DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO EM OVINOS ALIMENTADOS SEM VOLUMOSO

Elizângela Oliveira Cardoso Santana

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA - PPZ

DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO EM OVINOS ALIMENTADOS SEM VOLUMOSO

Autor: Elizângela Oliveira Cardoso Santana
Orientador: Prof. D.Sc. Carlos Henrique Mendes Malhado

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Fevereiro de 2015

ELIZÂNGELA OLIVEIRA CARDOSO SANTANA

DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO EM OVINOS ALIMENTADOS SEM VOLUMOSO

Tese apresentada como parte das exigências para a obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. D.Sc. Carlos Henrique Mendes Malhado
Co-orientador: Prof. D.Sc. Paulo Luiz Souza Carneiro

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Fevereiro de 2015

636.085 Santana, Elizângela Oliveira Cardoso.

S223d Desempenho e comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso. / Elizângela Oliveira Cardoso Santana. – Itapetinga-BA: UESB, 2015.
96f.

Tese apresentada como parte das exigências para a obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Carlos Henrique Mendes Malhado e coorientação do Prof. D.Sc. Paulo Luiz Souza Carneiro.

1. Ovinos – Alimentação sem volumoso. 2. Cordeiros – Consumo - Digestibilidade. 3. Ovinos – Genótipo - Sexo. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia, C*ampus* de Itapetinga. II. Malhado, Carlos Henrique Mendes. III. Carneiro, Paulo Luiz Souza. V. Título.

CDD(21): 636.085

Catalogação na Fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Ovinos – Alimentação sem volumoso
2. Cordeiros – Consumo - Digestibilidade
3. Ovinos – Genótipo - Sexo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-*BA*

D E C L A R A Ç Ã O D E A P R O V A Ç Ã O

Título: "Desempenho e comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso".

Autor (a): Elizângela Oliveira Cardoso Santana
Orientador (a): Prof. Dr. Carlos Henrique Mendes Malhado

Co-orientador (a): Prof. Dr. Paulo Luiz Souza Carneiro

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Henriques Mendes Malhado – UESB

Prof. Dr. Paulo Luiz Souza Carneiro – UESB

Prof. Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva – UESB

Prof. Dr. Antônio Alcyone Oliveira de Sousa Júnior - IFBAIANO

Prof. Dr. Marcelo Cervini – UESB

Data de realização: 26 de Fevereiro de 2015.

Um dia a gente aprende que...

Depois de um tempo, você aprende que o sol queima, se ficar exposto por muito tempo;
Aprende que não importa o quanto você se importe, algumas pessoas simplesmente não se importam...
Aceita que não importa quão boa seja uma pessoa, ela vai feri-lo de vez em quando e você precisa perdoá-la por isso;
Descobre que se leva muito tempo para se tornar a pessoa que quer ser, e que o tempo é curto;
Aprende que não importa onde já chegou, mas aonde se está indo, mas se você não sabe para onde está indo, qualquer lugar serve;
Descobre que, algumas vezes, a pessoa que você espera que o chute, quando você cai é uma das poucas que o ajudam a levantar-se;
Aprende que maturidade tem mais a ver com os tipos de experiências que teve e o que você aprendeu com elas, do que com quantos aniversários você celebrou;
Aprende que há mais dos seus pais em você do que você supunha;
Aprende que nunca se deve dizer a uma criança que sonhos são bobagens,
Poucas coisas são tão humilhantes...
E seria uma tragédia se ela acreditasse nisso;
Aprende que o tempo não é algo que possa voltar para trás, portanto, plante seu jardim e decore sua alma ao invés de esperar que alguém lhe traga flores, e você aprende que realmente pode suportar...
Que realmente é forte e
Que pode ir muito mais longe, depois de pensar que não se pode mais.

(William Shakespeare)

A Deus;

Aos meus pais;

Ao meu irmão Thiago;

Ao meu esposo Hermógenes;

Ao meu filho Gabriel.

Com muito carinho,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Inicio agradecendo a Deus, pela oportunidade que tive em desfrutar de todo tipo de emoção e experiência, isso me faz cada vez mais forte, e me permitiu chegar aonde cheguei;

Aos meus pais, Erácimo (*IN MEMORIAN*) e Elza, pela vida, pelo amor, dedicação, compreensão e desempenho para que chegasse ao fim dessa jornada;

Ao meu irmão tão amado, Thiago, pela torcida e amor que dedica a mim;

Ao meu esposo companheiro, Hermógenes Junior, que sempre esteve ao meu lado sem cessar, na vida e na profissão;

Ao proprietário da Fazenda Hermógenes Almeida de Santana, por ceder seu espaço, dando condições para que fosse possível a condução deste trabalho;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela oportunidade da realização do curso de Zootecnia, e pela bolsa concedida;

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ), com concentração em Produção de Ruminantes, pela oportunidade de aprimoramento profissional;

Ao professor Carlos Henrique Mendes Malhado, pela orientação, amizade, paciência, jamais vou esquecer a confiança que depositou em mim;

Ao Prof. Paulo Carneiro, pela coorientação, sua ajuda foi fundamental para a conclusão dessa etapa;

Aos colegas que ajudaram, direta ou indiretamente, Júnior, George, Aracele, Eva, Mário e Alex, que tanto colaboraram com a execução deste trabalho;

Ao meu amigo do coração, George, que jamais mediu esforços para colaborar com qualquer que fosse a ajuda; você é muito especial;

Ao José, que tanto me ajudou na execução das análises de laboratório;

Ao professor Carlos Tadeu, que com muito comprometimento com a estatística, ensinou-me a compreendê-la um pouco mais...

A todos que contribuíram para que eu chegasse até aqui (...)

O meu muito obrigado!

BIOGRAFIA

ELIZÂNGELA OLIVEIRA CARDOSO, filha de Erácimo Cardoso (*in memorian*) e Elza Dutra de Oliveira, nasceu em 27 de novembro de 1982, em Guanambi, Bahia.

Em março de 2005, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, finalizando o mesmo em janeiro de 2010.

Em 25 de novembro de 2009, foi aprovada na seleção de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Área de concentração em Produção de Ruminantes pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Em março de 2010, iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia – Mestrado em Zootecnia, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Em 04 de abril de 2012, submeteu-se à defesa da dissertação.

Em novembro de 2011, foi aprovada na seleção de doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
Em 26 de fevereiro de 2015, submeteu-se à defesa da presente tese.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS viii

LISTA DE FIGURAS.....x

RESUMO xi

ABSTRACT xiii

I - REFERENCIAL TEÓRICO 15

1 Introdução 15

1.1 Dietas sem volumoso para ruminantes.....16

1.2 Uso de dietas com grão inteiro na terminação de cordeiros 17

1.3 Ovinos em confinamento.....18

1.4 Fatores intrínsecos ao animal 18

1.4.1 Genótipo: raças usadas em cruzamen.tos.....18

1.4.2 Sexo 20

1.5 Fator intrínseco ao manejo alimentar.....22

1.6 Frequências de fornecimento 22

REFERÊNCIAS.....24

II – OBJETIVOS GERAIS 28

III - CAPÍTULO I – CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO, CONSUMO E DIGESTIBILIDADE EM OVINOS ALIMENTADOS SEM VOLUMOSO 29

Resumo 29

Abstract 31

Introdução 32

Material e Métodos 34

Resultados e Discussão 38

Conclusões 45

Referências.....46

IV – CAPÍTULO II - COMPORTAMENTO INGESTIVO EM OVINOS ALIMENTADOS SEM VOLUMOSO 50
Resumo 50
Abstract 52
Introdução 54
Material e Métodos 56
Resultados e Discussão 61
Conclusões 67
Referências.....68
V - CAPÍTULO III – ANÁLISE MULTIVARIADA DAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS PRODUTIVAS E DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS SEM VOLUMOSO 70
Resumo 70
Abstract 72
Introdução 73
Material e Métodos 75
Resultados e Discussão 81
Conclusões 92
Referências.....93
VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS 96

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1 - Proporção de ingredientes e composição da dieta de ovinos alimentados sem volumoso.....35

Tabela 2 – Médias e desvio padrão das interações entre sexo e grupo genético das características de produção em ovinos alimentados sem volumoso.....39

Tabela 3 – Médias e desvio padrão do consumo dos nutrientes em ovinos alimentados sem volumoso.....42

Tabela 4 – Médias e desvio padrão do coeficiente de digestibilidade dos nutrientes em ovinos alimentados sem volumoso.....43

Tabela 5 – Médias e desvio padrão do desempenho de ovinos alimentados sem volumoso.....44

Tabela 1 - Proporção de ingredientes e composição da dieta de ovinos alimentados sem volumoso.....57

Tabela 2 - Médias e desvio padrão do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.....62

Tabela 3 - Médias e desvio padrão dos períodos discretos do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.....64

Tabela 4 - Médias e desvio padrão do aspecto da ruminação do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.....65

Tabela 5 - Médias e desvio padrão da eficiência alimentar e da ruminação em ovinos alimentados sem volumoso.....66

Tabela 1 - Proporção de ingredientes e composição da dieta de ovinos alimentados sem volumoso.....76

Tabela 2 - Médias e desvio padrão das características nutricionais, produtivas e do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.....84

Tabela 3 - Agrupamento dos tratamentos via método de otimização de Tocher, com base na distância Euclidiana média, para as variáveis de produção e comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.....89

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1 - Biplot das características produtivas e nutricionais (GPT - ganho de peso total, PF - peso final, PM - peso médio, DMS - digestibilidade da matéria seca, DMO - digestibilidade da matéria orgânica, DPB - digestibilidade da proteína bruta, DEE - digestibilidade do extrato etéreo, e DFDN - digestibilidade da fibra em detergente neutro) em ovinos alimentados sem volumoso.....87

Figura 2 - Biplot das características do comportamento ingestivo (OUT - tempo em outras atividades, RUM - tempo ruminando, COC - tempo alimentando no cocho, TMT - tempo de mastigação total e mastigações merícicas por dia MMnd) em ovinos alimentados sem volumoso.....88

RESUMO

SANTANA, E. O. C. **Desempenho e comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.** Itapetinga, BA: UESB, 2015. 96p. (Doutorado em Zootecnia, Área de concentração em Produção de Ruminantes)*.

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito do sexo, genótipo e a frequência de fornecimento sobre as características de desempenho, consumo e digestibilidade em ovinos alimentos sem volumoso. Foram utilizados 40 borregos, 20 da raça Santa Inês (10 de cada sexo) e 20 animais mestiços (½ Santa Inês x Dorper), 10 machos e 10 fêmeas, animais com idade média de cinco meses. Os animais foram aleatoriamente alocados aos respectivos tratamentos: Santa Inês macho com um fornecimento de dieta (SM1), Santa Inês macho com dois fornecimentos (SM2), Santa Inês fêmea com um fornecimento (SF1), Santa Inês fêmea com dois fornecimentos (SF2), ½ Santa Inês x Dorper macho com um fornecimento de dieta (MM1), ½ Santa Inês x Dorper macho com dois fornecimentos (MM2), ½ Santa Inês x Dorper fêmea com um fornecimento (MF1), ½ Santa Inês x Dorper fêmea com dois fornecimentos (MF2). Não foi observado efeito de interação tripla entre o grupo genético x sexo x frequência de fornecimento da dieta, (P>0,05) para todas as variáveis. Entretanto, foi significativa (P<0,05) a interação entre sexo x genótipo para os consumos de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro, para o coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro, além das variáveis de desempenho, conversão alimentar, eficiência alimentar, ganho de peso, ganho médio diário, peso médio e peso final. O coeficiente de digestibilidade de matéria seca e nutrientes digestíveis totais não foi influenciado pelo sexo, frequência de fornecimento e genótipo (P>0,05). Houve efeito de sexo (P<0,05) e do genótipo (P<0,05) para o coeficiente de digestibilidade de extrato etéreo. Adicionalmente, a frequência de fornecimento influenciou (P<0,01) o coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo. Não foi observado efeito de interação tripla entre o genótipo x sexo x frequência de fornecimento da dieta, (P>0,05) para as variáveis do comportamento ingestivo, períodos discretos, aspectos da ruminação e eficiência de alimentação e ruminação em ovinos alimentados sem volumoso. Portanto, os dados foram analisados de forma independente. Não houve efeito de interação dupla entre os fatores sexo x frequência de fornecimento, sexo x genótipo e frequência de fornecimento x genótipo (P>0,05). Não foi observado efeito do sexo ou do genótipo em nenhuma variável do comportamento ingestivo (P>0,05) e nem efeito significativo (P>0,05) da frequência de fornecimento da dieta para as características tempo em outras atividades, tempo ruminando e tempo de mastigação. Contudo, a frequência de fornecimento influenciou significativamente (P<0,05) o tempo alimentando no cocho e o número de período alimentando. Apesar do aumento da frequência de fornecimento ter aumentado o número de vezes em que o animal foi ao cocho, esse efeito não foi refletido (P<0,05) no tempo por período alimentado, em outras atividades e ruminando. A frequência de fornecimento da dieta não apresentou efeitos nos aspectos da ruminação em ovinos alimentados sem volumoso (P>0,05). As eficiências de

alimentação e ruminação não foram influenciadas pela frequência de fornecimento da dieta (P>0,05). Na análise de variância multivariada, houve diferença (P<0,001) entre os vetores de médias para as classes de variáveis de produção e do comportamento ingestivo (testes *Wilks*, *Pillai*, *Hotelling-Lawley* e *Roy)*. A análise de agrupamento de otimização de *Tocher* distinguiu três grupos para as características de produção; foram englobados os tratamentos SF2, MF2, SM2, SM1 no grupo 1; SF1e MF1no grupo 2 e MM1e MM2 no grupo 3. Nas características do comportamento ingestivo, foram agrupados quatro acessos com o grupo 1: SF1, SF2, SM1, MF2; grupo 2: SM2, MF1; grupo 3: MM1 e grupo 4: MM2. Em confinamento de ovinos alimentados sem volumoso, não existe influência da frequência de fornecimento da dieta nas características nutricionais, produtiva e do comportamento ingestivo, assim, é recomendado um único fornecimento. O sexo macho e o genótipo mestiço, ½ Santa Inês Dorper, apresentaram ganho de peso similar aos animais Santa Inês, contudo, apresentaram maior peso final e menor conversão alimentar, sendo o mais recomendado para a criação em confinamento com dieta sem volumoso. Em confinamento com dieta sem volumoso utilizando fêmeas, são recomendadas tanto borregas Santa Inês quanto mestiças ½ Santa Inês Dorper. Dentre as características nutricionais, a digestibilidade da fibra em detergente neutro e entre as de desempenho do peso final apresentaram maior contribuição na variação entre os grupos de tratamentos formados. As características relacionadas à ruminação, mastigações merícicas por dia e tempo em outras atividades contribuíram com maior variação entre as variáveis do comportamento ingestivo.

