pinhais, com coordenadas de 25° 25' de latitude Sul, 49° 08' de longitude oeste e 915 m de altitude.

O solo do local é mapeado como Cambissolo álico¹⁰³, porém no local predomina um Latossolo Vermelho Amarelo Álico, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical e relevo suave ondulado, caracterizam-se por possuir um horizonte B latossólico, profundo, poroso e bem drenado.

O clima é classificado como temperado do tipo Cfb. A temperatura média no mês mais frio é inferior a 18°C (mesotérmico). Os verões são amenos, com temperaturas médias do mês mais quente abaixo de 22°C, não havendo estação seca definida, ocorrendo geadas freqüentes no inverno (em média 10 geadas noturnas por ano), com um total médio de 200 horas de frio, com temperaturas inferiores a 7°C no período de maio a agosto. A precipitação média anual varia de 1400 a 1500 mm, e nos meses mais secos (abril e maio) de 75 a 100 mm. A umidade relativa (média anual) é de 80 a 85 % e a insolação de 1800 horas por ano.

3.1.2 Época de realização do experimento

A formação e o estabelecimento das diferentes parcelas na área experimental foi realizada no segundo semestre de 1997, havendo necessidade de manutenção contínua da área até a entrada dos animais para a experimentação, que ocorreu no mês de fevereiro de 1998. O verão foi a estação do ano na qual o experimento foi executado.

3.1.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições em parcelas subdivididas, compondo os tratamentos as

diferentes gramíneas com dois tipos de *patches* (altos (A) e baixos (B)), caracterizando diferentes condições de disponibilidades de forragem (Figura 4).

3.1.4 Tratamentos

Parcelas com 12 m² (3 x 4m), espaçadas entre si (0,5 m), foram formadas por 6 gramíneas do gênero *Cynodon* subdivididas em duas alturas, caracterizando dois tipos de *patches*, altos (A) e baixos (B), repetidas 4 vezes, totalizando 24 parcelas, numa área efetiva de 527 m².

Tratamento 1 (T1) - Tifton 85 (*Cynodon spp*);

Tratamento 2 (T2) - Tifton 44 (*Cynodon spp*);

Tratamento 3 (T3)- Tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst);

Tratamento 4 (T4) - Coastcross 1 (*Cynodon dactylon* L);

Tratamento 5 (T5) - Estrela roxa (*Cynodon nlemfuensis*);

Tratamento 6 (T6) - Porto rico (*Cynodon nlemfuensis*);

As diferentes disponibilidades (*patches* altos (A) e baixos (B)), nos tratamentos e repetições, foram conseguidas por meio de uma roçada em 50% de cada parcela 20 dias após uma roçada inicial em toda a parcela, proporcionando uma diferença média de 13,08 cm de altura dos perfilhos estendidos entre os *patches* altos e baixos, a saber:

Tifton 85, altura média (A) - 26,36; altura média (B) - 45,56;

Tifton 44, altura média (A) - 27,12; altura média (B) - 41,53;

Tifton 68, altura média (A) - 30,39; altura média (B) - 47,13;

Coastcross1, altura média (A) - 30,71; altura média (B) - 41,66;

Estrela roxa, altura média (A) - 31,40; altura média (B) - 38,10;

Porto rico, altura média (A) - 25,23; altura média (B) - 41,83.



Figura 4: Representação esquemática da área experimental com as parcelas, tratamentos e *patches*.

3.1.5 Animais

Utilizou-se 3 animais para que o comportamento em pastejo não fosse afetado⁹², sendo éguas adultas, uma da raça Puro Sangue Inglês e as outras duas sem raça definida, com peso médio de 450 kg. Entre os períodos de avaliação, os animais foram mantidos em piquetes com predominância de *Paspalum paniculatum* e Tifton 44.

3.1.6 Marcação das unidades vegetativas

Em cada parcela, 40 unidades vegetativas (perfilhos) foram marcados ao longo de duas transectas paralelas entre si e perpendiculares aos dois *patches*, sendo 20 perfilhos nos *patches* altos e 20 nos *patches* baixos.

A marcação das unidades vegetativas foi realizada com fios de cobre envoltos por um plástico colorido, fixos no chão na base da planta com um prego⁹³. Do primeiro ao quinto teste de pastejo, a altura do perfilho estendido (HPE) foi medida, diariamente, com o auxílio de uma régua³⁷.

3.1.7 Altura do perfilho estendido

Do início ao final de cada ciclo de avaliação, em todos os dias, a altura do perfilho estendido (HPE) foi medida com o auxílio de uma régua³⁷.

3.1.8 Identificação da altura da bainha

No primeiro dia de avaliação, antes da entrada dos animais, foi identificada a altura da bainha (HB) da lâmina mais alta. O propósito desta identificação foi avaliar a ação física da bainha como limitante ao pastejo.

3.1.9 Estratificação das gramíneas

Antes do início do primeiro período de pastejo, amostras de uma área de 0,04 m² (20 x 20 cm) das gramíneas de cada parcela, nos dois *patches*, foram colhidas ao acaso, pesadas frescas e após secagem em estufa a 70°C. Estas amostras foram separadas em duas frações: folha e colmo, sendo descartado o material morto. Os totais de M.S. dos componentes folha e colmo foram calculados em termos de quilograma por hectare (kg ha⁻¹).

3.1.10 Identificação da preferência

A preferência foi identificada avaliando-se a proporção do tempo de pastejo gasto, quantificado pelo número de bocados alocado¹⁵, nas diferentes gramíneas, nos *patches* altos e baixos, e através da avaliação diária da remoção (pastejo) de componentes das estruturas dos perfilhos marcados em cada tratamento³⁷.

3.1.11 Avaliação do número de bocados

A avaliação do número de bocados de apreensão durante o período do pastejo foi realizada pela observação direta dos animais com o auxílio de um contador⁵⁶.

3.1.12 Remoção dos componentes das unidades vegetativas

A identificação diária da altura do perfilho estendido (HPE) possibilitou caracterizar as diferenças nas alturas existentes entre as unidades vegetativas dos tratamentos e entre os *patches*, e avaliar o processo da desfolha dos perfilhos pelos animais.

No perfilho marcado pastejado, quantificou-se a menor altura em que ocorreu a desfolha (HPEp) (Figura 5). Esta avaliação permitiu identificar a frequência de remoção dos componentes das unidades vegetativas

marcadas, principalmente a profundidade do bocado (PB), calculada de acordo com a equação abaixo :

$$PB = HPE_{(i-1)} - HPE_{(i)},$$

3.1.13 Período de avaliações

A partir do dia 17 de fevereiro de 1.999 os animais tiveram acesso à área experimental durante duas horas durante 5 dias consecutivos. A primeira meia hora foi destinada ao reconhecimento da área, sendo iniciadas as avaliações dos bocados, entre os tratamentos, durante uma hora. Após o término de cada período de pastejo, os animais foram retirados e iniciaram-se as avaliações nas unidades vegetativas marcadas.

3.1.14 Análise estatística

Para a análise da variância dos valores encontrados para os bocados entre as gramíneas e os *patches*, bem como para os modelos de regressão entre a altura do perfilho estendido e a profundidade do bocado entre as gramíneas utilizou-se o programa *Statistica*, versão 5. As médias foram testadas com o teste de Tukey.

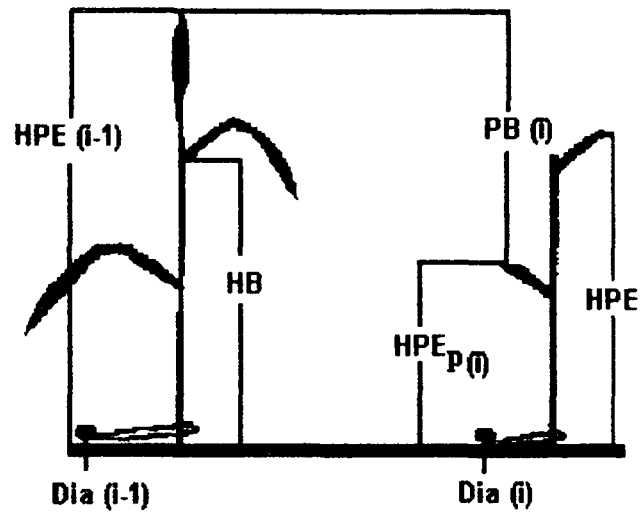


Figura 5 - Descrição das medidas realizadas nos perfis marcados. Altura do perfilho estendido (HPE); menor altura pastejada do perfilho estendido (HPE_p), profundidade do bocado no perfilho pastejado (PB) e altura da bainha da lâmina mais alta (HB)³⁷.

3.2 EXPERIMENTO 2

3.2.1 Local do experimento

A área experimental utilizada foi implantada no Centro de Estações Experimentais do Canguiri, pertencente a Universidade Federal do Paraná, localizada no município de Pinhais, com coordenadas de 25° 25' de latitude Sul, 49° 08' de longitude oeste e 915 m de altitude.

O solo do local é mapeado como Cambissolo álico ¹⁰³, porém no local predomina um Latossolo Vermelho Amarelo Álico, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical e relevo suave ondulado, caracterizando-se por possuir um horizonte B latossólico, profundo, poroso e bem drenado.

Antes do início do experimento foram retiradas amostras para a determinação das características químicas. Com base nos resultados da análise foram realizadas as correções necessárias.

O clima é classificado como temperado do tipo Cfb. A temperatura média no mês mais frio é inferior a 18°C (mesotérmico). Os verões são amenos, com temperaturas médias do mês mais quente abaixo de 22°C, não havendo estação seca definida, ocorrendo geadas freqüentes no inverno (em média 10 geadas noturnas por ano), com um total médio de 200 horas de frio, com temperaturas inferiores a 7°C no período de maio a agosto. A precipitação média anual varia de 1400 a 1500 mm, e nos meses mais secos (abril e maio) de 75 a 100 mm. A umidade relativa (média anual) é de 80 a 85 % e a insolação de 1800 horas por ano.

3.2.2 Época de realização do experimento

A formação e o estabelecimento das diferentes parcelas na área experimental foram iniciados no primeiro semestre de 1998, havendo necessidade de manutenção contínua da área até a entrada dos animais para a experimentação, que ocorreu no mês de abril de 2000.

O outono foi a estação do ano na qual o experimento foi executado, sendo que os dias apresentaram-se quentes (temperatura máxima de 28° C), as noites amenas (temperatura mínima de 15° C) e com ausência de precipitação pluviométrica.

3.2.3 Espécies

Foram escolhidas duas gramíneas e duas leguminosas com formas distintas de crescimento. A gramínea tifton 85 (*Cynodon spp*), que foi a de maior preferência no experimento 1, e o trevo branco (*Trifolium repens* L.) possuem um crescimento prostrado, emitindo principalmente estolões, enquanto que o paspalum (*Paspalum paniculatum* L.) e o cornichão (*Lotus corniculatus* L.) possuem crescimento ereto.

Objetivou-se com esta escolha promover contrastes entre os tratamentos ofertados aos eqüinos, pois as diferentes formas de crescimento das espécies propiciaram diferentes distribuições espaciais.

3.2.4 Preparo da área

Uma área de 6.500 m² foi dividida em 4 blocos de 1.600 m², sendo que um corredor central permitiu o acesso dos animais aos diferentes piquetes (Figura 6).

Dois tipos de distribuição horizontal com as espécies foram formadas por meio de semeaduras do trevo branco, de cornichão e do plantio de mudas de tifton.

O paspalum estava presente em toda a área, sendo eliminado por meio da aplicação de herbicida onde a sua presença não era desejada.

A semeadura e o plantio das mudas foram realizadas nas 16 parcelas da área experimental de maneira estratégica, sendo que as gramíneas (tifton e paspalum) fossem encontradas em faixas (T85-Fx ou PP-Fx) alternadas com as leguminosas (trevo branco e cornichão) ou em uma estreita associação que caracterizava uma mistura (T85-Mis, PP-Mis) de 3 espécies, sendo que uma das gramíneas fosse encontrada com as duas leguminosas. Cada parcela apresentava uma área de 400 m² com 3 espécies em mistura ou 12 faixas de 20,2 m x 1,65m, sendo que 4 faixas de cada gramínea (tifton ou paspalum) estivessem alternadas com 4 faixas de cada leguminosa (trevo branco e cornichão).

Figura 6: Representação esquemática da área experimental com as quatro distribuições horizontais (T85-Mis, PP-Mis, T85-Fx, PP-Fx) em cada bloco (BL).



O protocolo experimental buscava uma condição de homogeneidade no estabelecimento das espécies puras ou nas misturas, infelizmente isto não foi plenamente conseguido, principalmente nas misturas, mas áreas em condições ideais estavam presentes em todas as parcelas.

3.2.5 Delineamento

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, compondo os tratamentos a gramínea tifton 85 (*Cynodon spp*) pura em faixas e em mistura com trevo branco (*Trifolium repens* L.) e cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e a gramínea paspalum (*Paspalum paniculatum* L.) pura em faixas ou em mistura com trevo branco e cornichão.

3.2.6 Tratamentos

Quatro parcelas com aproximadamente 400 m² (20 x 20m) foram formadas em cada um dos 4 blocos, sendo que cada uma das parcelas continha diferentes distribuições horizontais dispostas de maneira aleatória (Figura 7). As distribuições horizontais compostas pelas gramíneas e pelas leguminosas foram arranjadas da seguinte maneira:

T85-Fx - Tifton 85 (*Cynodon spp*) em faixas alternadas, com faixas de trevo branco (*Trifolium repens* L.) e faixas de cornichão (*Lotus corniculatus*);

T85-Mis - Tifton 85 (*Cynodon spp*) em mistura com trevo branco (*Trifolium repens* L.) e cornichão (*Lotus corniculatus*);

PP-Fx - Paspalum (*Paspalum paniculatum* L.) em faixas alternadas, com faixas trevo branco (*Trifolium repens* L.) e faixas cornichão (*Lotus corniculatus*);

PP-Mis - Paspalum (*Paspalum paniculatum* L.) em mistura com trevo branco (*Trifolium repens* L.) e cornichão (*Lotus corniculatus*);

As gramíneas tifton e paspalum formaram a base dos tratamentos, sendo ofertadas na mistura ou em faixas com as leguminosas trevo e cornichão.

