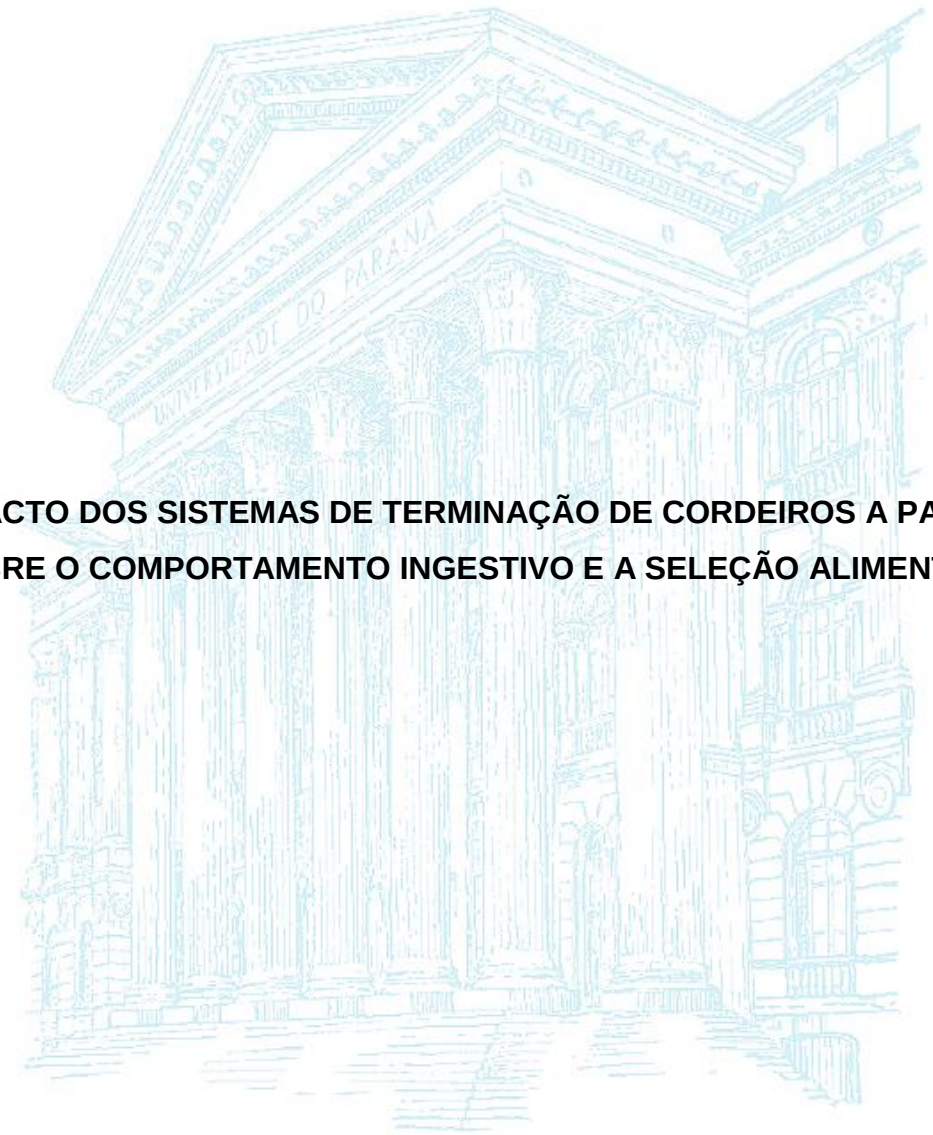
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL



IMPACTO DOS SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE CORDEIROS A PASTO SOBRE O COMPORTAMENTO INGESTIVO E A SELEÇÃO ALIMENTAR

CURITIBA
2017

LAURA DERENEVICZ FAISCA

IMPACTO DOS SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE CORDEIROS A PASTO SOBRE O COMPORTAMENTO INGESTIVO E A SELEÇÃO ALIMENTAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Alda Lúcia Gomes Monteiro.

Co-orientadores: Prof. Dr. Olivier Jean Fraçois Bonnet; Prof. Dr. Leonardo Deiss.

CURITIBA

2017

F173 Faisca Laura Derenevicz
Impacto dos sistemas de terminaçao de cordeiros a pasto sobre o comportamento ingestivo e a seleçao alimentar/ Laura Derenevicz Faisca Curitiba 2017
73 f il

Orientadora Alda Lucia Gomes Monteiro
Dissertaçao (Mestrado) – Universidade Federal do Parana Setor de Ciencias Agrarias Programa de Pos Graduaçao em Agronomia – Produçao Vegetal

1 Ovino Criaçao 2 Pastagens – Ovinos 3 Cordeiro – Alimentaçao e raçoes I Monteiro Alda Lucia Gomes II Universidade Federal do Parana Setor de Ciencias Agrarias Programa de Pos – Graduaçao em Agronomia – Produçao Vegetal III Titulo

CDU 636 32/ 38

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Programa de Pós-Graduação AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL)

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL) da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **LAURA DERENEVICZ FAISCA** intitulada: **IMPACTO DOS SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE CORDEIROS A PASTO SOBRE O COMPORTAMENTO INGESTIVO E A SELEÇÃO ALIMENTAR**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO.

Curitiba, 28 de Março de 2017.

ALDA LUCIA GOMES MONTEIRO
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

HENRIQUE MENDONÇA NUNES RIBEIRO FILHO
Avaliador Externo (UDESC)

OLIVIER JEAN FRANÇOIS BONNET
Co-orientador - Avaliador Externo (UFPEL)

Às Ciências Agrárias, a fim de que as informações contidas nessa dissertação possam contribuir para o aprimoramento da produção animal em pastagens.
Aos meus colegas de pós-graduação e aos amigos, que tanto colaboraram para que este trabalho fosse concretizado.
Ao meu amigo, companheiro, grande amor e marido, Ricardo.
Dedico.

.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Profa. Dra. Alda Lúcia Gomes Monteiro por ter sido uma ótima orientadora e professora, a quem tenho como exemplo profissional a ser seguido. Obrigada professora, por ter me guiado e confiado no meu trabalho. Levarei seus ensinamentos comigo para onde eu for. Aos meus co-orientadores Leonardo Deiss e Olivier Bonnet, por terem sido a mão direita (e talvez a esquerda também) para a concretização deste trabalho. Obrigada por toda ajuda e ensinamentos e por me mostrarem a riqueza das informações contidas nessa dissertação. Ainda temos desafios!

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal (UFPR) e à CAPES, por me proporcionarem a oportunidade de realizar este trabalho que me fez descobrir minha força em superar obstáculos e ser capaz de conquistar mais do que eu imaginava.

Agradeço, com muito carinho, aos colegas de trabalho que estiveram presentes em todos os momentos durante estes anos de mestrado. Aos estagiários voluntários, de iniciação científica e aos colegas de pós-graduação, por compartilharem comigo os melhores momentos, de tantas alegrias e cafés da manhã, mas também por dividirem o fardo do trabalho duro e do cansaço. Agradeço muito pela família que formamos e por todo o tempo de convivência, que não foi pouco. Obrigada por terem sido meu apoio e minha motivação nos dias mais difíceis e por trazerem alegria à rotina na fazenda. Valeu Elísio, Rafa, Alinão, Fer, Julião, Iza, Paula, Nicole, João e Aliba, por toda ajuda e companheirismo na execução deste trabalho, sem vocês nada disso teria acontecido. Obrigada Karlinha, Dani, Júlia C., Ricardo, Alexandre, Rafa K. e André, por dividirem tanto aprendizado e por terem sido ótimos colegas e parceiros "de lida" e diversão. A todos vocês, colegas e agora amigos, agradeço de forma muito sincera e de coração. Espero que as estradas desta vida ainda façam nossos caminhos se cruzarem.

De maneira especial, muito especial mesmo, agradeço às minhas mais fiéis companheiras, colegas de pós-graduação e agora amigas do coração, Mylena e Ana Carol. Vocês são incríveis, as melhores avaliadoras de grid e as melhores companhias que eu poderia ter. Vocês se tornaram um pedaço de mim e são parte concreta deste trabalho. Sou muito grata à vida por ter me dado vocês de presente. As levarei comigo no coração por onde for. Obrigada!

Agradeço aos professores e funcionários que me ajudaram das mais diversas formas. Em especial ao Prof. Patrick Schmidt, por ter cedido o espaço de pesquisas do CPFOR e seus equipamentos, e aos Profs. Cesar Poli e Ana Luísa, por suas contribuições. Aos funcionários da fazenda Canguiri: Seu Lazinho, Sérgio, China, Polaco e todos que contribuíram pelo zelo do rebanho do LAPOC e por terem sido "uma força a mais" na execução deste trabalho. Agradeço também a Ivone, Lucimara e à Maria Emília por terem "quebrado o galho" tantas vezes. A Naty, por ter me apresentado a metodologia utilizada e por ter sido uma ótima "professora de grid". A todos que contribuíram de alguma forma com este trabalho, muito obrigada.

Agradeço a minha família por todo apoio em me fazer seguir adiante e por compreender os momentos de ausência, que não foram poucos. Sem vocês eu não teria forças. Obrigada!

Por fim, agradeço a pessoa que me faz querer conquistar dias melhores, que é o motivo desta jornada, que acredita em mim, mais do que eu mesma, que me ajudou muito neste trabalho de inúmeras formas e que está ao meu lado para o que der e vier, meu marido e meu amor, Ricardo.

"Afinal, aquilo que amamos sempre será parte de nós"

J. K. Rowling - coletânea Harry Potter

RESUMO

Estudos sobre o comportamento ingestivo de herbívoros a pasto são importantes para aprimorar o manejo e uso de pastagens, buscando eficiência e sustentabilidade dentro dos sistemas de produção animal. Com este trabalho, objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo e a seleção da dieta de cordeiros em dois sistemas de terminação, em pastagens mistas. Os sistemas foram: cordeiros desmamados precocemente e suplementados a pasto, em 2% do peso corporal (PC), em Materia Seca (MS) ao dia; cordeiros lactentes sem suplementação. A pastagem foi formada de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam), sobressemeados em Tifton-85 (*Cynodon spp.*), com a presença de outras espécies vegetais voluntárias, na oferta de 16% do PC. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (sistemas) e quatro repetições. As avaliações ocorreram entre setembro e novembro de 2015. Foram realizadas amostragens da pastagem a cada 14 dias, para caracterização da composição morfológica e botânica do dossel e, neste mesmo intervalo, foram feitas pesagens dos animais. Foram utilizados 24 cordeiros da raça White Dorper, com 65 ± 1 dias de idade média inicial e 26,53 ± 0,91 kg de peso corporal médio para as avaliações de desempenho, mais 12 ovelhas, de mesma raça. Para avaliação do comportamento ingestivo, bem como para cálculo da massa de bocados e das taxas de consumo e de bocados, empregou-se a metodologia de monitoramento contínuo de bocados com posterior amostragem de bocados por simulação de pastejo, em que foram monitorados 4 cordeiros de cada tratamento e 4 ovelhas, em três períodos. O software R foi empregado para análise estatística utilizando-se ANOVA para dados quantitativos e PERMANOVA para análise da seleção de dieta nos dois sistemas. As médias entre períodos de avaliação foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Foram identificados 27 códigos para tipos de bocados e 11 códigos foram atribuídos à outras atividades. Houve efeito do período de avaliação sobre a composição botânica e morfológica da pastagem ($p < 0,05$), e também sobre o tempo de pastejo (TP) ($p < 0,01$). O TP foi menor para cordeiros desmamados ($p < 0,05$) e o ganho de peso diário (kg PC/dia) foi maior ($p < 0,05$), em comparação aos cordeiros lactentes. A massa média de bocados (g de MS) e taxa de consumo (g MS/min) não diferiram entre tratamentos ($p > 0,05$). A taxa de bocados (bocados/min) foi superior para os cordeiros lactentes ($p < 0,05$). A dieta selecionada sofreu influência direta das mudanças do dossel forrageiro ($P < 0,05$) e do sistema de terminação ($p < 0,01$). Cordeiros lactentes selecionaram bocados de maneira semelhante às suas mães. Conclui-se que o sistema de terminação influencia o comportamento ingestivo e a preferência alimentar de cordeiros desmamados e lactentes.

Palavras-chave: pastagens, ovinos, consumo, bocados, monitoramento contínuo.

ABSTRACT

Studies about the ingestive behavior of herbivores on pasture are important to improve the management and use of pastures, aiming efficiency and sustainability in animal production systems. The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior and the diet selection of lambs in two finishing systems in mixed pastures. The systems were: lambs weaned early and supplemented on pasture, at 2% of body weight (BW), in Dry Matter (DM) per day; suckling lambs without supplementation. The pasture was composed by black oat (*Avena strigosa*) and ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam), overseeded onto Tifton-85 (*Cynodon spp*.), with the presence of other volunteer plant species, offered at 16% of body weight. The experiment had a randomized blocks design with two treatments (systems) and four replicates. The evaluations occurred between September and November 2015. Samples were collected every 14 days to characterize the morphological and botanical composition of the sward, and at the same time the animals were weighed. Were evaluated 24 lambs of the White Dorper breed with 65 ± 1 days of mean age and 26.53 ± 0,91 kg of average body weight for the performance evaluations and 12 ewes of the same breed. To evaluate the ingestive behavior, as well as to calculate the bite mass and the intake and bite rates, the continuous bite monitoring method with subsequent sampling of bites by grazing simulation was used, monitoring 4 lambs of each treatment and 4 ewes, in three periods. The R software was used for statistical analysis using ANOVA for quantitative data and PERMANOVA for analysis of diet selection in both systems. The means between periods of evaluation were compared by the Tukey test at 5% of significance. Twenty-seven codes were identified for bite types and 11 codes were assigned to other activities. There was an effect of the evaluation period on the botanical and morphological composition of the pasture ($p < 0.05$), and also on the grazing time (GT) ($p < 0.01$). The GT was lower for weaned lamb system ($p < 0.05$), and body weight (kg BW/day) was higher ($p < 0.05$), comparing to suckling lambs. The mean of bite mass (g of DM) and intake rate (g DM/min) did not differ between treatments ($p > 0.05$). Bite rate (bites/min) was higher for suckling lambs ($p < 0.05$). The selected diet had a direct influence of the sward changes ($p < 0.05$) and the finishing system ($p < 0.01$). Suckling lambs selected bites similarly to their mothers. It was concluded that finishing system influences the behavioral ingestive and food selection of weaned and suckling lambs.

Key words: pastures, sheep, intake, bite, continuous monitoring.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
2 OBJETIVOS 18
2.1 OBJETIVO GERAL 18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 18
3 REVISÃO DE LITERATURA 19
3.1 SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM PASTAGENS 19
3.2 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE HERBÍVOROS EM PASTEJO 23
3.3 MONITORAMENTO CONTÍNUO DE BOCADOS 26
4 MATERIAL E MÉTODOS 29
4.1 TRATAMENTOS E ÁREA EXPERIMENTAL 29
4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANIMAIS TESTES 31
4.3 MANEJO SANITÁRIO E NUTRICIONAL 31
4.4 AJUSTE DA TAXA DE LOTAÇÃO ANIMAL E CARACTERIZAÇÃO DA FORRAGEM 33
4.5 AVALIAÇÃO DE MONITORAMENTO CONTÍNUO DE BOCADOS 35
4.5.1 Horários de avaliação 36
4.5.2 Familiarização mútua 37
4.5.3 Elaboração da grade de códigos de bocados 38
4.5.4 Registro dos dados 43
4.6 CARACTERIZAÇÃO DA DIETA 43
4.6.1 Taxas de bocado e consumo 44
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA 45
4.7.1 Composição da dieta 46
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 47
6 CONCLUSÕES 63
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 64
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 65

FIGURAS

FIGURA 1. GRADE DE CÓDIGOS DE BOCADOS ELABORADO POR BONNET ET AL. (2015). DE ACORDO COM OS AUTORES, OS CÓDIGOS REPRESENTAM BOCADOS REALIZADOS POR NOVILHAS EM AMBIENTE DE PAMPAS, NO SUL DO BRASIL. OS NÚMEROS DO LADO ESQUERDO REPRESENTAM AS ALTURAS DA PASTAGEM E AS LETRAS ABAIXO DE CADA ILUSTRÇÃO REPRESENTAM OS CÓDIGOS ATRIBUÍDOS A CADA BOCADO (BONNET ET AL., 2015). 27

FIGURA 2. EXEMPLOS DE BOCADOS OBSERVADOS DURANTE O MONITORAMENTO CONTÍNUO DE BOCADOS: (A) BOCADO CONSTITUÍDO POR INFLORESCÊNCIA DE AZEVÉM (*LOLIUM MULTIFLORUM* LAM); (B) BOCADO ABAIXO DE 15 CM DE ALTURA, CONSTITUÍDO PELA MISTURA DE AVEIA (*AVENA STRIGOSA*), AZEVÉM E TIFTON-85 (*CYNODON SPP*.), COM A PRESENÇA DE MATERIAL MORTO; (C) BOCADO DE ATÉ 15 CM DE ALTURA, CONSTITUÍDO PELA MISTURA DE AVEIA, AZEVÉM E TIFTON-85 VERDES; (D) BOCADO CONSTITUÍDO POR FOLHA DE AVEIA VERDE; (E) BOCADO ACIMA DE 15 CM DE ALTURA, CONSTITUÍDO PELA MISTURA DE AVEIA, AZEVÉM E TIFTON-85 VERDES; (F) BOCADO CONSTITUÍDO POR FOLHAS DE *PASPALUM SPP*., ACIMA DE 15 CM DE ALTURA. 39

FIGURA 3. DESCRIÇÃO ILUSTRATIVA DOS CÓDIGOS DE BOCADOS, REALIZADOS POR CORDEIROS E OVELHAS EM PASTAGEM MISTA COMPOSTA POR AVEIA PRETA (*AVENA STRIGOSA*), AZEVÉM (*LOLIUM MULTIFLORUM* LAM), TIFTON-85 (*CYNODON SPP.*), *PASPALUM SPP*. E OUTRAS ESPÉCIES, DE ACORDO COM A SUA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS, ESTRUTURA MORFOLÓGICA E ALTURA. OS NÚMEROS DO LADO ESQUERDO DE CADA ILUSTRAÇÃO REPRESENTAM A ALTURA DOS BOCADOS, EM CM. OS SEMICÍRCULOS EM VERMELHO REPRESENTAM OS BOCADOS E AS LETRAS OS CÓDIGOS A ELES ASSOCIADOS. 41

FIGURA 4. PROPORÇÕES DE CADA TIPO DE BOCADO CONSUMIDO (%), EM RELAÇÃO À DIETA TOTAL CONSUMIDA, PARA OVELHAS (OV), CORDEIROS LACTENTES (CL) E CORDEIROS DESMAMADOS (CD), NOS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO. O EIXO Y REPRESENTA AS PROPORÇÕES DE CONSUMO DE CADA BOCADO, QUE VARIAM DE 0% A MAIS DE 60%. NO EIXO X ESTÃO APRESENTADOS OS BOCADOS DA GRADE DE CÓDIGOS, ORDENADOS EM ORDEM CRESCENTE DE PROPORÇÃO NA DIETA. 51

FIGURA 5. PROPORÇÃO DE TEMPO (0 A 100%) DESPENDIDO POR CORDEIROS DESMAMADOS (CD), CORDEIROS LACTENTES (CL) E OVELHAS (OV) PARA AS ATIVIDADES DE ÓCIO, RUMINAÇÃO,

PASTEJO E OUTRAS ATIVIDADES, PARA OS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO (A); DETALHAMENTO DE OUTRAS ATIVIDADES REALIZADAS POR CADA CATEGORIA NO MESMO PERÍODO (B). 53