Palavras-chave: consumo, cordeiros, digestibilidade, genótipo, sexo

---

*Orientador: Prof. DSc. Carlos Henrique Mendes Malhado, UESB; e
Co-orientador: Prof. DSc. Paulo Luiz Souza Carneiro, UESB.

ABSTRACT

SANTANA, E.O.C. **Performance and feeding behavior in sheep fed without forage**. Itapetinga, BA: UESB, 2015. 96 p. Itapetinga, BA: UESB, 2015. 96p. (Doutorado em Zootecnia, Área de concentração em Produção de Ruminantes)*.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effect of sex, genotype and frequency of supply on the performance characteristics, intake and digestibility in sheep food without bulky. 40 lambs, 20 Santa Ines (10 of each sex) and 20 crossbred animals were used (½ Santa Ines x Dorper), 10 males and 10 females, animals with mean age of five months. The animals were randomly allocated to respective treatments: Santa Ines male with a diet supply (SM1), Santa Ines male with two supplies (SM2), Santa Ines female with a supply (SF1), Santa Ines female with two supplies (SF2) ½ x Santa Ines male Dorper with a diet supply (MM1), ½ x Santa Ines male Dorper with two supplies (MM2), ½ Santa Ines x Dorper female with a supply (MF1), ½ Santa Ines x Dorper female with two supplies (MF2). There was no triple interaction effect between genetic group x sex x diet supplying frequency (P> 0.05) for all variables. However, it was significant (P <0.05) interaction between sex x genotype for the intake of dry matter, crude protein, ether extract and neutral detergent fiber me to the fiber digestibility of neutral detergent in addition to the variables performance feed, feed efficiency, weight gain, average daily gain, average weight and final weight. The dry matter digestibility and total digestible nutrients were not influenced by sex, frequency of supply and genotype (P> 0.05). There was sex effect (P <0.05) and genotype (P <0.05) for the ether extract digestibility. Additionally, the frequency of supply affected (P <0.01) the digestibility of ether extract. Was observed not triple interaction effect between genotype x sex x diet supplying frequency (P> 0.05) for the variables of feeding behavior, discrete periods, aspects of rumination and feeding efficiency and ruminating on without bulky fed sheep . Therefore, the data were analyzed separately. There was no interaction effect between two factors sex x supply frequency, sex and genotype x supply frequency x genotype (P> 0.05). There was no effect of sex or genotype in any variable of feeding behavior (P> 0.05). There was no significant effect (P> 0.05) of dietary supply frequency to the characteristic time for other activities, time ruminating and chewing time. However, the frequency providing significant (P <0.05) while feeding the trough and the number of feeding period. Despite the increased frequency of supply have increased the number of times the animal was the trough, this effect was not reflected (P <0.05) in time for feeding period, other activities and ruminating. The diet supplying frequency had no effect on aspects of rumination in sheep fed without forage (P> 0.05). The feeding and rumination efficiencies were not influenced by diet supply frequency (P> 0.05). In multivariate analysis of variance was no difference (P <0.001) between the mean vectors for the classes of variable production and feeding behavior (Wilks tests, Pillai, Hotelling-Lawley and Roy). The Tocher cluster analysis distinguished three groups for the production characteristics we gathered the SF2 treatments, MF2, SM2, SM1 in group 1; SF1e MF1no group 2 and MM1e MM2 in group 3. In the feeding behavior characteristics were grouped four hits with the group 1: SF1, SF2, SM1, MF2; Group 2: SM2, MF1; Group 3: MM1 and group 4: MM2. Feedlot sheep fed without bulky, there

is influence of diet on nutritional supply frequency, productive characteristics and feeding behavior is therefore recommended a single supply. The male sex and the half-breed genotype, ½ Santa Ines Dorper showed similar weight gain to SI breed, but had higher final weight and lower feed conversion, the most recommended to create in confinement with diet without roughage. In confinement with diet without roughage using females is recommended both as crossbred ewe lambs Santa Ines Santa Ines ½ Dorper. Among the nutritional characteristics digestibility of neutral detergent fiber and between the final weight showed the highest performance in the variation between the groups formed treatments. The characteristics related to rumination, ruminating chews a day and time in other activities contributed to greater variation between feeding behavior variables.

Key words: intake, lambs, digestibility, genotype, sex

---

* Advisor: Prof. DSc.. Carlos Henrique Mendes Malhado, UESB; e
Co-Advisor: Prof. DSc. Paulo Luiz Souza Carneiro, UESB.

I – REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

O efetivo de ovinos registrado pelo IBGE, no ano de 2012, foi de 16,789 milhões de cabeças, indicando uma redução de 5% do rebanho em relação ao ano de 2011. As variações negativas registradas foram mais evidentes na região nordeste do país, principalmente nos estados da Bahia, Pernambuco e Piauí, reflexos de problemas climáticos registrados nessas regiões.

A região nordeste anualmente passa por longos períodos de secas, provocando estacionalidade na produção de forragens e forçando os produtores a aumentarem os custos de produção, com a produção de volumoso em condições extensivas. A criação intensiva (confinamento) é uma técnica que implica em maior grau de tecnologia e investimentos por parte do produtor rural, por existir maior necessidade de instalações, maquinário e de pessoal capacitado envolvidos no processo. Um dos maiores entraves à disseminação desta técnica é a produção de volumosos, que demanda área para o plantio, bem como planejamento estratégico antecipado.

Dietas com alto teor de concentrado tornaram-se economicamente viáveis, nos últimos anos, em função da elevação no custo de produção de volumosos, redução no preço dos concentrados e do aumento da oferta de coprodutos da indústria (Cervieri, 2009).

O uso de dietas com alto concentrado e sem volumoso já é realidade na produção de bovinos, contudo, ainda não é muito aplicada na produção de pequenos ruminantes. Segundo Cunha et al. (2008), os ovinos apresentam características produtivas diferentes dos bovinos, como melhor qualidade de carne, maiores rendimentos de carcaça e eficiência de produção decorrente de sua alta velocidade de crescimento, as quais devem ser valorizadas para maximizar a produção de carne.

1.1 Dietas sem volumoso para ruminantes

Os animais ruminantes, ao longo da história evolutiva, desenvolveram estratégias anatômicas, fisiológicas e nutricionais que os tornaram herbívoros extremamente eficazes. Os ruminantes se beneficiam das vantagens potenciais do pré-estômago, ou seja, o rúmen, sem restrições quanto à capacidade de consumo de alimentos, como outros herbívoros, já que o peculiar mecanismo de separação de partículas presente no retículo-rúmen permite a retenção de parte do alimento, que ainda requer maior digestão, ao mesmo tempo em que determina a passagem de material já digerido (Clauss et al., 2010).

Em ruminantes domésticos, como os ovinos, o rúmen apresenta, comparativamente a ruminantes selvagens, um alto grau de estratificação do conteúdo ruminal, com presença de uma camada de gás, de partículas sólidas e outra de líquidos. Essa estratificação permite que os animais tenham uma alta taxa de passagem de líquidos, adaptação atingida ao longo dos anos para otimizar a produção de proteína microbiana no rúmen (Clauss et al., 2010). A ingestão de dietas ricas em fibras acompanhou todo o processo evolutivo dos animais ruminantes, uma vez que forragens, especialmente gramíneas, compõem grande parte da dieta desses animais.

Em ruminantes alimentados com forragens, o pH ruminal fica próximo da neutralidade, mas, após receberem rações com alta proporção de grãos, ele pode diminuir drasticamente (Slyter, 1976). O acúmulo de lactato é responsável pela queda de pH, que está associada com a acidose.

Em sistemas de confinamento, com alta proporção de grãos na dieta para terminação, existe a preocupação quanto ao controle de fermentação no rúmen relacionada ao pH, para evitar problemas metabólicos. Ingredientes de boa qualidade, animais sadios com potencial de ganho de peso e a adaptação adequada à dieta são fatores imprescindíveis para o sucesso do confinamento com dieta sem volumoso, diminuindo, assim, os riscos de distúrbios metabólicos.

Por outro lado, o uso de teores mais elevados de fibra na dieta, proveniente de forrageiras com maturidade avançada, ocasionará redução no consumo pela limitação física e, talvez, não se consiga atender às exigências de animais com alto potencial genético, comprometendo, assim, a produtividade animal (Branco et al., 2011).

A fibra fisicamente efetiva é descrita por Allen (1997) como a fração de alimento que estimula a atividade de mastigação. A mastigação, por sua vez, estimula a secreção de saliva, e os tamponantes presentes na saliva (bicarbonato e fosfato) mantém o pH ruminal estável. O balanço entre os ácidos produzidos na fermentação e secreção de saliva é o maior determinante do pH ruminal, o qual, em baixos valores (abaixo de 6,2), pode reduzir o consumo de matéria seca, digestibilidade de fibra e produção microbiana (Russel et al., 1993). Em pequenos ruminantes, devido ao menor tamanho do trato digestível, uma maior granulometria dos ingredientes da dieta podem diminuir o impacto negativo da dieta sem volumoso.

1.2 Uso de dietas com grão inteiro na terminação de cordeiros

A seca que assola o Nordeste do país, aliada à falta de investimentos, faz com que os produtores sofram com a baixa produtividade, normalmente relacionados ao sistema extensivo de produção e à baixa disponibilidade de forragens nativas, durante a maior parte do ano. Uma alternativa para essa escassez de forragem e à necessidade de aumento da produtividade é a utilização de dietas com grão inteiro, principalmente em situações em que há o fornecimento de forma subsidiada de milho aos produtores pelo governo federal, através de órgãos de abastecimento, como a CONAB (Paulino et al., 2013).

Para os pequenos ruminantes, a oferta de grão inteiro pode ser até mais vantajosa do ponto de vista nutricional, em função da maior eficiência destes animais em ruminar, mastigar e, consequentemente, produzir saliva, aproveitando melhor o alimento e mantendo saúde ruminal dentro de parâmetros normais (Borges et al., 2011).

Bolzan et al. (2007) verificaram que não era necessária a moagem de grãos de milho, quando incluídos na formulação de concentrados a serem fornecidos a ovinos, devido ao processo mastigatório desses animais ser bastante eficiente. Mesmo nessa situação, a dieta com grão inteiro de milho pode favorecer a digestão, por liberar lentamente amido no rúmen, preservando o ambiente ruminal de grandes variações de pH (Cação et al., 2012).

Borges et al. (2011) avaliaram a substituição de até 30% do milho inteiro por aveia preta na dieta de cordeiros Texel, e observaram que a inclusão de aveia preta em substituição ao milho grão inteiro em até 30% da ração não alterou os altos índices de

desempenho de cordeiros da raça Texel (ganho médio diário de 280 g), alimentados em confinamento com rações com elevada proporção de grãos.

A moagem de cereais para a alimentação dos ruminantes visa aumentar a área superficial dos grãos para facilitar os processos digestivos, sejam eles fermentativos ou enzimáticos. Nesse sentido, Almeida et al. (2012) avaliaram as características biométricas da carcaça de borregas Santa Inês, terminadas em confinamento, recebendo duas diferentes dietas com grão de milho inteiro ou moído, e observaram que não houve diferença entre os tipos de dieta em relação peso ao abate, peso da carcaça, rendimento da carcaça, concluindo que não é necessária a moagem dos grãos de milho, quando este for incluído na formulação de dietas de alto grão a serem fornecidas para ovinos confinados.

1.3 Ovinos em confinamento

A criação de ovinos para produção de carne tem apresentado mudanças em todas as regiões do Brasil, e vem se tornando uma atividade econômica importante. Entretanto, para que esta seja viável, é necessário o controle dos efeitos ambientais e genéticos que afetam o desenvolvimento dos animais, bem como a correta utilização dos manejos nutricionais, reprodutivos e sanitários (Castro et al., 2012).

Entre os principais fatores que atuam como determinantes qualitativos e quantitativos na produção de carne ovina estão os extrínsecos ao animal, como a alimentação; e os intrínsecos, como sexo, idade, raça e cruzamento (Osório et al., 1996).

1.4 Fatores intrínsecos ao animal:

1.4.1 Genótipo: raças usadas em cruzamentos

A ovinocultura tem apresentado mudanças. Na tentativa de tornar a atividade rentável, pode ser observada a introdução de algumas raças exóticas, como a Dorper, que é reconhecidamente explorada para produção de carne (Sousa et al., 2006).

Uma das alternativas para incrementar a produção brasileira por meio do melhoramento genético animal seria o aproveitamento do potencial das diferentes raças e/ou grupos genéticos, utilizando estratégias de cruzamentos, acompanhadas da seleção (Barbosa Neto et al., 2010) .

Os fatores primordiais que motivam o uso do cruzamento são aproveitar as vantagens da heterose, utilizar a “complementaridade”, ou seja, combinar características desejáveis de duas ou mais raças ou linhagens, possibilitar a incorporação de material genético desejável, de forma rápida e, também, a formação de raças sintéticas (Euclides Filho, 1996). A heterose é a diferença entre a média da característica avaliada nos mestiços e a média dessa mesma característica medida nos pais (Ferraz & Eler, 2005). O aumento do vigor nos descendentes de cruzamentos é denominado vigor híbrido, o qual é causado pelo aumento da heterozigose.

Os cruzamentos visam explorar características econômicas, particularmente aquelas em que a seleção individual é pouco efetiva, bem como a restauração do poder adaptativo, perdido com a endogamia (Falconer & Mackey, 1996). Utilizando-se raças especializadas para produção de carne, tem sido preconizado por vários autores como forma de aumentar essa produção (Muniz et al., 1997; Garcia et al., 2003). Segundo Sousa et al. (2003), uma das alternativas para melhorar o desempenho e as características de carcaça de cordeiros Santa Inês é o cruzamento com ovinos da raça Dorper.