3.2.7 Caracterização da pastagem

No dia 18 de abril, um dia antes do período das avaliações, foram realizadas amostragens da forragem entre as distribuições horizontais. Utilizou-se um retângulo de 20 x 20 cm que foi jogado 12 vezes, ao acaso, nas parcelas em mistura (T85-Mis e PP-Mis) e nas parcelas em faixas (T85-Fx e PP-Fx), onde cada faixa foi amostrada uma vez.

O material colhido nas amostragens foi secado em estufa a 65° C por 72 horas e então pesados em balança de precisão, visando a quantificação da matéria seca disponível (kg de M.S. ha⁻¹) entre as distribuições e as espécies nas faixas.

Após a determinação da M.S. disponível, as amostras retiradas das distribuições em faixas formaram uma única amostra por espécie (tifton, paspalum, trevo e cornichão), que foram encaminhadas para análise bromatológica no laboratório de Nutrição Animal do departamento de Zootecnia da UFPR.

3.2.8 Marcação das unidades vegetativas

O protocolo experimental inicial buscava a marcação de 40 unidades vegetativas (perfilhos) por espécie em cada uma das parcelas, sendo 120 perfilhos por parcela e 280 por bloco, totalizando 920 perfilhos marcados.

A marcação dos perfilhos de tifton, paspalum e cornichão foi realizada com fios de cobre envoltos por plástico colorido, fixos no chão na base da planta com um prego⁹³. As ramificações do trevo branco foram marcadas da mesma maneira, porém a partir da segunda folha em que os folíolos se apresentavam separados¹⁰¹.

Os perfilhos foram marcados ao longo de quatro transectas, cada uma medindo 5 metros de comprimento, dispostas ao acaso nas misturas (T85-Mis, PP-Mis) e em cada uma das quatro faixas das parcelas (T85-Fx e PP-Fx). O número de unidades vegetativas marcadas para cada espécie seria igual para cada transecta.

O início e o final de cada transecta ficou a uma distância mínima de 1,5 metros das cercas, sendo que a sua localização foi facilitada por uma pequena estaca que indicava o início da seqüência dos perfilhos marcados. O primeiro perfilho de cada uma das transectas foi marcado a uma distância mínima de 1 metro a partir da pequena estaca de localização.

A proporção de leguminosas nas misturas não permitiu a marcação do número de plantas desejadas no protocolo experimental, sendo que 150 plantas de leguminosas foram marcadas nas misturas e 280 nas faixas. O número de unidades vegetativas marcadas nas

parcelas em mistura, apesar de menor, permitiu uma correta análise dos dados colhidos após o período experimental.

A altura do perfilho estendido (HPE) marcado de tifton, paspalum e cornichão foi determinada com o auxílio de uma régua, previamente ao início do período de avaliações ³⁷.

3.2.9 Animais

Para que o comportamento dos animais em pastejo fosse afetado o mínimo possível ⁹², foram utilizados 3 animais em cada um dos 4 blocos, totalizando 12 eqüinos adultos com peso médio de 250 kg.

Os animais permaneceram por 3 dias em dois piquetes adjacentes à área experimental, onde as quatro espécies forrageiras estavam disponíveis para o pastejo, possibilitando uma prévia experiência dos animais.

3.2.10 Período de adaptação

As avaliações foram iniciadas somente dois dias após a entrada dos animais nos blocos, devido a necessidade de uma adaptação entre os grupos e de um prévio reconhecimento da área. Esta estratégia teve por objetivo diminuir os efeitos destas variáveis sobre o comportamento dos animais em pastejo.

3.2.11 Período de avaliações

Nos dias 15, 16, 17, 18 e 19 de abril de 2000 os animais permaneceram na área experimental, quando todas as avaliações referentes ao comportamento em pastejo e às unidades vegetativas foram realizadas.

3.2.12 Tempo de pastejo

O tempo gasto com o pastejo foi determinado pelo monitoramento das atividades dos animais, individualmente avaliadas em intervalos de 10 minutos durante os 4 períodos do

dia (manhã – Mnh., das 6 as 12 horas, tarde – Td., das 12 as 18 horas; noite – Nt., das 18 as 24 horas e madrugada – Mdr., das 24 as 6 horas) identificando somente “pastejo” ou “não pastejo”¹⁵.

3.2.13 Avaliação da taxa de bocados

A mansidão de todos os animais permitiu uma aproximação adequada para a avaliação dos bocados de apreensão durante o pastejo.

A distribuição horizontal em faixas possibilitou avaliar a velocidade de apreensão entre as espécies tifton, paspalum e trevo em estado puro. Os animais foram observados e o tempo necessário para 20 bocados de apreensão da forragem foi quantificado com o auxílio de um contador e um cronômetro^{7, 15, 56}.

O objetivo desta avaliação foi identificar se as distintas características estruturais das espécies interferem na taxa de bocados de apreensão.

3.2.14 Remoção dos componentes das unidades vegetativas

A identificação da altura do perfilho estendido (HPE) possibilitou avaliar diariamente a remoção dos componentes da planta, caracterizando o pastejo nas unidades vegetativas marcadas, bem como determinar a profundidade de bocado (PB) dos eqüinos nas gramíneas tifton e paspalum entre as diferentes distribuições horizontais. A profundidade do bocado foi identificada pela diferença entre a altura do perfilho estendido (HPE) e a menor altura em que este perfilho foi pastejado (HPEp) (Figura 4).

Nas ramificações de trevo branco identificava-se o número de folhas a partir da marcação do fio colorido. Se em uma nova verificação das plantas marcadas de trevo fosse encontrado o desaparecimento de alguma folha, então assumia-se a ocorrência de uma desfolha¹⁰².

3.2.15 Identificação da preferência

A preferência entre as distribuições horizontais e entre as espécies que as compunham foi determinada através monitoramento dos animais na área experimental, durante os quatro períodos do dia (Mnh., Td., Nt., e Mdr.)

A remoção dos componentes das estruturas dos perfilhos marcados permitiu identificar o pastejo na planta, possibilitando uma avaliação, da mesma forma que o monitoramento, da preferência dos animais entre as espécies e as distribuições horizontais.

3.2.16 Análise estatística

Para a análise da variância dos valores encontrados para o comportamento do pastejo e a desfolha entre as distribuições horizontais e espécies, bem como para os modelos de regressão e comparação dos coeficientes entre a altura do perfilho estendido e a profundidade do bocado, de espécies e distribuições, utilizou-se o programa *Statistica*, versão 5. As média foram testadas com o teste de Tukey.

3 METODOLOGIA

Vários estudos com ruminantes tem indicado que o comportamento em pastejo afeta grandemente a ingestão e conseqüentemente a performance do animal, sendo que as variáveis de maior importância são o tempo de pastejo, a taxa de bocados e a profundidade do bocado no estrato da pastagem ¹⁵.

Outra variável importante é a preferência, que é definida como a discriminação entre diferentes componentes da pastagem, acessíveis aos animais, quando há oportunidade de uma livre escolha⁴¹. As pesquisas indicam que os ruminantes apresentam uma maior preferência por certas espécies quando comparadas às outras ^{89, 54}. Em eqüinos existem poucos estudos realizados e a maioria com espécies forrageiras de clima temperado, demonstrando também uma diferença na preferência entre as forragens oferecidas aos animais ^{23,42,44,45}.

A espécie vegetal não é a única variável que interfere na preferência de herbívoros em pastejo, pois a estrutura da planta, como altura, presença de material morto, quantidade de folhas e a altura e firmeza do pseudo-colmo podem afetar a preferência de ovinos e bovinos ^{90, 91}. Todavia, as características da estrutura vegetal relacionadas com o comportamento dos eqüinos em pastejo não foram avaliadas, o que permitiria refletir sobre as relações vigentes na interface planta-animal, organizar os segmentos dos processos de pastejo e otimizar a performance dos animais mantidos em pastagens.

Dois experimentos foram desenvolvidos objetivando estudar a preferência de eqüinos entre gramíneas do gênero *Cynodon* e entre distribuições horizontais de gramíneas e leguminosas, avaliando a influência das características estruturais das espécies e misturas no processo de pastejo dos eqüinos.

Tabela 1 - Número médio de bocados alocados nas parcelas das respectivas gramíneas e *patches* e o percentual dos perfilhos marcados pastejados, ao final dos 5 testes de pastejo.

Espécies	Bocados	Bocados entre <i>patches</i>	Perfilhos pastejados (%)
Tifton 85	321 ^a	(A) – 203 ^a (B) – 118 ^b	87,5 ^a
Tifton 44	51 ^c	(A) – 40 ^a (B) – 11 ^b	16,5 ^b
Tifton 68	58 ^c	(A) – 38 ^a (B) – 20 ^b	20,0 ^b
Coastcross 1	247 ^b	(A) – 152 ^a (B) – 94 ^b	76,0 ^a
Estrela roxa	2 ^d	(A) – 1 ^c (B) – 0 ^c	2,5 ^b
Porto rico	4 ^d	(A) – 3 ^c (B) – 1 ^c	8,0 ^b

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

Tabela 2: Valores médios em kg de M.S.ha⁻¹ dos componentes avaliados após a estratificação nas diferentes gramíneas do gênero *Cynodon*, antes do primeiro teste de pastejo.

Espécies	Produção (kg M.S.ha ⁻¹)	Folha (kg M.S.ha ⁻¹)	Colmo (kg M.S.ha ⁻¹)	Folha:Colmo (%)
Tifton 85	3775 ^a	2400 ^a	1375 ^b	1,75 ^a
Tifton 44	4525 ^b	2550 ^a	1975 ^b	1,29 ^b
Tifton 68	4000 ^a	2125 ^a	1875 ^b	1,13 ^b
Coastcross 1	3400 ^c	2175 ^a	1225 ^b	1,77 ^a
Estrela Roxa	2950 ^d	1675 ^b	1275 ^b	1,31 ^b
Porto Rico	2025 ^e	1150 ^c	875 ^b	1,31 ^b

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

A espécie vegetal não é a única variável que interfere na preferência de herbívoros em pastejo, pois a estrutura da planta como altura, presença de material morto, quantidade de folhas e a altura e firmeza do pseudo-colmo podem afetar a preferência de ovinos e bovinos em pastejo. As dietas selecionadas por animais em pastejo geralmente contêm uma maior quantidade de folhas e menores quantidades de caule e de tecido senescente, quando comparada às quantidades totais existentes nas pastagens^{90, 91}. A gramínea de maior preferência também apresentou a maior relação folha:colmo, que é um fator importante da massa do bocado em gramíneas tropicais⁹⁴. Apesar da massa de folhas verdes não ter apresentado diferença significativa, esta variável tem mostrado ser o melhor determinante da massa do bocado e da taxa de ingestão instantânea em diferentes estágios fenológicos das pastagens⁵⁶.

A altura da forragem é uma característica importante na massa do bocado e na taxa de ingestão instantânea de forragens para ruminantes, sofrendo uma influência primária da profundidade do bocado⁹⁵. Foi identificado em alguns estudos que a preferência de bovinos por *patches* altos, correlaciona esta escolha a uma estratégia visando a maximização do consumo⁹⁶. A preferência dos eqüinos pelos *patches* altos e o pastejo nos perfilhos de maior altura, encontradas neste experimento, mostram que os eqüinos também associam maiores alturas das plantas com os locais de preferência de pastejo e que a disponibilidade é um fator importante no consumo de forragens.

A avaliação diária da altura média dos perfilhos marcados, nas espécies de maior preferência, mostra uma redução da altura média dos perfilhos e uma desfolha progressiva da pastagem. Foram encontrados valores superiores para os perfilhos pastejados comparados aos não pastejados, com alturas médias de 24,27cm e 18,87cm no Tifton 85 e 29,80cm e 24,73 cm no Coastcross 1, respectivamente (Figura 7).

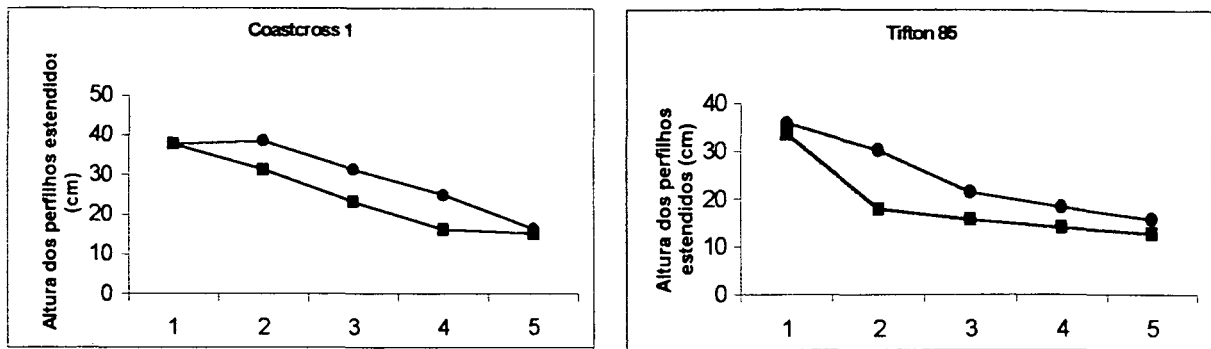


Figura 7 - Altura dos perfílios estendidos pastejados (●) e não pastejados (■) ao longo dos 5 testes de pastejo.