FIGURA 6. ORDENAÇÃO NÃO MÉTRICA EM ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL (EMD) DA DIETA DE OVELHAS (TRIÂNGULOS VERDES), CORDEIROS DESMAMADOS (CÍRCULOS PRETOS) E LACTENTES (CÍRCULOS VERMELHOS), EMPREGANDO-SE DISTÂNCIAS EUCLIDIANAS. CADA PONTO REPRESENTA UMA AVALIAÇÃO POR INDIVÍDUO. OS PONTOS CONECTAM-SE POR VETORES AO CENTRO MÉDIO DE CADA TRATAMENTO. QUANTO MAIORES AS DISTÂNCIAS DOS CENTROS UNS DOS OUTROS, MAIORES AS DIFERENÇAS DE CONSUMO OBSERVADAS. 56

FIGURA 7. ORDENAÇÃO NÃO MÉTRICA EM ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL (EMD), EMPREGANDO-SE DISTÂNCIAS EUCLIDIANAS. CADA PONTO REPRESENTA UMA AVALIAÇÃO POR INDIVÍDUO. OS PONTOS CONECTAM-SE POR VETORES AO CENTRO MÉDIO DE CADA TRATAMENTO. QUANTO MAIORES AS DISTÂNCIAS DOS CENTROS UNS DOS OUTROS, MAIORES AS DIFERENÇAS DE CONSUMO OBSERVADAS. OS PONTOS PRETOS INDICAM A PRIMEIRA AVALIAÇÃO, OS VERMELHOS INDICAM A SEGUNDA E OS VERDES A TERCEIRA AVALIAÇÃO. 57

TABELAS

TABELA 1. COMPOSIÇÃO BOTÂNICA MÉDIA INICIAL DO DOSSEL FORRAGEIRO, EM % NA MATÉRIA SECA TOTAL, PARA OS PIQUETES DE CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL), SEGUIDOS POR ± ERRO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (C.V.). 30

TABELA 2. PESO CORPORAL INICIAL (PC), EM KG DE PESO VIVO, E IDADE INICIAL (ID), EM DIAS, PARA CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (C.V.)..... 31

TABELA 3. COMPOSIÇÃO QUÍMICA E BROMATOLÓGICA DO SUPLEMENTO CONCENTRADO* PARA FASE DE CRESCIMENTO, FORNECIDO AOS CORDEIROS DESMAMADOS. 32

Tabela 4. COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE OVELHAS DE DUPLA APTIDÃO, AOS 60 E 140 DIAS EM LACTAÇÃO (DEL)... 33

TABELA 5. DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS REFERENTES A COMPORTAMENTO E OUTRAS ATIVIDADES DE CONSUMO ATRIBUÍDOS A CORDEIROS DESMAMADOS, CORDEIROS LACTENTES E OVELHAS. 40

TABELA 6. DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS DE BOCADOS IDENTIFICADOS PARA CORDEIROS E OVELHAS EM PASTAGEM MISTA DE AVEIA PRETA (*AVENA STRIGOSA*) E AZEVÉM (*LOLIUM MULTIFLORUM* LAM), SOBRESSEMEADOS EM TIFTON-85 (*CYNODON SPP*.), COM A PRESENÇA DAS ESPÉCIES VOLUNTÁRIAS *PASPALUM SPP*., QUICUIO (*PENNISETUM CLANDESTINUM*), TIRIRICA (*CYPERUS ROTUNDUS*), LÍNGUA DE VACA (*RUMEX OBTUSIFOLIUS*), HORTELÃNZINHA (*HYPTIS ATRORUBENS* POIT), LOSNA (*ARTEMISIA ABSIMTHIUM* L.) E PICÃO-PRETO (*BIDENS PILOSA* L.). 42

TABELA 7. VARIAÇÃO DA MASSA TOTAL DE FORRAGEM, EM KG MS/HA, ENTRE OS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO E ENTRE OS SISTEMAS DE CORDEIROS DESMAMADO (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO. 47

TABELA 8. PROPORÇÕES MÉDIAS (% DE MS) NA COMPOSIÇÃO TOTAL DO DOSSEL FORRAGEIRO, DE MATERIAL MORTO (MM), COLMO MAIS BAINHA (C+B), FOLHAS (FLH) E INFLORESCÊNCIA (INF) E RELAÇÃO FOLHA:COLMO (FLH:C+B), PARA OS SISTEMAS DE CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL), PARA A PRIMEIRA (P1), SEGUNDA (P2) E TERCEIRA AVALIAÇÃO (P3). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO... 48

TABELA 9. COMPOSIÇÃO BOTÂNICA, EM % DE AZEVÉM (AZ), AVEIA (AV), QUICUIO (QUI), TIFTON-85 (TF), *PASPALUM SPP*. (PAS) E OUTRAS ESPÉCIES NA COMPOSIÇÃO DE MS TOTAL DO DOSSEL FORRAGEIRO, PARA OS SISTEMAS DE CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL) E PARA OS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO (P1, P2 E P3). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO. 49

TABELA 10. VALORES MÉDIOS PARA TAXA DE BOCADOS (TB), EM N^{O} BOCADOS MIN $^{-1}$, TAXA DE CONSUMO, EM G MS INGERIDA MIN $^{-1}$, E MASSA MÉDIA DE BOCADOS (MB), EM G MS, PARA CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E LACTENTES (CL), PARA A PRIMEIRA (P1), SEGUNDA (P2) E TERCEIRA (P3) AVALIAÇÕES. MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO. 54

TABELA 11. GANHO DE PESO MÉDIO DIÁRIO (GPMD) E GANHO DE PESO POR HECTARE (GP/HA), PARA CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL) NOS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO (P1, P2 e P3). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO. 55

TABELA 12. COMPOSIÇÃO QUÍMICA E BROMATOLÓGICA PARA CADA TIPO DE BOCADO REALIZADO POR CORDEIROS. VALORES PARA AMOSTRAS COMPOSTAS ENTRE TRATAMENTOS (CORDEIROS LACTENTES E DESMAMADOS) E ENTRE AS TRÊS AVALIAÇÕES. VALORES EM % DA MS. PB = PROTEÍNA BRUTA; RM = RESÍDUO MINERAL; EE = EXTRATO ETÉREO; FB = FIBRA BRUTA; ENN = EXTRATIVO NÃO NITROGENADO; FDA = FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO; FDN = FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO; NIDA = NITROGÊNIO INSOLÚVEL EM DETERGENTE ÁCIDO; NDT = NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS. 59

TABELA 13. INGESTÃO, EM % DA MATÉRIA SECA TOTAL CONSUMIDA, DE PROTEÍNA BRUTA (PB), MATÉRIA MINERAL (MM), EXTRATO ETÉREO (EE), FIBRA BRUTA (FB), EXTRATIVOS NÃO NITROGENADOS (ENN), FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (FDN), FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA), NITROGÊNIO INSOLÚVEL EM DETERGENTE ÁCIDO (NIDA) E DE NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS (NDT) POR CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL), PARA OS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO (P1, P2 E P3). VALORES SEGUIDOS DE ± ERRO PADRÃO. 62

ABREVIATURAS

CA	Carga Animal
C.V.	Coeficiente de Variação
C+B	Colmo mais Bainha
CD	Cordeiros Desmamados
CL	Cordeiros Lactentes
EP	Erro padrão da média
ECC	Escore de Condição Corporal
FLH	Folhas
INF	Inflorescência
IA	Intervalo de Ajuste
MB	Massa de Bocados
MF	Massa de Forragem
MS	Matéria Seca
MM	Material Morto
NRC	*National Research Council*
OF	Oferta de Forragem
P1	Período 1
P2	Período 2
P3	Período 3
PC	Peso Corporal
TA	Taxa de Acúmulo
TB	Taxa de Bocados
TC	Taxa de Consumo

SÍMBOLOS

®	Marca registrada
©	Marca Comercial

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura tem apresentado grande potencial de crescimento no Brasil, devido ao perceptivo aumento da demanda de produtos ovinos pela população brasileira e à possibilidade de exploração desta atividade em ambientes diversificados. Contudo, é fundamental que sistemas de produção mais eficientes, com índices produtivos satisfatórios, e economicamente viáveis sejam aplicados para o sucesso desta cadeia produtiva. Neste sentido, a terminação de cordeiros, que compreende a fase final da produção na qual são visados o ganho de peso e acabamento das carcaças para maior rendimento ao abate, em sistemas a pasto, torna-se uma alternativa de produção com baixo investimento inicial e que pode resultar em boa lucratividade.

Com este foco, o Laboratório de Produção e Pesquisa em Ovinos e Caprinos (LAPOC), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), desenvolveu pesquisas ao longo de aproximadamente 10 anos a respeito de diferentes sistemas de terminação de cordeiros em diferentes espécies de pastagens. Foram estudados vários sistemas, com e sem a prática de desmame precoce, e com ou sem fornecimento de suplementação concentrada, entre outros modelos.

À partir destes estudos, dois sistemas apresentaram melhores índices zootécnicos e de rentabilidade, inclusive tendo sido avaliados em propriedades produtoras do Estado do Paraná: um deles com uso de desmame precoce dos cordeiros e oferta de suplementação concentrada a pasto, e outro sem o uso de desmame e sem a oferta de concentrado aos cordeiros e ovelhas. Para todos os sistemas, os resultados promissores sempre foram obtidos com ofertas adequadas de forragem, entre 12 a 16% do peso vivo. Dessa forma, tem-se buscado aprofundar as possibilidades de aplicação desses modelos produtivos, para a produção racional de carne ovina.

Ressalta-se a importância da escolha e do planejamento de uso das espécies forrageiras, de forma a suprir períodos de maior demanda nutricional pelos animais e de menor produção forrageira. No sul do Brasil, as forrageiras de clima temperado, tais como aveia preta e azevém anual, possuem grande importância para os sistemas agropastoris devido ao seu alto valor nutritivo e

elevado potencial produtivo (AGUINAGA et al., 2008). Estas espécies são capazes de suprir os períodos de baixa oferta de pastagem e podem ser utilizadas em monocultivo, integradas a cultivos de espécies de verão ou sobressemeadas em pastagens naturais (CARVALHO et al., 2010 a).

Para as tomadas de decisões sobre o manejo adequado das pastagens, é importante levar em consideração os padrões de consumo de ruminantes e as variáveis que interferem na produção animal (BARROS et al., 2010 a). Isto porque ruminantes têm a capacidade de selecionar o alimento de forma a suprir suas exigências nutricionais, porém, as condições do dossel forrageiro, em relação à oferta e qualidade da pastagem disponível, são fundamentais para o bom desempenho de ovinos em sistemas de produção a pasto.

Este enfoque deve ser dado visando contribuir para a produção de rebanhos a pasto, mantendo a preservação da diversidade ambiental de pastagens naturais ou provocando menor impacto no uso da terra (AGREIL et al., 2006), viabilizando, desta forma, a preservação de recursos, tais como fertilidade dos solos e preservação de espécies, ou seja, o novo enfoque em manejo de pastagem deve buscar a produção animal em ambientes pastoris, caracterizados pela oferta de serviços ecossistêmicos, e não somente em pastagens, caracterizadas pelo objetivo único de produção animal (CARVALHO et al, 2009).

Para viabilizar a produção animal em pastagens heterogêneas que possibilitem a preservação de recursos naturais e de ecossistemas, é fundamental que haja maior compreensão das inter-relações planta/animal. O conhecimento a cerca disto permite realizar o manejo da carga animal, por exemplo, para controlar o consumo de determinadas espécies vegetais, respeitando o hábito de crescimento das plantas sem que o desempenho animal seja prejudicado. Para tanto, torna-se necessário o conhecimento do processo de forrageamento de herbívoros em diferentes situações de pastejo e em diversas escalas espaço-temporais, que envolvem desde a escolha e apreensão do alimento, até o tempo despendido para cada atividade realizada pelo animal.

Contudo, identificar a inter-relação entre animal e planta, visando a caracterização do consumo e a seleção de forragem em ambientes de vegetação complexa, continua sendo um desafio (BONNET et al., 2015). Métodos utilizados

para quantificar o consumo de pastagem por herbívoros, ou qualificar a dieta selecionada são, em sua maioria, de alto custo, invasivos ou ainda, comprometem a expressão do comportamento natural destes animais. Além disso, estudos que apontam a possibilidade da produção animal em vegetação heterogênea, ou complexa, ainda são escassos.

Com o intuito de superar estes obstáculos, têm-se desenvolvido métodos de observação direta em diferentes escalas de tempo (em segundos ou dias), pois tornam-se mais adequados para a visualização das interações existentes em ambientes com uma grande diversidade de espécies (AGREIL & MEURET, 2004). O monitoramento contínuo de bocados é um método de observação direta, de baixo custo e não invasivo, capaz de identificar o comportamento ingestivo dos animais e as diferentes estruturas e espécies de plantas apreendidas durante os bocados. Esta técnica permite a obtenção de informações centrais e fundamentais do processo de forrageamento, de tal forma que nenhuma outra técnica consegue (BONNET et al., 2015).

Dessa forma, objetivou-se avaliar a seleção alimentar e o comportamento ingestivo de cordeiros, a partir do uso da técnica de monitoramento contínuo de bocados, em dois sistemas de terminação em pastagens mistas de inverno, compostas principalmente por aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), sobressemeadas em Tifton-85 (*Cynodon spp.*). Com as informações geradas a partir deste trabalho, espera-se gerar maior conhecimento de noções relevantes sobre o forrageamento de cordeiros em sistemas de produção a pasto, a fim de contribuir, desta forma, para o uso racional de pastagens, principalmente pastagens mistas, visando a preservação de espécies e a implantação de sistemas pastoris como serviços ecossistêmicos.

A hipótese principal é de que o sistema produtivo adotado seja capaz de influenciar o comportamento ingestivo e a preferência alimentar de cordeiros em fase de terminação. Parte-se do pressuposto de que o fornecimento de suplementação concentrada para cordeiros desmamados, ou a presença da ovelha em sistema de terminação de cordeiros lactentes, a pasto, promovam alterações nas características morfológicas e botânicas do dossel forrageiro, o que acarretaria em mudanças na seleção da dieta e nos tempos de pastejo e ruminação dos cordeiros. Outrossim, o consumo de leite por cordeiros lactentes

e a presença da ovelha como fator de influência comportamental, ou o uso de concentrado fornecido para cordeiros desmamados, poderia ocasionar diferenças comportamentais entre as categorias e até mesmo diferentes demandas nutricionais a serem atendidas a partir do consumo de forragem, o que acarretaria em diferenças no consumo de forragem e no comportamento ingestivo destes animais.

Espera-se ainda que tais particularidades possam ser observadas também em função do avanço do estádio fenológico da forrageira, principalmente em pastagens mistas. Além disso, presume-se que as transformações da pastagem, ou ainda a composição dos bocados selecionados, também possam refletir em diferenças no desempenho de cordeiros entre sistemas, umas vez que podem ocorrer mudanças nas proporções de estruturas e espécies de plantas consumidas. Contudo, a partir de tais pressuposições, espera-se que o uso de pastagens mistas em sistemas de terminação de cordeiros apresente potencial para atender as demandas produtivas dos sistemas, em termos de desempenho animal.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Compreender as implicações da utilização do sistema de terminação de cordeiros desmamados e recebendo suplementação a pasto, em 2% do peso corporal, e do sistema de terminação de cordeiros lactentes sem uso de suplementação, ambos em pastagens mistas de inverno, sobre a seleção alimentar e o comportamento ingestivo dos cordeiros, visando identificar as possíveis consequências destes sistemas sobre as características da pastagem e o seu efeito sobre a dieta consumida e o desempenho dos cordeiros. Além de levantar a possibilidade do uso de pastagens mistas como sistemas pastoris.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a influência da presença da ovelha sobre o comportamento ingestivo e a composição de bocados de cordeiros lactentes, bem como a influência da suplementação concentrada ofertada para cordeiros desmamados, sobre tais características;
- Diferenciar a composição morfológica e botânica da pastagem e suas alterações em função do sistema adotado;
- Caracterizar a composição botânica e morfológica dos bocados realizados por cordeiros nos dois sistemas de terminação, bem como sua composição nutricional;
- Identificar e registrar o comportamento ingestivo de cordeiros nos dois sistemas;
- Avaliar o efeito da composição da dieta dos cordeiros, para ambos sistemas de terminação, sobre o desempenho dos cordeiros.

3 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com o IBGE, o rebanho nacional de ovinos em 2015 foi superior a 18 milhões de cabeças, sendo que deste, aproximadamente 5 milhões estão na região Sul do Brasil. Nacionalmente, o consumo médio *per capita* de carne ovina é de aproximadamente 0,7 kg por ano, mantendo esta fonte de proteína em 5º lugar no ranking de carnes tradicionalmente consumidas (MAPA, 2017). No entanto, a demanda por carne ovina no país vem crescendo principalmente na região Sudeste, onde vem ganhando cada vez mais destaque em restaurantes e churrascarias (ZEN et al., 2014). Observa-se ainda tendência de crescimento do rebanho ovino na última década, provavelmente devido a maior disseminação territorial dos rebanhos e a crescente demanda por carne ovina em âmbito nacional (MAGALHÃES et al., 2016).

O principal entrave para o crescimento da ovinocultura é a falta de organização da cadeia produtiva, com oferta inconstante de carne no mercado, dificultando formação de escalas de produção e a estruturação do setor (ZEN et al., 2014). Neste contexto, pode-se notar que a ovinocultura possui um grande potencial de crescimento, sendo necessário para tanto que novas tecnologias possibilitem a produção em quantidade suficiente para escalas de frigoríficos e com qualidade, de forma sustentável.

3.1 SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM PASTAGENS

O período de terminação compreende a fase do ciclo produtivo que antecede o abate, cujo objetivo é o ganho de peso corporal e a deposição de gordura subcutânea para maior qualidade e rendimento de carcaça. Dentre os diversos sistemas de terminação de cordeiros, com ou sem o uso de pastagens, os sistemas a pasto apresentam o maior desafio ao produtor, uma vez que, para que ocorra o fornecimento regular de produtos ovinos ao longo do ano, algumas

dificuldades devem ser superadas, como por exemplo, os períodos de vazio forrageiro (MONTEIRO et al., 2006).

Isto ocorre porque em algumas épocas do ano é possível observar a baixa oferta de forragem, o que é uma constatação não apenas regional. Tanto nos trópicos, como nos subtrópicos, ocorrem variações sazonais na disponibilidade e qualidade das pastagens para ruminantes, resultando em períodos de ganho e perda de peso (EMBRAPA, 2010). Ou seja, o desempenho animal é consequência da grande variação na estrutura das pastagens anuais (CARVALHO et al., 2010 b). Ainda assim, estes sistemas possuem grande potencial e devem ser explorados, principalmente pelo baixo custo que podem apresentar (MONTEIRO et al., 2006).

O desmame precoce de cordeiros (entre 40 e 60 dias de idade) é uma alternativa para aumentar a produtividade e proporcionar melhor recuperação da condição corporal das ovelhas, aumentado a eficiência dos sistemas de produção de carne ovina. Entretanto, é importante priorizar os sistemas que permitem maior ganho de peso no período de terminação de cordeiros desmamados precocemente, pois a alimentação exclusiva de pastagem resulta em animais com menor ganho de peso e escore de condição corporal ao abate, em relação aos cordeiros não desmamados, ou àqueles que são suplementados com concentrado ou volumoso de alta qualidade, antes e após o desmame (FERNANDES et al., 2011).

Em estudos realizados pelo Laboratório de Produção e Pesquisa de Ovinos e Caprinos (LAPOC) da UFPR, ao longo de 10 anos, em que se buscou avaliar a viabilidade econômica de diferentes sistemas de terminação de cordeiros a pasto, constatou-se que dois dos sistemas estudados apresentaram os melhores resultados econômicos e maior potencial de retorno financeiro, sendo eles:

- Sistema de terminação de cordeiros lactentes a pasto e sem suplementação até o abate;
- Sistema de terminação de cordeiros a pasto com desmame precoce e com suplementação concentrada até o abate.