Considerando o rebanho de fêmeas na Região Nordeste e a alta rusticidade e adaptabilidade, a raça Santa Inês poderia ser utilizada como raça materna em cruzamentos com a raça Dorper, o que melhoraria o desempenho e as características de carcaças dos cordeiros resultantes desse cruzamento.

A raça Santa Inês é nativa do Nordeste brasileiro e tem demonstrado ser muito promissora para a produção de carne (Guedes et al., 2005). É uma raça deslanada, que surgiu do cruzamento das raças Morada Nova, Crioula e Bergamácia. Por ser um animal de grande porte e que apresenta boa capacidade de crescimento e boa produção de leite, é um importante potencial para produção de meio-sangue em cruzamentos industriais (Barros et al., 2004). De acordo com Malhado et al. (2008), essa raça é indicada como linhagem materna para produção de cordeiros, devido a sua maior rusticidade, prolificidade, menor estacionalidade reprodutiva e menor tamanho, quando comparada a raças especializadas de corte.

A raça Dorper é da África do Sul, resultante do cruzamento das raças “Dorset Horn” e “Blackheaded Persian”, é caracterizada pela cabeça preta (Dorper) ou branca (White Dorper). A raça foi desenvolvida para as regiões extensivas e áridas da África do

Sul e destaca-se pela alta fertilidade, pelo rápido ganho de peso, pela excelente conformação de carcaça e pela adaptabilidade às regiões áridas e subtropicais (Sousa & Leite, 2000).

No Brasil, foi introduzida a partir de 1998, por meio do programa de melhoramento genético desenvolvido pela Empresa Estadual de Pesquisa do Estado da Paraíba (EMEPA-PB), que tinha como objetivos a obtenção de melhores resultados zootécnicos e econômicos com ovinos de corte, considerando tratar-se de uma raça precoce, selecionada para produção de carne.

Segundo Sousa et al. (2003), uma das alternativas para melhorar o desempenho e as características de carcaça de cordeiros Santa Inês é o cruzamento com ovinos da raça Dorper. Considerando o rebanho de fêmeas na Região Nordeste e a alta rusticidade e adaptabilidade, a raça Santa Inês poderia ser utilizada como raça materna em cruzamentos com a raça Dorper, o que melhoraria o desempenho e as características de carcaças dos cordeiros resultantes desse cruzamento.

1.4.2 Sexo

O desenvolvimento da carcaça é diferente para machos e fêmeas, os machos são mais pesados e de maior tamanho que as fêmeas, embora estas alcancem o estado adulto antes. Os cordeiros machos são geralmente entre 5 e 12% mais pesados ao nascer que as fêmeas, a diferença de peso ao nascer ainda é muito maior entre gêmeos de diferentes sexos, comparando-se a gêmeos de mesmo sexo (Cañeque et al., 1989).

O sexo afeta a velocidade de crescimento e a deposição dos distintos tecidos do corpo dos animais, sendo a velocidade maior nos machos não castrados do que nas fêmeas (Azzarini, 1979; Figueiró & Benavides, 1990). Ocorre maior crescimento, com mais eficiência e menor percentagem de gordura, em machos não castrados em relação às fêmeas (Sents et al., 1982; Carvalho et al., 1999). Já Crouse et al. (1981) acrescentam que a performance superior, obtida por machos inteiros, pode ser incrementada em níveis altos de alimentação.

Carvalho et al. (1999) afirmam que fêmeas podem ser utilizadas com eficiência para produção de carne ovina, apesar de haver evidência da superioridade de machos não castrados em relação a machos castrados e fêmeas, quando abatidos em idade muito jovem. As fêmeas depositam mais gordura na carcaça, levando-se em consideração

idade e pesos similares aos dos machos (Cañeque et al., 1989), e, devido a isso, apresentam desempenho e resultado econômico inferiores.

A superioridade de desempenho de machos não castrados sobre machos castrados e fêmeas está relacionada à concentração circulante do hormônio sexual testosterona. De acordo com Jacobs et al. (1972), a testosterona atua sobre a qualidade e composição da carcaça de cordeiros, determinando maior proporção de osso e músculo nos machos não castrados em relação aos castrados, ocorrendo o inverso para a proporção de gordura.

Além das diferenças notadas na composição de ganho e da carcaça, também são citadas diferenças na eficiência de ganho de peso, na qual animais não-castrados tendem a apresentar maior taxa de crescimento, com composição do ganho caracterizada por maior teor de proteína e menos gordura, resultando em maior eficiência alimentar, quando comparados a animais castrados ou fêmeas, dentro de um mesmo grupo contemporâneo (Purchas, 1991).

Bhasin et al. (2003) atribuem essas características à testosterona e à hipertrofia muscular, que alteram o número de mionúcleos, o número de células somáticas e a massa adiposa. A hipertrofia muscular seria o efeito estimulante da testosterona sobre as células tronco da linhagem miogênica, inibindo a diferenciação da linhagem adipogênica.

Basicamente, o crescimento muscular é regido pelo número e tamanho das fibras musculares, sendo que o número de fibras musculares é determinado na gestação dos animais. Em geral, para a musculatura, a maior taxa de crescimento e peso ocorre no período pós-natal imediato. A velocidade tende a diminuir à medida que o crescimento continua (Lawrie, 2005). Dessa forma, os hormônios andrógenos, após o nascimento, atuam promovendo a proliferação de células satélites, estas transferem seus núcleos às miofibrilas que compõe as fibras musculares, aumentando a sua capacidade em sintetizar proteínas e, com isso, provocam a hipertrofia muscular (Dayton & White, 2007).

Tanto a testosterona produzida nos testículos dos machos, quanto o estradiol-17β produzido no ovário das fêmeas são agentes anabolizantes, estimuladores do crescimento muscular. Porém, existem poucos estudos avaliando a importância dos hormônios ovarianos no crescimento muscular (Sitnick et al., 2006). Com a ausência da

produção destes hormônios sexuais por meio da castração, é esperado um declínio do crescimento muscular e aumento da deposição de tecido adiposo.

1.5 Fator intrínseco ao manejo alimentar

O manejo alimentar adequado é fundamental para o sucesso da produção animal, no qual se busca ajustar o aporte nutricional com as exigências dos animais. Ele deverá ser ajustado levando em consideração os hábitos alimentares da espécie, associado ao tipo de alimento fornecido ao animal.

As atividades diárias dos animais ruminantes estabulados são caracterizadas por três comportamentos básicos: alimentação, ruminação e ócio, sendo os períodos gastos com a ingestão de alimentos intercalados com períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é normalmente mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento. No entanto, existem diferenças individuais quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite, às diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, influenciadas pela relação volumoso:concentrado, pelas condições climáticas (Fischer et al., 2002), pelo manejo e atividade dos animais em grupo (Fischer et al., 1997). A duração do tempo de alimentação no cocho, associada aos horários que preferencialmente os animais exercem a alimentação, é importante para estabelecer estratégias de manejo adequadas para cada situação.

Em tal contexto, o estudo do comportamento ingestivo pode preencher as lacunas ainda existentes na nutrição em ovinos, trazendo nova perspectiva e abordagem científica com inovações em situações ainda mal compreendidas.

1.6 Frequência de fornecimento

Os animais são hábeis em alterar seu padrão de ingestão, quando se varia o tamanho e número de refeições, de forma a favorecer a manutenção do pH do fluido ruminal (González et al., 2008). Segundo o autor, a redução do tamanho das refeições pode favorecer a seleção de frações mais digestíveis, possibilitando a ingestão compatível com a demanda.

A frequência de alimentação pode afetar a concentração de microrganismos no rúmen e nos parâmetros ruminais, o que pode afetar o consumo e o ganho de peso dos animais (Dehority & Tirabasso, 2001). Todavia, esses autores verificaram que, com dieta baseada em volumosos, a frequência de alimentação (uma, seis ou 24 vezes ao dia) não afetou os parâmetros estudados.

Gomes et al. (2012), avaliando dois manejos de alimentação (duas ou quatro) e quatro tamanhos de partícula (2mm, 5mm, 0mm e 25mm), constataram que a frequência de fornecimento da dieta não afetam o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos.

As variações no consumo de alimento podem ser evidenciadas em avaliação do comportamento ingestivo. Os objetivos, quando se estuda o comportamento ingestivo dos animais, são avaliar os efeitos do arraçoamento ou a quantidade e qualidade nutritiva do alimento; estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário; e averiguar o uso potencial do conhecimento sobre o comportamento ingestivo para a melhoria do desempenho animal (Lima et al., 2003). No entanto, o volume de informações na literatura ainda não oferece dados conclusivos a respeito da resposta animal em distribuição das refeições, quando esses recebem alimentação em diferentes frequências no decorrer do dia.

REFERÊNCIAS

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

ALMEIDA, E. M., GODOY, M. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. R.; MACHADO, A. S.; SOUSA, R. M.; CARDOSO NETO, S. R. Peso de abate e biometria de carcaça de borregas Santa Inês confinadas com o uso de grão de milho inteiro ou moído. In: XXII Congresso Brasileiro de Zootecnia. ***Anais…*** CD ROM, 2012.

AZZARINI, M. Produção de carne ovina. In: 1a Jornada Técnica de Produção Ovina no Rio Grande Do Sul, Bagé. **Anais...** EMBRAPA. p. 49-63, 1979.

BARBOSA NETO, A. C.; OLIVEIRA, S. M. P. DE; FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **R. Bras. Zootec.,** v.39, n.9, p.1943-1951, 2010.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; LOBO, R.N.B. Características de crescimento de cordeiros de cordeiros F1 para abate no semi-árido do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.39, p.809-814, 2004.

BOLZAN, I.T.; SANCHEZ, L.M.B.; CARVALHO, P.A.; VELHO, J.P.; LIMA, L.D.; MORAIS, J.; CADORIN JÚNIOR, R.L. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural**, 37:229- 234. 2007.

BORGES, C. A. A.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; PEREIRA, E. S.; ZARPELON, T. G.; CONSTANTINO, C.; FAVERO, R. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 2011-2020, 2011.

BRANCO, R.H.; et al. Desempenho de cabras em lactação alimentadas com dietas com diferentes níveis de fibra oriundas de forragem com maturidade avançada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1061-1071, 2011.

CAÇÃO, M.M.F., G. AFERRI, A.P. DUARTE, C.M.P. BARBOSA, A.S.C. PEREIRA, R.M.O. TURINI, P.S.S. NOGUEIRA, and L.S. MONTEIRO. 2012. Grãos inteiros de diferentes híbridos de milho na alimentação de cordeiros em confinamento. In: XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. **Anais...** 3339-3346.

CAÑEQUE, V.; HUIDOBRO, F. R.; DOLZ, J. F. **Producción de carne de cordero**. 1.ed. Madrid, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. 520p, 1989.

CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; PERES, J. R. R.; ZEPPENFELD, C.; WEISS, A. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. **Ciência Rural**, v. 29 p. 129- 133, 1999.

CASTRO, F. A. B. de; RIBEIRO, E. L. de A.; KORITIAKI, N. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. das D. F. da; PEREIRA, E. S.; PINTO, A. P.; CONSTANTINO, C.; FERNANDES JUNIOR, F. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia. **Semina: Ciências Agrárias,** v. 33, suplemento 2, p. 3379-3388, 2012.

CASTRO, J. M. C.; SILVA, D. S.; MEDEIROS, A. N.; PIMENTA FILHO, E. C. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 674-680, 2007.

CERVIERI, R. C. Evolução do manejo nutricional nos confinamentos brasileiros: importância da utilização de subprodutos da agroindústria em dietas de maior inclusão de concentrado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVIOS CONFINADOS, 4., 2009, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FMVZ, 2009. CD-ROM.

CLAUSS, M., I.D. HUME, and J. HUMMEL. 2010. Evolutionary adaptations of ruminants and their potential relevance for modern production systems. **Anim.** 4: 979-992.

CROUSE, J.D., PUSHOOM, J.R., FIELD, R.A. et. al. The effects of breed, sex, location and slaughter weight on lamb growth carcass composition and meat flavour. **Journal of Animal Science.** v. 53, p. 376-386, 1981.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1103-1111, 2008.

DAYTON, W. R.; WHITE M. E. Cellular and molecular regulation of muscle growth and development in meat animals. **Journal of Animal Science**. v. 86 p. E217-E225, 2007.

DEHORITY, B.A.; TIRABASSO, P.A. Effect of feeding frequency on bacterial and fungal concentrations, pH, and other parameters in the rumen. **Journal of Animal Science,** v.79, p.2908-2912, 2001.

EUCLIDES FILHO, K. **O melhoramento genético e os seus cruzamentos em bovinos de corte.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1996. 35p. (Documentos, 63).

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. Introduction to quantitative genetics. **Hatlow: Lougman Group Limited**, 1996. 464p.

FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P. Avaliação genética multirracial de bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais…** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p.241-244.

FIGUEIRÓ, P. R. P,; BENAVIDES, M. V. Produção de carne ovina. In: XXVII Reunião Anual da Soc. Brasileira de Zootecnia, 1990. Campinas. **Anais…** Caprinocultura e ovinocultura - Campinas. p. 15-31, 1990.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DESPRES, P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta a base de feno durante um período de seis meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.5, p.1032-1038, 1997.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2129-2138, 2002.

GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G.; COSTA, C. et al. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1380- 1390, 2003.

GOMES, S. P.; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I.; MACEDO JÚNIOR, G. de L.; SILVA, A. G. M.; PANCOTI, C. G. Efeito do tamanho de partícula do volumoso e da frequência de alimentação sobre o consumo e a digestibilidade em ovinos. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v.13, n.1, p.137- 149, 2012.

GONZÁLEZ, L. A.; FERRET, A.; MANTECA, X.; CALSAMIGLIA, S. Increasing sodium bicarbonate level in high-concentrate diets for heifers. II. Effects on chewing and feeding behaviors. **Animal,** Cambridge, v.2, n.5, p. 713-722, 2008.