Observou-se uma relação linear e altamente significativa ($P < 0,01$) entre a altura dos perfílios estendidos e a profundidades dos bocados realizados pelos eqüinos (Figura 8). A análise da variância para os coeficientes de regressão e interceptas da profundidade do bocado revelou não haver diferenças significativas ($P > 0,05$) entre espécies, *patches* ou sua interação. O coeficiente de regressão indicou a remoção de aproximadamente 51% da altura das plantas a cada bocado.

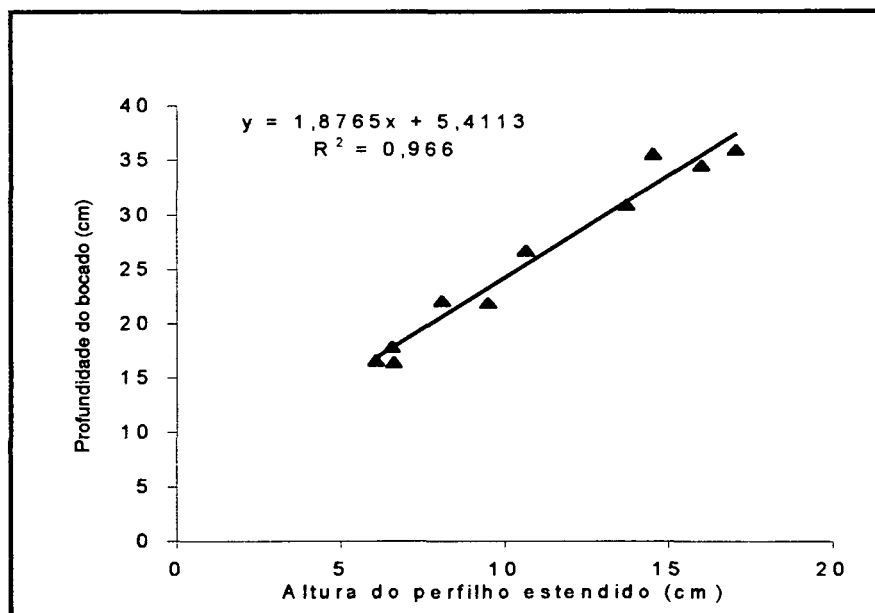


Figura 8 - Relação entre a altura do perfilho estendido de gramíneas do gênero *Cynodon* e a profundidade de eqüinos em pastejo.

O coeficiente de regressão entre a altura dos perfilhos estendidos e as profundidades dos bocados, foi semelhante aos valores encontrados com outras espécies de herbívoros (52% para bovinos⁹⁶ e 55% para ovinos³⁷). Uma relação linear entre a altura da forragem e a profundidade do bocado em azevém perene (*Lolium perenne* L.) no estágio vegetativo, fornecidos a cavalos da raça Trotador Americano, proporcionaram um aumento linear no peso do bocado, mas apresentando uma remoção aproximada de 60% das plantas⁴⁴. Estas variações podem ser atribuídas às diferenças experimentais e metodológicas^{60, 61, 62, 63}.

O processo da desfolha nas unidades vegetativas mostrou uma semelhança a outros trabalhos com ruminantes^{91,93,37,56}, indicando que a utilização destes métodos de mensuração do comportamento em pastejo são necessários para um perfeito entendimento da interação planta-animal, em eqüinos.

4.2 EXPERIMENTO 2

O monitoramento dos animais em pastejo e a avaliação das unidades vegetativas marcadas, durante 5 dias, permitiu identificar o comportamento dos eqüinos nos períodos diurno e noturno, bem como a interferência das características das espécies e das distribuições horizontais no processo do pastejo.

4.2.1 Caracterização da pastagem

Os valores médios de forragem disponível aos animais no primeiro dia das avaliações, entre os blocos 1, 2, 3 e 4, foram de 2.512 kg M.S. ha⁻¹, 2603 kg M.S. ha⁻¹, 2321 kg M.S. ha⁻¹ e 2398 kg M.S. ha⁻¹, respectivamente. Não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as quantidades totais de forragem nos blocos sendo que esta situação foi considerada ideal no protocolo experimental, porque a disponibilidade neste experimento não seria uma fonte de variação no comportamento dos eqüinos em pastejo.

A disponibilidade média da distribuição horizontal de tifton em mistura (T85-Mis) foi significativamente maior ($P < 0,01$) que a de paspalum em mistura (Mis), sendo identificada no início das avaliações experimentais (Tabela 3).

Tabela 3 - Massa de forragem média, entre os blocos, nas distribuições horizontais em misturas (kg M.S. ha⁻¹).

Distribuição horizontal	BL1 (kg M.S. ha ⁻¹)	BL2 (kg M.S. ha ⁻¹)	BL3 (kg M.S. ha ⁻¹)	BL4 (kg M.S. ha ⁻¹)
T85-Mis	3.896 ^a	3.963 ^a	3.545 ^a	3.754 ^a
PP-Mis	2.438 ^b	2.989 ^b	2.970 ^b	2.280 ^b

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

Nas distribuições horizontais em faixas, não foram identificadas diferenças significativas ($P > 0,01$) entre as disponibilidades nas faixas de uma mesma espécie, independente da espécie da gramínea associada (tifton ou paspalum). As médias de disponibilidade nas faixas de tifton foram significativamente maiores ($P < 0,01$) que nas de paspalum, de trevo branco e de comichão (Tabela 4).

Tabela 4 - Massa de forragem média, entre os blocos, nas espécies das distribuições horizontais em faixas (kg M.S. ha⁻¹).

	Bloco 1 (kg M.S. ha ⁻¹)	Bloco 2 (kg M.S. ha ⁻¹)	Bloco 3 (kg M.S. ha ⁻¹)	Bloco 4 (kg M.S. ha ⁻¹)
Tifton (T85)	3.559 ^a	3.002 ^a	2.930 ^a	3.150 ^a
Paspalum (PP)	2.219 ^b	2.920 ^b	2.870 ^b	2.550 ^b
Trevo com T85	1269 ^c	1.356 ^c	1.180 ^c	1.200 ^c
Comichão c/ T85	2575 ^b	2.242 ^b	2.697 ^b	2.128 ^b
Trevo c/ Paspalum	1.150 ^c	1.530 ^c	1.090 ^c	1.123 ^c
Comichão c/ Paspalum	2990 ^b	2.325 ^b	2.789 ^b	2.996 ^b

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

Os resultados das análises bromatológicas apresentaram valores compatíveis com os da literatura, mostrando uma qualidade adequada das forrageiras para a utilização em pastagens destinadas aos eqüinos (Tabela 5).

Tabela 5 - Análise bromatológica das espécies puras colhidas das faixas.

	Tifton 85	Paspalum	Trevo branco	Cornichão
Matéria Seca (%)	90,98	91,17	88,66	87,33
Proteína Bruta (%)	15,51	16,61	22,05	17,39
Extrato Etéreo (%)	4,40	4,31	5,70	5,50
E.N.N. (%)	43,03	43,36	42,42	41,89
Fibra Bruta (%)	30,75	28,38	18,59	25,69
F.D.A. (%)	38,50	37,95	25,31	30,34
F.D.N. (%)	82,66	73,29	32,47	44,03
Resíduo Mineral (%)	6,30	7,33	11,24	9,54

A caracterização das espécies relacionada à altura dos perfilhos marcados de tifton, paspalum e cornichão, bem como o número de folhas do trevo, entre as distribuições horizontais, mostrou poucas variações.

O número de folhas das ramificações de trevo branco nas faixas foi significativamente maior ($P < 0,01$) ao encontrado nas misturas, independente da espécie de gramínea associada (tifton ou paspalum).

As plantas de cornichão marcadas nas faixas apresentaram uma altura significativamente maior ($P < 0,01$) que as em mistura com tifton ou paspalum (Tabela 6).

Tabela 6 - Altura média dos perfilhos e número de folhas das ramificações do trevo branco entre as distribuições horizontais, imediatamente antes ao início do período de avaliações.

Espécie e distribuição horizontal	Altura média dos perfilhos (cm)	Número de folhas nas ramificações do trevo branco
T85-Mis	29,58 ^a	
PP-Mis	31,76 ^a	
T85-Fx	33,75 ^a	
PP-Fx	32,15 ^a	
Trevo branco c/ T85-mis		3,2 ^a
Trevo branco c/ PP-Mis		3,3 ^a
Trevo branco c/ T85-Fx		5,3 ^b
Trevo branco c/ PP-Fx		5,2 ^b
Cornichão c/ T85-mis	18,75 ^a	
Cornichão c/ PP-Mis	15,13 ^a	
Cornichão c/ T85-Fx	26,10 ^b	
Cornichão c/ PP-Fx	25,67 ^b	

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

4.2.2 Organização temporal do pastejo

O pastejo em cavalos, como em todos os herbívoros, envolve turnos quando é de forma contínua, sendo que podem apresentar várias refeições, as quais são interrompidas por intervalos de comprimento variado que são destinados a outras atividades como caminhar ou descansar ³⁰.

As avaliações dos animais mostraram padrões similares para o tempo de pastejo entre os indivíduos e os blocos, não sendo observadas diferenças significativas ($P > 0,01$). Os animais destinaram 57,54% do dia ao pastejo e 42,36% para as outras atividades. O pastejo diurno representou 53,01% das horas de pastejo, enquanto que o noturno 46,98% (Tabela 6). A variação no tempo destinado ao pastejo noturno pode apresentar pequenas flutuações referentes aos indivíduos e às mudanças nas condições ambientais, sendo que os equinos podem destinar 36% da noite para o pastejo, representando em média 23% da duração da ingestão total¹⁹. A taxa de pastejo noturno pode ser afetada por um clima muito quente, aumentando mais no verão do que em outras estações do ano ^{19,20}.

Os valores encontrados para os turnos de pastejo durante o dia e a noite, bem como o número de refeições nos mesmos períodos apresentaram diferenças marcantes. O número de turnos de pastejo a noite foi menor do que durante o dia. Em contrapartida, cada turno de pastejo diurno caracterizou-se por um número significativamente maior ($P < 0,01$) de refeições (Tabela 7).

Da mesma forma, o número de vezes em que os animais cessaram o pastejo buscando outras atividades também mostrou diferenças significativas ($P < 0,01$) para os valores médios de 3,9, vezes a noite e 9,0 vezes durante o dia.

Tabela 7 - Valores médios para os turnos de pastejo e refeições por turno nos períodos diurno e noturno.

Período	Turnos de pastejo	Refeições por turno
diurno	2,7 ^a	2,9 ^a
noturno	4,0 ^b	1,3 ^b

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

A divisão do dia em 4 períodos de 6 horas, manhã (Mnh), tarde (Td), noite (Nt) e madrugada (Mdr) permitiu uma melhor caracterização dos padrões dos turnos de pastejo e das refeições. O tempo destinado ao pastejo pela manhã ocupou 28,38% do tempo total, sendo significativamente maior ($P < 0,05$) que os 24,51% a tarde, 22,94% a noite e 24,15% de madrugada (Tabela 8).

A análise da variância para o tempo de duração dos turnos de pastejo, do número de refeições por turno e dos respectivos intervalos entre os animais e os blocos não mostrou diferenças significativas ($P > 0,01$), demonstrando que os animais apresentaram um único padrão para as refeições e intervalos ao longo do dia.

A elaboração de esquemas gráficos representando este comportamento possibilitou uma comprovação visual, podendo ser observado que durante a noite predominaram os turnos de pastejo com intervalos mais longos e nos períodos mais quentes do dia os turnos foram compostos por um número maior de refeições e com intervalos menores entre os turnos e refeições (Figura 9, 10, 11, 12).

Os valores médios de duração dos turnos de pastejo e das refeições durante a noite mostraram ser significativamente maiores ($p < 0,01$) em relação ao dia. Entre os períodos (Mnh., Td., Nt. e Mdr.) os valores mostraram diferenças significativas ($p < 0,05$), sendo que as refeições mais longas foram encontradas de madrugada (Mdr.) e as mais curtas de manhã (Mnh.) (Tabela 8).

Os valores encontrados para o tempo destinado à colheita das forragens e às outras atividades sociais correspondem aos citados na literatura, tanto para o tempo de pastejo diário quanto para o pastejo nos períodos diurno e noturno. A literatura aponta que os eqüinos apresentam variações de 51-63% no tempo de pastejo diário e de 36-53% para outras atividades como o descanso (23-26%), a movimentação (6%-15%) e o estado de alerta (7%-12%), em diferentes estações do ano^{18,19}.

Os eqüinos podem apresentar turnos de pastejo com um maior ou menor número de refeições em diferentes períodos do dia, dependendo da estação do ano. No inverno os turnos de pastejo noturno são compostos por um maior número de refeições e a tarde são mais constantes, na primavera, outono e verão os turnos de pastejo são constantes de madrugada e interrompidos por um maior número de refeições durante o dia¹⁸.