Ainda visando diminuir os prejuízos ocasionados pela sazonalidade forrageira, a utilização de espécies forrageiras anuais de inverno, sobressemeadas em pastagem tropical, torna-se uma alternativa eficaz para superar este problema na região Sul do Brasil (SILVEIRA et al., 2015). Neste sentido, o uso de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) tem sido bastante indicado para terminação de cordeiros a pasto, principalmente no sistema de estação de monta anual, com parição nas estações frias do ano, devido a produção satisfatória desta gramínea nestes períodos. Sendo assim, devido às condições climáticas na região Sul do Paraná, o uso de azevém garante produção de forragem de ótima qualidade e com boa oferta aos animais nesse período de elevada demanda nutricional (RIBEIRO et al, 2009).

Isto é possível porque espécies forrageiras de estação fria apresentam maior produção no inverno e primavera, sendo que as anuais de inverno aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém, geralmente são mais precoces e possuem pico produtivo na primavera, mas quando semeadas precocemente podem responder com boas taxas de crescimento no outono. Vale ressaltar que a qualidade da forragem ofertada é determinada pelo seu estádio fenológico, mas de uma forma mais abrangente, a qualidade do dossel forrageiro será resultado da sua composição em espécies e estruturas de cada espécie (FONTANELI & FONTANELI, 2009).

De modo geral, forrageiras de inverno apresentam elevada qualidade e ciclo complementar às espécies de verão predominantes nas pastagens em campos naturais. Porém, realizar o manejo adequado, em que se priorize o uso racional e extensivo de espécies forrageiras de estações frias no Sul do Brasil, é fundamental para se promover maior lucratividade para a agropecuária nesta região. Além disto, o correto manejo destas espécies pode viabilizar a sustentabilidade agroecológica destes ambientes (FONTANELI & FONTANELI, 2009).

Neste sentido, avaliar padrões de consumo de ruminantes a pasto e variáveis que interferem na produção animal é de grande importância para tomadas de decisões sobre o manejo adequado das pastagens, tornando a produção mais econômica (BARROS et al., 2010). Logo, objetiva-se que a partir deste conhecimento haja a oferta de melhores condições para que os animais

atinjam ótimo desempenho a campo. Para isso, é essencial a oferta de alimentos em qualidade e quantidade adequadas às diferentes categorias e estágios fisiológicos das espécies animais, para que sejam supridas as necessidades de mantença e de produção. Percebe-se, portanto, que as condições do dossel forrageiro, em relação à oferta e qualidade da pastagem disponível, são fundamentais para o sucesso da ovinocultura em sistemas de produção a pasto.

Todavia, mesmo em condições de restrição alimentar, os ovinos podem apresentar alterações de comportamento ingestivo visando o aumento compensatório do consumo de forragem (BARBOSA et al., 2010). A alteração de resposta do comportamento ingestivo dos animais, em diferentes situações de oferta de forragem, é representativa da interação planta-animal. De acordo com Agreil e Meuret (2004), pesquisadores nas áreas de ciência animal precisam interessar-se pelas possíveis respostas da alimentação em ambientes com vegetação complexa e, para isso, desenvolver estudos que explorem mais estas interações.

Esta nova visão de objeto de estudo se contrapõe à grande parte dos modelos de pesquisa, que buscam prioritariamente a produtividade dos sistemas e negligenciam os aspectos relacionados ao comportamento animal, aspectos ambientais e a qualidade do produto final gerado (BARBOSA et al., 2010), seja carne ou leite. Contudo, este novo enfoque deve ser dado visando contribuir para a produção de rebanhos a pasto, mantendo a preservação da diversidade ambiental de pastagens naturais ou provocando menor impacto no uso da terra (AGREIL et al., 2006). Pois, permitir que os herbívoros, em sistemas de produção, expressem sua característica natural de selecionar espécies em ambientes heterogêneos, pode ser uma forma de conservação da biodiversidade em pastagens (BONNET et al., 2013).

Além disso, segundo Provenza et al. (2003), ambientes pastoris constituídos de maior diversidade de espécies podem refletir em maior desempenho animal, uma vez que forragens em monocultivo restringem a seleção de alimentos, podendo resultar em inadequada ingestão de nutrientes, mesmo quando a espécie forrageira apresenta adequado balanço nutricional. Ainda, para estes autores, permitir que herbívoros façam forrageamento em ambientes com maior diversidade de espécies de plantas causará influência

direta nos padrões de alimentação, viabilizando tanto o consumo de pequenas porções de várias espécies, o que traria grandes benefícios ao seu metabolismo, quanto a permanência e diversificação de uma gama maior de espécies no dossel forrageiro, viabilizando a preservação de ecossistemas.

Sendo assim, estudos de produção animal que enfocam prioritariamente os processos e razões pelos quais os animais buscam seu alimento em diferentes ambientes pastoris, visando a otimização do uso de pastagens e não somente a produtividade animal e da forrageira, mas a melhor relação entre estes fatores, são de grande relevância para o desenvolvimento da pecuária (CARVALHO & MORAES, 2005).

3.2 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE HERBÍVOROS EM PASTEJO

Animais em pastejo estão submetidos, muitas vezes, à variação da oferta de alimentos devido às características sempre mutantes do ambiente pastoril e, como consequência, devem modificar sua tomada de decisões na escolha do alimento de forma a selecionar a combinação adequada de nutrientes que lhe permitam sobreviver e manter sua produtividade (GINANE et al., 2015). As mudanças das características das espécies forrageiras em pastagens cultivadas, ou em campos nativos, representam um desafio aos herbívoros em sistemas de produção a pasto, uma vez que precisam adaptar-se às flutuações diárias e periódicas das concentrações de nutrientes, toxinas e estruturas das plantas (PROVENZA, 2003 b).

Por este motivo, segundo Carvalho e Moraes (2005), ao se observar o comportamento animal em pastejo é possível inferir sobre a oferta de pastagem em quantidade e qualidade. Por exemplo, em ambientes com adequada oferta de forragem, o tempo total de pastejo é menor e os animais fazem mais refeições ao longo do dia, com maiores intervalos de tempo. Porém, em situações de baixa disponibilidade de forragem, os animais aumentam o tempo de pastejo em uma tentativa de compensar a diminuição da massa de bocados, como foi observado em trabalho realizado por Barbosa et al. (2010).

De acordo com Carvalho et al. (2009), uma maior compreensão sobre o comportamento de herbívoros em pastagens e suas motivações ao selecionar alimentos em diferentes ambientes pastoris, possibilita o aumento da precisão no manejo de pastagens. Os autores ressaltam ainda que o maior conhecimento acerca do pastejo, desde o bocado, em sua menor escala, às mudanças de estações alimentares, é uma ferramenta que permite ajustar os sistemas produtivos a ambientes pouco estudados e explorados na produção animal, como pastagens naturais ou heterogêneas, permitindo que o ecossistema pastoril tenha destaque como “provedor de serviços ambientais e mantenedor da biodiversidade”.

Já para Campana et al. (2015), o conhecimento do comportamento ingestivo de bovinos a pasto permite o desenvolvimento de estratégias de manejo mais adequados da forragem, possibilitando a expressão do potencial animal para o aumento de produção. Destaca-se, portanto, a importância de manipular a forragem visando o pastejo otimizado, maximizando a produção animal em ambientes pastoris favoráveis. Para isso, é necessário que haja uma visão mais ecológica do processo de pastejo a partir de conhecimentos obtidos por meio de estudos do comportamento ingestivo dos animais (CARVALHO & MORAES, 2005).

Para tanto, deve-se considerar que o processo de forrageamento ocorre em diversas escalas espaço-temporais, em que o animal deve tomar diferentes decisões sobre o alimento selecionado (CARVALHO & MORAES, 2005). As escolhas durante o pastejo realizadas pelos ruminantes, em função das características das plantas, representam ajustes comportamentais consistentes e dinâmicos. Estes ajustes ocorrem porque a oferta e as características da forragem são alteradas ao longo do período de pastejo numa determinada área, devido ao impacto do pastejo e às variações fenológicas das espécies vegetais, como crescimento e senescência (AGREIL & MEURET, 2004).

Pode-se dizer, portanto, que o comportamento animal é variável e é resultado de consequências positivas ou negativas, sendo que as respostas positivas tendem a perpetuar ou facilitar a retomada de um determinado comportamento, enquanto que consequências negativas tendem a diminuí-lo ou cessá-lo (PROVENZA, 2003). Ginane et al. (2015) sugerem que tais ajustes

comportamentais diante de diferentes situações, e suas consequências, não são necessariamente respostas inatas, ou instintivas. Na verdade, são reflexo de como o animal percebe e interpreta estas diferentes circunstâncias, e por isso, para os autores, um termo mais correto para tanto seria “comportamento adaptativo”.

Em estudo realizado por Bonnet et al. (2013), avaliando novilhas em pastagens nativas no sul do Brasil, foi possível observar que a seleção de espécies consumidas pelos animais estudados variou ao longo do período de dias de avaliação, sem que a oferta de forragem fosse alterada. Este resultado pode indicar que a oferta de forragem por si só não contribuí satisfatoriamente para o atendimento das necessidades fisiológicas dos animais e que o conceito de preferência alimentar não é fixo, mas variável entre animais. Entretanto, estudos a respeito do consumo em situação de pastejo são, em sua maioria, trabalhosos e onerosos, tornando-se muitas vezes inviáveis (OLIVEIRA & PRATES, 2000).

Diante deste desafio, diversos métodos de avaliação do consumo de forragem têm sido estudados (BONNET et al., 2015; DOVE & MAYES, 2005). Os marcadores internos utilizados para determinar consumo são capazes de identificar um número limitado de espécies de plantas consumidas e, principalmente, contribuem pouco com a identificação das mudanças de comportamento ingestivo em função das diferentes estruturas das plantas. Para que esta interação seja avaliada, é importante o uso de métodos que permitam observações ao nível de bocados ao longo de um determinado período de tempo que pode variar de dias a semanas. Neste período de tempo as conclusões aplicadas para piquetes experimentais podem ser ampliadas para propriedades comerciais (AGREIL & MEURET, 2004).

Outros métodos, como o uso fístula esofágica para a coleta do alimento selecionado, são considerados invasivos, ou ainda, dizem pouco sobre o comportamento natural de pastejo dos animais, como no caso da dupla pesagem e, além disso, a massa individual de bocados é difícil de ser mensurada. Ou seja, identificar a inter-relação entre animal e planta, visando a caracterização do consumo e a seleção de forragem em ambientes de vegetação complexa, continua sendo um desafio (BONNET et al., 2015).

Neste sentido, métodos de observação direta de consumo em diferentes escalas de tempo (em segundos ou dias), como o monitoramento contínuo de bocados, tornam-se mais adequadas para a visualização da interação entre animal-planta, em ambientes com uma grande diversidade de espécies. Estes métodos são considerados não-invasivos, sendo utilizados amplamente para animais de produção em propriedades particulares ou para animais de vida selvagem (AGREIL & MEURET, 2004).

3.3 MONITORAMENTO CONTÍNUO DE BOCADOS

A técnica de monitoramento contínuo de bocados utilizada para ovinos foi descrita inicialmente por Agreil e Meuret (2004), com base em estudos de observação direta que, na época, já estavam sendo realizados ao longo de trinta anos. Esta técnica permite a obtenção de informações centrais e fundamentais do processo de forrageamento, de tal forma que nenhuma outra técnica consegue. A partir dela, é possível realizar a estimativa contínua da massa de bocados (MB), taxa de bocados, taxa de ingestão instantânea, a identificação de espécies e partes de plantas selecionadas em relação às características da vegetação local, bem como a dinâmica do pastejo em ambientes simples e complexos (BONNET et al., 2015).

Este método consiste na observação dos bocados e comportamentos realizados pelos animais em pastejo e utiliza uma grade de códigos comuns a diversas espécies de forragem, com base nas diferentes estruturas apreendidas em cada bocado visualizado (AGREIL & MEURET, 2004). Na Figura 1, retirada do trabalho realizado por Bonnet et al. (2015), é possível observar como são caracterizados os códigos de bocados e como são agrupados de acordo com suas características comuns.

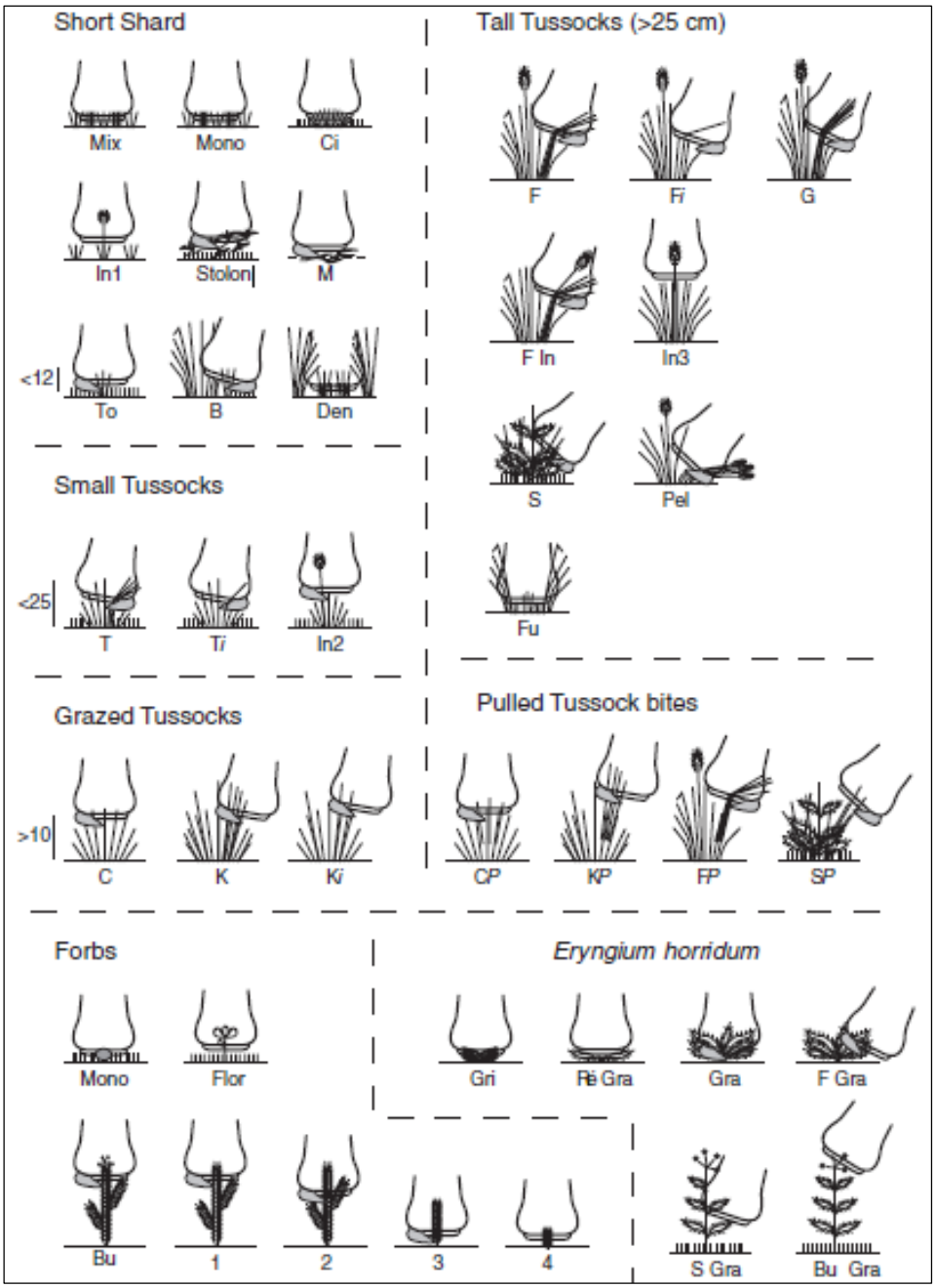


FIGURA 1. GRADE DE CÓDIGOS DE BOCADOS ELABORADO POR BONNET ET AL. (2015). DE ACORDO COM OS AUTORES, OS CÓDIGOS REPRESENTAM BOCADOS REALIZADOS POR NOVILHAS EM AMBIENTE DE PAMPAS, NO SUL DO BRASIL. OS NÚMEROS DO LADO ESQUERDO REPRESENTAM AS ALTURAS DA PASTAGEM E AS LETRAS ABAIXO DE CADA ILUSTRÇÃO REPRESENTAM OS CÓDIGOS ATRIBUÍDOS A CADA BOCADO (BONNET ET AL., 2015).

Bonnet et al. (2015) afirmam que o método pode ser ajustado de acordo com a questão científica que se pretende responder, sendo totalmente flexível. Ou seja, as avaliações podem ser realizadas ao longo de um período de minutos, horas ou até mesmo ao longo de um dia inteiro. Além disso, é possível caracterizar o consumo e comportamento animal de diferentes formas, sendo possível registrar número de passos, ou de mudanças de estação alimentar, por exemplo, ou ainda, o número de espécies vegetais diferentes consumidas, tudo de acordo com o objetivo que pretende-se atingir.

Segundo Agreil e Meuret (2004), a identificação feita desta forma permite registrar a ordem temporal de bocados realizados por um indivíduo em um ambiente complexo. Porém, em ambientes de pastejo muito diversificados, quando em um dia o número de espécies vegetais consumidas é superior a 50, muitas categorias de bocados devem ser definidas, dificultando muito a identificação e registro em tempo real. Estes mesmo autores descrevem que, ao longo do experimento em que validaram o método de monitoramento contínuo de bocados, submeteram os animais a situações de pastejo com grandes variações de natureza e estruturas das plantas forrageiras, a fim de que mudanças no comportamento ingestivo em função destas variações pudessem ser identificadas. O objetivo do uso deste método é que, a partir do estudo do comportamento ingestivo de ruminantes, com o uso de uma grade de códigos de bocados (GRID), possam ser estabelecidos novos critérios de avaliação do valor alimentar de um ambiente pastoril.

Contudo, para estimativas mais precisas da ingestão de nutrientes em pastagens, é importante que sejam realizadas amostragens para determinação da composição botânica total da dieta, ou do material consumido (DOVE & MAYES, 2005), isto porque animais a pasto possuem a capacidade de selecionar seu alimento variando as espécies selecionadas e partes de uma mesma espécie, o que torna complexa a determinação da composição, ingestão e digestibilidade da dieta em ambientes pastoris (OLIVEIRA et al., 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu entre os meses de setembro e novembro de 2015 e foi conduzido no Laboratório de Produção e Pesquisa em Ovinos e Caprinos (LAPOC), localizado na Fazenda Experimental do Canguiri (25º25'S, 49º8'W, 930 m altitude) pertencente à Universidade Federal do Paraná, localizada no município de Pinhais e pertencente à Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Iraí. Esta APA é uma unidade territorial criada pelo Decreto Estadual nº 1.753/96 (PARANÁ, 1996), conforme a Lei 6.938/81 (BRASIL, 1981), que veda o uso de defensivos agrícolas na produção agropecuária, porém sem limitações quanto ao uso de espécies exóticas.

O clima da região é o subtropical úmido (mesotérmico) e, segundo a classificação de Koppen, é o Cfb, caracterizado por temperatura média no mês mais frio abaixo de 18 ºC (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22 ºC e sem estação seca definida (IAPAR, 2015). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, de textura argilosa e com relevo suave ondulado (SILVA et al., 2011).

4.1 TRATAMENTOS E ÁREA EXPERIMENTAL

Foram considerados como tratamentos os dois sistemas de terminação de cordeiros a pasto validados a partir das pesquisas realizadas pelo LAPOC, sendo eles:

- (1) Sistema de terminação de cordeiros desmamados (CD) precocemente e suplementados com concentrado a 2% do peso corporal, em matéria seca (MS) ao dia, até o abate;
- (2) Sistema de terminação de cordeiros lactentes (CL) e sem suplementação, até o abate;

A área experimental foi subdividida em oito piquetes, sendo quatro de 0,2 hectares destinados ao sistema com cordeiros desmamados e suplementados, e quatro de 0,5 hectares destinados aos cordeiros sem desmame e sem suplementação, totalizando 2,8 hectares. Em março foi implantada na área a pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam), sobressemeados em Tifton-85 (*Cynodon spp.*). Posteriormente realizou-se adubação de cobertura, utilizando-se uréia como fertilizante para aplicação de 150 kg de N ha^{-1}. Além destas forrageiras, a área possuí uma diversidade de outras espécies vegetais, uma vez que o uso de defensivos agrícolas é proibido em APA e, por este motivo, há pouco controle sobre o crescimento de espécies voluntárias.