GUEDES, M. H. P.; MUNIZ, J. A.; SILVA, F. F.; AQUINO, L. H. Análise Bayesiana da curva de crescimento de cordeiros da raça Santa Inês. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecni**a, v.57, n.3, p.415-417, 2005.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2012.

JACOBS, J.A.; FIELD, R.A.; BOTKIN, M.P. et al. Effects of testosterone enanthate on lamb carcass composition and quality. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.34, n.1, p.30, 1972.

LAWRIE, R.A. **Ciência da Carne,** 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

LIMA, R.M.B.; FERREIRA, M.A.; BRASIL, L.H.A. et al. Substituição de milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.25, n.2, p.347-353, 2003.

MALHADO, C. H. M.; CARNEIRO, P. L. S.; SANTOS, P. F.; AZEVEDO, D. M. M. R.; SOUZA, J. C.; AFFONSO, P. R. M. Curva de crescimento em ovinos mestiços Santa Inês x Texel criados no Sudoeste do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.9, n.2, p. 210-218, 2008.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Rev. Bras. Zootec.,** v.33, p.723- 28, 2004.

MUNIZ, E. N.; PIRES, C. C. & SILVA, J. H. S. Crescimento ponderal e características de carcaça de cordeiros de diferentes genótipos. In: 34ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Juiz de Fora. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1:293-295, 1997.

NOCEK, J. E. Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. **Journal of Dairy Science**, 80:1005–1028, 1997.

OSÓRIO, J.C.; AVILA, V.; JARDIM PO, PIMENTEL M, POUEY JLOF & LUDER W Produção de carne em cordeiros cruza Hampshire Down com Corriedale. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 2, p.99-104(1996).

PAULINO, P.V.R.; OLIVEIRA, T.S.; GIONBELI, M.P.; GALLO, S.B. Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes. 2013. Disponível em: <www.absantaines.com.br/wp-content/uploads/.../Dieta-sem-forragem.pdf> acessado em: 01/03/2015.

PURCHAS, R.W. Effect of sex and castration on growth and composition. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (Eds.). **Growth regulation in farm animals – advances in meat research**. 1.ed. London, p.203-254. 1991.

RUSSEL, J. B.; CHOW, J. N. Anoter theory for the action of ruminal buffer salts: decreased starch fermentation and propionate production. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v. 76, n. 45, p. 826-830,1993.

SENTS, A. E.; WALTER, L. E. ; WHITEMAN, J. V. Performance and carcass characteristics of ram lambs slaughtered at different weights. **Journal of Animal Science**, v. 55 p. 1360-1369, 1982.

SITNICK, M.; FOLEY, A.M.; BROWN, M; SPANGENBURG, E. E. Ovariectomy prevents the recovery of atrophied gastrocnemius skeletal muscle mass. **J. Appl Physiol**. v.100, p.286-93, 2006.

SLYTER, L. L. Influence of acidosis on rumen function. **Journal Animal Science.** Champaign, v. 43, p.910-929, 1976.

SNOWDER, G.D.; DUCKETT, S.K. Evaluation of the South African Dorper as a terminal sire breed for grown, carcass, and palatability characteristics. **Journal of Animal Science**, v.81, p.368-375, 2003.

SOUSA W.H., LÔBO, R.N.B.; MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003, João Pessoa. **Anais...** SINCORTE, 2003. p.501-522.

SOUSA, J. E. R.; OLIVEIRA, S. M. P.; LIMA, F. A. M. et al. Efeitos genéticos e de ambiente para características de crescimento em ovinos Santa Inês no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.3, p.364-368, 2006.

SOUSA, W.H.; LEITE, P.R.M. **Ovinos de corte: a raça Dorper.** João Pessoa: Emepa, 2000. 75p.

II – OBJETIVOS GERAIS

Avaliar os efeitos e as interações entre sexo, genótipo e a frequência do fornecimento da dieta sobre as características produtivas em ovinos terminados com dieta sem volumoso;

Avaliar os efeitos e as interações entre sexo, genótipo e a frequência do fornecimento da dieta sobre as características do comportamento ingestivo em ovinos terminados com dieta sem volumoso;

Avaliar os efeitos do sexo, genótipo e a frequência do fornecimento da dieta sobre as características produtivas e do comportamento ingestivo em ovinos terminados com dieta sem volumoso, utilizando análise multivariada.

III - CAPITULO I

Características de desempenho, consumo e digestibilidade em ovinos alimentados sem volumoso

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito do sexo, genótipo e a frequência de fornecimento sobre as características de desempenho, consumo e digestibilidade em ovinos alimentos sem volumoso. Foram utilizados 40 borregos, 20 da raça Santa Inês (10 de cada sexo) e 20 animais mestiços (½ Santa Inês x Dorper), 10 machos e 10 fêmeas, animais com idade média de cinco meses. Os animais foram aleatoriamente alocados aos respectivos tratamentos: Santa Inês macho com um fornecimento de dieta (SM1), Santa Inês macho com dois fornecimentos (SM2), Santa Inês fêmea com um fornecimento (SF1), Santa Inês fêmea com dois fornecimentos (SF2), ½ Santa Inês x Dorper macho com um fornecimento de dieta (MM1), ½ Santa Inês x Dorper macho com dois fornecimentos (MM2), ½ Santa Inês x Dorper fêmea com um fornecimento (MF1), ½ Santa Inês x Dorper fêmea com dois fornecimentos (MF2). Não foi observado efeito de interação tripla entre o grupo genético x sexo x frequência de fornecimento da dieta, ($P>0,05$) para todas as variáveis. Entretanto, foi significativa ($P<0,05$) a interação entre sexo x genótipo para os consumos de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro, para o coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro, além das variáveis de desempenho, conversão alimentar, eficiência alimentar, ganho de peso, ganho médio diário, peso médio e peso final. O coeficiente de digestibilidade de matéria seca e nutrientes digestíveis totais não foi influenciado pelo sexo, frequência de fornecimento e genótipo ($P>0,05$). Houve efeito de sexo ($P<0,05$) e do genótipo ($P<0,05$) para o coeficiente de digestibilidade de extrato etéreo. Adicionalmente, a frequência de fornecimento influenciou ($P<0,01$) o coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo. A redução no número de frequência de fornecimento da dieta não apresenta nenhuma alteração no desempenho de ovinos alimentados sem volumoso, podendo ser adotado o manejo com um fornecimento diário. A dieta sem volumoso é um boa alternativa para a produção de ovinos do sexo macho e o genótipo

½ Santa Inês x ½ Dorper, devido ao alto desempenho que esta promove aos animais, sendo um sistema viável em condições de escassez de forragem, além da possibilidade de diminuir o tempo de permanência dos animais na propriedade, girando o capital investido em animais com mais eficiência e rapidez.

Palavras-chave: concentrado, confinamento, frequência de fornecimento, genótipo, sexo

Performance characteristics, use and digestibility in sheep fed without forage

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effect of sex, genotype and frequency of supply on the performance characteristics, intake and digestibility in sheep food without bulky. 40 animals were used, 20 Santa Ines (10 of each sex) and 20 crossbred animals (½ Santa Ines x Dorper), 10 males and 10 females, animals with mean age of five months. The animals were randomly allocated to respective treatments: Santa Ines male with a diet supply, Santa Ines male with two supplies, Santa Ines female with a supply, Santa Ines female with two supplies ½ x Santa Ines male Dorper with a diet supply, ½ x Santa Ines male Dorper with two supplies, ½ Santa Ines x Dorper female with a supply, ½ Santa Ines x Dorper female with two supplies. There was no triple interaction effect between genetic group x sex x diet supplying frequency (P>0.05) for all variables. However, it was significant (P<0.05) interaction between sex x genotype for the intake of dry matter, crude protein, ether extract and neutral detergent fiber me to the fiber digestibility of neutral detergent in addition to the variables performance feed, feed efficiency, weight gain, average daily gain, average weight and final weight .. The dry matter digestibility and total digestible nutrients were not influenced by sex, frequency of supply and genotype (P>0.05). There was sex effect (P<0.05) and genotype (P<0.05) for the ether extract digestibility. Additionally, the frequency of supply affected (P<0.01) the digestibility of ether extract. The reduction in supply frequency of the diet did not exhibit any change in performance of sheep fed without bulky handling can be adopted with a daily delivery. The diet without roughage is a good alternative for the production of the male sex sheep and ½ genotype Santa Ines x ½ Dorper, due to the high performance that promotes the animals. Being a viable system in conditions of scarcity of fodder, plus the ability to decrease the animal residence time on the property, turning the capital invested in animals more efficiently and quickly.

Key words: concentrated, confinement, frequency of supply, genotype, sex

INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte nordestina, assim como a brasileira, quando praticada em sistema de produção extensivo, é caracterizada por baixos índices produtivos. Esta baixa eficiência produtiva é oriunda, principalmente, das condições edafoclimáticas que, durante parte do ano, imprime ao sistema de produção menor produção de alimento, principalmente, volumoso.

Adicionalmente, os baixos índices zootécnicos da pecuária brasileira podem estar relacionados com o manejo nutricional e sanitário inadequado e com o baixo potencial genético dos animais (Hoffmann et al., 2014).

Diante deste cenário, nos últimos anos, a terminação de ovinos em confinamento tem recebido crescente adoção, em virtude de benefícios como: redução do tempo para o abate, melhor qualidade das carcaças e peles, manutenção da oferta de alimentos, durante o período de escassez de forragens, e melhor preço pago pelo produto (Barroso et al., 2006). O confinamento tradicional é uma técnica que implica em maior grau de tecnologia e investimentos por parte do produtor rural, por existir maior necessidade de instalações, maquinário e de pessoal capacitado envolvidos no processo (Borges et al., 2011). Um dos maiores entraves à disseminação desta técnica é a produção de volumosos, que demanda área para o plantio, bem como planejamento estratégico antecipado.

O uso de dietas com alto teor de concentrado, em confinamento, tornou-se economicamente viável, nos últimos anos, em função da elevação no custo de produção de volumosos, redução no preço dos concentrados e do aumento da oferta de coprodutos da indústria (Cervieri, 2009).

A terminação de cordeiros em confinamento, além de proporcionar o fornecimento de dietas mais adequadas em termos nutricionais aos animais, pelo fato da alimentação ser controlada no cocho, também minimiza a ocorrência de verminose, decorrente da infestação provocada pelos endoparasitas das pastagens, permitindo aos cordeiros maior ganho médio diário (Castro et al., 2007) e reduzindo as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais do pasto, no período seco do ano (Barros; Vasconcelos; Araújo, 2003).

Com o uso de dietas sem volumoso, é imprescindível a escolha de animais que correspondam à técnica. O uso de cruzamentos tem sido proposto como solução para compatibilizar produtividade com adaptabilidade nessas situações. Furusho-Garcia et al. (2004) concluíram que o uso de raça especializada para carne com o cruzamento com a raça Santa Inês melhorou significativamente o desempenho dos animais. A utilização de Dorper em sistemas de cruzamento industrial com Santa Inês promove melhor conformação na carcaça de cordeiros mestiços, quando abatidos na condição corporal gorda (Souza et al., 2008).

O manejo alimentar também é um fator importante em confinamentos com dieta sem volumoso; a distribuição de atividades pode minimizar o impacto nos custos de produção, além de melhorar o aproveitamento da mão de obra, como o fornecimento de alimento que estimule o animal a ingerí-lo (Chase et al., 1976), o que pode refletir em aumento no consumo de MS e desempenho produtivo (Gibson, 1981; Sniffen & Robinson 1984) .

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos e as interações entre sexo, genótipo e a frequência do fornecimento da dieta sobre as características produtivas em ovinos terminados com dieta sem volumoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na fazenda Rancho Santana, situada na cidade de Jequié/BA, localizada a 13° 52’ 14’’ de latitude Sul, 40° 09’ 47’’ de longitude Oeste, com altitude média de 260 m, e no Laboratório da Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* Itapetinga, BA.

Foram utilizados 40 animais, 20 da raça Santa Inês, desses, 10 foram machos, com peso inicial de 30,65 kg ± 0,85 kg, e 10 fêmeas, com 32,75 ± 1,45 kg, 20 animais mestiços (½ Santa Inês x Dorper), 10 machos com peso médio de 45,20± 0,75 kg e 10 fêmeas com peso inicial de 31,35 ± 1,45 kg e idade média de cinco meses. Antes do período de adaptação, os animais foram vermifugados e avaliados quanto à sanidade para a inclusão no estudo.

Os animais foram alojados em baias coletivas de 10 m^2, dispostas lado a lado em local aberto com sombra natural, provida de comedouro linear com 0,25 m/animal e bebedouro tipo balde. O período experimental foi executado em 56 dias, com 21 dias de adaptação ao manejo e à dieta, e 35 dias de coleta de dados, realizado entre os meses de fevereiro e março de 2013. A adaptação à dieta foi em método de escala, substituindo 10% do volumoso, a cada dois dias, pela dieta concentrada, até a total substituição.

Os animais foram pesados e aleatoriamente foram alocados aos respectivos tratamentos: Santa Inês macho com um fornecimento de dieta (SM1), Santa Inês macho com dois fornecimentos (SM2), Santa Inês fêmea com um fornecimento (SF1), Santa Inês fêmea com dois fornecimentos (SF2), mestiço macho com um fornecimento de dieta (MM1), mestiço macho com dois fornecimentos (MM2), mestiço fêmea com um fornecimento (MF1), mestiço fêmea com dois fornecimentos (MF2).

A dieta foi formulada para ganho de 350g/dia (NRC, 2007), sendo constituída de milho grosseiramente moído, torta de algodão e premix vitamínico-mineral-tamponante (Tabela 1).

Tabela 1 - Proporção de ingredientes e composição da dieta de ovinos alimentados sem volumoso.

Proporção dos ingredientes (kg/ 100kg)	
Milho moído grosseiramente	55,762
Torta de algodão	37,175
Premix vitamínico e mineral	7,063
Composição da dieta (g/g)	
Matéria seca	91,404
Proteína bruta*	15,253
Extrato etéreo*	12,906
Carboidratos não fibrosos*	41,481
Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína*	21,187
Nutrientes digestíveis totais	79,418
Composição do sal mineral**	
Cálcio	82g
Cobalto	30mg
Cobre	350mg
Cromo	11,70mg
Enxofre	11,70g
Ferro	700mg
Fluor (máx)	600mg
Fósforo	60g
Iodo	50mg
Manganês	1.200mg
Molibdênio	180mg
Selênio	15mg
Sódio	132g
Zinco	2.600mg

* g de Matéria seca
** Níveis de garantia

O fornecido da dieta foi *ad libitum*, com o ajuste para 5% de sobras, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais, realizado às 8:00 horas para os animais referentes a um e dois fornecimentos, e também às 15:30 horas, para os animais dispostos nos tratamentos referentes a dois fornecimentos.