BLOCO I

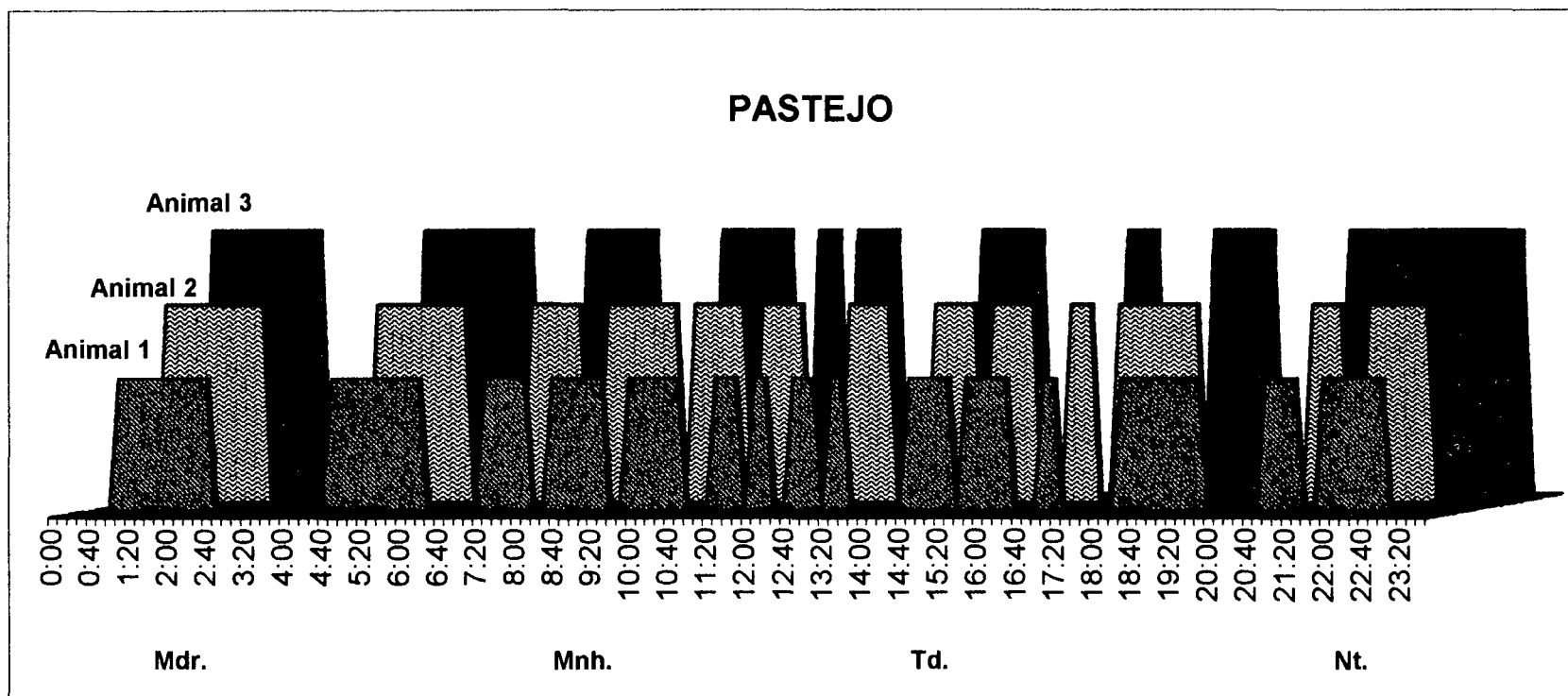


Figura 9: Representação gráfica do padrão das refeições e intervalos durante os quatro períodos do dia (Mdr., Mnh., Td. e Nt.)

BLOCO II

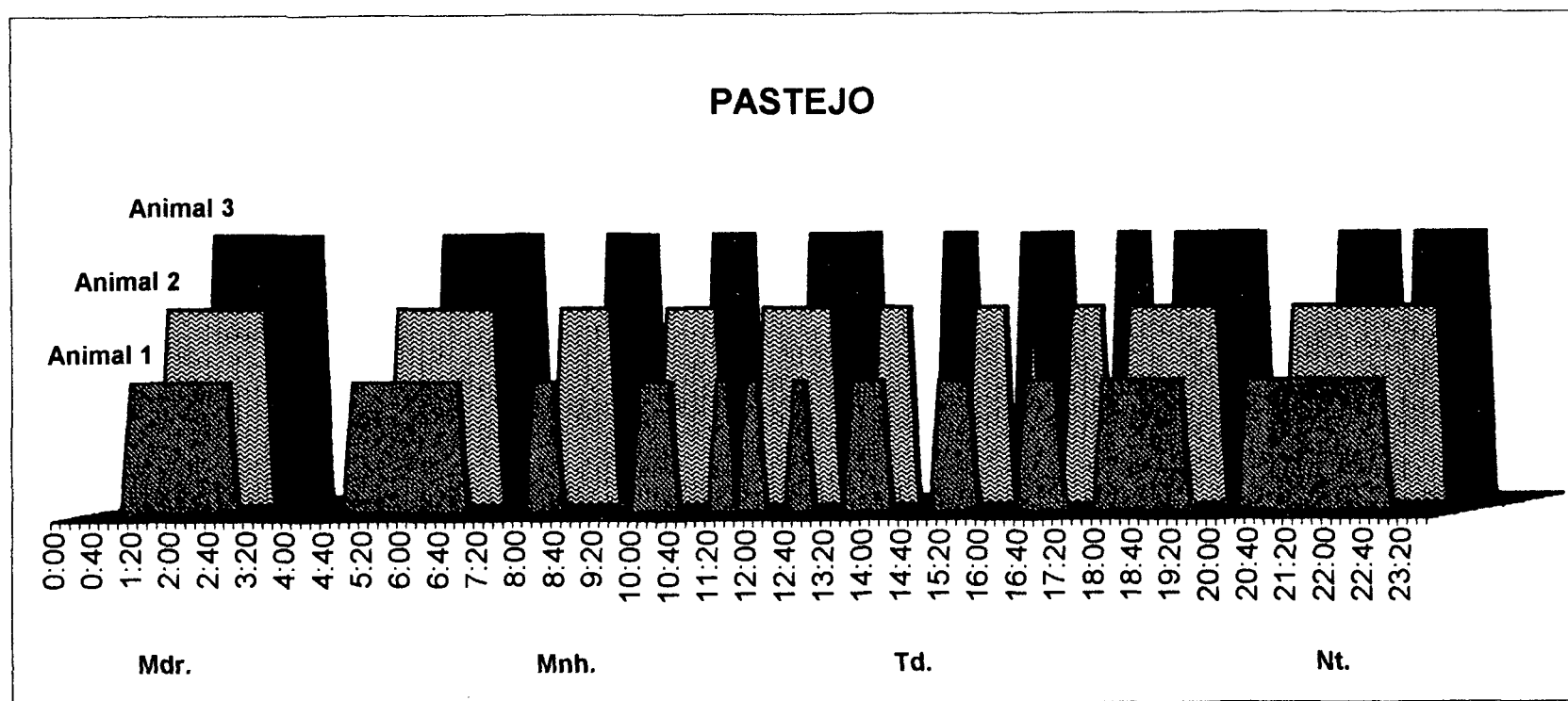


Figura 10: Representação gráfica do padrão das refeições e intervalos durante os quatro períodos do dia (Mdr., Mnh., Td. e Nt.)

BLOCO III

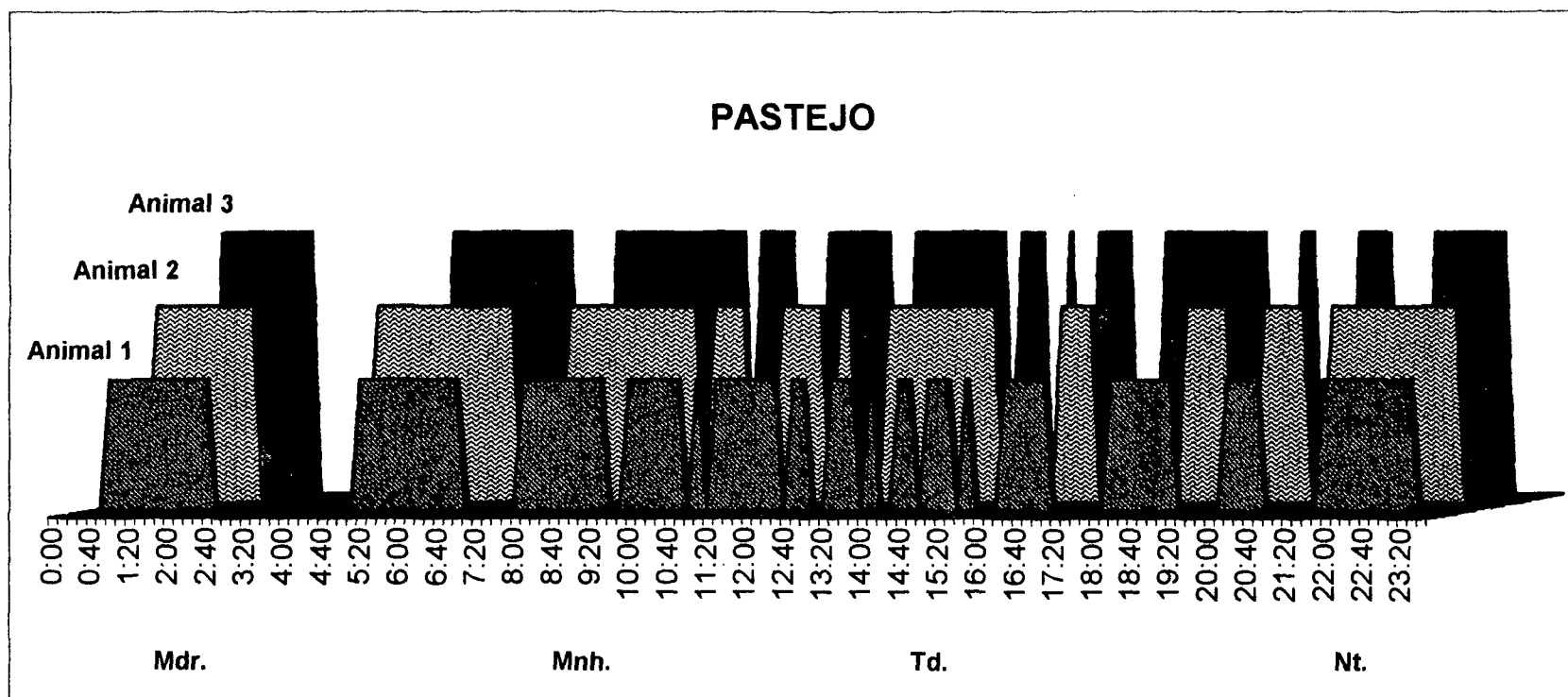


Figura 11: Representação gráfica do padrão das refeições e intervalos durante os quatro períodos do dia (Mdr., Mnh., Td. e Nt.)

BLOCO IV

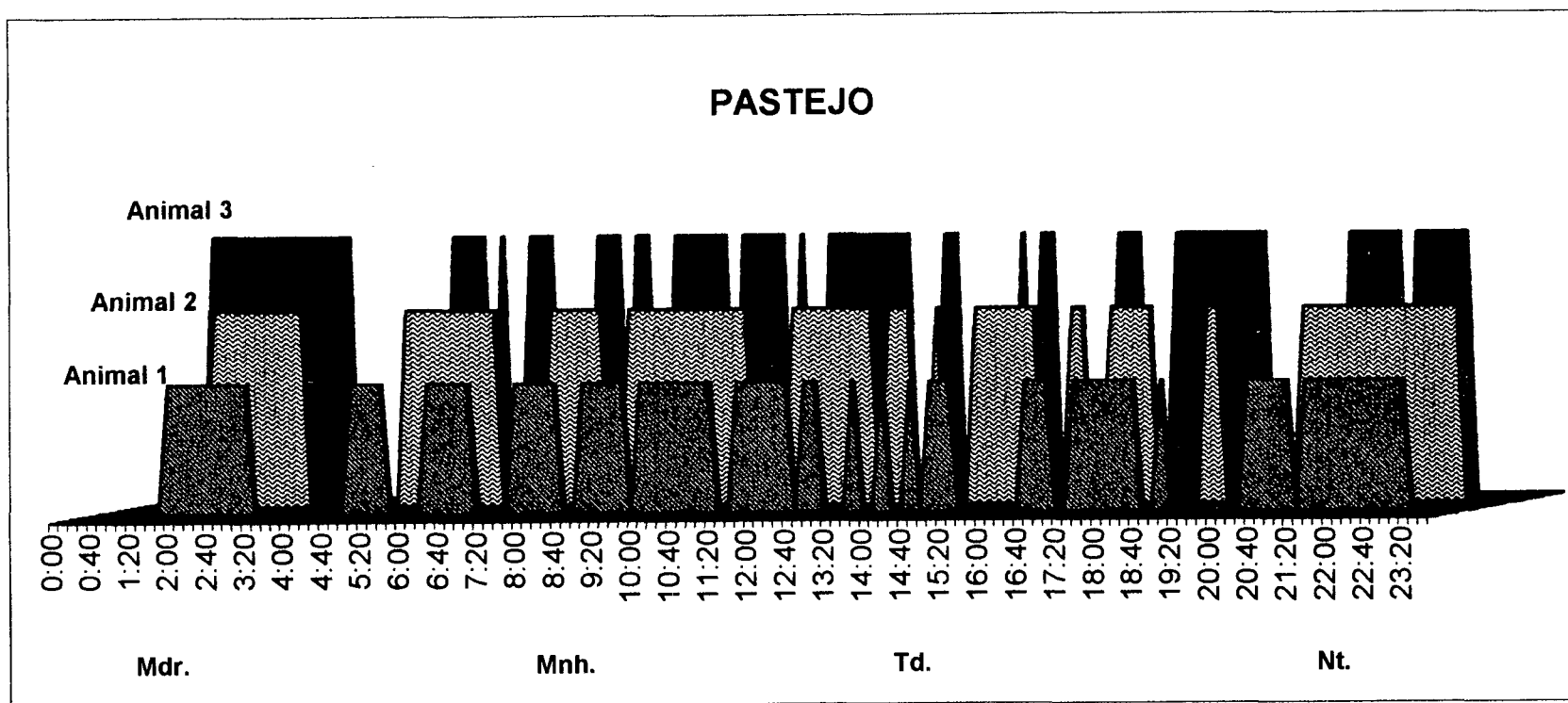


Figura 12: Representação gráfica do padrão das refeições e intervalos durante os quatro períodos do dia (Mdr., Mnh., Td. e Nt.)