As principais espécies voluntárias encontradas são o *Paspalum spp*., quicuio (*Pennisetum Clandestinum*), tiririca (*Cyperus rotundus*), língua de vaca (*Rumex obtusifolius*), hortelãnzinha (*Hyptis atrorubens Poit*), losna (*Artemisia absimthium* L.) e picão-preto (*Bidens pilosa* L.). As porcentagens médias da participação das diferentes espécies de plantas na composição do dossel forrageiro no início de setembro, quando os animais entraram na área experimental, estão descritas na Tabela 1.

TABELA 1. COMPOSIÇÃO BOTÂNICA MÉDIA INICIAL DO DOSSEL FORRAGEIRO, EM % NA MATÉRIA SECA TOTAL, PARA OS PIQUETES DE CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL), SEGUIDOS POR ± ERRO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (C.V.).

	CD	*C.V.*	CL	*C.V*
Aveia (*Avena strigosa)*	41.67 ± 4,88	*0.23*	39.56 ± 5,46	*0.28*
Azevém (*Lolium multiflorum* Lam)	26.71 ± 1,71	*0.13*	28.92 ± 3,95	*0.27*
Tifton-85 (*Cynodon spp*.)	6.86 ± 3,15	*0.92*	6.81 ± 2,86	*0.84*
Paspalum spp.	3.84 ± 1,68	*0.88*	4.47 ± 1,73	*0.77*
Quicuio (*Pennisetum Clandestinum)**	-	-	-	-
Outras Espécies	1.95 ± 0,48	*0.50*	1.68 ± 0,77	*0.91*
Material Morto (%)	18.97 ± 0,95	*0.10*	18.56 ± 2,33	*0.25*

* Porcentagem não significativa na composição do dossel forrageiro no início de setembro.

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANIMAIS TESTES

Considerou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos e quatro repetições (piquetes), em que os cordeiros foram uniformizados de acordo com o peso ao desmame. Na Tabela 2 estão relacionados os pesos médios no iniciais dos cordeiros, na data em que ocorreu o desmame e a idade média, para ambos tratamentos. Foram utilizados 24 cordeiros testes, sendo três cordeiros por piquete, divididos entre os dois tratamentos, correspondentes aos dois sistemas de terminação. No sistema de terminação de cordeiros lactentes a pasto, foram inclusas também três ovelhas por repetição, mães dos cordeiros, totalizando 12 ovelhas testes. Todos os animais pertenciam a raça White Dorper.

TABELA 2. PESO CORPORAL INICIAL (PC), EM KG DE PESO VIVO, E IDADE INICIAL (ID), EM DIAS, PARA CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (C.V.).

	PC	C.V. (%)	ID	C.V. (%)
CD	27,10 ± 1,27	16,21	67 ± 1,91	9,88
CL	25,95 ± 1,34	17,94	63 ± 1,87	10,29
Média geral	*26,53 ± 0,91*	*16,84*	*65 ± 1,38*	*10,39*

4.3 MANEJO SANITÁRIO E NUTRICIONAL

Considerou-se como período pré-experimental o intervalo de tempo compreendido entre a data de nascimento e a data de desmame dos cordeiros desmamados e a mesma data para cordeiros lactentes. Neste período todos os animais foram mantidos em aprisco suspenso ripado e os cordeiros foram vacinados contra clostridioses (Sintoxan 9$^{th®}$, Merial, Brasil), linfadenite caseosa (Linfovac®, Vencofarma, Brasil) e ectima contagioso (Ectisan®, Ceva, Brasil). A cada duas semanas eram realizados repasses de todos os animais para manejo sanitário e nutricional, o que ocorreu também durante todo o período experimental. O controle de verminoses se deu a partir do método Famacha© (grau 1 a 5, conforme a coloração da mucosa ocular) em conjunto com a

avaliação de condição de escore corporal (ECC) e eram desverminados aqueles animais que apresentavam mucosas com grau de coloração superior a três e ECC inferior a três, utilizando-se para isso monepantel (Zolvix®, Elanco, Brasil) via oral.

Neste intervalo de tempo as ovelhas receberam silagem de milho e concentrado peletizado, considerando as exigências para lactação (NRC, 2007). Da mesma forma, todos os cordeiros tiveram à disposição a oferta de concentrado para crescimento em sistema de *creep feeding* que, posteriormente, foi também utilizado para suplementação dos cordeiros desmamados a pasto.

Logo após o desmame, todos os animais testes e reguladores foram alocados nos piquetes experimentais e permaneceram em período de adaptação à pastagem e aos sistemas, por 15 dias. As avaliações de desempenho e composição da pastagem iniciaram-se após a adaptação. Com os animais a pasto o concentrado era fornecido no cocho, aos cordeiros desmamados, sempre entre 14h30 e 15h30 da tarde. Na Tabela 3 está apresentada a composição química do concentrado. Já na Tabela 4 está a composição média do leite de ovelhas com aptidão para carne e leite, aos 60 e 140 dias em lactação, de acordo com Brito et al. (2006), considerando-se o leite como suplementação alimentar ofertada aos cordeiros lactentes durante o período experimental.

TABELA 3. COMPOSIÇÃO QUÍMICA E BROMATOLÓGICA DO SUPLEMENTO CONCENTRADO* PARA FASE DE CRESCIMENTO, FORNECIDO AOS CORDEIROS DESMAMADOS.

Componente	Concentração (% MS)
Proteína bruta	18,35
Resíduo mineral	6,46
Extrato etéreo	2,12
Fibra bruta	4,55
Matéria orgânica	93,54
Extrativo não nitrogenado	68,51
Carboidratos não fibrosos	51,50
Fibra em detergente neutro	21,56
Fibra em detergente ácido	6,73
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	0,05
Nutrientes digestíveis totais[1]	74,74

* Ração comercial concentrada composta por farelo de soja, farelo de trigo, melaço de cana em pó, milho integral moído, casca de soja moída e premix mineral e vitamínico. [1] Calculado de acordo com KEARL, (1982).

Tabela 4. COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE OVELHAS DE DUPLA APTIDÃO, AOS 60 E 140 DIAS EM LACTAÇÃO (DEL).

Parâmetro	60 DEL	140 DEL
pH	6,74	6,56
Acidez (ºD)	24,93	28,46
Densidade (g mL^{-1})	1,036	1,037
Proteína (%)	4,30	5,04
Lactose (%)	4,74	4,56
Gordura (%)	5,26	7,02
Uréia (mmol L^{-1})	9,05	7,55
Extrato Seco Total (%)	15,54	17,81
Extrato Seco Desengordurado (%)	10,28	10,74

FONTE: Adaptado de Brito et al. (2006).

4.4 AJUSTE DA TAXA DE LOTAÇÃO ANIMAL E CARACTERIZAÇÃO DA FORRAGEM

O controle da carga animal foi efetuado procurando-se manter a oferta de massa de forragem verde em valor quatro vezes superior ao consumo médio de cordeiros desmamados, estabelecido pelo NRC (2007), o qual determina um consumo de forragem próximo a 4% do peso corporal, para cordeiros com peso médio semelhante ao deste trabalho (26,30 kg), o que resulta, portanto, em oferta de forragem de 16 kg de Matéria Seca (MS)/100 kg peso corporal (PC)/dia.

Para tanto, utilizou-se o método de pastejo em lotação contínua com carga animal variável, ou técnica "*put and take*" (MOTT & LUCAS, 1952), com três cordeiros testes no tratamento com desmame e três cordeiros mais três ovelhas testes no tratamento sem desmame, os quais corresponderam aos animais fixos na área, e número variável de reguladores.

Para fazer este ajuste de Taxa de Lotação, utilizou-se como base o cálculo da Carga Animal (CA) por área, expressa em kg de PC ha^{-1}, levando-se em consideração para o cálculo o peso médio dos animais no piquete e a Taxa de Acúmulo de MS, conforme a fórmula abaixo:

$$CA = \frac{\{[(TA \times IA) + MF]|IA\}}{OF} \times 100$$

Em que:

- TA - Taxa de Acúmulo (kg de MS ha^{-1} dia^{-1})
- IA - Intervalo de Ajuste (dias)
- MF - Massa de Forragem (kg de MS ha^{-1})
- OF - Oferta de Forragem (% do PC em MS dia^{-1})

Ao início do período experimental, para ajuste do número de animais reguladores, foram coletadas amostras de forragem em dois pontos representativos da condição média da vegetação em cada piquete. Para isso, utilizando-se de um aro medindo 0,1 m^2, a forragem total contida dentro da área circular foi cortada rente ao solo. As amostras recolhidas foram pesadas em balança com precisão de 0,1 g. Posteriormente, para determinação do teor de MS, as amostras permaneceram em estufa com ventilação forçada, em temperatura média de 55 ºC por 72 horas, ou até que o peso se mantivesse constante, e em seguida foram pesadas novamente.

Durante o período experimental foi necessário mensurar a taxa de acúmulo de forragem, em kg de MS ha^{-1} dia^{-1}, para o ajuste da taxa de lotação. Para tanto, foram utilizadas duas gaiolas de exclusão de pastejo por piquete, que no primeiro dia de avaliação, foram alocadas na pastagem em pontos representativos da condição média da vegetação. Fora das gaiolas de exclusão foi escolhido um ponto, próximo a cada uma delas, com característica semelhante ao escolhido para alocar a gaiola. Neste ponto, com o auxílio do aro de 0,1 m^2, a forragem foi coletada rente ao solo, com ajuda de tesoura de corte.

A cada 14 dias eram realizados novos cortes dentro e fora das gaiolas, que então eram realocados em novos pontos. As amostras coletadas eram levadas para o laboratório e secas em estufa de ventilação forçada. A taxa de acúmulo, portanto, foi obtida pela diferença entre a massa seca da amostra colhida dentro da gaiola na data da amostragem e a massa seca da amostra colhida fora da gaiola na data da amostragem anterior, dividida pelo número de dias entre as avaliações (14 dias).

Com as amostras de forragem coletadas fora das gaiolas de exclusão foram feitas as separações botânica e morfológica, para determinar a composição do dossel forrageiro. Portanto, a fim de se aumentar a

representatividade das amostras em relação ao dossel, foram coletados mais dois pontos fora das gaiolas, que posteriormente foram homogeneizados e divididos em três partes. Uma parte, ou 1/3 da amostra, foi utilizada para o cálculo de massa seca total, em kg de MS ha^{-1}. O outro terço da amostra foi utilizado para determinação da composição botânica, em % do dossel forrageiro, que, para isso, foi separada em aveia, azevém, Tifton-85, material morto e outras espécies de invasoras e gramíneas. A parte restante foi classificada morfologicamente em lâminas foliares, colmo mais bainha, inflorescência e material morto.

Todas as amostras, após serem devidamente separadas e classificadas, foram acondicionadas separadamente em sacos de papel e levadas à estufa de ventilação forçada a 55 ºC, até peso constante. Depois de secas, foram pesadas em balança com precisão de 1 g. Além dos dados de pastagem, foi realizada a pesagem dos animais a cada 14 dias, em jejum prévio de 12 horas, para juste da carga animal e acompanhamento de desempenho. Desta forma, foi possível mensurar o ganho de peso médio diário (GPMD) dos cordeiros e o ganho de peso por área (kg PC ha^{-1}), para cada tratamento.

4.5 AVALIAÇÃO DE MONITORAMENTO CONTÍNUO DE BOCADOS

Para a avaliação do comportamento ingestivo de cordeiros e de ovelhas nos dois sistemas de terminação de cordeiros, utilizou-se o método de monitoramento contínuo de bocados de acordo com a metodologia proposta por Agreil e Meuret (2004) e Bonnet et al. (2015), a partir da utilização de uma grade de códigos de bocados (GRID), e em que um animal pré-selecionado de cada sistema foi analisado por um mesmo avaliador durante todo o período de estudo.

Sendo assim, considerando quatro repetições (piquetes) para cada sistema (sistema de terminação com desmame e sem desmame) e um animal avaliado por repetição, foram acompanhados quatro cordeiros no sistema com desmame e suplementação concentrada e quatro cordeiros mais quatro ovelhas no sistema sem desmame e sem suplementação, totalizando 12 animais

avaliados. Foram necessários três avaliadores treinados, durante todo o período experimental. Cada qual avaliou quatro animais.

4.5.1 Horários de avaliação

A avaliação de monitoramento ocorreu no período final da terminação de cordeiros, ou seja, as avalições de monitoramento contínuo ocorreram no mês de outubro, enquanto que as avaliações de desempenho e de caracterização da pastagem, iniciaram-se em setembro.

Nesta fase, o consumo de forragem passa a desempenhar papel principal na alimentação de cordeiros à pasto e o consumo de leite, ou de concentrado, pode tornar-se apenas suplemento alimentar. Semelhante ao estudo descrito por Agreil e Meuret (2004), foram realizadas as avaliações de monitoramento em três momentos distintos, a fim de que as variações do comportamento ingestivo dos ovinos pudessem ser identificadas de acordo com as variações fenológicas, e consequentemente estruturais e botânicas da pastagem.

O monitoramento foi realizado em dois piquetes por dia e, posteriormente, buscou-se reavaliar cada piquete na mesma ordem inicial, completando-se assim quatro dias de avaliação por fase. Entretanto, como o experimento ocorreu a campo, os dias de avaliação ficaram sujeitos às variações climáticas. Ou seja, em dias de chuva, em que os animais alteravam seu comportamento diurno, não houve avaliação, sendo retomada a avaliação daquele piquete no primeiro dia após estiagem. Desta forma, os três períodos em que foram realizados o monitoramento contínuo ficaram distribuídos conforme descrito abaixo:

- Período um - Primeira Avaliação: de 01/10 a 05/10
- Período dois - Segunda Avaliação: de 06/10 a 18/10
- Período três - Terceira Avaliação: de 19/10 a 25/10

Para determinar em quais horários as avaliações de monitoramento ocorreriam, realizou-se previamente uma análise de comportamento diurno de todos os animais testes, para elaboração de um etograma. As observações diretas ocorreram de forma pontual a cada 10 minutos (JAMIESON & HODGSON, 1979), durante um período de 12 horas diurnas, das 06h00 às 18h00, em que foram registradas as atividades de pastejo, ruminação, ócio, consumo de sal, consumo de concentrado.

Os cordeiros desmamados apresentaram a atividade de pastejo como o principal comportamento durante o período matutino, pois a tarde realizavam pastejo esporádico e permaneciam a maior parte do tempo aguardando o fornecimento do concentrado no cocho. Já os cordeiros lactentes e ovelhas expressaram o pastejo como principal atividade ao longo de todo o dia, com alguns períodos de maior concentração desta atividade. Sendo assim, optou-se por realizar avaliação de três horas/dia/animal, em ambos tratamentos, distribuídas da seguinte forma:

- Cordeiros desmamados: três horas ininterruptas de avaliação pela manhã, com início às 08h30 e término às 11h30;
- Cordeiros lactentes e ovelhas: três horas de avaliação diurna, divididas em 1h30 pela manhã, das 8h30 às 10h00, e 1h30 à tarde, das 15h30 às 17h00.

Desta forma, avaliando-se doze animais, com registros de três horas/animal/avaliação e três avaliações, foram registradas um total de 108 horas de monitoramento.

4.5.2 Familiarização mútua

Antes da primeira avaliação de monitoramento de bocados, ocorreu a fase de familiarização mútua entre os animais do rebanho e os avaliadores, de acordo com Agreil e Meuret (2004). Para isso, cada avaliador permaneceu com o rebanho durante um período de tempo suficiente para que fosse possível selecionar qual animal seria monitorado e para que houvesse completa aceitação da presença do avaliador no grupo de animais.

O tempo de familiarização mútua é variável e depende da espécie animal em estudo, do seu habitat, do tamanho do grupo de animais e do histórico de contato com os seres-humanos e, segundo Bonnet et al. (2005), este processo pode variar de 3 a 5 dias para grupos pequenos de animais que já estejam acostumados ao contato e interação com pessoas. Como os animais utilizados neste trabalho já estavam condicionados a uma rotina diária de manejo e à presença humana, o período de adaptação foi de cinco dias.

Considerou-se que a familiarização estava completa quando, no momento do pastejo, o animal permitiu a aproximação do avaliador a uma distância entre

0,5 a 2 m sem que ocorressem alterações observáveis em seu comportamento natural e no comportamento do grupo de animais do piquete, sendo possível a identificação e registro dos bocados que estavam sendo realizados.

A escolha do animal para a avaliação de monitoramento ocorreu durante o período de adaptação. Cada avaliador buscou selecionar um animal, em cada piquete, que permaneceu indiferente à sua presença (AGREIL & MEURET, 2004; BONNET et al., 2015).

4.5.3 Elaboração da grade de códigos de bocados

Para o registro dos bocados foram atribuídos códigos para cada tipo de bocado observado durante o período de familiarização, conforme a espécie forrageira escolhida pelo animal, a composição botânica de espécies no mesmo bocado, a quantidade de material senescente presente, o volume do bocado ou a porção da planta selecionada, como demonstrado na Figura 2.

A grade de códigos foi elaborada procurando manter um valor entre 20 e 45 códigos, conforme recomendado por Bonnet et al. (2015). Para tanto, buscando-se reduzir o número de códigos, os bocados foram agrupados de acordo com semelhanças de espécies e estruturas entre si. A mesma grade foi utilizada durante todas as três avaliações e entre cordeiros e ovelhas. Além dos bocados, as atividades comportamentais, como ócio e ruminação, também foram monitoradas e registradas e a elas foram atribuídos códigos específicos.

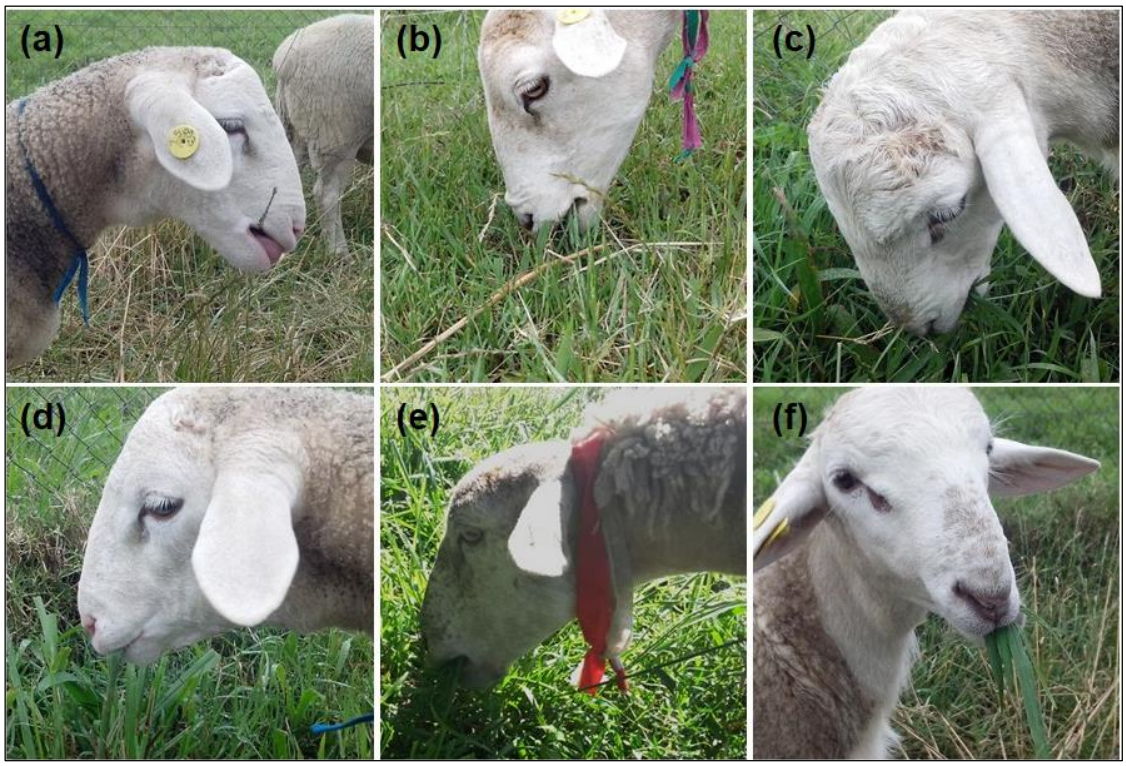


FIGURA 2. EXEMPLOS DE BOCADOS OBSERVADOS DURANTE O MONITORAMENTO CONTÍNUO DE BOCADOS: (A) BOCADO CONSTITUÍDO POR INFLORESCÊNCIA DE AZEVÉM (*LOLIUM MULTIFLORUM* LAM); (B) BOCADO ABAIXO DE 15 CM DE ALTURA, CONSTITUÍDO PELA MISTURA DE AVEIA (*AVENA STRIGOSA*), AZEVÉM E TIFTON-85 (*CYNODON SPP*.), COM A PRESENÇA DE MATERIAL MORTO; (C) BOCADO DE ATÉ 15 CM DE ALTURA, CONSTITUÍDO PELA MISTURA DE AVEIA, AZEVÉM E TIFTON-85 VERDES; (D) BOCADO CONSTITUÍDO POR FOLHA DE AVEIA VERDE; (E) BOCADO ACIMA DE 15 CM DE ALTURA, CONSTITUÍDO PELA MISTURA DE AVEIA, AZEVÉM E TIFTON-85 VERDES; (F) BOCADO CONSTITUÍDO POR FOLHAS DE *PASPALUM SPP*., ACIMA DE 15 CM DE ALTURA.