As análises bromatológicas foram processadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* Itapetinga/BA. As amostras da dieta e fezes foram secas em estufa a 55ºC, por 72 horas, e processadas em moinho de facas, utilizando-se peneira de crivos de um mm, sendo em seguida homogeneizadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas. O teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral

(MM) e extrato etéreo (EE) foram analisados de acordo com AOAC (2000). Foram analisadas o teor de fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), pelo método sequencial de Van Soest et al. (1991), utilizando o analisador de fibras Ankom 200, e corrigido para cinza e proteína, de acordo com Hall (2000).

A determinação dos carboidratos totais (CHT) da dieta e fezes foi obtida pela equação CHOT = MO – [EE + PB], de acordo com Sniffen et al. (1993).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos por intermédio da equação: CNF= 100 - (%PB + %EE + %MM + %FDNcp) (Sniffen et al., 1993). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos de acordo com Weiss (1999), pela equação: NDT= PBD + FDNcpD + CNFD + (2,25 x EED), em que PBD, FDNcpD, CNFD e EED significam, respectivamente, consumos de PB, FDNcp, CNF e EE digestíveis.

O consumo de MS foi obtido por meio da seguinte equação: CMS = {(PF*CIFZ) – ID}; em que CMS é o consumo de matéria seca (kg/dia); PF é a produção fecal (kg/dia), utilizando o indicador externo LIPE® (Lignina isolada e purificada de eucalipto); CIFZ concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg); ID é o indicador presente na dieta (kg/dia); por meio do indicador interno, fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), conforme Casali et al. (2008).

O coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes (CDN) foi calculado conforme Silva & Leão (1979): CDN = (Nutriente ingerido – nutriente excretado/ nutriente ingerido) x 100.

Os animais foram pesados no início e no final do período experimental, para se estimar: peso médio (PM), peso final (PF), ganho médio diário no período (GMD) e o ganho de peso (GP).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, em dois grupos genéticos (Santa Inês e mestiços ½ Santa Inês x Dorper), dois sexos (machos e fêmeas) e duas frequências de fornecimento da dieta (um e duas vezes ao dia), com 5 repetições por tratamento. Utilizou-se o teste F para comparação dos quadrados médios dos fatores testados.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS (2002), para o procedimento GLM, considerando o peso inicial como covariável, comparando as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo estatístico utilizado foi: $Y_{ijk} = \mu + S_i + F_j + G_k + (SF)_{ij} + (SG)_{ik} + (FG)_{jk} + SFG_{ijk} + e_{ijk}$

Em que Y_{ijk}: valor observado da variável dependente estudada;

μ : média geral;

S_i: é o efeito do nível *i* do fator sexo;

F_j: é o efeito do nível j do fator frequência de fornecimento;

G_k: é o efeito do nível k do fator grupo genético;

SF_{ij}: é o efeito da interação entre os fatores sexo e frequência de fornecimento;

SG_{ik}: é o efeito da interação entre os fatores sexo e grupo genético;

FG_{jk}: é o efeito da interação entre os fatores frequência de fornecimento e grupo genético;

SFG_{ijk}: é o efeito da interação entre os fatores sexo, frequência de fornecimento e grupo genético;

e_{ijk}: é o erro aleatório associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não foi observado efeito de interação tripla (P>0,05) entre o grupo genético x sexo x frequência de fornecimento da dieta para as variáveis nutricionais e produtivas.

As variáveis do consumo, digestibilidade de nutrientes e, consequentemente, de desempenho em ruminantes são influenciadas, geralmente, por variações na composição da dieta, principalmente pela concentração energética representada pela qualidade da fibra.

Possivelmente, em razão das características sexo e genótipo serem relacionadas aos animais, contrapondo a frequência de fornecimento relacionada ao manejo, essas não proporcionaram variações que permitissem detectar efeito de interação entre os fatores.

Não foi observado efeito de interação entre os fatores frequência de fornecimento x sexo e frequência de fornecimento x genótipo (P>0,05) para os três grupos de variáveis. Os grupos de animais são bem distintos quanto às características produtivas, contudo, a adaptabilidade ao sistema extensivos de produção é similar, pois são produtivos, quando submetidos a alimentos fibrosos, possivelmente, os animais apresentaram mesma condição de adaptação às diferentes possibilidades avaliadas de fornecimento da dieta, minimizando o efeito de interação entre esse fator com o genótipo e o sexo.

Houve efeito de interação entre sexo x genótipo para as características produtivas (P<0,05) (Tabela 2).

O consumo de matéria seca (CMS) apresentou efeito de interação entre o sexo e o genótipo. O sexo macho e o genótipo ½ Santa Inês x ½ Dorper apresentaram média superior de CMS (kg) (P<0,05). Contudo, quando o CMS foi relacionado ao peso vivo (%PV) (P<0,001) e o peso metabólico (%$P^{0,75}$) (P<0,001), o grupo apresentou médias inferiores.

O sexo afeta a velocidade de crescimento e a deposição dos distintos tecidos do corpo dos animais, sendo a velocidade maior nos machos não castrados do que nas fêmeas (Azzarini, 1979 e Figueiró & Benavides, 1990), ocorrendo, assim, maior crescimento, com mais eficiência e menor percentagem de gordura, em machos não castrados em relação às fêmeas (Sents et al., 1982; Carvalho et al., 1999).

Tabela 2 – Médias e desvio padrão das interações entre sexo e grupo genético das características de produção em ovinos alimentados sem volumoso.

Variáveis	Sexo	Genótipo		CV (%)
		Santa Inês	½ Santa Inês x ½ Dorper	
CMS (kg)	Macho	1,01±0,151b	1,27±0,294a	18,4985
	Fêmea	1,11±0,164b	1,09±0,200b	
CMS (%PV)	Macho	3,59±0,722b	2,94±0,811c	24,5349
	Fêmea	3,69±0,552b	3,91±1,106a	
CMS (%Pmet)	Macho	8,27±1,515a	7,52±1,967b	22,1392
	Fêmea	8,64±1,236a	8,96±2,194a	
CPB (kg)	Macho	0,15±0,023c	0,19±0,045a	18,4985
	Fêmea	0,17±0,025b	0,17±0,031b	
CEE (kg)	Macho	0,11±0,017c	0,14±0,033a	18,4985
	Fêmea	0,12±0,018b	0,12±0,022b	
CFDN (kg)	Macho	0,21±0,032c	0,26±0,055a	17,9812
	Fêmea	0,24±0,035b	0,23±0,042b	
CDFDN (%MS)	Macho	33,78±6,812c	41,41±6,748a	13,0910
	Fêmea	40,79±8,741a	40,37±8,252a	
CA	Macho	3,84±0,734c	4,58±2,019b	27,0397
	Fêmea	4,37±0,756b	5,48±1,503a	
EA	Macho	0,27±0,053a	0,26±0,101a	24,3483
	Fêmea	0,23±0,036a	0,19±0,050b	
GP (kg)	Macho	9,56±2,378b	10,65±3,056a	23,7139
	Fêmea	9,10±1,578b	7,20±1,494b	
GMD (kg)	Macho	0,27±0,068b	0,30±0,087a	23,7139
	Fêmea	0,26±0,045b	0,21±0,043b	
PM (kg)	Macho	25,78±3,532b	39,88±3,302a	13,0914
	Fêmea	28,20±2,656b	27,75±5,490b	
PF (kg)	Macho	30,56±3,844b	45,20±3,645a	12,3823
	Fêmea	32,75±2,870b	31,35±5,831b	

CMS – consumo de matéria seca, CPB- consumo de proteína bruta, CEE-consumo de extrato etéreo, CFDN –consumo de fibra em detergente neutro, CDPB – coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, CA – conversão alimentar, EA – eficiência alimentar, GP-ganho de peso, GMD-ganho médio diário, PM – peso médio, PF – peso final

Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Além do sexo, os animais ½ Santa Inês x ½ Dorper, apresentaram inferioridade de 16,77% CMS (%PV) e 9,91% CMS (%$P^{0,75}$) em relação aos outros tratamentos, possivelmente, pelo vigor híbrido agregado aos animais cruzados com animais da raça Dorper.

As diferenças nas taxas de ingestão de alimentos nas diversas raças ovinas são devidas principalmente à eficiência alimentar, metabolismo basal, atividade,

crescimento, deposição de tecidos e processos termorregulatórios (Rosanova et al., 2005).

Os consumos de proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE) e de fibra em detergente neutro (CFDN) apresentaram efeito significativo para interação (P<0,05) entre o sexo e o genótipo, com os animais machos e ½ Santa Inês x ½ Dorper apresentando as maiores médias nas características mencionadas.

Esse resultado pode ser reflexo do maior poder de seleção de alimento pelos animais pertencentes ao tratamento. As três frações, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN), são característicos da torta de algodão, ingrediente da dieta, que apresentou maior tamanho de partícula, facilitando a apreensão pelos animais selecionadores. De acordo com Ribeiro et al. (2009), quando os ingredientes apresentam tamanho de partícula e densidade física heterogênea, diferentes entre si, pode ocorrer segregação no momento da mistura em decorrência do transporte e da ação dos animais em revirar a dieta no cocho, para facilitar a ingestão seletiva.

Além disso, em relação à seleção de alimentos pelos animais, pode estar associada às características físicas e forma como o alimento é fornecido. A resposta comportamental em ocorrência destas características é que os animais não ingerem os alimentos proporcionalmente ao que foi oferecido. Portanto, quando as dietas são formuladas perto das recomendações mínimas, a seleção poderia reduzir a ingestão de partículas longas, de modo que, possivelmente, poderia diminuir a atividade mastigatória e o pH ruminal (Leonardi & Armentano, 2003).

Além disso, Mertens et al. (1994) acrescentam que o desempenho animal é função direta do consumo de matéria seca digestível. Aquino et al. (2014) relatam que, nessa circunstância, 60 a 90% do desempenho decorrem da variação do consumo, enquanto 10 a 40% provêm de flutuações na digestibilidade. Uma vez que as características de digestibilidade são intrínsecas ao alimento, bem como a sua composição, o consumo e sua intensidade assumem particular importância nos sistemas de produção animal, sendo assim, o consumo é considerado o fator mais importante na determinação do desempenho animal.

Os coeficientes de digestibilidade de nutrientes não apresentaram efeito de interação (P>0,05) entre o sexo e o genótipo, exceto para a FDN (P<0,05). Os animais machos do genótipo Santa Inês apresentaram a menor média de coeficiente de

digestibilidade de fibra em detergente neutro (CDFDN). Esse resultado pode ser reflexo do menor consumo de proteína bruta (CPB) pelo mesmo grupo de animais. Quando há um baixo CPB, remete à menor quantidade de substrato para os microrganismos ruminais, limitando sua taxa de crescimento e, consequentemente, a digestibilidade da fibra na dieta.

Segundo Moreno et al. (2010) e Cruz et al. (2011), a ingestão e a digestibilidade dos nutrientes podem estar correlacionados de maneira positiva ou negativa entre si, o que depende da qualidade da dieta, comumente referidos como efeitos associativos.

Todas as variáveis de desempenho apresentaram efeito de interação entre o sexo x genótipo ($P<0,05$). Os animais, fêmeas do genótipo ½ Santa Inês x ½ Dorper, apresentaram a maior média para a conversão alimentar (CA) e menor média de eficiência alimentar (EA).

Apesar dos animais serem contemporâneos, os tratamentos MF1 e MF2 apresentavam sinais de cio no período de avaliação, possivelmente por já estarem com o peso adulto e com idade compatível com esse comportamento.

A raça Dorper é caracterizada pela precocidade sexual, apresentando estro a partir de 213 dias de idade, com peso vivo de 39 kg (Cloete et al., 2000). Além disso, animais com o peso adulto iniciam a deposição de tecido adiposo na carcaça. É interessante ressaltar que a deposição excessiva de tecido adiposo pode causar prejuízos aos produtores, uma vez que é um tecido de baixa eficiência de deposição (Du et al., 2012), tendo alto gasto de energia. Assim, a alta CA e baixa EA podem ser reflexo das concentrações de hormônios sexuais para a manifestação de cio e a deposição de tecido adiposo.

As características de desempenho, ganho de peso, ganho médio diário, peso médio e peso final foram superiores para animais do sexo macho e genótipo ½ Santa Inês x ½ Dorper. Esse resultado representa a superioridade dos animais machos e ½ Santa Inês x ½ Dorper, para ganho de peso, sendo 16,68% superiores que a média dos animais avaliados.

Os animais do genótipo ½ Santa Inês x ½ Dorper são caracterizados pela alta precocidade em ganho de peso, mesmo em condições de restrição alimentar (Marais et al.,1991).

Costa et al. (2012), avaliando o desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês em pastagens naturais animais, observaram que F1 foram, em média, 11,0 e 20,0% mais pesados ao nascimento e à desmama, respectivamente, do que os SI. Segundo os autores, esta superioridade deveu-se ao efeito aditivo do cruzamento efetuado além da heterose ou vigor híbrido.

Não foi observado efeito de frequência de fornecimento da dieta nas variáveis de CMS, consumo de nutrientes (P>0,05) (Tabela 3). Gomes et al. (2012), avaliando o efeito do tamanho de partícula do volumoso e da frequência de alimentação sobre o consumo, não observaram efeito da frequência de fornecimento no consumo de nutrientes. Os autores justificam que esse resultado indica que os ovinos apresentam mecanismos de adaptação a mudanças na dieta, o que evitou a depreciação do consumo de matéria seca.

Já Ribeiro et al. (2011), avaliando a frequência de fornecimento em cordeiros mestiços Santa Inês, em uma (8 h), duas (8 e 18 h) e três vezes ao dia (8, 13 e 18 h), relataram que não observaram efeito da frequência de alimentação no consumo. Contudo, os autores justificaram pela homogeneidade dos animais quanto ao peso, genética e idade similares.