O tempo de pastejo entre os animais e entre os blocos não diferiu significativamente ($P>0,05$), demonstrando não haver diferenças entre a qualidade e a disponibilidade da forragem oferecida, pois o fornecimento de forragens com baixa qualidade e disponibilidade aumenta o tempo destinado ao pastejo ^{17, 26}.

Em relação ao tempo destinado a outras atividades (não pastejo) foi encontrado no período da manhã que o tempo do não pastejo é significativamente menor ($P<0,05$) do que da noite e da madrugada (Tabela 8).

O aproveitamento médio do período manhã para o pastejo foi de 32,63%, valor significativamente maior ($P<0,05$) que os 28,47% da tarde, 26,38% da noite e 23,33% da madrugada. Estes valores indicam que há um maior aproveitamento de cada hora da manhã para o pastejo, quando comparada com os outros períodos do dia. Esta característica demonstra que o período da manhã apresenta turnos de pastejo compostos de várias refeições, mas o tempo de descanso é pequeno permitindo um maior aproveitamento de cada hora para o pastejo (Figura 5).

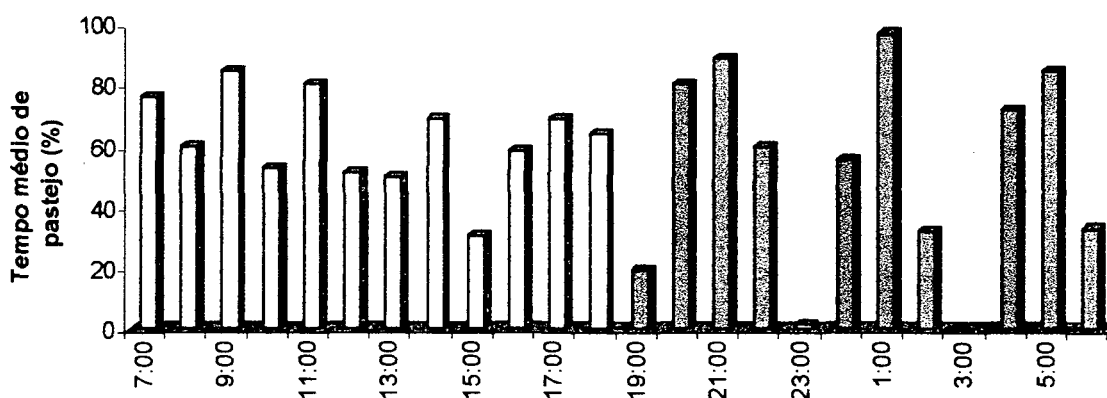


Figura 13 - Percentual médio de tempo destinado ao pastejo em cada hora do dia. O pastejo diurno está representado pelas colunas brancas.

Tabela 8 - Tempo médio, diário em minutos, destinado ao pastejo e outras atividades (não pastejo), entre os períodos do dia e os respectivos tempos das refeições e dos intervalos.

Tempo de Pastejo ou não pastejo	Dia/Noite	Tempo de pastejo nos períodos do dia	Duração média das refeições	Duração média dos intervalos entre as refeições
Pastejo (830 ^a)	Dia - 440 ^a	Mnh. - 235 ^a	57 ^a	
		Td. - 204 ^a	38 ^b	
	Noite - 390 ^a	Nt. - 190 ^b	78 ^c	
		Mdr. - 200h ^a	102 ^d	
Não pastejo (610 ^b)	Dia - 2:50 h ^a	Mnh. - 135 ^a		63 ^a
		Td. - 167 h ^b		78 ^a
	Noite - 7:20 h ^b	Nt - 164 ^b		97 ^b
		Mdr - 168 ^b		80 ^a

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

4.2.3 Monitoramento dos locais de pastejo

O monitoramento dos locais de pastejo a cada 10 minutos durante 24 horas do dia possibilitou identificar, através da maior ou menor permanência dos animais, a preferência entre as distribuições horizontais e as espécies.

A permanência dos animais em pastejo foi significativamente maior ($P < 0,01$) nas distribuições horizontais em que as espécies forrageiras encontravam-se em misturas (T85-Mis, PP-Mis) do que nas encontradas em faixas (T85-Fx, PP-Fx) (Tabela 9).

Os animais permaneceram mais tempo nas distribuições horizontais em que a tifton se encontrava em mistura com as leguminosas trevo branco e cornichão (T85-Mis), mostrando uma preferência significativa ($P < 0,01$) em relação ao paspalum em mistura com estas leguminosas (PP-Mis). Da mesma forma, a distribuição em faixas alternadas da tifton com as leguminosas (T85-Fx) foi preferida à distribuição do paspalum em faixas (PP-Fx), identificada, também, pelo tempo significativamente maior ($P < 0,01$) de permanência dos animais nestas parcelas (Tabela 9).

As parcelas em que a tifton, o paspalum, o trevo branco e o cornichão foram estabelecidos em faixas possibilitaram uma avaliação da preferência entre as referidas espécies através da identificação do tempo de permanência em pastejo.

Entre as espécies puras em faixas, o tempo de pastejo foi significativamente maior ($p < 0,01$) na tifton, seguida pelo trevo branco e pelo paspalum. O cornichão foi preterido, sendo que não foi identificada permanência dos animais em pastejo nesta espécie forrageira (Tabela 10).

Uma comparação entre o período do dia e a espécie pura em faixas consumida não apresentou padrões de ingestão entre estas variáveis, sendo distribuídas ao acaso durante o dia. Estes padrões foram identificados em bovinos e ovinos e indicam um maior consumo de trevo branco de manhã e gramíneas a noite, estas informações tem sido utilizadas na predição de modelos de ingestão em pastejo ^{89, 99}.

Tabela 9 - Tempo médio diário destinado ao pastejo nas diferentes distribuições horizontais.

Distribuição horizontal	Tempo de pastejo (min)	Tipos de distribuição	Tempo de pastejo (min)
MISTURAS	670 ^a	T85-Mis	462 ^a
		PP-Mis	208 ^b
FAIXAS	400 ^b	T85-Fx	278 ^c
		PP-Fx	122 ^d

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

Tabela 10 - Tempo médio diário destinado ao pastejo entre as espécies puras em faixa.

Espécies	Tempo de pastejo (min)
Tifton 85	215 ^a
Paspalum	78 ^b
Trevo branco	107 ^b
Cornichão	0 ^c

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

Diferentes preferências foram identificadas entre as espécies forrageiras, ficando evidente a importância desta variável no comportamento de eqüinos em pastejo. Os primeiros trabalhos mostraram uma maior preferência por gramíneas às leguminosas e outros tipos de vegetais, através da avaliação do tempo de pastejo²³.

Da mesma forma que entre as gramíneas, os eqüinos também tem mostrado diferentes preferências entre as espécies de leguminosas, sendo que a mais preferida é o trevo branco⁴³.

O cornichão tem sido indicado com uma das leguminosas preferidas e utilizadas em pastagens para eqüinos⁴⁵. A rejeição dos eqüinos ao cornichão, encontrada neste experimento, pode ter origem em uma insuficiente experiência prévia de consumo desta forrageira, já identificada como uma das variáveis na preferência de herbívoros em pastejo⁴¹. A não aceitação desta leguminosa pelos animais pode também ser devido aos comprovados teores de taninos existente em leguminosas do gênero Lotus, principalmente quando a forragem encontra-se no início do ciclo reprodutivo¹⁰⁴.

4.2.4 Taxa de bocados

A análise da variância referente ao tempo necessário para 20 bocados entre as espécies, nas distribuições horizontais em faixa, mostrou diferenças significativas ($P < 0,01$) entre a leguminosa trevo branco (51,5 segundos) e as gramíneas tifton (66,0 segundos) e

paspalum (66,7 segundos). As médias dos bocados de apreensão das 3 espécies entre os animais e os blocos não apresentaram diferenças significativas.

A menor taxa de bocados de apreensão encontrada para o trevo branco pode indicar que, em um mesmo tempo de permanência dos animais em pastejo nas referidas espécies, a quantidade de M.S. de trevo ingerida seria maior que a de tifton e paspalum. A M.S. presente no tifton apresentou apenas 2 pontos percentuais superior a do trevo, conseqüentemente a quantidade de nutrientes ingeridos em um mesmo período de tempo é superior no trevo branco em comparação ao tifton e ao paspalum.

Quando levamos em consideração o tempo de pastejo identificado para o tifton e o trevo nas faixas, encontramos que 53,75% do tempo de pastejo nas distribuições em faixa foi destinado ao tifton e 26,75% ao trevo (Tabela 10). Aparentemente estes valores mostram uma preferência duas vezes maior para o tifton em relação ao trevo, mas quando avaliamos o número total de bocados para as duas espécies, levando-se em consideração o tempo de pastejo (tempo de pastejo x número de bocados) é encontrado que para um mesmo período de tempo, encontra-se que 56,17% da ingestão seria de tifton e 43,82% de trevo, comprovando a grande utilização do trevo branco por eqüinos em pastejo.

As informações disponíveis na literatura referentes à taxa de bocados de apreensão dos eqüinos apresentam-se reduzidas, indicando valores próximos aos deste experimento.

Variações de 20 a 60 bocados/minuto foram encontradas para eqüinos de diferentes raças, em pastejo de diferentes espécies forrageiras ou mesmo quando as forragens foram fornecidas em cocheiras^{18, 25, 44}.

Estas variações demonstram que a estrutura da forrageira interfere na taxa de bocados de apreensão e conseqüentemente na velocidade de ingestão da forragem, sendo que estudos mais aprofundados são necessários visando o entendimento desta variável na maximização da ingestão de forragens por eqüinos em pastejo.

4.2.5 As unidades vegetativas e a preferência

A avaliação das unidades vegetativas (perfilhos marcados) possibilitou identificar os padrões de desfolha entre as distribuições horizontais e entre as diferentes espécies.

A análise da variância referente ao percentual dos perfilhos marcados pastejados entre as distribuições horizontais em mistura (T85-Mis e PP-Mis), comparados com os tratamentos dispostos em faixas (T85-Fx e PP-Fx), não mostrou diferenças significativas ($P>0,05$) entre as distribuições horizontais, apesar de que o percentual de perfilhos pastejados nas faixas foi superior ao percentual nas misturas (Tabela 11).

Esta constatação indica que a distribuição das espécies em faixas possibilitou uma maior desfolha dos perfilhos das espécies preferidas, mesmo que o tempo de permanência dos animais tenha sido maior nas distribuições horizontais em mistura, identificado pelo monitoramento dos locais de pastejo.

As distribuições em faixas disponibilizavam as espécies de maior preferência de maneira agregada, possibilitando aos animais realizarem um pastejo mais concentrado na área da faixa e evitarem as faixas com espécies de menor preferência, diminuindo, assim, a área em que os animais permaneciam em pastejo, acarretando numa maior probabilidade em promoverem desfolha nos perfilhos marcados.

Outra explicação poderia estar no fato de que se o tempo necessário para a formação do bocado depende da procura, localização, manipulação e movimentação do animal ao longo da pastagem¹⁶, então isto poderia ser um indicativo de que nas distribuições em mistura os animais permaneceram por um período de tempo maior selecionando a dieta do que nas distribuições em faixa.

A desfolha nos perfilhos marcados foi significativamente maior ($P < 0,01$) nas parcelas de T85-Mis e T85-Fx que nas parcelas de PP-Mis e PP-Fx, demonstrando a maior preferência por parcelas em que a gramínea tifton estava presente, independente da distribuição horizontal (Tabela 11).

A avaliação do pastejo nas unidades vegetativas do trevo branco e perfilhos do cornichão, utilizadas no experimento mostraram grandes diferenças no que se refere ao número de plantas marcadas que sofreram desfolha. A análise da variância para a espécie trevo branco mostrou diferenças significativas ($P < 0,01$) na sua distribuição horizontal, sendo que o número de ramificações de trevo branco pastejadas nas faixas foi maior que nas misturas. O cornichão foi preterido pelos animais nas duas formas de distribuição, sendo que um número muito reduzido de perfilhos pastejados foram encontrados (Tabela 12).

Identificou-se uma influência das gramíneas associadas em mistura (T85-Mis ou PP-Mis) ou em faixas (T85-Fx ou PP-Fx) na desfolha do trevo branco. O percentual das ramificações marcadas de trevo branco que sofreram desfolha foi significativamente maior ($P < 0,01$) na distribuição T85-Mis do que na PP-Mis. Por outro lado, as ramificações de trevo branco desfolhadas na distribuição T85-Fx não foi significativamente diferente ($P > 0,01$) das distribuições PP-Fx (Tabela 13).

Estas informações mostram que o processo do pastejo dos equinos é complexo e os animais selecionam leguminosas para comporem a dieta. Esta busca mostrou ser independente da distribuição horizontal, estando a leguminosa disponível em associação com outra espécie ou mesmo quando concentrada em determinadas áreas da pastagem.

O número de ramificações de trevo branco desfolhados mostra que as leguminosas participam de maneira significativa na dieta dos eqüinos. Do total de perfilhos marcados, que sofreram desfolha, 44,78% foram de leguminosas (44,33% de trevo branco e 0,45% de comichão) e 55,22% de gramíneas (41,64% de tifton e 13,58% de paspalum), demonstrando assim, que as leguminosas assumem um importante papel na qualidade da dieta dos eqüinos em pastejo.