Ao todo foram caracterizados 26 bocados, como demonstrado na Figura 3, e 11 códigos foram atribuídos à outras atividades (Tabela 5), além de um código “BO”, utilizado para caracterizar um bocado que no momento da avaliação, por qualquer motivo, não pôde ser identificado pelo avaliador. Os mesmos códigos demonstrados na Figura 3, estão descritos e detalhados na Tabela 6.

TABELA 5. DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS REFERENTES A COMPORTAMENTO E OUTRAS ATIVIDADES DE CONSUMO ATRIBUÍDOS A CORDEIROS DESMAMADOS, CORDEIROS LACTENTES E OVELHAS.

Código	Descrição
BE	Consumo de água
BU	Busca por forragem
CO	Corrida
CU	Comportamento de curiosidade
MAMADA	Consumo de leite
MAS	Mastigação
OH	Ócio
PA	Passos
RA	Consumo de concentrado
RU	Ruminação
SAL	Consumo de sal mineral

Todos os códigos foram elaborados em conjunto com os três avaliadores, de tal forma que a visualização e memorização fosse considerada fácil e rápida. Após esta etapa ocorreu o treinamento dos avaliadores. Para esse fim, foram ensaiadas avaliações em que se identificavam os bocados e comportamentos, até o momento em que houvesse um mesmo padrão de identificação e registro de códigos entre avaliadores e, como preconizado por Bonnet et al. (2015), a identificação dos códigos de bocados durante o pastejo ocorresse de forma reflexiva, sem hesitação.

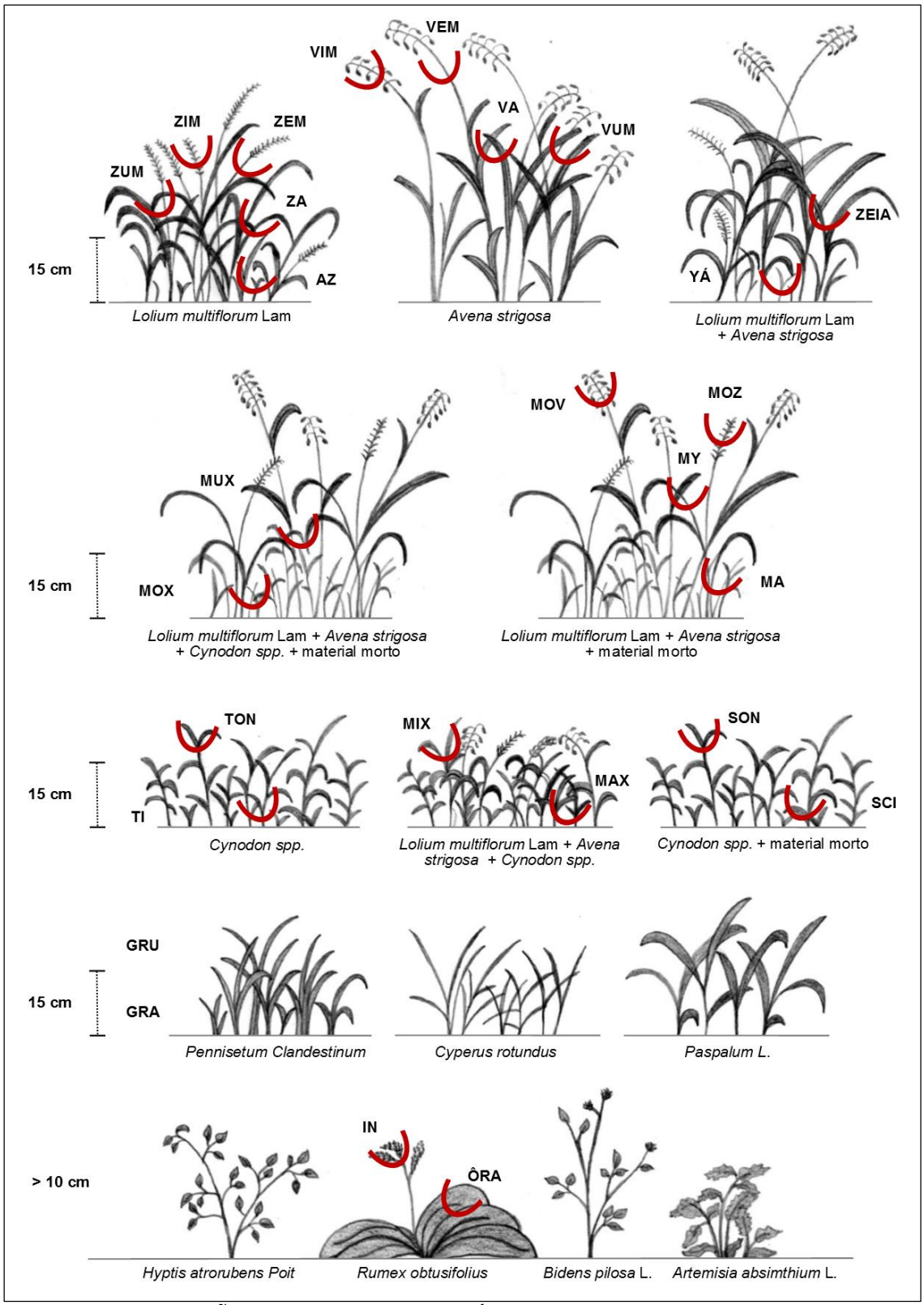


FIGURA 3. DESCRIÇÃO ILUSTRATIVA DOS CÓDIGOS DE BOCADOS, REALIZADOS POR CORDEIROS E OVELHAS EM PASTAGEM MISTA COMPOSTA POR AVEIA PRETA (*AVENA STRIGOSA*), AZEVÉM (*LOLIUM MULTIFLORUM* LAM), TIFTON-85 (*CYNODON SPP.*), *PASPALUM SPP*. E OUTRAS ESPÉCIES, DE ACORDO COM A SUA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS, ESTRUTURA MORFOLÓGICA E ALTURA. OS NÚMEROS DO LADO ESQUERDO DE CADA ILUSTRAÇÃO REPRESENTAM A ALTURA DOS BOCADOS, EM CM. OS SEMICÍRCULOS EM VERMELHO REPRESENTAM OS BOCADOS E AS LETRAS OS CÓDIGOS A ELES ASSOCIADOS.

TABELA 6. DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS DE BOCADOS IDENTIFICADOS PARA CORDEIROS E OVELHAS EM PASTAGEM MISTA DE AVEIA PRETA (*AVENA STRIGOSA*) E AZEVÉM (*LOLIUM MULTIFLORUM* LAM), SOBRESSEMEADOS EM TIFTON-85 (*CYNODON SPP*.), COM A PRESENÇA DAS ESPÉCIES VOLUNTÁRIAS *PASPALUM SPP*., QUICUIO (*PENNISETUM CLANDESTINUM*), TIRIRICA (*CYPERUS ROTUNDUS*), LÍNGUA DE VACA (*RUMEX OBTUSIFOLIUS*), HORTELÃNZINHA (*HYPTIS ATRORUBENS* POIT), LOSNA (*ARTEMISIA ABSIMTHIUM* L.) E PICÃO-PRETO (*BIDENS PILOSA* L.).

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
AZ	Bocado com altura de até 15 cm, composto de folha verde de azevém
ZIN	Bocado sem altura específica, contendo apenas inflorescência verde de azevém
ZEM	Bocado sem altura específica, contendo inflorescência e colmo verdes de azevém
ZUM	Bocado sem altura específica, contendo inflorescência, mais colmo com bainha e folha de azevém
ZA	Bocado sem altura específica, constituído de uma ou mais folhas verdes de azevém
VA	Bocado sem altura específica, constituído de uma ou mais folhas verdes de aveia
VIM	Bocado sem altura específica, constituído de inflorescência verde de aveia
VEM	Bocado sem altura específica, constituído de inflorescência e colmo verdes de aveia
VUM	Bocado sem altura específica, contendo inflorescência, mais colmo com bainha e folha de aveia
YÁ	Bocado com altura de até 15 cm, constituído da mistura de aveia e azevém verdes
ZEIA	Bocado com altura acima de 15 cm, constituído pela mistura de aveia e azevém verdes
MOX	Bocado com altura de até 15 cm, constituído pela mistura de aveia e azevém, mais Tifton-85 verdes, com presença de material morto
MUX	Bocado com altura acima de 15 cm, constituído pela mistura de aveia e azevém, mais Tifton-85 verdes, com presença de material morto
MA	Bocado com altura de até 15 cm, constituído pela mistura de aveia e azevém, com presença de material morto
MY	Bocado com altura acima de 15 cm, constituído pela mistura de aveia e azevém, com presença de material morto
MOS	Bocado sem altura específica, contendo apenas inflorescência morta de azevém
MOV	Bocado sem altura específica, contendo apenas Inflorescência morta de aveia
TI	Bocado com altura de até 15 cm, contendo apenas Tifton-85 verde
TON	Bocado com altura acima de 15 cm, contendo apenas Tifton-85 verde
MAX	Bocado com altura de até 15 cm, constituído pela mistura de Tifton-85, mais aveia e azevém verdes
MIX	Bocado com altura acima de 15 cm, constituído pela mistura de Tifton-85, mais aveia e azevém verdes
SCI	Bocado com altura de até 15 cm, contendo Tifton-85 com presença de material morto
SON	Bocado com altura acima de 15 cm, contendo Tifton-85 com presença de material morto

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
GRA	Bocado com altura de até 15 cm, constituído por uma das seguintes espécies voluntárias: *Paspalum spp*., quicuio ou tiririca
GRU	Bocado com altura acima de 15 cm, constituído por uma das seguintes espécies voluntárias: *Paspalum spp*., quicuio ou tiririca
ÔRA	Bocado sem altura específica, constituído por folha e/ou colmo das seguintes espécies: língua de vaca, hortelãzinha, losna ou outra espécie voluntária
IN	Bocado sem altura específica, constituído apenas por Inflorescência de espécies voluntárias
BO	Bocado não identificado

4.5.4 Registro dos dados

Para o registro dos dados, o avaliador, munido de um gravador portátil, ditou em voz alta os códigos identificados de acordo com os bocados e comportamentos realizados pelo animal durante toda a avaliação. Logo após cada período de monitoramento as gravações realizadas foram armazenadas em um mesmo arquivo e posteriormente transferidas para o software JWatcher® (http://www.jwatcher.ucla.edu/), capaz de processar diferentes códigos ao longo de um determinado período de tempo.

4.6 CARACTERIZAÇÃO DA DIETA

Logo após o término de cada avaliação o avaliador coletou amostras simulando os bocados que o animal realizou naquele período. As simulações seguiram as descrições expostas na Figura 3, e procurando-se manter a maior semelhança possível com o que foi observado pelo avaliador no momento da avaliação. Cada amostra de bocado foi composta por 20 simulações coletadas do mesmo bocado, de acordo com Agreil e Meuret (2004), que foram devidamente armazenadas em sacos plásticos identificados com o seu código equivalente e a avaliação a que pertenciam.

Posteriormente foram pesadas em balança de precisão de 0,001 g, secas em estufa a 55 °C até que o peso se mantivesse constante, pesadas novamente

e moídas, para então serem encaminhadas à análise química, para determinação dos seguintes parâmetros:

- Matéria Mineral (MM) (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2013)
- Proteína Bruta (PB) pelo método de Kjeldahl (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2013)
- Extrato Etéreo (EE) (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2013)
- Extrativos Não Nitrogenados (ENN) pelo método de Weende
- Fibra em Detergente Neutro (FDN) (VAN SOEST et al., 1991), segundo o fabricante do aparelho ANKOM Technology Method®
- Fibra em Detergente Ácido (FDA) (GOERING & VAN SOEST, 1970), segundo o fabricante do aparelho ANKOM Technology Method®
- Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA) (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2013)

O teor de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) foi calculado a partir das análises químicas (KEARL, 1982), conforme o cálculo abaixo:

$$NDT = -21{,}7656 + 1{,}4284 * PB + 1{,}0277 * ENN + 1{,}2321 * EE + 0{,}4867 * FB$$

A análise química foi feita para cada tipo de bocado. Para isso, as amostras foram compostas de acordo com o tipo de bocado para cordeiros e ovelhas, independente do tratamento e período.

4.6.1 Taxas de bocado e consumo

Foi possível realizar o cálculo da taxa de bocados (TB), em número de bocados/minuto, e da taxa de consumo (TC), em g de MS ingerida minuto^{-1}, levando-se em consideração a estimativa da massa seca individual de cada bocado (MB) coletado vinte vezes (peso da amostra do bocado/20) e o número de bocados específicos realizados durante o período de avaliação. Para o cálculo da massa média de bocados, considerou-se a média entre as massas de todos os bocados, a partir da massa média de cada tipo de bocados coletado, para cordeiros desmamados, cordeiros lactentes e ovelhas.

A TC foi obtida pela razão entre o consumo total de MS e o tempo total de pastejo. Para isto, multiplicou-se o peso de cada bocado pelo número de vezes em que ele ocorreu na avaliação. Posteriormente, foram somados todos os pesos de bocados consumidos e, com isso, obteve-se o consumo total de MS por avaliação.

Considerou-se como tempo de pastejo efetivo a soma dos tempos de bocados, mastigação, busca, curiosidade, passos e corridas que ocorreram neste intervalo, bem como de pausas curtas (tempos de ócio menores que 10 segundos). Para esta soma foram desconsiderados os tempos de ócio superior a 10 segundos, ruminação, consumo de água, consumo de sal mineral, consumo de concentrado, tempo de mamada, bem como passos, corridas e curiosidade que ocorriam dentro do intervalo de tempo em que o animal permanecia em ócio ou ruminação. Com este tempo de pastejo efetivo calculado, pode-se obter a TB, a partir da razão entre o número total de bocados realizados pelo animal avaliado e o tempo total de pastejo efetivo.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Utilizou-se o software R versão 3.3.1 (R Core Team, 2016) para realização de todas as análises. A normalidade dos dados foi analisada pela distribuição dos resíduos. Quando necessário, os dados foram transformados a fim de se maximizar a verossimilhança perfilhada do parâmetro a ser estimado dos dados. As transformações raiz quadrada, ou logarítmica, foram utilizadas.

Realizou-se análise de variância (ANOVA) a partir de modelos mistos e testada a interação entre variáveis, em que os tratamentos e avaliações (períodos) foram considerados como efeitos fixos e os piquetes como efeito aleatório. Os modelos foram selecionados com base no AIC (Akaike Information Criterion), e o teste de razão de verossimilhança foi utilizado para avaliar a significância da inclusão dos fatores fixos e aleatórios.

As médias entre avaliações foram comparadas pelo teste de Tukey, quando houve diferença significativa pelo teste F ($p<0,05$). Foram utilizados os

pacotes “MASS”, “stats” e “nlme”, do software R, para condução das análises (VENABLES & RIPLEY, 2002). Para todas as médias, utilizou-se o erro padrão como medida de variância dos dados.

4.7.1 Composição da dieta

Para avaliar a composição da dieta dos cordeiros, em tipos de bocados selecionados, considerou-se a proporção de matéria seca consumida para cada tipo de bocado em relação ao consumo total por avaliação (g MS). Para isso, multiplicou-se o peso do bocado (g MS) pelo número de vezes em que o animal realizou este mesmo bocado durante o período total de avaliação.

Como nem todos os bocados foram realizados o mesmo número de vezes e, ainda, alguns deles ocorreram de forma muito esporádica, para esta análise, todos os bocados que se repetiram menos de 200 vezes ao longo de todo o estudo foram agrupados, totalizando, desta forma, 21 tipos de bocados. Por este motivo, foi realizada análise de variância multivariada não paramétrica por permutação (PERMANOVA) para os dados de composição da dieta, utilizando-se a função “adonis” do pacote “Vegan” do software R (OKSANEN et al., 2016).

Para tanto, foram considerados como efeitos fixos os tratamentos e avaliações. Como efeito aleatório foi considerado o indivíduo, ou seja, os animais avaliados. As análises utilizaram matrizes de dissimilaridade baseadas nas distâncias euclidianas entre dietas. Para a visualização da comparação da dieta entre os dois tratamentos e períodos em um plano bidimensional simples, utilizou-se a ordenação não métrica em escalonamento multidimensional (EMD), padronizado, buscando-se, para isso, manter as distâncias euclidianas entre amostras unitárias no espaço multidimensional original.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre nenhuma das variáveis analisadas ($p > 0,05$). A massa total de forragem foi similar entre tratamentos ($p > 0,05$), mas superior ($p < 0,001$) para a primeira, em relação à segunda e à terceira avaliações, que não diferiram entre si, como pode ser observado na Tabela 7.

TABELA 7. VARIAÇÃO DA MASSA TOTAL DE FORRAGEM, EM KG MS/HA, ENTRE OS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO E ENTRE OS SISTEMAS DE CORDEIROS DESMAMADO (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO.

	Massa total de forragem (kg MS ha^{-1})
CD	3.336 ± 285
CL	3.166 ± 289
P-valor	*p = 0,7595*
P1	4.019 ± 444[a]
P2	3.023 ± 181[b]
P3	2.711 ± 166[b]
P-valor	*p = 0,0008*

*Médias entre períodos, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 8 está exposta a variação da composição morfológica da pastagem ao longo dos períodos de avaliação e entre os dois sistemas. De todas as variáveis investigadas, apenas a porcentagem de inflorescência (INF) teve efeito de tratamento, apresentando maior proporção para cordeiros desmamados (CD) em relação ao de cordeiros lactentes (CL) ($p < 0,05$), e não sofrendo variações entre os três períodos avaliados ($p > 0,05$).

Isto se deve ao fato de que, no início das avaliações, havia a presença de grande quantidade de aveia e, consequentemente, da inflorescência desta espécie, porém com o avanço do estádio fenológico da pastagem, a oferta de aveia declinou e a de azevém manteve-se constante, como observado na Tabela 9, sendo alteradas apenas as estruturas morfológicas disponíveis; ou seja, houve aumento na quantidade de inflorescência de azevém no dossel. Logo, mesmo reduzindo-se a disponibilidade de aveia e de suas estruturas na pastagem, a proporção de inflorescência ofertada manteve-se constante devido à participação do azevém na composição total.