Tabela 3 – Médias e desvio padrão do consumo dos nutrientes em ovinos alimentados sem volumoso.

Item	Frequência de fornecimento da dieta		CV(%)
	Um	Dois	
CMS (kg)	1,18±0,196	1,06±0,239	18,4985
CMS (%PV)	3,62±0,658	3,43±1,068	24,5349
CMS (%$P^{0,75}$)	8,62±1,300	8,06±2,194	22,1392
CPB (kg)	0,18±0,030	0,16±0,036	18,4985
CEE (kg)	0,13±0,022	0,12±0,026	19, 7570
CFDN (kg)	0,25±0,035	0,23±0,051	17,9813

CMS- Consumo de matéria seca, CPB- consumo de proteína bruta, CEE- consumo de extrato etéreo, CFDN-consumo de fibra em detergente neutro.
Letras iguais na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O coeficiente de digestibilidade de matéria seca (CDMS) não foi influenciado (P>0,05) pelo sexo, pela frequência de fornecimento da dieta e pelo genótipo (Tabela 4).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) não foram influenciados (P>0,05) pelo sexo, frequência de fornecimento e genótipo. Por outro lado, o sexo e o genótipo

influenciaram (P<0,05) o coeficiente de digestibilidade de extrato etéreo (CDEE), enquanto, apenas o efeito de fornecimento influenciou significativamente (P<0,01) o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB).

Tabela 4 – Médias e desvio padrão do coeficiente de digestibilidade dos nutrientes em ovinos alimentados sem volumoso.

Item	CDMS*	CDEE*	CDPB*	NDT*
		Sexo		
Macho	77,15±5,584	76,38±17,673b	77,74±4,943	92,33±2,252
Fêmea	76,94±4,487	80,75±3,710a	78,66±5,781	91,66±1,192
		Frequência de fornecimento		
Um	78,39±3,553	78,37±17,275	80,36±4,032a	92,55±1,799
Dois	75,62±5,916	78,89±4,697	75,94±5,695b	91,39±1,634
		Genótipo		
Santa Inês	76,12±3,938	76,42±17,359b	76,86±4,441	91,92±2,034
½ Santa Inês x ½ Dorper	77,92±5,774	80,72±4,947a	79,50±5,894	92,05±1,590
CV (%)	6,183458	15,76921	6,224260	9,4921

*%MS
CDMS – digestibilidade da matéria seca, CDEE – digestibilidade do extrato etéreo, CDPB– digestibilidade de proteína bruta, NDT – nutrientes digestíveis totais.
Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Segundo Aquino et al. (2014), a digestibilidade dos nutrientes está intrínseco ao alimento. Dessa forma, possivelmente com a modificação momentânea da proporção dos ingredientes possibilitada pela diferença do tamanho de partículas, pela diferença de estrutura da torta de algodão, possa ter contribuído para a melhoria nos coeficientes de digestibilidade de nutrientes, devido a efeitos associativos entre os nutrientes e as condições físicas da partícula ingerida.

Contudo, deve ser lembrado que, como os animais recebiam somente o concentrado em algum momento, ele consumia toda a ração.

Dias et al. (2011) relataram que os menores coeficientes de digestibilidade dos nutrientes com os animais alimentados à vontade podem ser explicados pela maior taxa de passagem e menor tempo de retenção do bolo alimentar com o maior nível de consumo. Como os animais tiveram o comportamento de selecionar a dieta, a fim de favorecer o melhor aproveitamento da dieta a sua necessidade, poderia também ter modificado a taxa de passagem do que foi consumido.

Não foi observado efeito significativo (P>0,05) da frequência de fornecimento no peso médio, peso final, ganho de peso e ganho médio diário (GMD) (Tabela 5).

Normalmente, as diferenças encontradas ao desempenho estão ligadas ao consumo de nutrientes; como a frequência de fornecimento não influenciou o CMS, também não foi notado esse efeito no peso.

Tabela 5 – Médias e desvio padrão do desempenho de ovinos alimentados sem volumoso.

Item	Frequência de fornecimento da dieta		CV(%)
	Um	Dois	
PM (kg)	31,00±7,048	30,01±6,614	13,0915
PF (kg)	35,35±7,266	34,79±7,504	12,3823
GP(kg)	8,70±2,209	9,55±2,728	23,7139
GMD(kg)	0,25±0,063	0,27±0,078	19,7570
CA (kgMS/kgPV)	5,05±1,548a	4,10±1,196b	27,0397
EA (kgPV/kgMS)	0,21±0,060b	0,26±0,070a	24,3483

PM-peso médio, PF- peso final, GP- ganho de peso, GMD- ganho médio diário, CA- conversão alimentar, EA- eficiência alimentar.
Letras iguais na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A conversão alimentar (CA) (P=0,0201) e eficiência alimentar (EA) (P=0,0142) apresentaram efeito de frequência de fornecimento da dieta, no qual a menor frequência de fornecimento da dieta (uma vez) apresentou a menor CA e maior EA.

De acordo com Gibson (1984), o aumento na frequência de alimentação pode melhorar a ingestão de MS e a conversão alimentar, principalmente, por garantir ambiente ruminal mais estável e adequado para o crescimento e ação da microbiota ruminal (DeVries et al., 2005). Isso também poderia garantir maior digestibilidade dos nutrientes, incluindo a de N. Porém, no presente trabalho, o efeito na conversão alimentar não foi observado. Deve-se ressaltar que, tanto os animais que recebiam a dieta na frequência de uma vez ao dia como os que recebiam duas vezes ao dia, tiveram livre acesso ao alimento fresco durante todo o dia. Além de não ter existido competição entre os animais, devido à forma da instalação (espaço no cocho), o que pode ter garantido consumo mais constante ao longo do dia e explicar esta ausência de efeitos para o aumento da frequência de alimentação.

CONCLUSÃO

A redução no número de frequência de fornecimento da dieta não apresenta nenhuma alteração no peso e ganho de peso de ovinos alimentados sem volumoso, porém, melhora a conversão alimentar, podendo ser adotado o manejo com um fornecimento diário.

A dieta sem volumoso é um boa alternativa para a produção de ovinos do sexo macho e o genótipo ½ Santa Inês x ½ Dorper, devido ao alto desempenho que esta promove aos animais, sendo um sistema viável em condições de escassez de forragem, além da possibilidade de diminuir o tempo de permanência dos animais na propriedade, girando o capital investido em animais com mais eficiência e rapidez.

REFERÊNCIAS

AQUINO, R. M. S.; PEREIRA, E. S.; OLIVEIRA, S. M. P.; PIMENTEL, P. G.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A; CARNEIRO, M. S. S.; CÂNDIDO, M. J. D.; FONTENELE, R. M.; ALVES, J.P.M.; CRUZ, R. O.; ROCHA JÚNIOR J.N.. Parâmetros nutricionais e padrões nictemeral do comportamento ingestivo de cordeiros Somalis Brasileira alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável R.M.S. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. vol.66 no.2 Belo Horizonte Mar./Apr. 2014.**

AZZARINI, M. Produção de carne ovina. In: JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL, 1, Bagé. **Anais ...** Bagé: Embrapa, p.49-63, 1979.

BARROS, N. N.; VASCONCELOS, V. R.; ARAÚJO, M. R. A. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1111-1116, 2003.

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S.; GONZAGA NETO, S.; MEDINA, F. T. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1553-1557, 2006.

BORGES, C. A. A.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; PEREIRA, E. S.; ZARPELON, T. G.; CONSTANTINO, C.; FAVERO, R. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 2011-2020, 2011.

CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; PERES, J. R. R.; ZEPPENFELD, C.; WEISS, A. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 129-133, 1999.

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. P. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2008.

CASTRO, J. M. C.; SILVA, D. S.; MEDEIROS, A. N.; PIMENTA FILHO, E. C. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p. 674-680, 2007.

CERVIERI, R. C. Evolução do manejo nutricional nos confinamentos brasileiros: importância da utilização de subprodutos da agroindústria em dietas de maior inclusão de concentrado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS, 4., 2009, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FMVZ, 2009. CD-ROM.

CHASE, L. J.; WANGSNESS, P. J.; BAUMGARDT, B. R. Feeding behaviour of stress fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v. 59, n.11, p.1923-1928. 1976.

CLOETE, S.W.P., SNYMAN, M .A., HERSELMAN, M.J. Productive performance of Dorper sheep. **Small Rumin. Res.**, Amsterdam, v. 36, n. 2, p. 119-135, 2000.

COSTA, D.S., COSTA, M.D., SILVA, F.V., ROCHA JUNIRO, V.R., CARVALHO, Z.G., TOLENTINO, D.C., LEITE, J.R.A. Desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês em pastagens naturais. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.13, n.1, p.237-24, 2012.

CRUZ, B. C. C.; SANTOS-CRUZ, C. L.; PIRES, A. J. V.; ROCHA, J. B.; SANTOS, S.; BASTOS, M. P.V. Desempenho, consumo e digestibilidade de cordeiros em confinamento recebendo silagens de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1595-604, 2011.

DeVRIES, T.J.; von KEYSERLINGK, M.A.G.; BEAUCHEMIN, K.A. Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. **J. Dairy Sci**. v.88, p.3533-3562, 2005.

DIAS, R.S.; PATINO, H.O.; LOPEZ, S.; PRATES, E.; SWANSON, K.C.; FRANCE, J. Relationships between chewing behavior, digestibility, and digesta passage kinetics in steers fed oat hay at restricted and ad libitum intakes. **Journal of Animal Science**, v.89, p.1873–1880, 2011.

DU, M.; DODSON, M. V. Advanced techniques to enhance marbling in meat. In: JOO, S. T. (Ed). **Control of Meat Quality**. ed. Kerala: Research signpost, 2012.

FIGUEIRÓ, P. R. P.; BENAVIDES, M. V. Produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Unicamp, 1990. p. 15-31.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

GIBSON, J. P. The effect of feeding frequncy on growth and efficiency of food utilization of ruminants. [An Analysis of published results]. **Animal Production**., v. 32, p. 275-283. 1981.

GIBSON, J.P. The effects of frequency of feeding on milk production of dairy cattle: An analysis of published results. **Anim. Prod.** v.38, p.181-189, 1984.

HALL, M.B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates**. Nutritional relevance and analysis. Gainesville: University of Florida, 2000. 76p.

HOFFMANN, A.; MORAES, E. H. B. K. de; MOUSQUER, C. J.; SIMIONI, T. A.; JUNIOR GOMES, F.; FERREIRA, V. B.; SILVA, H. M. da. Produção de bovinos de

corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Pesquisas Agrárias e Ambientais In: Nativa, Sinop**, v. 02, n. 02, p. 119-130, 2014.

LEONARDI, C. ARMENTANO, L.E. Effect of quantity, quality, and length of alfafa hay on selective consumption by dairy cows. **Journal Dairy Science**, Lancaster, v.86, n.2, p.557-564, 2003.

MARAIS, P.G., MERWE, H.J, TOIT, J.E.J. The effect of compensatory growth on feed intake, growth rate, body composition and efficiency of feed utilization in Dorper sheep. **S. Afr. Tydskr. Veek.**, v. 21, n. 2, p. 80-88, 1991.

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

MERTENS, D. R. Regulation of forrage intake. In: FAHEY, G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 011-2020, 2011.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L.; ROSSI, R. C. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 853-860, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants.** 2007, 362p.

RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; PAIVA, F. H. P.; SAUSA, C. L.; CASTRO, F. A. B. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 4, p. 892-898, 2011.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Seletividade e composição da dieta ingerida por caprinos recebendo alimentação à vontade e restrita. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, n.1, p.91-94, 2009.

ROSANOVA, CLAUBER.; SOBRINHO, A. G. da S.; GONZAGA NETO, S. A raça dorper e sua caracterização produtiva e reprodutiva **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 11, n. 1, p. 127-135, 2005.

SENTS, A.E.; WALTERS, L.E.; WHITEMAN, J.V. Performance and carcass characteristics of ram lambs slaughtered at different weights. **Journal of Animal Science**, v.55, n.6, p.1360-1368, 1982.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Champaing, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.

SNIFFEN, C. J.; ROBINSON, P. H. Nutritional strategy. **Canadian Journal of Animal Science,** v.64, p.529-542, 1984.

SOUSA, W. H. de; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; GONZAGA NETO, S; CUNHA, M das G. G.; SANTOS, N. M. dos. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Rev.Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.4, p. 795-803, 2008.**

STATISTICAL ANALYSIS SYTEMS - SAS. **User's guide: Version 9.0.** Cary: 200).

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polyssacharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science,** v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; St.PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forage and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

IV - CAPITULO II

Comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso

RESUMO: Objetivou-se avaliar as características do comportamento ingestivo de ovinos alimentos sem volumoso. Foram utilizados 40 animais, sendo 20 da raça Santa Inês, desses, 10 foram machos com peso inicial de 30,65±0,85 kg e 10 fêmeas com 32,75±1,45 kg; 20 animais mestiços (½ Santa Inês x Dorper), 10 machos com peso médio de 45,20±0,75 kg e 10 fêmeas com peso inicial de 31,35±1,45 kg e idade média de cinco meses. Os animais foram pesados aleatoriamente e alocados aos respectivos tratamentos: Santa Inês macho com um fornecimento de dieta, Santa Inês macho com dois fornecimentos, Santa Inês fêmea com um fornecimento, Santa Inês fêmea com dois fornecimentos, ½ Santa Inês x Dorper macho com um fornecimento de dieta, ½ Santa Inês x Dorper macho com dois fornecimentos, ½ Santa Inês x Dorper fêmea com um fornecimento, ½ Santa Inês x Dorper fêmea com dois fornecimentos. Não foi observado efeito de interação tripla entre o genótipo x sexo x frequência de fornecimento da dieta, (P>0,05) para as variáveis do comportamento ingestivo, períodos discretos, aspectos da ruminação e eficiência de alimentação e ruminação em ovinos alimentados sem volumoso. Portanto, os dados foram analisados de forma independente. Não houve efeito de interação dupla entre os fatores sexo x frequência de fornecimento, sexo x genótipo e frequência de fornecimento x genótipo (P>0,05). Não foi observado efeito do sexo ou do genótipo em nenhuma variável do comportamento ingestivo (P>0,05). Não foi observado efeito significativo (P>0,05) da frequência de fornecimento da dieta para as características: tempo em outras atividades, tempo ruminando e tempo de mastigação. Contudo, a frequência de fornecimento influenciou significativamente (P<0,05) o tempo alimentando no cocho e o número de período alimentando. Apesar do aumento da frequência de fornecimento ter aumentado o número de vezes em que o animal foi ao cocho, esse efeito não foi refletido (P<0,05) no tempo por período alimentado, em outras atividades e ruminando. A frequência de fornecimento da dieta não apresentou efeitos nos aspectos da ruminação em ovinos alimentados sem volumoso

(P>0,05). As eficiências de alimentação e ruminação não foram influenciadas pela frequência de fornecimento da dieta (P>0,05). A redução na frequência de fornecimento da dieta não compromete o comportamento ingestivo de ovinos alimentados sem volumoso. Assim, indica-se adoção de um fornecimento diário da dieta, sem evidências de efeitos negativos na eficiência alimentar e de ruminação. O sexo (macho não castrado e a fêmea), e o genótipo (Santa Inês e ½ Santa Inês x ½ Dorper) apresentam comportamento ingestivo similar, quando alimentados sem volumoso. Portanto, na seleção de animais para dietas sem volumoso, também devem ser consideradas as características de desempenho e econômicas.