A grande preferência dos eqüinos pela leguminosa trevo branco identificada neste experimento, também foi encontrada com outras espécies de herbívoros como ovinos, caprinos e bovinos, quando foi oferecida em monocultura adjacente à diferentes espécies de gramíneas^{99, 89,100}.

Tabela 11 - Porcentagem de perfilhos marcados que foram desfolhados após o período de pastejo.

Distribuição horizontal	Perfilhos pastejados (%)	Espécies	Perfilhos Pastejados (%)
MISTURAS	51,04 ^a	T 85 - Mis	87,50 ^a
		PP - Mis	31,87 ^b
FAIXAS	72,03 ^a	T 85 - Fx	87,50 ^a
		PP - Fx	39,37 ^b

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

Tabela 12 - Porcentagem das ramificações marcadas das leguminosas (Trevo branco e Comichão) pastejadas entre as distribuições horizontais.

Distribuição horizontal	Ramificações de trevo branco pastejadas (%)	Perfilhos de comichão pastejados (%)
MISTURAS	33,75 ^a	0,20 ^a
FAIXAS	80,62 ^b	0,00 ^b

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

Tabela 13 - Porcentagem das ramificações de trevo branco marcadas que foram pastejadas, entre as distribuições horizontais, após o período de pastejo.

Distribuição horizontal do trevo branco	Perfilhos Pastejados (%)
Trevo branco T85-Mis	75 ^a
Trevo branco T85-Fx	81 ^a
Trevo branco PP-Mis	20 ^b
Trevo branco PP-Fx	80 ^a

As médias nas colunas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,05$).

4.2.6 A estrutura e a preferência

A identificação das alturas dos perfilhos estendidos do tifton e do paspalum, bem como a quantificação do número de folhas do trevo permitiu um análise da preferência entre as plantas de uma mesma espécie e entre as distribuições horizontais.

As análises da variância entre as alturas das plantas pastejadas e não pastejadas mostraram uma preferência dos eqüinos por plantas mais altas, a qual é demonstrada pela altura média, significativamente maior ($P < 0,01$), das plantas que sofreram a desfolha, tanto para a espécie tifton quanto para o paspalum, independente da distribuição horizontal avaliada (Tabela 14).

Da mesma forma, a análise da variância mostrou que os perfilhos pastejados são significativamente maiores que os não pastejados entre as distribuições horizontais (T85-Mis, PP- Mis, T85-Fx e PP-Fx) (Tabela 15).

A avaliação das ramificações de trevo branco marcadas por meio da quantificação do número de folhas presentes em cada uma das plantas, possibilitou identificar que, independente da distribuição horizontal, as plantas pastejadas possuíam em média 5,6 folhas e as não pastejadas 4,0 folhas ($P < 0,01$). Nas faixas, onde um maior número de ramificações de trevo branco foram desfolhadas, o número de folhas presentes nas ramificações desfolhadas era significativamente maior ($P < 0,01$) do que nas plantas não desfolhadas (Tabela 16).

Os eqüinos demonstraram que, como os ruminantes, procuram aumentar a massa de cada bocado, não apenas promovendo a desfolha em plantas maiores e conseqüentemente aplicando uma maior profundidade do bocado, mas também, procurando *patches* que possam ofertar uma maior quantidade da espécie a ser consumida^{95,96}.

Em uma mesma oferta de forragem, as pastagens altas promovem um maior consumo do que pastagens baixas e densas, indicando a influência da altura das plantas na velocidade de ingestão. A facilidade de colheita da forragem é principalmente determinada pela altura e densidade da cobertura vegetal e estrutura da planta. A altura da forragem é a principal variável e determinante da profundidade do bocado⁶⁰.

As poucas informações disponíveis, apesar de terem sido observadas com forragens cortadas e fonecidas a cavalos em cocheiras, mostram que a altura da planta interfere na massa do bocado, pois foi encontrado um aumento de 0,64 g - 1,29 g de M.S., no peso por bocado, devido ao fornecimento de forragens com 13,1 cm - 29,2 cm de altura, respectivamente⁵⁹.

A capacidade dos animais em pastejo em identificar as alturas das plantas preferindo as maiores, já foi demonstrada com a seleção de perfilhos mais altos por bovinos, ovinos e caprinos⁹⁷. Os eqüinos também demonstraram que associam as características das plantas, como altura e número de folhas, aos locais preferencias de pastejo.

Tabela 14 - Altura média (cm) dos perfilhos marcados pastejados e não pastejados entre as espécies tifton e paspalum.

Espécie	Perfilhos pastejados	Perfilhos não pastejados
Tifton 85	32,91 ^a	30,06 ^b
Paspalum	34,30 ^a	31,06 ^b

As médias nas linhas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,01$).

Tabela 15 - Altura média (cm) dos perfilhos marcados pastejados e não pastejados entre as distribuições horizontais de tifton e paspalum.

Distribuição horizontal	Perfilhos pastejados	Perfilhos não pastejados
T85-Mis	31,14 ^a	27,77 ^b
T85-Fx	34,78 ^a	32,25 ^b
PP-Mis	34,64 ^a	30,81 ^b
PP-Fx	34,00 ^a	31,29 ^b

As médias nas linhas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,01$).

Tabela 16 - Número médio de folhas das ramificações marcadas de trevo branco pastejadas e não pastejadas entre as distribuições em mistura (Mis) e em faixas (Fx).

Distribuição	Número de folhas das ramificações pastejadas	Número de folhas das ramificações não pastejadas
Mis	3,6 ^a	3,0 ^a
Fx	5,9 ^a	4,5 ^b

As médias nas linhas acompanhadas de letras diferentes diferem entre significativamente ($p < 0,01$).

4.2.7 As unidades vegetativas e a profundidade do bocado

As análises da variância para os coeficientes de regressão e interceptas da profundidade do bocado foram desenvolvidas entre as espécies tifton, paspalum e entre as respectivas distribuições horizontais (T85-Mis, T85-Fx, PP-Mis e PP-Fx).

Independente da espécie da gramínea ou da distribuição horizontal, a avaliação da profundidade do bocado nas unidades vegetativas apresentou uma relação linear altamente significativa ($P < 0,01$) com a altura do perfilho estendido.

A comparação entre as regressões encontradas para as espécies tifton e paspalum revelou não haver diferenças significativas ($P > 0,01$) entre os coeficientes de regressão e as interceptas da profundidade do bocado para as referidas espécies (Figura 14).

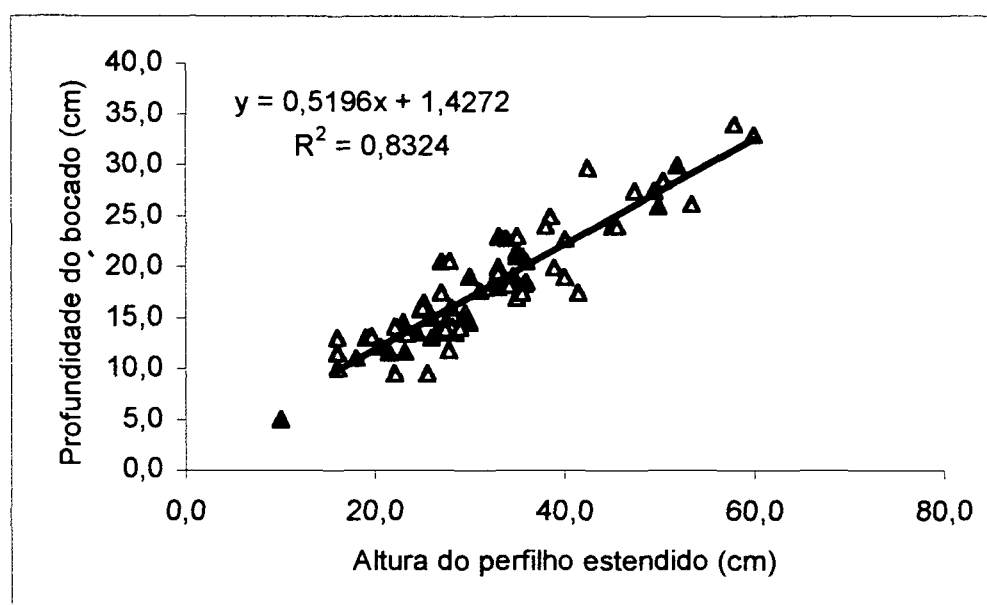


Figura 14 - Relação entre a altura do perfilho estendido de tifton (Δ) e paspalum (\blacktriangle) e a profundidade do bocado de equinos em pastejo.

Quando a comparação foi realizada entre as distribuições horizontais do tifton (T85-Mis, T85-Fx), também, não mostrou diferenças significativas ($P > 0,01$) entre os coeficientes de regressão e interceptas da profundidade do bocado (Figura 15).

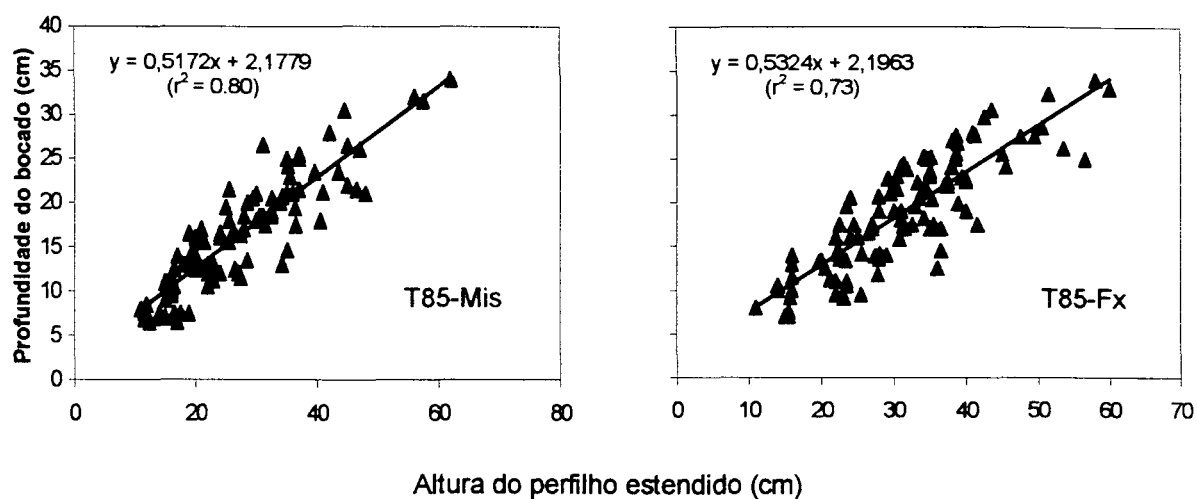


Figura 15 - Relação entre a altura do perfilho estendido de tifton em mistura (T 85-Mis) e tifton em faixa (T85-Fx) e a profundidade do bocado de equinos em pastejo.

Da mesma maneira, a comparação entre as regressões encontradas para as distribuições horizontais de paspalum em mistura (PP-Mis) e paspalum em faixa (PP-Fx) revelou não haver diferenças significativas ($P > 0,01$) entre os coeficientes de regressão e as interceptas da profundidade do bocado (Figura 16).

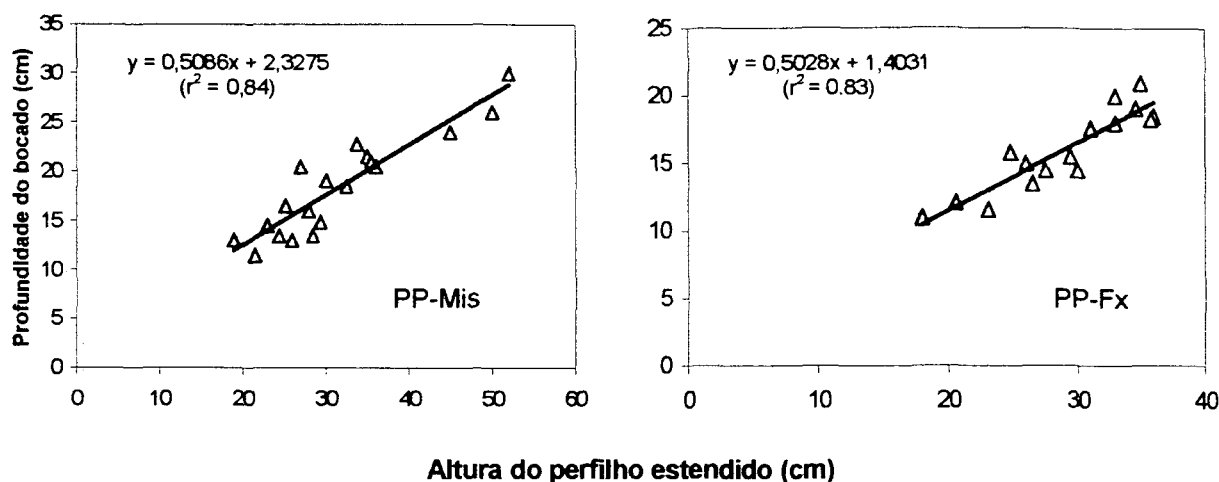


Figura 16 - Relação entre a altura do perfilho estendido de paspalum em mistura (PP-Mis) e paspalum em faixa (PP-Fx) e a profundidade do bocado de eqüinos em pastejo.

Estas características indicam que a taxa de desfolha dos perfilhos a cada bocado realizado no tifton e no paspalum é semelhante e constante independente da distribuição horizontal.