A diferença entre tratamentos para INF pode ser atribuída à presença de ovelhas no tratamento CL, que representavam uma categoria com maior taxa de consumo e de bocados, em relação aos cordeiros. Isto pode ter contribuído para uma maior desfolha da pastagem, fazendo com que as forrageiras permanecessem em estádio vegetativo por mais tempo (HODGSON, 1990) e, por este motivo, o tratamento de CL pode ter apresentado menor oferta de inflorescência.

TABELA 8. PROPORÇÕES MÉDIAS (% DE MS) NA COMPOSIÇÃO TOTAL DO DOSSEL FORRAGEIRO, DE MATERIAL MORTO (MM), COLMO MAIS BAINHA (C+B), FOLHAS (FLH) E INFLORESCÊNCIA (INF) E RELAÇÃO FOLHA:COLMO (FLH:C+B), PARA OS SISTEMAS DE CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL), PARA A PRIMEIRA (P1), SEGUNDA (P2) E TERCEIRA AVALIAÇÃO (P3). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO.

	MM	C+B	FLH	INF	FLH:C+B
CD	31,42 ± 5,69	33,13 ± 3,41	21,65 ± 2,07	13,02 ± 1,75	0,7 ± 0,09
CL	35,50 ± 3,97	32,23 ± 2,61	23,82 ± 2,30	8,24 ± 0,90	0,8 ± 0,09
P-valor	*p = 0,253*	*p = 0,650*	*p = 0,490*	*p = 0,018*	*p = 0,605*
P1	17,38 ± 2,85^{b}	44,59 ± 1,71^{a}	23,88 ± 1,43	13,44 ± 2,24	0,5 ± 0,03^{b}
P2	38,25 ± 4,09^{a}	29,66 ± 1,65^{b}	21,87 ± 3,20	9,43 ± 1,19	0,8 ± 0,14^{ab}
P3	44,75 ± 5,67^{a}	23,78 ± 2,23^{c}	22,45 ± 3,24	9,02 ± 1,85	0,9 ± 0,09^{a}
P-valor	*P = 0,0002*	*p = 3,6x10^{-7}*	*p = 0,747*	*p = 0,126*	*p = 0,017*

*Médias entre períodos, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Observou-se também a queda da proporção na pastagem de colmo mais bainha (C+B) entre as avaliações ($p < 0,001$), com aumento significativo da quantidade de material morto (MM) ($p < 0,001$), sendo menor para a primeira avaliação e semelhante entre a segunda e terceira. Logo, com o declínio da oferta de aveia, que já estava em estágio fenológico avançado devido à época do ano em que o trabalho foi realizado, entre setembro e novembro (primavera), e com o avanço em sua decomposição orgânica, ocorreu o aumento de MM na pastagem e a redução de C+B, devido à ausência destas estruturas provenientes da aveia ainda verde.

Contudo, diferentemente do ocorrido para a maioria das estruturas morfológicas da pastagem, a composição de folhas no dossel forrageiro manteve-se constante para os três períodos de avaliação ($p > 0,05$) e foi similar entre tratamentos ($p > 0,05$). Atribui-se a este resultado o aumento significativo da oferta de *Paspalum spp*. ($p < 0,001$) a partir da segunda avaliação, conforme

pode ser observado na Tabela 9. Isto é, mesmo com a queda acentuada da oferta de aveia, houve aumento da oferta de *Paspalum spp.*, assim, a fração de folhas disponíveis de uma espécie foi substituída por outra, mantendo-se constante ao longo do período experimental e semelhante entre tratamentos. Com a diminuição da proporção de C+B conforme o avanço período de avaliação e a presença constante de FLH na pastagem, a relação FLH:C+B aumentou da primeira para a terceira avaliação ($p < 0,05$), mas não diferiu entre tratamentos ($p > 0,05$).

A composição botânica do dossel forrageiro não sofreu variações entre avaliações e tratamentos para a oferta de azevém, Tifton-85, quicuio ou outras espécies ($p > 0,05$). Mesmo o experimento tendo ocorrido no terço final da primavera, o azevém manteve-se presente na pastagem, de tal forma que sua participação na composição botânica foi inalterada. Contudo, com o avanço fenológico desta espécie, observou-se na pastagem a maior oferta de C+B e INF de azevém, do que de folhas. O *Paspalum spp.*, que apresenta característica de crescimento mais agressivo, foi a espécie forrageira com maior aumento na participação botânica do dossel entre a primeira e a terceira avaliação.

TABELA 9. COMPOSIÇÃO BOTÂNICA, EM % DE AZEVÉM (AZ), AVEIA (AV), QUICUIO (QUI), TIFTON-85 (TF), *PASPALUM SPP*. (PAS) E OUTRAS ESPÉCIES NA COMPOSIÇÃO DE MS TOTAL DO DOSSEL FORRAGEIRO, PARA OS SISTEMAS DE CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL) E PARA OS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO (P1, P2 E P3). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO.

	AV	AZ	TF	PAS	QUI	Outras *spp*.
CD	15,62 ± 6,26	31,51 ± 3,90	11,80 ± 1,90	2,59 ± 1,27	4,75 ± 2,96	1,25 ± 0,48
CL	21,38 ± 6,49	28,28 ± 2,57	12,52 ± 2,99	3,24 ± 1,07	0,79 ± 0,55	1,74 ± 0,76
P-valor	*P = 0,260*	*P = 0,497*	*P = 0,735*	*P = 0,598*	*P = 0,202*	*P = 0,566*
P1	44,13 ± 6,79^{a}	31,70 ± 4,74	7,52 ± 1,43	0,17 ± 0,09^{c}	0,00 ± 0,00	0,35 ± 0,28
P2	8,74 ± 2,03^{b}	31,23 ± 3,75	12,88 ± 3,43	1,67 ± 0,45^{b}	5,98 ± 4,29	2,55 ± 1,09
P3	2,62 ± 1,23^{b}	26,75 ± 3,74	16,08 ± 3,24	6,89 ± 1,65^{a}	2,33 ± 1,40	1,58 ± 0,54
P-valor	*P = 8,76x10^{-7}*	*P = 0,681*	*P = 0,096*	*P = 0,0002*	*P = 0,266*	*P = 0,122*

*Médias entre períodos, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com a dinâmica da pastagem e sua constante transformação, alguns dos bocados identificados no início do experimento deixaram de fazer parte da grade de bocados ao longo do período experimental; são eles os bocados: AZ, VA, VEM, VUM, YÁ, ZEIA e MA, como evidenciado na Figura 4. O principal motivo

para que estes bocados tenham deixado de ocorrer na grade de códigos foi a senescência da aveia e o crescimento do Tifton-85 e *Paspalum spp..* Assim, bocados como VA, VEM e VUM, que contemplavam a aveia verde em diferentes estruturas, se extinguiram assim que esta espécie senesceu no dossel forrageiro. Os bocados YÁ e ZEIA deixaram de existir pelo mesmo motivo, por terem em sua constituição a presença de folhas de aveia verde, que já havia se esgotado. Apesar de ainda haver a presença do azevém verde na pastagem, o bocado AZ foi eliminado da grade por estar em uma altura inferior a 15 cm e, nesta altura, outras espécies como o *Paspalum spp.* e o Tifton-85 passaram a emergir e fazer parte destes bocados. Da mesma forma aconteceu com o bocado MA.

Por ter ciclo vegetativo mais curto, a aveia entrou em estado de senescência mais precocemente em relação ao azevém, entretanto, o azevém também é uma gramínea de clima frio e no terço final da primavera já apresentava características de adiantado avanço fenológico e início de senescência. A presença de folhas desta espécie na forragem ficou mais escassa entre a segunda e terceira avaliação e o bocado ZA foi realizado em menor quantidade pelos animais, por este motivo.

Outra mudança na grade de códigos, da segunda e terceira avaliações em relação à primeira, é que os bocados constituídos de apenas material verde tornaram a caracterizar-se pela presença de mais de uma espécie, que não a aveia, assim, os bocados MAX e MIX passaram a representar a associação de azevém verde, junto com Tifton-85 e/ou *Paspalum spp.* e outras espécies de gramíneas, mas sem a presença da aveia. Para esta mesma altura e constituição, mas com a presença do material morto de aveia, ou de outras espécies, os bocados identificados foram MOX e MUX (para melhor compreensão dos bocados descritos, verificar a Figura 3 em Material e Métodos).

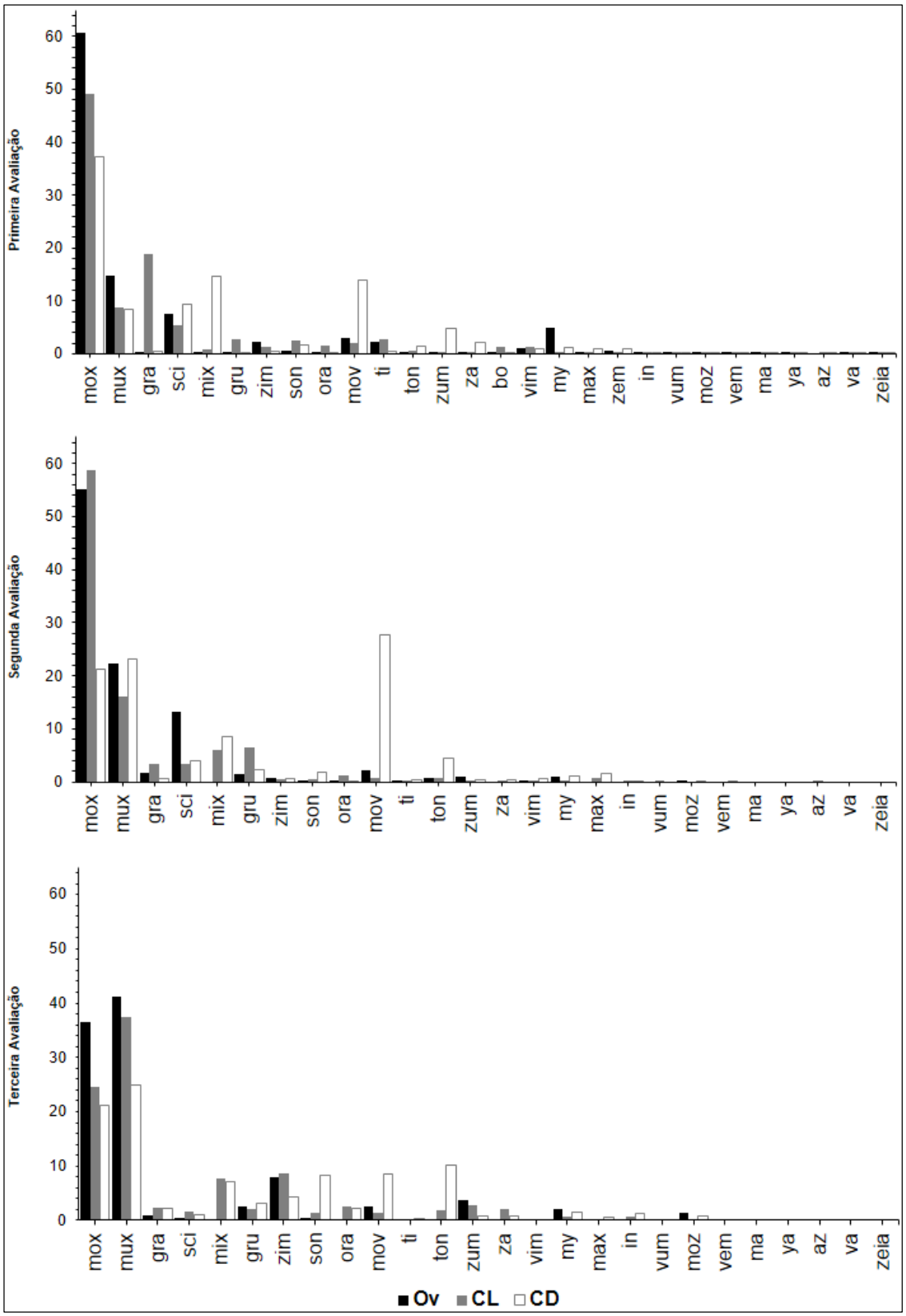


FIGURA 4. PROPORÇÕES DE CADA TIPO DE BOCADO CONSUMIDO (%), EM RELAÇÃO À DIETA TOTAL CONSUMIDA, PARA OVELHAS (OV), CORDEIROS LACTENTES (CL) E CORDEIROS DESMAMADOS (CD), NOS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO. O EIXO Y REPRESENTA AS PROPORÇÕES DE CONSUMO DE CADA BOCADO, QUE VARIAM DE 0% A MAIS DE 60%. NO EIXO X ESTÃO APRESENTADOS OS BOCADOS DA GRADE DE CÓDIGOS, ORDENADOS EM ORDEM CRESCENTE DE PROPORÇÃO NA DIETA.

Durante as avaliações de monitoramento contínuo de bocados foi possível registrar a proporção de tempo despendido pelos cordeiros e ovelhas em atividades de pastejo, ruminação e ócio, conforme exposto na Figura 5. Nesta figura, a barra com a identificação de outras atividades refere-se ao consumo de concentrado pelos cordeiros desmamados, consumo de leite pelos cordeiros lactentes (mamada), e ainda consumo de água e sal mineral por ambas categorias. O tempo despendido, em minutos, para cada uma destas outras atividades está apresentado na coluna b da figura.

O tempo de pastejo diferiu entre os tratamentos ($p < 0,05$) e entre as avaliações ($p < 0,01$), sendo que o sistema de terminação de cordeiros desmamados foi o que apresentou menor tempo de pastejo. Resultado semelhante foi obtido por Silveira et al. (2015), em que cordeiros mantidos exclusivamente em pastagem de aveia e azevém, sobressemeados em capim aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana), tiveram maior tempo de pastejo quando comparados a cordeiros na mesma pastagem e recebendo suplementação.

Para todas as categorias houve redução desta variável da primeira avaliação em relação às avaliações seguintes, que foram iguais entre si, fato que se deu, provavelmente, pela alteração na composição morfológica da pastagem, que apesar de apresentar maior proporção de material morto com o avanço do estádio fenológico da aveia e azevém (Tabela 8), passou também a contar com maior oferta de folhas de *Paspalum spp*., principalmente, no perfil abaixo de 30 cm do dossel forrageiro, o que contribuiu para o aumento da proporção FLH:C+B, possivelmente ocasionando melhor aproveitamento da forragem pelos animais com consequente redução do tempo de pastejo. Ou seja, provavelmente os cordeiros atingiram saciedade em menor tempo de pastejo.

O tempo de ócio não diferiu entre tratamentos ($p > 0,05$), mas foi maior para a segunda avaliação ($p < 0,01$), em relação à primeira e terceira avaliações. Ao contrário do tempo de ócio, o tempo de ruminação não sofreu alterações ao longo das avaliações ($p > 0,05$), mas foi maior para cordeiros desmamados em relação aos cordeiros lactentes ($p < 0,05$). Este resultado é explicado pelo fato de que o tempo de pastejo para cordeiros lactentes, foi superior ao tempo despendido pelos cordeiros desmamados, ou seja, o maior tempo gasto na

busca e consumo de forragem ocasionou, consequentemente, redução do tempo de ruminação para a categoria lactente.

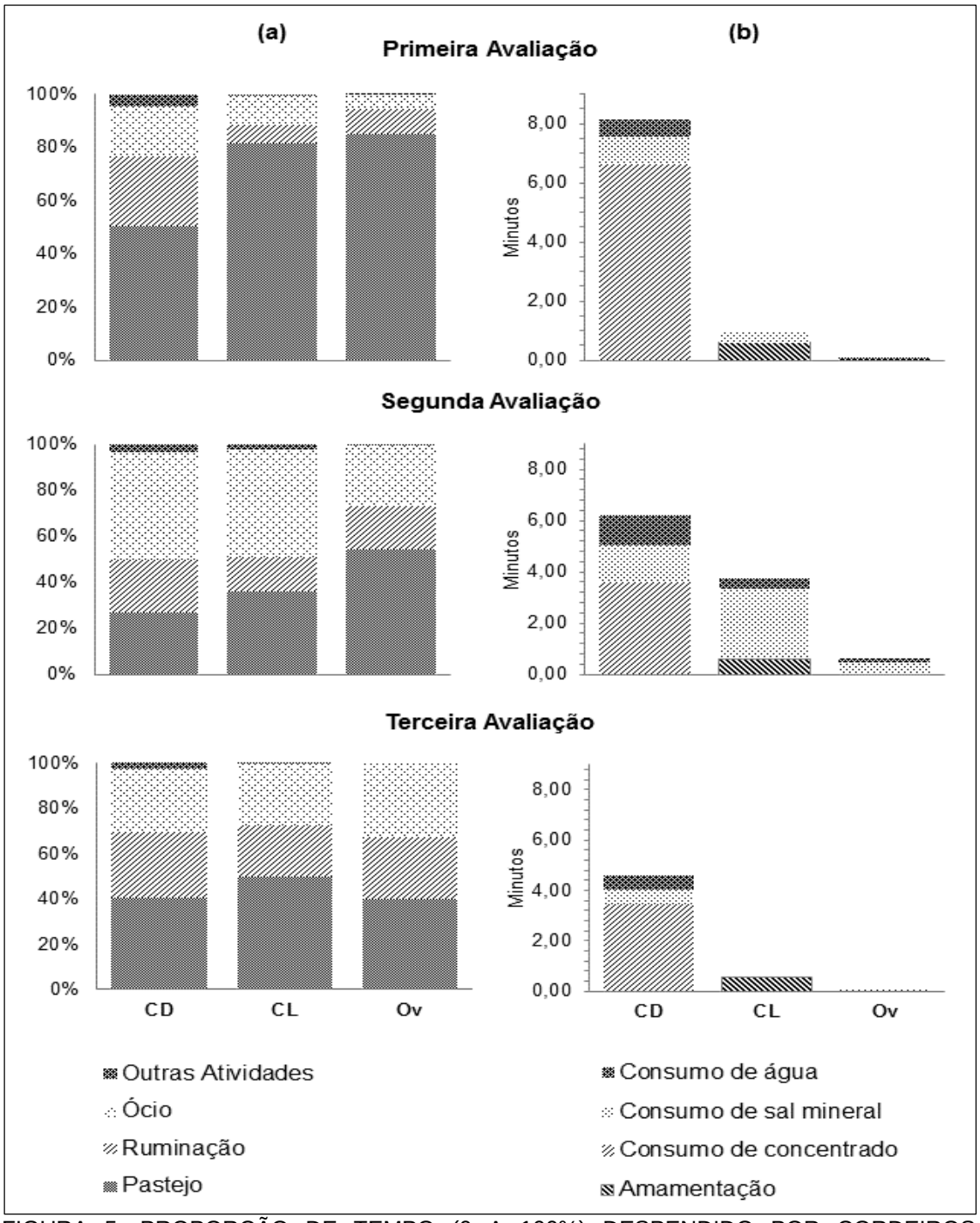


FIGURA 5. PROPORÇÃO DE TEMPO (0 A 100%) DESPENDIDO POR CORDEIROS DESMAMADOS (CD), CORDEIROS LACTENTES (CL) E OVELHAS (OV) PARA AS ATIVIDADES DE ÓCIO, RUMINAÇÃO, PASTEJO E OUTRAS ATIVIDADES, PARA OS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO (A); DETALHAMENTO DE OUTRAS ATIVIDADES REALIZADAS POR CADA CATEGORIA NO MESMO PERÍODO (B).

Na Tabela 10 estão os valores obtidos para taxa média de bocados (TB), taxa média de consumo (TC) e massa média de bocados (MB), por tratamento

e avaliação. A taxa de bocados, em número de bocados por minutos não sofreu efeito do período de avaliação ($p > 0,05$). Porém, assim como o tempo de pastejo, a taxa de bocados foi menor para cordeiros desmamados em relação aos lactentes ($p < 0,05$). Os valores para taxa de consumo, em gramas de MS por minuto, e massa de bocados, em g de MS, não diferiram entre tratamentos e avaliações ($p > 0,05$).