Os coeficientes de regressão, entre a altura dos perfilhos estendidos e as profundidades dos bocados, encontrados para as respectivas distribuições horizontais em mistura foram: 51% (T85-Mis) e 50% (PP-Mis), e em faixa: 53% (T85-Fx) e 50% (PP-Fx). Estes valores apresentaram-se semelhantes aos encontrados com outras espécies de herbívoros como os bovinos (52%) e os ovinos (55%) com gramíneas temperadas^{17, 13}. Um estudo realizado com eqüinos mantidos em cocheiras recebendo azevém perene (*Lolium perenne* L.) com diferentes alturas, apresentou uma relação linear entre a altura da forragem e a profundidade do bocado, sendo que o coeficiente de regressão foi de 60%⁷.

Os dados inéditos encontrados neste trabalho referente às profundidades do bocado dos eqüinos nas gramíneas tifton e paspalum e em suas diferentes distribuições horizontais fortalecem, ainda mais, o conceito da proporcionalidade constante de remoção da forragem mencionado por Hodgson *et al.* (1994). Em todos os perfilhos de gramíneas marcados, independente da distribuição horizontal, a relação entre a altura das plantas marcadas e a profundidade do bocado foi linear, sendo a proporcionalidade da remoção pelo pastejo expressa pelo coeficiente de regressão.

Os resultados deste trabalho confirmam o conceito da proporcionalidade constante da desfolha nas plantas, mas não pode explicá-lo devido ao fato de que o objetivo principal

consistia em identificar uma variação na preferência entre distribuições e espécies, bem como a interferência das características estruturais das pastagens no processo do pastejo dos eqüinos.

O caráter inédito deste trabalho mostrou grandes possibilidades no avanço das pesquisas em uma abordagem das relações entre as características estruturais das pastagens e o processo do pastejo dos eqüinos. Mais estudos são necessários para o desenvolvimento de técnicas que permitam controlar as variáveis da interface planta-animal, incrementando, assim, o valor das pastagens na alimentação e nutrição dos eqüinos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EXPERIMENTO 1

Nos perfilhos marcados, a remoção das bainhas por ocasião do pastejo foi identificada em todos os perfilhos desfolhados, independente da gramínea ou *patch*. Esta desfolha demonstra que a presença das bainhas no estrato pastejado em gramíneas do gênero *Cynodon* não serviram como barreira física limitante da profundidade do bocado.

A análise da variância para o número de bocados alocados nas diferentes gramíneas e nos diferentes *patches* indicaram diferenças para estas duas fontes de variação, não havendo interação entre gramínea e *patch* alto e baixo. O número médio de bocados alocados e o percentual de perfilhos pastejados, entre as gramíneas nos 5 testes de pastejo, mostram uma preferência significativa ($p < 0,05$) pela Tifton 85, seguida pela Coastcross 1, Tifton 68 e Tifton 44. A Estrela Roxa e a Porto Rico foram preteridas (Tabela 1).

Os valores encontrados no procedimento da estratificação, mostram que os componentes avaliados separadamente, como as folhas, os colmos e a quantidade de MS ofertada, diferem significativamente ($p < 0,05$) entre as espécies, mas não explica a preferência encontrada para o Tifton 85 seguido pelo Coastcross 1 (Tabela 2). A massa de folhas verdes não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre as espécies de maior preferência.

Os *patches* altos foram preferidos aos baixos, demonstrado pelo maior valor médio de bocados alocados (221,6 e 124, respectivamente) e pelo maior número de perfilhos pastejados (411 e 351, respectivamente), nos 5 testes de pastejo.

Os dois métodos de avaliação da preferência (número de bocados e perfilhos marcados pastejados) mostram que os equinos são altamente seletivos mesmo quando ofertadas gramíneas de um mesmo gênero. Estas observações demonstram potenciais diferenças no consumo entre as gramíneas do gênero *Cynodon*, o que pode determinar uma melhor utilização destas forrageiras na alimentação dos equinos em pastejo.

A intensidade da profundidade do bocado também é uma variável importante no processo do pastejo, pois uma intensidade elevada poderia comprometer a persistência do nicho alimentar levando ao desaparecimento de ambos. Em contrapartida, o consumo de pequenas quantidades das plantas inviabilizaria o balanço energético do animal.

A remoção de aproximadamente 50% da altura das plantas parece ser uma regra adequada ao pastejo, tanto para a planta quanto para o animal.

Para a planta, implicaria na sua manutenção teoricamente de maneira infinita, permitindo a existência de tecidos residuais possibilitando a rebrota. Para o animal, realizar o pastejo no estrato médio superior da pastagem, levaria a um elevado consumo de folhas maximizando o consumo de nutrientes.

O principal sentido utilizado na decisão do animal no processo de pastejo é a visão¹⁰⁵, sendo a profundidade do bocado uma média das referências entre a altura da pastagem e o solo. Outro sentido que o animal pode utilizar é o tato, sentindo as estruturas morfológicas das plantas. Os eqüinos poderiam ajustar a profundidade a cada bocado realizado, devido ao fato de que o lábio superior é um grande auxiliar na colheita da forragem. Esta hipótese provavelmente poderia acontecer em alguns momentos durante o pastejo, mas não poderia ser levada como regra devido ao tempo necessário para os milhares de bocados realizados em um dia.

Estas considerações finais mostram que inúmeras hipóteses podem ser levantadas em relação às pastagens, e às tomadas de decisão dos eqüinos em pastejo, dando a oportunidade para novos estudos na busca do entendimento das relações existentes entre as plantas e os animais, as quais têm mostrado ser a chave para um perfeito manejo dos eqüinos em pastagens.

6 CONCLUSÕES

Os eqüinos apresentam preferências entre gramíneas de um mesmo gênero.

A bainha não constituiu barreira à desfolha pelos animais em gramíneas do gênero *Cynodon*.

A relação folha:colmo é um indicativo da preferência entre as gramíneas do gênero *Cynodon*.

Os locais de preferência de pastejo estão associados às alturas dos *patches* e das plantas.

A altura da pastagem destinada aos eqüinos, como para ruminantes, também é uma característica importante na massa do bocado e na taxa de ingestão instantânea.

A profundidade do bocado medido com eqüinos demonstra que, também nesta espécie, observa-se a intrigante constância na proporcionalidade da remoção de forragem, e indica a possibilidade de predição da intensidade da desfolha.

Os padrões de pastejo são inerentes à espécie com poucas variações individuais.

Há uma preferência dos eqüinos de permanecerem em pastejo por mais tempo nas distribuições horizontais em mistura de espécies.

A leguminosa trevo branco é procurada por eqüinos em pastejo independente se em mistura ou pura em faixas, indicando que os animais procuraram uma dieta mista de gramíneas e leguminosas.

Existe uma distribuição linear e positiva entre a altura das plantas e a profundidade do bocado, independente da espécie ou da distribuição em faixa ou em mistura.

Um maior número de investigações são necessárias para a elucidação de todas as relações existentes entre as características estruturais das plantas e o comportamento dos eqüinos em pastejo, na busca de um perfeito entendimento dos efeitos das escalas espaciais e temporais na interface planta-animal.

7 REFERÊNCIAS

1. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. 1997, p.3-82.
2. NASH, D. Performance and intake of young horses on temperate pasture. In: **Third Annual Equine School, Fort Worth (Texas : 2000) Proceedings**. Texas, 2000. 20p.
3. GALLAGHER, J.R. The potential of pasture to supply the nutritional requirements of grazing horses. **Australian Veterinary Journal**. v.73, p.67-68, 1996.
4. McMENIMAN, N.P. Nutrition of grazing brood mares and growing horses. **Australian Veterinary Journal**. v.74, p.64-70, 1996.
5. MICOL, D.; MARTIN-ROSSET, W.; TRILLAUD-GEYL, C. Système d'élevage et d'alimentation à base de fourrage pour les chevaux. **INRA Production Animal**. 10, p.363-374, 1997.
6. SINGER, J.W.; BOBSIN, N.; BAMKA, W.J.; KLUCHINSHI, D. Horse pasture management. **Journal of Equine Veterinary Science**. v.19, p.540-592, 1999.
7. DOUGHERTY, C.T. Pasture Management. In: Powell, D.P.; JACKSON, S.G. **The Health of Horses**. (ed.), 1992, p.99-120.
8. MICOL, D.; MARTIN-ROSSET, W. Feeding system for horses on high forage diets in the temperate zone. In: **International Symposium on the Nutrition of Herbivores (Paris:1995) Proceedings**. Paris. 1995. p.569-584.
9. STUTH, J.W. Foraging behavior. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J.W. **Grazing management: An ecological perspective**. Oregon: Timber Press, 1991. p.85-108.
10. ILLIUS, A.W.; HODGSON, J. Progress in understanding the ecology and management of grazing systems. In: Hodgson J.; Illius A.W. (eds), **The Ecology and Management of grazing Systems**, CAB International, 1996. p. 429-458.
11. PRACHE, S.; PEYRAUD, J.L. Foraging behaviour and intake in temperate cultivated grasslands. In: **International Grassland congress (19th : São Pedro : São Paulo : 2001) Proceedings**. São Pedro. 2001. p.309-319.
12. PRACHE, S.; GORDON, I.J.; ROOK, A.J. Foraging behaviour and diet selection in domestic herbivores. **Annales de Zootechnie**. v.47 p.1-11, 1998.

13. RUYLE, G.B.; DWYER, D.D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**. v.61, p.349-353, 1985.
14. HODGSON, J. The grazed sward. In: **International Grassland Congress. Grazing management: Science into practice**. New York: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. p. 6-24.
15. HODGSON, J. Ingestive behaviour. In: LEAVER, J.D. (ed.) **Herbage Intake Handbook**. The British Grassland Society. 1982. p.113-138.
16. UNGAR, E.D. Ingestive behaviour. In: Hodgson J.; Illius A.W. (eds), **The Ecology and Management of Grazing Systems**. CAB International, 1996 p.185-218.
17. TYLER, S.J. The behaviour and social organization of the New Forest ponies. **Animal Behaviour Monographs**. v.5, 1972.
18. DUNCAN, P. Time-budgets of Camargue horses. II. Time-budgets of adult horses and weaned sub-adults. **Behaviour**. v.72, p.26-49, 1980.
19. DOREAU, M.; ROSSET, M.; PETIT, D. Activités nocturnes du cheval au pâturage. **Annales de Zootechnie**. v.29 p.299-304, 1980
20. HOUP, K.A.; O'CONNELL, M.F.; HOUP, T.A.; CARONARO, D.A. Nighttime behavior of stabled and pastured peri-parturient ponies. **Applied Animal Behaviour Science**. v.15, p.103-111, 1986.
21. CROWELL-DAVIS, S.L.; HOUP, A.H. CARNEVALE, J. Feeding and drinking behaviour of mares and foals with free access to pasture and water. **Journal of Animal Science**. v.60, p.883-889, 1985.
22. ARCHER, M. Preliminary studies on the palatability of grasses, legumes and herbs to horses. **Veterinary Record**. v.89, p.236-240, 1971.
23. ARCHER, M. The species preference of grazing horses. **Journal British Grassland Society**. v. 28, p.123-128, 1973.
24. DOREAU, M. Comportement alimentaire du cheval à l'écurie. **Annales de Zootechnie**. v.27, p.291-302, 1978.
25. ALMEIDA, F.Q. *et al.* Comportamento ingestivo de equinos em pastejo. In: **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. (Simpósio Internacional : Curitiba :1999)** Anais. Curitiba, 1999. p.270-272.
26. DUNCAN, P. Horses and Grasses. The Nutritional Ecology Equids and Their Impact on the Camargue. **Springer-Verlag**. 1992, 287p.
27. RIFÁ, H. Social facilitation in the Horse (*Equus caballus*). **Applied Animal Behaviour Science**. v.25, p.167-176, 1990.

28. POND, K.R.; DUGAN, D.K.; BARNETT, D.T.; BURNS, J.C.; FISHER, D.S. Grazing behavior of mares and steers on orchardgrass and mares on common bermudagrass. Disponível em < http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/ann_rep94/krpon84.html> Acesso em: 12. Jan.2001.
29. GORDON, I.J. Vegetation community selection by ungulates on the Esle of Rhum. II Vegetation community selection. **Journal of Applied Ecology**. V.26, p.53-64, 1989.
30. MAYES, E.; DUNCAN, P. Temporal patterns of feeding behaviour in free-ranging horses. **Behaviour**. V.96, p.105-129, 1986.
31. PUTMAN, R.J.; PRATT, R.M.; EKINS, J.R.; EDWARDS, P.J. Food and feeding behaviour of cattle and ponies in the New Forest Hampshire. **Journal of Applied Ecology**. v.24, p.369-380,1987.
32. MAGNUSSON, B.; MAGNUSSON, S.H. Studies in the grazing of a drained lowland fen in Iceland. I. The responses of the vegetation to livestock grazing. **Icelandic Agriculture Science**. v.4, p.87-108, 1990.
33. FRANCIS-SMITH, K.; CARSON, R.G.; WOOD-GUSH, D.G.M. A grazing recorder for horses-Its design and use. **Applied Animal Ethology**. v.8, p.413-424, 1982.
34. ÖDBERG, F.O.; FRANCIS-SMITH, K. A study on eliminative and grazing behaviour.-The use of the field by captive horses. **Equine Veterinary Journal**. v.8 p.147-149, 1976.
35. LOUSETAU, P.; MARTIN-ROSSET, W. Evolution á long terme d'une lande de montagne pâturée par des bovins ou des chevaux. II. **Production fourragère**. Agronomie, v.9, p.161-169, 1982
36. MAGNUSSON, B.; MAGNUSSON, S.H. Studies in the grazing of a drained low land fen in Iceland. II. Plant preferences of horses during summer. **Icelandic Agriculture Science**. v.4, p.84-108, 1990.
37. CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: **Avaliação de pastagens com animais** (Maringá: 1997) Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.
38. MICOL, D.; MARTIN-ROSSET, W. Feeding system for horses on high forage diets in the temperate zone. In: **International Symposium on the Nutrition of Herbivores (Paris:1995)** Proceedings. Paris, p.569-584.
39. CARSON, K.D.; WOOD-GUSH, G.M.D. Equine behaviour: II. A review of the literature on feeding, eliminative and resting behaviour. **Apply Animal Ethology** V.10, p. 179-190, 1983.
40. COLLERY, L. Observations of equine animals under farm and feral conditions. **Equine Veterinary Journal**. v.6, p.170-173, 1974.