TABELA 10. VALORES MÉDIOS PARA TAXA DE BOCADOS (TB), EM N^{O} BOCADOS MIN^{-1}, TAXA DE CONSUMO, EM G MS INGERIDA MIN^{-1}, E MASSA MÉDIA DE BOCADOS (MB), EM G MS, PARA CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E LACTENTES (CL), PARA A PRIMEIRA (P1), SEGUNDA (P2) E TERCEIRA (P3) AVALIAÇÕES. MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO.

	TB	TC	MB
CD	14,96 ± 1,42	1,73 ± 0,24	0,08 ± 0,00
CL	18,31 ± 1,05	1,84 ± 0,28	0,07 ± 0,00
P-valor	*p = 0,015*	*p = 0,775*	*p = 0,065*
P1	16,62 ± 1,00	2,10 ± 0,27	0,09 ± 0,00
P2	16,04 ± 2,59	1,95 ± 0,42	0,08 ± 0,00
P3	17,25 ± 0,84	1,31 ± 0,15	0,07 ± 0,00
P-valor	*p = 0,761*	*p = 0,201*	*p = 0,139*

Mesmo não havendo diferenças nas taxas de consumo entre avaliações e sistemas, houve redução do ganho de peso médio diário (GPMD) e do ganho de peso por hectare (GP/ha) entre a primeira avaliação e as duas subsequentes ($p < 0,001$), para os cordeiros em ambos sistemas, como demonstrado na Tabela 10, o que está de acordo com a literatura (CABRAL et al., 2008; SIQUEIRA et al., 2001), uma vez que com o avanço da idade dos animais há redução do desempenho, refletido principalmente pela perda de eficiência em converter o alimento ingerido em ganho de peso corporal. Justifica-se este resultado pelo fato de que o desenvolvimento de tecidos musculares e ósseos são acelerados no início da idade dos cordeiros (OWENS, 1993); logo, grande parte do alimento ingerido será convertido em ganho de peso, enquanto que após este primeiro pico de crescimento, inicia-se deposição de gordura corporal, com redução na taxa de crescimento e queda de desempenho.

Ainda, mesmo apresentando menor taxa de consumo e semelhante peso médio de massa de bocados, ao observar a Tabela 11, nota-se que os cordeiros desmamados expressaram maior GPMD e GP/ha ($p < 0,05$) em relação aos

cordeiros lactentes. Tais resultados apontam para diferenças na seleção de alimentos realizada por cordeiros lactentes e desmamados.

TABELA 11. GANHO DE PESO MÉDIO DIÁRIO (GPMD) E GANHO DE PESO POR HECTARE (GP/HA), PARA CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL) NOS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO (P1, P2 e P3). MÉDIAS SEGUIDAS DE ± ERRO PADRÃO.

	GPMD (kg animal^{-1} dia^{-1})	GP/ha (kg ha^{-1})
CD	0,209 ± 0,02	2,768 ± 0,56
CL	0,155 ± 0,03	1,193 ± 0,40
P-valor	*p = 0,047*	*p = 0,016*
P1*	0,265 ± 0,03^{a}	4,434 ± 0,41^{a}
P2*	0,164 ± 0,02^{b}	1,512 ± 0,23^{b}
P3*	0,116 ± 0,22^{b}	1,166 ± 0,22^{b}
P-valor	*p = 0,0001*	*p = 3,15x10^{-8}*

*Médias entre períodos, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Período 1 (P1): de 19/09 a 01/10; período 2 (P2): de 02/10 a 14/10; período 3 (P3): de 15/10 a 28/10.

Não houve interação entre os tratamentos e as avaliações (p > 0,05) para o tempo de pastejo. Os cordeiros lactentes realizaram maior tempo de pastejo (100 ± 12 min) em comparação aos cordeiros desmamados (77 ± 7 min), possivelmente porque acompanharam o comportamento do rebanho em que estavam inseridos. Resultados semelhantes foram levantados por Bargo et al. (2003) em uma revisão de literatura que comparava animais recebendo, ou não alimento concentrado. Os autores observaram que a taxa de bocados e a massa média de bocados foi semelhante em ambos os casos, mas houve redução do tempo de pastejo conforme aumentava-se o fornecimento de concentrado.

Na Figura 6 é possível observar que as ovelhas apresentaram maior tempo de pastejo e ruminação, em relação aos cordeiros. De acordo com Provenza (2003 b), animais jovens tendem a se comportar de maneira semelhante a animais adultos, principalmente suas mães, quando presentes, como forma de aprendizagem para toda a vida sobre onde e como buscar alimentos e o que consumir, além disso, adquirem habilidades necessárias para consumir alimentos diversos de maneira mais eficiente. Assim, presume-se que cordeiros lactentes tendem a acompanhar o aprendizado transmitido pelas mães.

Este aprendizado também se refletiu na seleção de alimentos feita por cordeiros lactentes, diferenciando sua dieta dos cordeiros desmamados (p <

0,001) (PERMANOVA). Do mesmo modo, observou-se alterações de consumo, para ambos tratamentos, entre as três avaliações realizadas ($p < 0,001$). A imagem bidimensional em escalonamento multidimensional (EMD), exibida na Figura 6, permite visualizar a distância entre as dietas de ovelhas, cordeiros desmamados e lactentes, já na Figura 7, pode-se visualizar as distâncias entre as três avaliações. A dieta de cordeiros desmamados diferiu mais em relação às ovelhas, do que a dieta de cordeiros lactentes. Ainda, a primeira avaliação ficou mais próxima da segunda e ambas se distanciaram mais da terceira.

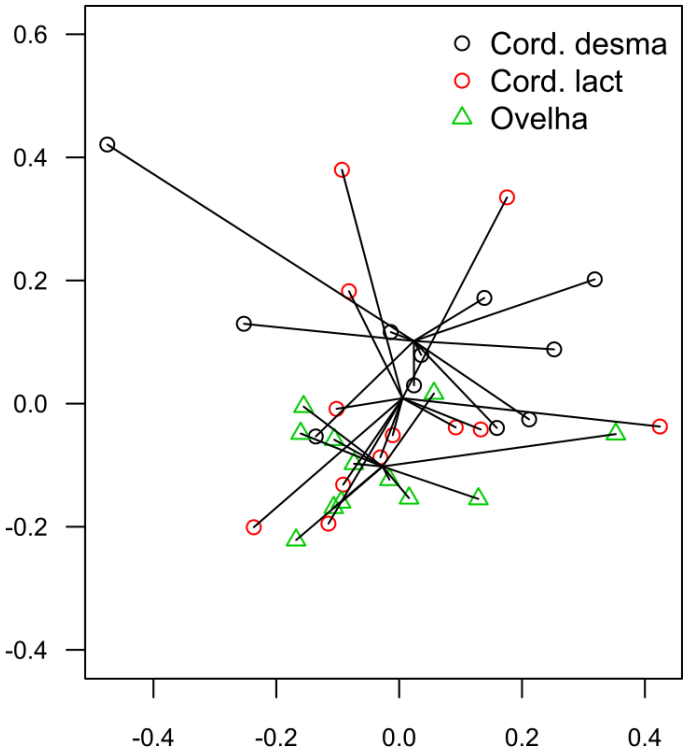


FIGURA 6. ORDENAÇÃO NÃO MÉTRICA EM ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL (EMD) DA DIETA DE OVELHAS (TRIÂNGULOS VERDES), CORDEIROS DESMAMADOS (CÍRCULOS PRETOS) E LACTENTES (CÍRCULOS VERMELHOS), EMPREGANDO-SE DISTÂNCIAS EUCLIDIANAS. CADA PONTO REPRESENTA UMA AVALIAÇÃO POR INDIVÍDUO. OS PONTOS CONECTAM-SE POR VETORES AO CENTRO MÉDIO DE CADA TRATAMENTO. QUANTO MAIORES AS DISTÂNCIAS DOS CENTROS UNS DOS OUTROS, MAIORES AS DIFERENÇAS DE CONSUMO OBSERVADAS.

Atribui-se a às diferenças observadas entre períodos, o fato de que as avaliações ocorreram em intervalos de tempo bem distintos, ou seja, entre a primeira e segunda avaliação o período de intervalo foi menor (de 01/10 a 18/10), aumentando consideravelmente para a terceira avaliação (de 19/10 a 25/10). Isto

aconteceu devido às fortes chuvas que ocorreram neste período, postergando a última avaliação. Com isso, houve maior avanço do estádio fenológico do dossel forrageiro e as diferenças nas características botânicas e morfológicas da pastagem se acentuaram, como discutido anteriormente. Desta forma, os padrões de tipos de bocados diferenciaram-se mais entre a terceira avaliação em relação às duas primeiras, do que entre a primeira e segunda, que transcorreram em datas mais próximas.

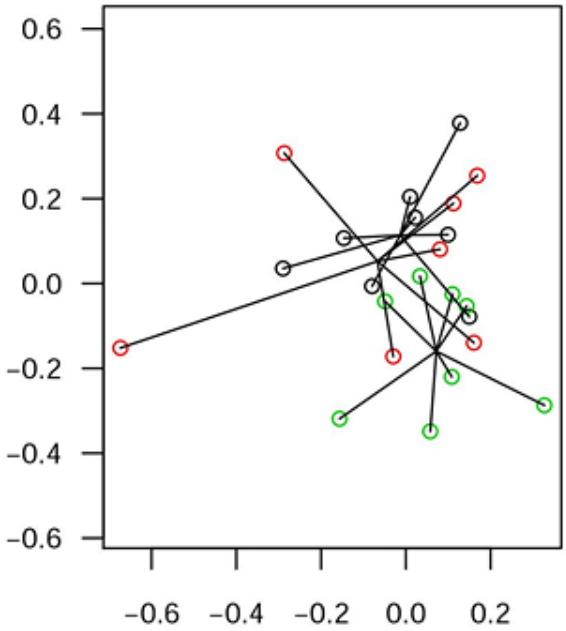


FIGURA 7. ORDENAÇÃO NÃO MÉTRICA EM ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL (EMD), EMPREGANDO-SE DISTÂNCIAS EUCLIDIANAS. CADA PONTO REPRESENTA UMA AVALIAÇÃO POR INDIVÍDUO. OS PONTOS CONECTAM-SE POR VETORES AO CENTRO MÉDIO DE CADA TRATAMENTO. QUANTO MAIORES AS DISTÂNCIAS DOS CENTROS UNS DOS OUTROS, MAIORES AS DIFERENÇAS DE CONSUMO OBSERVADAS. OS PONTOS PRETOS INDICAM A PRIMEIRA AVALIAÇÃO, OS VERMELHOS INDICAM A SEGUNDA E OS VERDES A TERCEIRA AVALIAÇÃO.

Devido ao maior tamanho corporal e à demanda nutricional elevada durante a lactação, as ovelhas tiveram maior consumo de forragem, com menor seleção de alimentos para que suas exigências nutricionais e de saciedade fossem supridas. Foi possível observar que os cordeiros lactentes tenderam a consumir de maneira similar às suas mães, de acordo com a Figura 6, com bocados em horizontes de pastagem mais baixos (menores que 15 cm) e com presença de material morto em grande parte deles, como os bocados MOX e MUX, como evidenciado pela Figura 4.

Em estudo realizado por Provenza et al. (1993), ao avaliarem a seleção de alimentos por cordeiros e ovelhas, que receberam ou não tratamento de condicionamento aversivo com Cloreto de Lítio (LiCl) a um determinado alimento, foi observado que no tratamento em que o LiCl foi administrado tanto para cordeiros quanto para ovelhas, o consumo do alimento associado à reação aversiva foi menor para os cordeiros do que no tratamento em que apenas as ovelhas foram submetidas à reação aversiva ao mesmo alimento. Entretanto, os autores sugerem que os resultados estão mais associados às consequências pós-ingestivas causadas pelo LiCl, do que ao ensinamento transmitido por suas mães.

A partir da Figura 4, observa-se que os cordeiros desmamados selecionaram bocados constituídos apenas de material verde em maior proporção do que os cordeiros lactentes, e também abaixo de 15 cm, onde havia a presença de rebrotes de Tifton-85 e outras espécies, ou seja, bocados com menor teor de FDN (fibra em detergente neutro) e maior proteína e/ou nutrientes digestíveis totais (NDT) (Tabela 12); como exemplo estão os bocados MIX, SON e TON, além do bocado MOV, constituído pela inflorescência de aveia em estádio fenológico avançado, quando há acúmulo de reserva de amido no grão, que apresentou elevado NDT e reduzido teor de FDN.

Os bocados MOX e MUX, que representaram maior proporção na composição total da dieta de cordeiros, em ambos tratamentos, tiveram teores de proteína bruta (PB) de 16,18 e 18,88 %, respectivamente, com valores de FDN de 64,04 e 62,28 e de NDT de 66,71 e 69,36%, respectivamente. Contudo, os bocados MIX, TON e MOV, realizados em maior proporção por cordeiros lactentes, apresentaram teores de PB de 8,16; 21,72 e 13,92%, respectivamente, e teores de FDN de 62,16; 67,83 e 44,88, com valores de NDT de 65,96; 71,80 e 73,55%, respectivamente. A análise química dos bocados, em % na MS, de ovelhas e cordeiros estão na Tabela 12.

TABELA 12. COMPOSIÇÃO QUÍMICA E BROMATOLÓGICA PARA CADA TIPO DE BOCADO REALIZADO POR CORDEIROS. VALORES PARA AMOSTRAS COMPOSTAS ENTRE TRATAMENTOS (CORDEIROS LACTENTES E DESMAMADOS) E ENTRE AS TRÊS AVALIAÇÕES. VALORES EM % DA MS. PB = PROTEÍNA BRUTA; RM = RESÍDUO MINERAL; EE = EXTRATO ETÉREO; FB = FIBRA BRUTA; ENN = EXTRATIVO NÃO NITROGENADO; FDA = FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO; FDN = FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO; NIDA = NITROGÊNIO INSOLÚVEL EM DETERGENTE ÁCIDO; NDT = NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS.

Bocados*	PB	RM	EE	FB	ENN	FDN	FDA	NIDA	NDT
AZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRA	19.17	7.20	1.84	21.01	50.78	66.05	25.81	0.11	70.29
GRU	18.08	6.54	2.26	24.83	48.28	67.84	29.56	0.17	68.55
IN	22.16	6.03	1.67	19.10	51.05	48.88	32.72	0.20	73.69
MA	11.01	5.81	1.77	29.56	51.86	66.39	33.51	0.10	63.81
MAX	24.57	6.63	2.78	20.38	45.64	62.72	23.84	0.16	73.58
MIX	8.16	6.73	2.53	22.02	60.56	62.16	24.50	0.15	65.96
MOV	13.92	3.73	3.49	18.33	60.53	44.88	21.54	0.07	73.55
MOX	16.18	7.42	3.17	25.51	47.71	64.04	29.63	0.12	66.71
MOZ	10.89	4.21	1.51	20.48	62.91	52.99	23.81	0.09	70.27
MUX	18.88	6.58	3.06	24.17	47.31	62.28	28.53	0.08	69.36
MY	18.33	7.60	4.48	21.96	47.63	57.80	26.79	0.14	69.57
ÔRA	28.71	8.85	4.04	13.72	44.68	53.29	30.73	1.31	76.82
SCI	16.44	6.26	3.59	23.98	49.73	68.97	28.48	0.16	68.92
SON	16.99	6.22	3.77	24.05	48.96	69.44	28.12	0.21	69.17
TI	14.11	6.31	4.63	21.33	53.61	66.90	25.14	0.15	69.57
TON	21.72	6.04	3.28	22.85	46.11	67.83	25.79	0.16	71.80
VA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEM	12.43	3.76	5.04	21.20	57.56	49.71	24.68	0.08	71.68
VIM	13.83	3.91	3.89	22.82	55.56	53.84	25.48	0.05	70.97
VUM	13.47	4.04	3.36	22.18	56.95	52.15	25.45	0.09	70.93
YÁ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZA	24.26	7.99	5.40	19.34	43.01	50.79	22.08	0.07	73.15
ZEIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZEM	13.38	4.59	3.60	29.14	49.29	62.90	32.21	0.11	66.62
ZIN	13.27	4.61	4.29	25.66	52.17	59.15	29.67	0.06	68.57
ZUM	15.27	5.99	3.97	28.54	46.22	61.73	31.62	0.10	66.34

* Linhas em branco (-) indicam que não houve volume suficiente de amostras coletadas para que fosse possível a realização da análise em laboratório.

Observa-se que o bocado ÔRA foi o que apresentou maiores valores para PB e NDT dentre todos os bocados, entretanto, também foi o que apresentou maior valor de NIDA (nitrogênio insolúvel em detergente ácido), aprontando para a possível presença de fatores antinutricionais nas plantas que constituíram este

bocado, além da presença de toxinas comuns em plantas invasoras, o que pode justificar seu baixo consumo pelos animais

Apesar das diferenças de bocados realizados entre cordeiros, a ingestão total de FDN e PB, em % de MS total ingerida, não diferiu entre tratamentos ($p > 0,05$) e avaliações ($p > 0,05$), conforme observado na Tabela 13. Já a ingestão de FDA foi menor para cordeiros desmamados quando comparada a cordeiros lactentes, o que proporcionou também maior teor de NDT ingerido por cordeiros desmamados ($p < 0,05$). Desta forma, a maior proporção de bocados MIX, SON, TON e MOV realizados por cordeiros desmamados, refletiu em um consumo de forragem com melhor valor nutricional em relação ao consumido pelos cordeiros lactentes. De maneira geral, cordeiros desmamados selecionaram bocados de melhor qualidade nutricional, com maior NDT e menor FDA, o que refletiu em maior ganho de peso por estes animais, como evidenciado anteriormente. Para Provenza et al. (2003 b), cordeiros jovens em um mesmo grupo encorajam uns aos outros a experimentarem novos ambientes e alimentos, o que pode ter contribuído para as diferenças observadas na seleção de bocados entre os cordeiros dos dois tratamentos.

Além disso, os cordeiros desmamados receberam suplementação alimentar no cocho, o que pode ter contribuído para um melhor aproveitamento da forragem. O alimento concentrado, ofertado como suplemento, pode levar a um afeito de substituição no consumo de forragem de, em média, 0,32 kg de MS de forragem substituída para cada kg de MS de concentrado fornecido (SANTOS, et al., 2003). Portanto, considerando ter havido efeito substitutivo do concentrado, em relação ao consumo de forragem, por cordeiros desmamados, grande parte da demanda nutricional desta categoria pode ter sido suprida com a suplementação no cocho, permitindo a eles maior oportunidade de seleção de forragem nas horas de pastejo, o que está de acordo com o observado por Carvalho et al. (2007). Estes resultados ajudam a justificar o maior GPMD obtido pelos cordeiros desmamados.

Frescura et al. (2005), avaliando cordeiros lactentes em lotação contínua sobre pastagem de azevém, com oferta média de forragem de 12 % PC, também atribuíram o satisfatório desempenho animal observado à possiblidade de seleção de estruturas da pastagem com melhor qualidade, garantida pela

adequada massa de forragem ofertada. Provenza et al. (2002), demonstraram que a seleção de alimentos pode variar entre indivíduos e que a maior diversidade na oferta de alimentos tende a suprir melhor as demandas nutricionais destes animais, do que a oferta de um único alimento adequadamente balanceado em nutrientes. Isto se dá ao fato de que o próprio indivíduo tem a capacidade de selecionar da melhor forma seu alimento a fim de satisfazê-lo. Ou seja, a dieta pode ser variável e mutável entre animais dentro de uma mesma espécie e categoria. A seleção de dieta pelos cordeiros, diferenciada entre os dois sistemas, reflete uma resposta do comportamento ingestivo ao longo do tempo, que é consequência da interação entre muitos fatores tais como sinais sensoriais, metabólicos e fisiológicos (GINANE et al., 2015).

O pastejo de herbívoros foi descrito por Provenza et al. (2003) como em “circuitos” formados de quatro fases, em que no primeiro momento o animal busca consumir o alimento em maior abundância disposto na pastagem e de menor preferência, pois o intuito é saciar a fome inicial. Posteriormente irá consumir forragens com abundancia moderada e de maior preferência, provavelmente com maior qualidade. No terceiro momento, o consumo será de maior diversidade de plantas e, por último, haveria a fase de consumo de plantas com maior palatabilidade que complementariam sua alimentação. Neste contexto, palatabilidade é tida como a interação entre diversos fatores, tais como sabor, odor, textura e interações pós-ingestivas, como características químicas do alimento, estado nutricional do animal e experiências anteriores com o alimento (PROVENZA, 2003 b).