41. DUMONT, B. Diet preferences of herbivores at pasture. **Annales de Zootechnie**. v.46, p.105-116, 1997.
42. HUNT, W.F., HAY, R.J.M. Pasture species preferences by horses in New Zealand. In: **International Grassland Congress (16th: Nice: 1989) Proceedings**. Nice, 1989. p.797-798.
43. McCANN, J.S.; HOVELAND, C.S. Equine grazing preferences among winter annual grasses and clovers adapted to the southeastern united states. **Equine Veterinary Science**. v.11, p.275-277, 1991.
44. HUGHES, T.P.; GALLAGHER, J.R. Influence of sward height on the grazing and intake rate by racehorses. In: **International Grassland Congress (XVII: New Zealand: 1993) Proceedings**. New Zealand, 1993. p.1325.
45. BENYOVSZKY, B.M. Grassland palatability study with horses. In: **Ecological Aspects of Grassland Management (7th : EGF: 1998) Meeting**, 1998, p.635-638.
46. ARCHER, M. Studies on producing and maintaining balanced pastures for studs. **Equine Veterinary Journal**. v.10, p.54-59, 1978.
47. ELPHINSTONE, G.D. Pasture and fodder crops for horses in southern coastal Queensland. **Queensland Agricultural Journal**. v.107, p.122-126, 1981.
48. CARVALHO, R.T.L.; HADDAD, C.M.; **Pastagens e Alimentação de Equinos**.1987, 85P.
49. NUNES, S.G.; SILVA, J.M.; QUEIROZ, H.P. Avaliação de gramíneas forrageiras para equinos. **EMBRAPA - CNPGC**. N°45, P.1-5, 1990.
50. WEBB, G.W.; HUSSEY, M.A.; CONRAD, B.E.; POTTER, G.D. Growth of yearling horses grazing klein grass or Bermuda grass pastures. **Equine Nutrition and Physiology Society**. v.10, p.195-198, 1990.
51. DITTRICH, J.R.; CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A.; PRACHE, S.; LUSTOSA, S.B.C.; SILVEIRA, E.O. Preferência e profundidade do bocado de equinos em diferentes gramíneas do gênero *Cynodon*. In: **Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia (36th Porto Alegre: 1999) Anais**, Forragicultura. Porto Alegre, 1999, p.20.
52. GUDMUNDSON, O.; DYRMUNDSSON, O.R. Horse grazing under cold and wet conditions: a review. **Livestock Production Science**. v.40, p.57-63, 1994.
53. PARSONS, A.J.; PENNING, P. Plant/animal interactions. In: **Institute of Grassland and Environmental Research/Annual Reprt**, 1993, p.93-100.
54. NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. A note on the behavioural strategies used by grazing animals to alter their intake rates. **Grass and Forage Science**. Cambridge. v.49, p.502-505, 1994.

55. DULPHY, J.P.; MARTIN-ROSSET, W.; DUBROEUCQ, H.; JAILLER, M. Evaluation of voluntary intake of forage trough-fed to light horses. Comparison with sheep. Factors of variation and prediction. . **Livestock Production Science**. v.52, p.97-104, 1997.
56. PRACHE,S. Intake rate, intake per bite and time per bite of lactating ewes on vegetative and reproductive swards. **Applied Animal Behaviour Science**. v.52, p.53-64, 1997.
57. LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; DEMMENT, M.W. Mechanisms of handling time and intake rate of a large mammalian grazer. **Applied Animal Behaviour Science**. v.39, p.3-19, 1994.
58. HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. In: **International Grassland Congress (Kyoto:1985)** Proceedings. Kyoto, 1985. p.31-34.
59. GALLAGHER, J.R.; HUGHES, T.P. Grazing behaviour of race horses on perennial ryegrass. In: **Australian Agronomy Conference (7th: Adelaide: 1993)**, Proceedings. Adelaide, 1993, 442p.
60. LACA, E.A. *et al.* An integrated methodology for studying short-term grazing behavior of cattle. **Grass and Forage Science**. v. 47, p.81-90, 1992.
61. UNGAR, E.D.; SELIGMAN, N.D.; DEMMENT, M.W. Graphical analysis of sward depletion by grazing. **Journal of Applied Ecology**. v.29, p.427-435, 1992.
62. CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; MORAES, A. Profundidade do bocado de ovinos em pastagens de dactilis e festuca. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia (35th : Botucatu : 1998)**. Anais. Botucatu, 1998. Forragicultura, p.215-217.
63. CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; ROGUET, C.; LOUAULT, E. A defoliation process by ewes of reproductive compared to vegetative swards. In: **International Symposium on the Nutrition of Herbivores (5th : Santo Antonio:Texas:1999)** Proceedings. Texas, 1999.
64. HODGSON, J.; CLARK, D.A.; MITCHELL, R.J. Foraging behaviour in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. **Based on the National Conference on Forage Quality (Lincoln: American Society of Agronomy: 1994)**. Lincoln, 1994. p.796-827.
65. EDWARDS, G.R.; PARSONS, A.J., PENNING, P.D.; NEWMAN, J.A. Relationship between vegetation state and bite dimensions of sheep grazing contrasting plant species and its implications for intake rate and diet selection. **Grass Forage Science**. v.50, p.378-388, 1995.

66. GORDON, I.J.; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grassland: Potencial and constrains. In: **International Grassland Congress (17th:Palmerston North:1993)** Proceedings. Palmerston North, 1993, p.681-690.
67. ILLIUS, A.W.; GORDON, I.J. The allometry of food intake in grazing ruminants. **Journal of Animal Ecology**. v.56, p.989-999, 1987.
68. JANIS, C. The evolutionary strategy of the Equidae and the origin o ruminant cecal digestion. **Evolution**. v.30 p.757, 1975.
69. COLEMAN, S.W. Plant-animal interface. **Journal of Productive Agriculture**. v.5, p.7-13, 1992.
70. ILLIUS, A.W.; GORDON, I.J.; MILNE, J.D.; WRIGHT, W. Costs and benefits of foraging on grasses varying in canopy structure and resistance to defoliation. **Functional Ecology**. v.9, p.894-903, 1995.
71. MEYER, H. **Alimentação de Cavalos**. Livraria Varela, 303 p., 1995.
72. RALSTON, S. Comportamiento de alimentación. In: CROWELL-DAVIS, S.L.; HOUP, K.A. (Eds). **Clínicas Veterinarias de Norteamérica**. 1988. p.141-153.
73. DULPHY, J.P.; MARTIN-ROSSET, W. Ingestion et digestion comparées des fourrages chez différentes espèces d'herbivores. **INRA Prod. Anim**. v.4, p.293-307, 1995.
74. ROBINSON, D.W.; SLADE, L.M. The current status of knowledge on the nutrition of equines. **Journal of Animal Science**. v.39 p.1045-1065, 1974.
75. UDÉN, P.; VAN SOEST, P.J. The determination of digested particle in some herbivores. **Animal Feed Science Technology**. v.7, p.35-44, 1982.
76. MIRAGLIA, N; PONCET, C.; MARTIN-ROSSET, W. Effect of feeding level, physiological state and breed on the rate of passage of particulate matter through the gastrointestinal tract of the horse. **Annales de Zootechnie**. v.41, p.69, 1992.
77. DOVE, H. MAYES, R.W. Plant wax components: A new approach to estimating intake and diet composition in herbivores. **Journal of Nutrition**. v.126, p.13-26, 1996.
78. CHENOST, M.; MARTIN-ROSSET, W. Comparaison entre espèces (mouton, cheval, bovin) de la digestibilité et des quantités ingérées des fourrages verts. **Annales de Zootechnie**. v.34, p.291-311, 1985.
79. CYMBALUK, N.F. Comparison of forage digestion by cattle and horses. **Canadian Journal Animal Science**. v.70, p.601-610, 1990.
80. RITTENHOUSE, L.R. The relative efficiency of rangeland use by ruminants and non-ruminant herbivores. In: GUDMUNDSSON, O. (Ed.). **Grazing Research at Northern Latitudes**. NATO, ASI, New York and London. 1986. p. 179-191.

81. MÉSOCHINA, P.; PEYRAUD, J-L.; DUNCAN, P.; MICOL, P.; TRILLAUD-GEYL, C. Ingestion d'herbe au pâturage par le cheval de selle en croissance: effet de âge des poulains et de la biomasse d'herbe. **Annales de Zootechnie**. V.49, p.505-515, 2000.
82. RALSTON, S.L.; BAILE, C.A. Gastrointestinal stimuli in the control of feed intake in ponies. **Journal Animal Science**. v.55, p.243, 1982.
83. LEWIS, L. **Equine Clinical Nutrition: Feeding and Care**. 1995, 587 p.
84. BAUMONT, R. Palatibilité et comportement alimentaire chez les ruminants. **Productions Animales**. v.9, p.349-358, 1996.
85. AIKEN, G.E.; POTTER, G.D.; CONRAD, B.E.; EVANS, J.W. Growth performance of yearling horses grazing Bermuda grass pastures at different grazing pressures. **Journal of Animal Science**. v.67, p.2692-2697, 1989.
86. ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, M.L. Ethology of free-ranging domestic animals. Elsevier Ed. , Amsterdam. 198p. 1978.
87. DOUREAU, M.; MORETT, C.; MARTIN-ROSSET,W. Effect of quality of hay given to mares around foaling on their voluntary intake and foal growth. **Annales de Zootechnie**. v.39, p.125-131, 1990.
88. FRASER, A. **The Behaviour of Horse**. CAB international, 288p., 1992.
89. PENNING, P.D.; NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J., HARVEY A.; ORR, R.J. The preference of adult sheep and goats grazing ryegrass and white clover. **Annales de Zootechnie**. v.44, p.113, 1995.
90. ILLIUS, A.W.; CLARK, D.A.; HODGSON, J. Discrimination and patch choice by sheep grazing grass-clover swards. **Journal of Animal Ecology**. v.61, p.183-194, 1992.
91. DISTEL , R. A.; LACA, E.A.; GRIGGS, T.C.; DEMMENT, M.W. Patch selection by cattle: Maximization of intake rate in horizontally heterogeneous pastures. **Applied Animal behavior Science**. v.45, p.11-21, 1995.
92. PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; NEWMAN, J.A.; ORR, R.J.; HARVEY, A. The effect of group size on grazing time in sheep. **Applied Animal Behavior Science**. v.37, p.101-109, 1993.
93. GRANT, S.A. & MARRIOT, C.A. Detailed studies of grazed swards techniques and conclusions. **Journal of Agricultural Science**. v. 122, p.1-6, 1994.

94. STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures.2. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**. v.24, p.821-829, 1973.
95. BURLINSON, A.J.; HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. Sward canopy structure and the bite dimensions and bite weight of grazing sheep. **Grass and Forage Science**. v.46, p.29-38, 1991.
96. LACA, E.A.; DEMMENT, M.W.; DISTEL, R.A.; GRIGGS, T.C. A conceptual model to explain variation in ingestive behavior within a feeding patch. In: **International Grassland Congress (17:Palmerston North: 1993) Proceedings**. New Zealand, 1993. P.710-712.
97. BETTERIDGE, K.; FLETCHER, R.H.; LIU, Y.; COSTALL, D.A.; DEVANTIER, B.P. Rate of removal of grass from mixed pastures by cattle, sheep and goat grazing. In: **New Zealand Grassland Association (New Zealand:1994) Proceedings**. New Zealand, v.56. 1994. P.61-65.
98. STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. 1. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**. v.24, p.809-819, 1973.
99. NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; HARVEY A. Not all sheep prefer clover: Diet selection revisited. **Journal of Agricultural Science**. v.1199, p.275-283, 1992.
100. PENNING, P.D., PARSONS, A.J. ORR, R.J.; HARVEY, A.YARROW, N.H. Dietary preference of heifers for grass or clover, with and without rumensin slow-release anti-bloat boluses. **Journal of Animal Science**. V.60, p.550, 1995.
101. CARRÈRE, P. **Défoliation d'une association paraireiale graminée (*Lolium perenne* L.) légumineuse (*Trifolium repens* L.) pâturée par des ovins. Impact sur la croissance et l'utilisation de l'herbe**. Paris, 1994. 118p. Thèse (Docteur en Sciences)-U.F.R. Scientifique d'Orsay, Université Paris-Sud.
102. CARRÈRE, P., LOUAULT, F.; SOUSSANA, J.F. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake fluxes. **Journal of Applied Ecology**. v.34, p.333-348, 1997.

103. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA - Serviço Nacional de Levantamento de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná**. Curitiba, EMBRAPA - SNLCS/SUDE-SUL/IAPAR, 1984. 2V (Boletim técnico, 27).
104. KEMP, P.D.; MATTHEW, C.; LUCAS, R.J. Pastures species and cultivars. In: WHITE, J.; HODGSON, J. (Eds). **New Zealand Pasture and Crop Science**. 1999. p.83-99.