De acordo com esta ideia de consumo em circuitos, pode-se levantar a hipótese de que o consumo de estruturas de pastagem com maior qualidade nutricional e uma dieta com maior variedade de tipos de bocados pelos cordeiros desmamados, está atribuída ao consumo de concentrado, que pode ter permitido maior tempo de saciedade para esta categoria. Logo, com a fome diminuída em relação aos cordeiros lactentes, que não tinham a oferta de concentrado, os cordeiros desmamados poderiam iniciar seu processo de pastejo pela segunda fase do circuito, o que poderia levar a esta diferença de consumo evidenciada entre os dois tratamentos.

TABELA 13. INGESTÃO, EM % DA MATÉRIA SECA TOTAL CONSUMIDA, DE PROTEÍNA BRUTA (PB), MATÉRIA MINERAL (MM), EXTRATO ETÉREO (EE), FIBRA BRUTA (FB), EXTRATIVOS NÃO NITROGENADOS (ENN), FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (FDN), FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA), NITROGÊNIO INSOLÚVEL EM DETERGENTE ÁCIDO (NIDA) E DE NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS (NDT) POR CORDEIROS DESMAMADOS (CD) E CORDEIROS LACTENTES (CL), PARA OS TRÊS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO (P1, P2 E P3). VALORES SEGUIDOS DE ± ERRO PADRÃO.

	Período (P)			Tratamento (T)		*P-valor*	
	P1	P2	P3	CD	CL	*T*	*P*
PB	16,77 ± 0,17	16,84 ± 0,21	16,79 ± 0,21	16,54 ± 0,58	16,80 ± 0,61	*0,615*	*0,289*
MM	6,88 ± 0,06	7,02 ± 0,05	6,54 ± 0,13	6,39 ± 0,21	6,82 ± 0,10	*0,082*	*0,889*
EE	3,16 ± 0,08	2,98 ± 0,07	3,29 ± 0,09	3,10 ± 0,12	3,12 ± 0,08	*0,742*	*0,154*
FB	23,95 ± 0,16	24,50 ± 0,09	23,96 ± 0,08	22,89 ± 0,40	24,14 ± 0,13	*0,006*	*0,644*
ENN	49,22 ± 0,17	48,66 ± 0,09	49,42 ± 0,30	51,08 ± 0,94	49,10 ± 0,21	*0,059*	*0,535*
FDN	63,66 ± 0,43	64,21 ± 0,44	61,76 ± 0,50	61,06 ± 1,38	63,21 ± 0,52	*0,146*	*0,998*
FDA	28,31 ± 0,12	28,85 ± 0,10	28,41 ± 0,12	26,97 ± 0,48	28,52 ± 0,13	*0,004*	*0,468*
NIDA	0,14 ± 0,00	0,14 ± 0,01	0,14 ± 0,01	0,13 ± 0,01	0,14 ± 0,01	*0,338*	*0,217*
NDT	68,34 ± 0,11	67,89 ± 0,16	68,72 ± 0,12	69,31 ± 0,35	68,32 ± 0,16	*0,011*	*0,708*

A análise dos nutrientes totais ingeridos pelos cordeiros nos dois tratamentos (Tabela 13) mostrou que não houve variação ($p > 0,05$) para a maior parte dos parâmetros nutricionais avaliados entre tratamentos e períodos de avaliação, tais como os teores de PB e FDN, mesmo com as mudanças do dossel forrageiro e com as diferenças no padrão de bocados consumidos. Cordeiros lactentes tenderam a consumir de maneira semelhante às suas mães e cordeiros desmamados tiveram a influência da suplementação concentrada nas escolhas dos bocados, mesmo assim, ambas categorias conseguiram, a partir do consumo de forragem, um aporte nutricional semelhante, o que evidencia a capacidade que estes herbívoros possuem em atender suas demandas de maneira natural e instintiva.

6 CONCLUSÕES

O sistema de terminação influencia diretamente o comportamento ingestivo e a preferência alimentar de cordeiros, seja pelo fato de que os cordeiros lactentes apresentam tendência a seguir o comportamento de suas mães, seja pelo fato de que a suplementação fornecida no cocho para cordeiros desmamados, ou a ausência da figura materna como exemplo a ser seguido, possibilita maior seletividade durante o forrageamento, de maneira diferente dos cordeiros lactentes. O comportamento em pastejo também é alterado de acordo com o sistema, sendo que cordeiros desmamados apresentam menor tempo de pastejo e maior tempo de ruminação. Além disso, tais variáveis são alteradas de acordo com a estrutura morfológica da pastagem. Com o aumento da relação folha:colmo, há incremento do tempo de ócio e redução do tempo de pastejo, sugerindo melhora do aproveitamento da forragem pelos animais.

Fica implícito que, mesmo sob condições de oferta de pastagem semelhantes, tanto em massa quanto em características botânicas e morfológicas, os animais apresentam diferenças nos tipos de bocados realizados e, ainda assim, são capazes de constituir uma dieta sem diferenças em composição nutricional, para a maioria dos nutrientes, mostrando o potencial inerente à espécie ovina em suprir suas exigências de maneira natural em pastagens mistas, quando há oferta suficiente de forragem. Contudo, cordeiros desmamados recebendo suplementação alimentar e selecionando bocados com maior valor nutritivo, apresentam ganho de peso corporal superior a cordeiros lactentes.

Tais constatações apontam para o potencial do uso de pastagens mistas como sistemas pastoris, capazes de ofertar serviços ecossistêmicos, mas ainda deixam em aberto o questionamento de quais são especificamente os fatores que levam os animais a apresentar estas diferenças na composição da dieta e quais as possíveis consequências destas diferenças a longo prazo nos sistemas produtivos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciou-se de forma muito clara as mudanças no padrão de consumo de cordeiros em sistemas a pasto. Torna-se indubitável que o sistema de terminação adotado influencia o comportamento ingestivo de cordeiros, bem como as suas escolhas durante o forrageamento, além disso, pode-se afirmar que adaptações do comportamento ingestivo são reajustadas em poucos dias conforme a variação da oferta de forragem. Os resultados obtidos nesta dissertação demonstram a capacidade de herbívoros em manter suas necessidades nutricionais satisfeitas em diferentes ambientes, de tal forma a satisfazer também o sistema produtivo, uma vez que o desempenho dos animais, mesmo tendo diferido entre sistemas, apresentou resultados satisfatórios.

É claro, vale salientar que este bom desempenho só foi possível de ser observado porque havia oferta de forragem em quantidade suficiente para que os animais pudessem realizar a seleção de alimentos, capaz de satisfazê-los. Desta forma, tais conclusões não podem ser aplicadas e ampliadas para sistemas em que há baixa oferta de pastagem. Nestes casos, provavelmente seriam observadas mudanças de comportamento ingestivo, mas estas viriam muito provavelmente acompanhadas de queda de desempenho animal, uma vez que a escassez de alimentos impediria a seleção de estruturas diferenciadas da pastagem, essenciais para suprir as necessidades nutricionais dos herbívoros.

Sendo assim, este estudo demonstra o potencial da exploração de pastagens mistas na produção de proteína animal, evidenciado seu uso como sistema pastoril. Ou seja, abre-se uma porta para estudos voltados a sistemas produtivos e suas variáveis em pastagens nativas e mistas, contribuindo para a utilização destes ambientes de forma sustentável, possibilitando, desta forma, a preservação de campos naturais e espécies vegetais. Assim, a pecuária poderia passar a desempenhar um papel importante em ofertar serviços ecossistêmicos.

Fica, portanto, a ideia de que a produção animal em pastagens pouco homogêneas possuí grande potencial produtivo e que estudos que considerem esse tipo de ambiente deveriam ser ainda mais explorados.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGREIL, C.; MEURET, M. An improved method for quantifying intake rate and ingestive behaviour of ruminants in diverse and variable habitats using direct observation. **Small Ruminant Research**. n.54, p. 99-113, 2004.

AGREIL, C.; MEURET, M; FRITZ, H. Adjustment of Feeding Choices and Intake by a Ruminant Foraging in Varied and Variable Environments: New Insights from Continuous Bite Monitoring. In: "**Feeding in Domestic Vertebrates: From Structure to Behaviour"** (ed. V. Bels). CAB International: Wallingford, UK. p. 302-325, 2006.

AGUINAGA, A. A. Q.; CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; PILAU, A.; AGUINAGA, A. J. Q.; GIANLUPPI, G. D. F. Componentes Morfológicos e Produção de Forragem de Pastagem de Aveia e Azevém Manejada em Diferentes Alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1523-1530, 2008.

AOAC. **Oficial Methods of Analysis of the Association os Official Analytical Chemists**. 17 ed., Gaithersburg, v. 1, 2000.

BARBOSA, C.M.P.; CARVALHO, P.C.F.; CAUDURO, G.F.; LUNARDI, R.; GONÇALVES, E.N.; DEVINCENZI, T. Componentes do Processo de Pastejo de Cordeiros em azevém sob Diferentes Intensidades e Métodos. ***Archivos de Zootecnia***. n.59, p. 39-50, 2010.

BARGO, F.; MULLER, L. D.; KOLVER, E. S.; DELAHOY, J. E. Invited Review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal Dairy Science**. v.86, p.1-42, 2003.

BARROS, C. S.; DITTRICH, J. R.; MONTEIRO, A. L. G.; PINTO, S.; WARPECHOWSKI, M. B. Técnicas para estudos de consumo de alimentos por ruminantes em pastejo: revisão. ***Scientia Agraria Paranaensis***. v. 9, n. 2, p. 5-24, 2010.

BONNET, O. J. F.; CEZIMBRA, I. M.; TISCHLER, M. R.; AZAMBUJA, J. C. R.; MEURET, M.; CARVALHO, P. C.F. Livestock selective behaviour in natural grasslands challenges the concept of plant preference in the elaboration of a successful diet. In: MICHALK, D. L.; MILLAR, G. D.; BADGER, W. B.;

BROADFOOT, K. M. **Revitalising Grasslands to Sustain our Communities**. Proceedings of the 22nd International Grassland Congress. Sydney, AU. 2013.

BONNET, O. J. F; MEURET, M.; TISCHLER, M. R.; CEZIMBRA, I. M.; AZAMBUJA, J. C. R; CARVALHO, P. C. F. Continuous bite monitoring: a method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions. **Animal Production Science**. n. 55, p. 339-349, 2015.

BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em: 15/03/2017.

BRITO, M. A.; GONZÁLEZ, F. D.; RIBEIRO, L. A.; CAMPOS, R.; LACERDA, L.; BARBOSA, P. R.; BERGMANN, G. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.3, p.942-948, 2006.

CABRAL, L. S.; SANTOS, J. W; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G.; SOUZA, A. L.; RODRIGUES, R. C. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, Br. v.9, n.4, p. 703-714, 2008.

CAMPANA, L. L.; MODESTO, E. C.; BARROS, A. C. C.; ZANELLA, P. G.; CARVALHO, C. A. B.; FILHO, S. T. C. Ingestive behavior of crossbred heifers in four seasons related to the structure of stargrass pasture. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 37, n. 1, p. 67-72, 2015.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, C.; JOBIM, C. C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá, PR: UEM, v. 1, p. 1-20, 2005.

CARVALHO, P. C. F.; ROCHA, L. M.; BAGGIO, C.; MACARI, S.; KUNRATH T. R.; MORAES, A. Característica Produtiva e Estrutural de Pastos Mistos de Aveia e Azevém Manejados em Quatro Alturas sob Lotação Contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1857-1865, 2010 b.

CARVALHO, P. C. F.; SANTOS, D. T.; GONÇALVES, E. N.; MORAES, A.; NABINGER, C. Forrageiras de clima temperado. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa, Ed. UFV, 537 p., 2010 a.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; MEZZALIRA, J. C.; POLI, C. H. E. C.; NABINGER, C.; GENRO, T. C. M.; GONDA, H. L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta animal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.38, p.109-122, 2009 (supl. especial).

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**. v.37, n.3, p.821-827, 2007.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. SINDIRAÇÕES - Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Ed.: SINDIRAÇÕES. 2013.

DOVE, H.; MAYES, R. W.; Using n-alkanes and other plant wax components to estimate intake, digestibility and diet composition of grazing/browsing sheep and goats. **Small Ruminant Research**. n. 59, p. 123-139, 2005.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Emissões de metano por fermentação entérica e manejo de dejetos de animais. In: **Segundo inventário brasileiro de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa**. 2010.

FERNANDES, S. R.; MONTEIRO, A. L. G.; ARAÚJO DA SILVA, C.J.; BERCHIOL DA SILVA, M. G.; ROSSI JUNIOR, P.; FERREIRA DE SOUZA, D.; SALGADO, J. A.; HENTZ, F. Desmame precoce e a suplementação concentrada no peso ao abate e nas características de carcaça de cordeiros terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.12, n.2, p. 527-537, 2011.

FONTANELI, R. S; FONTANELI, R. S. Qualidade de Forragem. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira**. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS. 2009

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; ROCHA, M. G., SILVA, H. S.; MÜLLER, L. Sistemas de Alimentação na Produção de Cordeiros para Abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n.4, p. 1267-1277, 2005.

GINANE, C.; BONNET, M.; BAUMONT, R.; REVELL, D. K. Feeding behaviour in ruminants: a consequence of interactions between a reward system and the

regulation of metabolic homeostasis. **Animal Production Science**, v. 55, p. 247 - 260, 2015.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. forage Fiber Analysis: Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications. In: Agricultural Handbook, 379 (USDA). Washington, D. C.: **United States Department of Agriculture**, p. 20, 1970.

HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice**. Harlow, UK, Ed. Longman Group UK Ltd., 203 p., 1990.

IAPAR. Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. Classificação Climática. 2015. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso em: 11/05/2015.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 25/01/2017.

JAMIESON, W. S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves under strip-grazing for grazing dairy cows. **Grass and Forage Science**, v. 34, n.1, p.69-77, 1979.

KEARL, L. C. **Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries**. International Feedstuff Institute. Logan: Utah State University, 381p.,1982.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of Procedures for Nitrogen Fractionation of Ruminant Feeds**. Animal Feed Science and Technology**, v. 57, p. 347-358, 1996.

MAGALHÃES, K. A.; MARINS, E. C.; SOUZA, J. D. F.; BARBOSA, C. M. P.; GUIMARÃES, V. P. **Panorama e perspectiva nacional da Ovinocultura e Caprinocultura**. EMBRAPA caprinos e Ovinos. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355090/0/Panorama+Nacional+Caprinocultura+e+Ovinocultura/>. Acesso em: 27/06/2016

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos>. Acesso em: 25/01/2017.

MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; RIBEIRO, T.; PRADO, O. R. **Sistemas de terminação de cordeiros em pastagens de verão e inverno: desempenho anima**l. Radar técnico - Ovinos e Caprinos. MilkPoint. 2006. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/sistemas-de-terminacao-de-cordeiros-em-pastagens-de-verao-e-inverno-desempenho-animal-32279n.asp>. Acesso em: 27/06/2016.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: **International Grassland Congrees**, 6, 1952, Pennsylvania. Proceedings… Pennsylvania: State College Press, 1952, p. 1380-1385.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Small Ruminants**: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. Washington, D.C.: National Academies Press. 384 p., 2007.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. **Vegan: Community Ecology Package**. R Package Version 2.4-1, 2016. Disponível em: < https://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso em: 23/01/2017.

OLIVEIRA, D. E.; MEDEIROS, S. R.; TEDESCHI, L. O.; AROEIRA, L. J. M.; SILVA, S. C. Estimating Forage Intake of Lactating Dual-Purpose Cows Using Chromium Oxide and N-Alkanes as External Markers. ***Scientia Agricola***. Piracicaba, BR. v.64, n.2, p.103-110, 2007.

OLIVEIRA, D. E.; PRATES, Ê. R. Utilização dos Componentes da Cera das Plantas, em Especial os N-Alcanos, em Estudos de Nutrição de Ruminantes. **Ciência Rural**. Santa Maria, BR. v. 30, n. 3, p. 549-557, 2000

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSONT, C. F. Factors that Alter the Growth and Development of Ruminants. **Journal of Animal Science**. n. 71. p. 3138-3150, 1993.

PARANÁ. Decreto Estadual n.º 1.753. 1996. 06 de maio de 1996. **Instituída a Área de Proteção Ambiental na área de manancial da bacia hidrográfica do rio Iraí, denominada APA Estadual do Iraí**. DOU, nº 4750, 06/05/1996. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&cod

Ato=25265&indice=4&totalRegistros=193&anoSpan=2005&anoSelecionado=1996&mesSelecionado=5&isPaginado=true>. Acesso em: 15/03/2017.

PIAZZETTA, H. V. L.; MONTEIRO, A. L. G.; RIBEIRO, T. M. D.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R.; ARAUJO DA SILVA, C. J. Comportamento ingestivo de cordeiros em terminação a pasto. ***Acta Scientiarum*. Animal Sciences**. Maringá, BR. v. 31, n. 3, p. 227-234, 2009.

PROVENZA, F. D. **Foraging Behavior: Managing to Survive in a World of change**. Behavioral Principles for Human, Animal, Vegetation and Ecosystem Management. Utah State University. Department of Forest, Range, and Wildlife Sciences. Utah, EUA. 63 p. 2003 (b).

PROVENZA, F. D.; LYNCH, J. J.; NOLAN, J. V. The Relative Importance of Mother and Toxicosis in the Selection of Foods by Lambs. **Journal of Chemical Ecology**. v. 19, n. 2, 1993.

PROVENZA, F.D.; VILLALBA, J.J.; DZIBA, L.E.; ATWOOD, S.B.; BANNER, R.E. Linking herbivore experience, varied diets, and plant biochemical diversity. **Small Ruminant Research**. v. 49, p. 257 - 274, 2003.

R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2016. Disponível em: < http://www.R-project.org/>.

RIBEIRO, T. M. D.; MONTEIRO, A. L. G.; CANDAL, C. H. E.; POLI, A. M., SILVA, A. L. P., SIMIONATO DE BARROS, C. Características da pastagem de azevém e produtividade de cordeiros em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.3, p.580-587, 2009.

SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J.C.; VOLTOLINI, T. V.; NUSSIO, C. M. B. **Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais**. In: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. (Org.). V Simposio goiano sobre manejo e nutrição de bovinos de corte e leite. 5 ed. Campinas. Art Point Produções Gráficas. p.289-346, 2003.

SILVA, M. G. B.; MONTEIRO, A. L. G.; SILVA, C. J. A.; FERNANDES, S. R.; SILVA, A. L. P.; PAULA, E. F. E. Estratégias de desmame precoce e de suplementação concentrada no comportamento diário de cordeiros produzidos em pastagem de tifton. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, BR. v.12, n.4, p.1084-1094, 2011

SILVEIRA, M.F.; MACEDO, V.P.; BATISTA, R.; SANTOS, G.B.; NEGRI, R.; CASTRO, J.M.; SILVEIRA, A.P.; WLODARSKI, L. Comportamento ingestivo e desempenho produtivo de cordeiros mantidos em pastagem tropical e recebendo diferentes suplementações. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.67, n.4, p.1125-1132, 2015.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.4, p. 1299-1307, 2001.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for Dietary Fiber, and no Starch Polysaccharides in Relation Animal Nutrition. **Journal of Dairy Science**. v. 74, n. 10, p. 3583-3587, 1991.

VENABLES, W.N.; RIPLEY, B.D. **Modern Applied Statistics with S**. 4 ed. Springer-Verlag New York. 498 p., 2002.

ZEN, S.; SANTOS, M. C.; MONTEIRO, C. M. Evolução da Caprino e Ovinocultura. **Revista CNA e SENAR**. Ativos Ovinos e Caprinos. Ano I, ed. 1, Setembro, 2014.