Palavras-chave: frequência de fornecimento, fibra, genótipo, ruminação, mastigação, sexo

INGESTIVE BEHAVIOR IN SHEEP FED WITHOUT FORAGE

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the feeding behavior of the characteristics of food sheep without bulky. 40 animals, 20 Santa Ines were used, these 10 were males with initial weight of 30.65 kg ± 0.85 kg and 10 females with 32.75 ± 1.45 kg, 20 crossbred animals (½ Santa Ines x Dorper), 10 males with a mean weight of 45.20 ± 0.75 kg and 10 females with initial weight of 31.35 ± 1.45 kg and an average age of five months. The animals were weighed and randomly were allocated to respective treatments: Santa Ines male with a diet supply, Santa Ines male with two supplies, Santa Ines female with a supply, Santa Ines female with two supplies, ½ x Santa Ines male Dorper with a diet supply, ½ x Santa Ines male Dorper with two supplies, ½ Santa Ines x Dorper female with a supply, ½ Santa Ines x Dorper female with two supplies. Was observed not triple interaction effect between genotype x sex x diet supplying frequency (P>0.05) for the variables of feeding behavior, discrete periods, aspects of rumination and feeding efficiency and ruminating on without bulky fed sheep. Therefore, the data were analyzed separately. There was no interaction effect between two factors sex x supply frequency, sex and genotype x supply frequency x genotype (P>0.05). There was no effect of sex or genotype in any variable of feeding behavior (P>0.05). There was no dietary effect of supply frequency characteristic time for other activities (P = 0.4864), while mulling (P=.5065) and chewing time (P=0.4157). Supply frequency of the diet effect was observed for the time feeding in the trough (P=0.0245). The diet supplying frequency had no effect on the number of time in other activities (P = 0.6489), and ruminating (P=0.8869), however was no effect on the number of feeding period (P=0.0012). Despite the increased frequency of supply have increased the number of times the animal was the trough, this effect was not reflected in the time period by feeding (P=0.3784) in other activities (P=0.2762) and ruminating (P=0.5065). The diet supplying frequency had no effect on aspects of rumination in sheep fed without forage (P>0.05). The feeding and rumination efficiencies were not influenced by diet supply frequency (P>0.05). The reduction in the supply of diet often does not present does not compromise the feeding behavior of sheep fed without bulky. Can therefore be adopted providing a daily diet, without evidence of negative effects on feed efficiency and rumination. Sex, uncastrated male and female, and the genotype, Santa Ines and ½

Santa Ines x Dorper, have similar feeding behavior when fed without bulky. Thus for the selection of animals for this type of activity should also be considered the performance characteristics and economic.

Key words: Frequency supply, fiber, genotype, ruminating, chewing, sex

INTRODUÇÃO

Atualmente, visando maior rentabilidade, a pecuária ovina busca alternativas alimentares adequadas do ponto de vista nutricional e viáveis financeiramente (Carvalho et al., 2014).

A alimentação de ruminantes no Brasil é, predominantemente, baseada em forragens, a qual fica prejudicada em certos períodos do ano, devido à baixa qualidade e/ou disponibilidade dos pastos, levando a baixos índices de produtividade. Esse fato representa uma deficiência do sistema de produção, visto que, quando se trabalha com ruminantes em altos níveis de produção animal, torna-se necessário o incremento do valor nutritivo das dietas utilizadas na alimentação desses animais. Com esse objetivo, geralmente, são incluídos grãos nas dietas, pois estes possuem grandes quantidades de carboidratos solúveis de fácil digestão, disponibilizando energia metabolizável e de proteína bruta para o desenvolvimento dos animais (Theurer et al., 1999).

Uma vantagem da terminação de pequenos ruminantes em confinamento com dieta sem volumoso é a capacidade de adaptação às mais diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo compatível com as exigências nutricionais. Portanto, o manejo nutricional adequado dos animais depende de vários fatores, dentre os quais o conhecimento do comportamento ingestivo, que é o mais relevante para a nutrição animal, pois permite entender os fatores que atuam na regulação da ingestão de alimentos e estabelecer ajustes que melhorem a produção (Mendonça *et al.*, 2004).

A adaptação é um parâmetro que existe uma variação individual na eficiência de utilização dos nutrientes entre animais do mesmo tipo (raça, sexo, idade), que consomem o mesmo alimento. Mas os fatores que causam tal variação ainda não são bem compreendidos. Em relação ao sexo, a literatura aborda que as fêmeas apresentam menor peso ao nascimento e maturidade mais precoce que os machos. Assim, para suprir as necessidades metabólicas de desenvolvimento mais acelerado, as fêmeas exigem mais alimento direcionado para a maturação reprodutiva em relação ao crescimento (Purchas et al., 2002).

Em tal contexto, o estudo do comportamento ingestivo pode propiciar nova perspectiva para o modelo convencional de abordagem científica zootécnica, abrindo novos horizontes e trazendo inovações a situações não consideradas ou mal compreendidas (Silva et al., 2004).

Segundo Carvalho et al. (2014), outro fator importante a ser considerado é o genótipo. Cordeiros de raças especializadas, como a raça Dorper, têm sido frequentemente utilizados em cruzamentos para obtenção de animais que agreguem maior qualidade de carne e rendimento de carcaça. Contudo, na região nordeste ainda existe um grande contingente de ovinos da raça Santa Inês, onde os cordeiros têm sido destinados ao abate e para o mercado consumidor. Nesse sentido, estudos que avaliem o comportamento ingestivo de animais mestiços da raça Dorper em relação aos da raça Santa Inês são importantes que sejam conduzidos.

Objetivou-se avaliar o efeito do sexo, genótipo e frequência de fornecimento da dieta no comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.

MATERIAL DE MÉTODOS

O estudo foi conduzido na fazenda Rancho Santana, situada na cidade de Jequié/BA, localizada a 13° 52’ 14’’ de latitude Sul, 40° 09’ 47’’ de longitude Oeste, com altitude média de 260 m e no Laboratório da Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia *campus* Itapetinga, BA.

Foram utilizados 40 animais, 20 da raça Santa Inês, desses, 10 foram machos com peso inicial de 21,00 kg ± 2,879 kg e 10 fêmeas com 23,65 ± 2,667 kg; 20 animais mestiços (½ Santa Inês x Dorper), 10 machos com peso médio de 34,55± 3,632 kg e 10 fêmeas com peso inicial de 24,15 ± 5,234 kg e idade média de cinco meses. Antes do período de adaptação, os animais foram vermifugados e avaliados quanto à sanidade para a inclusão no estudo.

Os animais foram alojados em baias coletivas de três m^2, dispostas lado a lado em local aberto com sombra natural, provida de comedouro linear com 0,25 m/animal e bebedouro tipo balde. O período experimental foi executado em 56 dias, com 21 dias de adaptação ao manejo e à dieta, e 35 dias de coleta de dados, realizado entre os meses de fevereiro e março de 2013. A adaptação à dieta foi em método de escala, substituindo 10% do volumoso, a cada dois dias, pela dieta concentrada, até a total substituição.

Os animais foram pesados e aleatoriamente foram alocados aos respectivos tratamentos: Santa Inês macho com um fornecimento de dieta (SM1), Santa Inês macho com dois fornecimentos (SM2), Santa Inês fêmea com um fornecimento (SF1), Santa Inês fêmea com dois fornecimentos (SF2), ½ Santa Inês x Dorper macho com um fornecimento de dieta (MM1), ½ Santa Inês x Dorper macho com dois fornecimentos (MM2), ½ Santa Inês x Dorper fêmea com um fornecimento (MF1), ½ Santa Inês x Dorper fêmea com dois fornecimentos (MF2).

A dieta foi formulada para ganho de 350g/dia (NRC, 2007), sendo constituída de milho grosseiramente moído com torta de algodão e premix vitamínico-mineral-tamponante (Tabela 1).

Tabela 1 - Proporção de ingredientes e composição da dieta de ovinos alimentados sem volumoso.

Proporção dos ingredientes (kg/ 100kg)	
Milho moído grosseiramente	55,762
Torta de algodão	37,175
Premix vitamínico e mineral	7,063
Composição da dieta (g/g)	
Matéria seca	91,404
Proteína bruta*	15,253
Extrato etéreo*	12,906
Carboidratos não fibrosos*	41,481
Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína*	21,187
Nutrientes digestíveis totais	79,418
Composição do sal mineral**	
Cálcio	82g
Cobalto	30mg
Cobre	350mg
Cromo	11,70mg
Enxofre	11,70g
Ferro	700mg
Fluor (máx)	600mg
Fósforo	60g
Iodo	50mg
Manganês	1.200mg
Molibdênio	180mg
Selênio	15mg
Sódio	132g
Zinco	2.600mg

* g de Matéria seca
** Níveis de garantia

O fornecido da dieta foi *ad libitum* com o ajuste para 5% de sobras, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais, realizado às 8:00 horas para os animais referentes a um e dois fornecimentos, e também às 15:30 horas, para os animais dispostos nos tratamentos referentes dois fornecimentos.

As análises bromatológicas foram processadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, *campus* Itapetinga/BA. As amostras da dieta e fezes foram secas em estufa a 55ºC, por 72 horas, e processadas em moinho de facas utilizando-se peneira de crivos de um mm, sendo em seguida homogeneizadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas. O teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral

(MM) e extrato etéreo (EE) foram analisados de acordo com AOAC (2000). Foram analisados o teor de fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), pelo método sequencial de Van Soest et al. (1991), utilizando o analisador de fibras Ankom 200, e corrigido para cinza e proteína de acordo com Hall (2003).

A determinação dos carboidratos totais (CHT) da dieta e fezes foi obtida pela equação CHOT = MO – [EE + PB], de acordo com Sniffen et al. (1993).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos por intermédio da equação: CNF= 100 - (%PB + %EE + %Cinza + %FDNcp) (Sniffen et al., 1993). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos de acordo com Weiss (1999), pela equação: NDT= PBD + FDNcpD + CNFD + (2,25 x EED), em que PBD, FDNcpD, CNFD e EED significam, respectivamente, consumos de PB, FDNcp, CNF e EE digestíveis.

A avaliação do comportamento foi realizada no 15º dia do período experimental, cujas observações foram feitas a cada cinco minutos, conforme Gary et al. (1970), por um período de 24 horas, a fim de identificar o tempo destinado à ruminação, alimentação no cocho e outras atividades. Os animais foram avaliados visualmente, por dois observadores treinados e posicionados estrategicamente, de forma a não influenciar o comportamento dos animais. Foram utilizados relógios digitais para cronometrar o tempo utilizado para cada atividade.

As variáveis comportamentais estudadas foram: tempo de ruminação (RUM), tempo de alimentação no cocho (COC) e tempo em outras atividades (OUT). As atividades comportamentais foram consideradas mutuamente excludentes, conforme definição de Pardo et al. (2003).

O tempo de ruminação correspondeu aos processos de regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição. O tempo de alimentação no cocho foi o tempo despendido pelo animal no consumo da dieta, e o tempo em outras atividades (descanso, consumo de água, interações, dentre outros) foram todas as atividades com exceção das citadas acima.

O tempo de mastigação total (TMT) foi determinado pelas equações abaixo: TMT = RUM + COC, em que: RUM (minutos) = tempo de ruminação; COC (minutos) = tempo de alimentação no cocho.

A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de ruminação, outras atividades e alimentação no cocho. A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos da mesma atividade.

Foram calculadas as eficiências de alimentação, em gramas por hora, da MS, FDN, NDT, CNF e PB, e eficiência de ruminação da MS e FDN, em que o consumo dos mesmos foi dividido pelo tempo de alimentação total (eficiência de alimentação) ou pelo tempo de ruminação (eficiência de ruminação).

Foram realizadas, ainda, observações em dois turnos do dia (manhã e tarde), e com três repetições por período (Burger et al., 2000), a fim de determinar o número de mastigações merícicas por bolo ruminado (MMB) e o tempo gasto para ruminação de cada bolo (TBo).

As variáveis número de bolo ruminado por dia (BOL), velocidade de mastigação (VeM), tempo por mastigação merícica (TeM) e mastigações merícicas por dia (MMnd) foram calculadas pelas equações abaixo:

BOL = RUM / TBo, em que: BOL (número por dia); RUM (segundos/dia) - tempo de ruminação; TBo (segundos) - tempo por bolo ruminado;

VeM = MMB / TBo, em que: VeM (segundos); MMB - número de mastigações merícicas por bolo; TBo (segundos) - tempo por bolo ruminado;

TeM = TBo / MMB, em que: TeM (segundos); TBo (segundos) - tempo por bolo ruminado; MMB - número de mastigações merícicas por bolo;

MMnd = BOL * MMB, em que: MMnd (número por dia); BOL - número de bolos ruminados por dia; MMB - número de mastigações merícicas por bolo.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, em dois grupos genéticos (Santa Inês e mestiços ½ Santa Inês x Dorper), dois sexos (machos e fêmeas), e duas frequências de fornecimento da dieta (um e duas vezes ao dia), com 5 repetições por tratamento. Utilizou-se o teste F para comparação dos quadrados médios dos fatores testados.

A análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico SAS (2002), para o procedimento GLM, considerando o peso inicial como covariável, comparando as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo estatístico utilizado foi: $Y_{ijk} = \mu + S_i + F_j + G_k + (SF)_{ij} + (SG)_{ik} + (FG)_{jk} + SFG_{ijk} + e_{ijk}$

Em que Y_{ijk}: valor observado da variável dependente estudada;

μ : média geral;

S_i: é o efeito do nível *i* do fator sexo;

F_j: é o efeito do nível j do fator frequência de fornecimento;

G_k: é o efeito do nível k do fator grupo genético;

SF_{ij}: é o efeito da interação entre os fatores sexo e frequência de fornecimento;

SG_{ik}: é o efeito da interação entre os fatores sexo e grupo genético;

FG_{jk}: é o efeito da interação entre os fatores frequência de fornecimento e grupo genético;

SFG_{ijk}: é o efeito da interação entre os fatores sexo, frequência de fornecimento e grupo genético;

e_{ijk}: é o erro aleatório associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito de interação tripla entre o genótipo x sexo x frequência de fornecimento da dieta, (P>0,05) para as variáveis do comportamento ingestivo, períodos discretos, aspectos da ruminação e eficiência de alimentação e ruminação em ovinos alimentados sem volumoso. Portanto, os dados foram analisados de forma independente.

Não houve efeito de interação dupla entre os fatores sexo x frequência de fornecimento, sexo x genótipo e frequência de fornecimento x genótipo (P>0,05).

A natureza entre os fatores é distinta. O sexo está relacionado ao metabolismo animal, o genótipo ao potencial de produção, e a frequência de fornecimento da dieta ao manejo. Apesar das diferenças entre os fatores, o grupo de animais avaliados foi criado anteriormente em sistema extensivo, considerando que os genótipos avaliados são conhecidos por serem eficientes em ingerir alimentos fibrosos. Diante do desafio de adaptação à dieta com alta concentração de nutrientes solúveis, possivelmente, a partir da adaptação, os animais responderam de maneira similar, diminuindo a significância da interação entre os fatores avaliados.

Não foi observado efeito do sexo e do genótipo nas variáveis do comportamento ingestivo (P>0,05) (Tabela 2). Possivelmente, em virtude dos fatores definirem nenhuma características da dieta, os animais responderam de forma similar à dieta sem volumoso.

Adicionalmente, não foi observado efeito (P>0,05) da frequência de fornecimento da dieta para as características tempo em outras atividades (OUT), tempo ruminando (RUM) e tempo de mastigação (TMT). Esse resultado pode ser explicado por corresponderem a atividades que estão relacionadas às características da dieta, principalmente com a efetividade da fibra, responsável em promover a ruminação. Mertens (1997) e França et al. (2009) relatam que o tempo de ruminação é consideravelmente influenciado pelas características físicas da dieta, como tamanho de partícula, que também favorece a ruminação.

Ribeiro et al. (2011), avaliando o comportamento ingestivo em cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação (uma, duas e três vezes/dia), consumindo dieta com relação volumoso concentrado de 47:53, observaram

similaridade nos tempos destinados à alimentação, ruminação e ócio. O autor justifica que a não significância dos tratamentos, provavelmente, também está relacionado à composição da dieta, que foi a mesma para as três frequências de alimentação.

Tabela 2 - Médias e desvio padrão do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.

Item	Comportamento ingestivo			
	OUT (min)	COC (min)	RUM (min)	TMT (min)
		Sexo		
Macho	1085,2±80,527	175,00±48,362	179,74±76,946	354,74±80,527
Fêmea	1049,75±94,722	180,00±52,239	210,25±69,745	390,25±94,722
		Frequência de fornecimento		
Um	1075,00±93,372	160,75±51,255b	204,25±75,608	365,00±93,372
Dois	1058,68±85,389	195,26±42,605a	186,05±73,117	381,32±85,389
		Genótipo		
SI	1057,63±89,820	180,26±50,318	202,11±82,349	382,37±89,820
SxD	1076,00±89,142	175,00±50,445	189,00±66,621	364,00±89,142
CV(%)	8,1288	26,3726	37,7972	22,1976

OUT – tempo em outras atividades; ALI - tempo de alimentação; RUM – tempo de ruminação; TMT – tempo de mastigação.
Médias iguais seguidas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A frequência de fornecimento da dieta influenciou (P<0,05) o tempo alimentando no cocho (COC). Possivelmente o fracionamento da dieta favoreceu que os animais permanecessem maior tempo se alimentando.

Deve-se ressaltar que, tanto os animais que recebiam a dieta na frequência de uma vez ao dia como os que recebiam duas vezes ao dia, tiveram livre acesso ao alimento fresco durante todo o dia. Além de não ter existido competição entre os animais, devido à forma da instalação (espaço no cocho), garantindo livre acesso dos animais à dieta.

Outro fator que deve ser considerado, além da composição da dieta são os aspectos físicos da mesma. A dieta era pulverulenta, devido ao tamanho das partículas. Segundo Carvalho et al. (2006), trabalhando com o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de subprodutos agroindustriais, obtiveram semelhança nos tempos de alimentação, ruminação e ócio, sendo atribuído a igualdade dos tratamentos ao pequeno tamanho das partículas desses alimentos (semelhante ao do concentrado), corroborando os dados apresentados neste ensaio.

O sexo e o genótipo não apresentaram efeitos (P>0,05) no número de período em outras atividades (NPO), alimentando (NPA) e ruminando (NPR) (Tabela 3).

Esse resultado indica semelhanças no comportamento ingestivo, entre os genótipos e os sexos, em dietas sem volumosos.

A frequência de fornecimento da dieta não apresentou efeito (P>0,05) no número de período em outras atividades (NPO) e ruminando (NPR). Contudo, houve influência significativa (P<0,05) no número de período alimentando (NPA). Os animais que recebiam dieta fracionada foram mais vezes ao cocho, possivelmente, o reflexo do manejo (fornecimento da dieta no cocho), associado ao menor tempo para seleção da dieta, tenha favorecido o resultado.

Segundo Dulphy & Faverdin (1987), os ruminantes, mantidos em estábulo e com alimentação à vontade durante todo o dia, apresentam um número entre 3 e 10 de refeições durante o período diurno, com dois picos de atividade: no início e no final deste período. Entretanto, as atividades ingestivas são ritmadas pela distribuição da ração, que estimula o animal a comer (Putnam et al., 1967; Chase et al., 1976).

Os tempos por períodos de alimentação (TPA), em outras atividades (TPO) e ruminando (TPR), não foram influenciados pelo sexo e genótipo (Tabela 3).

Apesar do aumento da frequência de fornecimento ter aumentado o número de vezes em que o animal foi ao cocho, esse efeito não refletiu significativamente (P>0,05) no tempo em que o animal permaneceu no cocho, TPA, TPO e TPR. Um fator importante que pode ter contribuído para que os animais, independente do sexo, genótipo e frequência de fornecimento da dieta, tenham até aumentado a frequência ao cocho, mas não ter permanecido no cocho é o incremento calórico da dieta. Apesar dos genótipos avaliados serem adaptados às condições tropicais e estarem dispostos em local sombreado, deve-se considerar a época em que o experimento foi conduzido, no verão, associado ao incremento calórico da dieta, devido à alta concentração de energia. Com o aumento do incremento calórico, possivelmente, houve pequenos picos de saciedade, aumentando o número de refeições, mas não o tempo total das refeições.

Tabela 3 - Médias e desvio padrão dos períodos discretos do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.

Item	Número de períodos		
	NPO	NPA	NPR
	Sexo		
Macho	32,37±5,479	17,79±4,791b	16,00±4,333
Fêmea	35,65±5,143	20,45±4,199a	17,70±4,156
	Frequência de fornecimento		
Um	32,80±6,178	17,05±4,872B	16,80±4,938
Dois	35,37±4,462	21,37±3,201A	16,95±3,582
	Genótipo		
SI	34,37±6,148	18,79±4,504	17,74±5,075
SxD	33,75±4,940	19,50±4,850	16,05±3,268
CV (%)	14,9187	19,8108	25,7519
	Tempo por período		
	TPO	TPA	TPR
	Sexo		
Macho	34,61±7,240	10,14±2,650	11,20±3,472
Fêmea	30,36±7,004	8,76±1,470	11,97±3,167
	Frequência de fornecimento		
Um	34,29±8,680	9,65±2,580	12,23±2,885
Dois	30,49±5,160	9,20±1,789	10,93±3,643
	Genótipo		
SI	31,98±7,555	9,85±2,818	9,03±1,383
SxD	32,87±7,314	11,51±3,420	11,68±3,265
CV (%)	8,128880	26,37246	3,79727

NPO – número por período em outras atividades; NPA – número por período alimentando; NPR – número por período ruminando; TPO – tempo por período em outras atividades; TPA – tempo por período alimentando; TPR – tempo por período ruminando.
CV- coeficiente de variação
*Médias iguais seguidas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve efeito do sexo, genótipo ou frequência de fornecimento da dieta nas variáveis do aspecto da ruminação (P>0,05) (Tabela 4).

As características relacionadas à ruminação estão diretamente ligadas à composição da dieta. A fibra efetiva, responsável por promover a ruminação, tem contribuição marcante no tempo de duração da atividade e número de mastigações merícicas.

Segundo Costa et al. (2010), a fibra é um componente muito importante na dieta de ruminantes, pois está associada aos estímulos de mastigação, motilidade ruminal, manutenção da estabilidade do ambiente ruminal, saúde do animal, consumo de MS, fornecimento de energia, entre outros. Miranda et al. (1999) acrescentam que a

ruminação é um recurso fisiológico para redução no tamanho de partícula da fibra, conforme a alimentação para o melhor aproveitamento do alimento, sendo acionada e ritmada pelo horário do fornecimento da dieta.

Tabela 4 - Médias e desvio padrão do aspecto da ruminação do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.

Item	Aspectos da ruminação					
	MMB	TBo	BOL	VEM	TEM	MMnd
			Sexo			
Macho	71,92±18,631	49,71±8,152	3,67±1,694	0,71±0,124	0,73±0,141	253,07±100,866
Fêmea	65,68±10,648	47,43±4,230	4,49±1,654	0,73±0,096	0,72±0,072	295,35±119,700
			Frequência de fornecimento			
Um	66,73±12,462b	48,73±6,074	4,26±1,730	0,75±0,116	0,73±0,099	282,33±120,442
Dois	70,82±17,743a	48,35±7,009	3,92±1,704	0,70±0,101	0,72±0,122	266,78±104,033
			Genótipo			
SI	66,78±18,128b	49,29±6,916	4,22±2,017	0,76±0,120	0,76±0,121	271,39±117,602
SxD	70,57±11,979a	47,83±6,092	3,97±1,386	0,69±0,086	0,69±0,086	277,95±108,438
CV(%)	21,9203	13,3327	42,4173	14,0263	22,1973	40,1007

MMB – número de mastigações merícicas por bolo; TBo - tempo por bolo ruminado; VeM - velocidade de mastigação; TeM - tempo por mastigação; MMnd - número de mastigações merícicas por dia; BOL - número de bolos ruminados por dia.
Médias iguais seguidas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Contudo, em razão da dieta apresentar aspecto pulverulento, pode ter transcorrido uma série de efeitos que minimizaram os aspectos da ruminação. Como o aumento na taxa de passagem das partículas menores e a diminuição do conteúdo retido no rumem.

As eficiências de alimentação de matéria seca (EAMS), proteína bruta (EAPB), de fibra em detergente neutro (EAFDN), nutrientes digestíveis totais (EANDT) e carboidratos não fibrosos (EACNF) não foram influenciadas significativamente (P>0,05) pelo sexo genótipo e frequência de fornecimento da dieta (Tabela 5).

Apesar da contribuição dos fatores sexo e genótipo para variações no consumo, quando avaliado o desempenho, esse não refletiu em variações na eficiência de alimentação.

Dado & Allen (1995) ressaltam que a eficiência digestiva aumenta quando ocorre o processamento da digesta ruminal. Fatores como tamanho de órgãos do trato digestivo similar e dieta terem os mesmos aspectos em todos os tratamentos, além da similaridade genótipos, em relação à adaptação na digestão de alimentos quanto à fibra,

juntos podem ter contribuído para que não fossem observados efeitos na eficiência de alimentação e ruminação dos nutrientes.

Tabela 5 - Médias e desvio padrão da eficiência alimentar e da ruminação em ovinos alimentados sem volumoso.

Item	Eficiência de alimentação (g/min)				
	EAMS	EAPB	EAFDN	EANDT	EACNF
Macho	7,28±3,425	1,11±0,522	1,54±0,726	6,54±3,075	3,15±1,483
Fêmea	6,69±2,599	1,02±0,396	1,42±0,551	6,00±2,333	2,90±1,126
Um	8,18±3,464	1,25±0,528	1,73±0,734	7,34±3,109	3,54±1,500
Dois	5,71±1,759	0,87±0,268	1,21±0,373	5,13±1,579	2,47±0,762
SI	6,42±2,436	0,98±0,372	1,36±0,516	5,76±2,187	2,78±1,055
SxD	7,51±3,439	1,14±0,524	1,59±0,729	6,74±3,087	3,25±1,489
CV (%)	36,5926	36,6199	36,5862	36,6106	36,5899

	Eficiência de ruminação (g/min)	
	ERMS	ERFDN
	Sexo	
Macho	7,70±4,305	1,63±0,912
Fêmea	5,65±1,706	1,20±0,361
	Frequência de fornecimento	
Um	6,47±2,384	1,37±0,505
Dois	6,83±4,220	1,45±0,894
	Genótipo	
SI	6,03±2,549	1,28±0,540
SxD	7,23±3,966	1,53±0,840
CV (%)	45,1765	45,1991

EAMS – eficiência de alimentação de matéria seca; EAFDN – eficiência de alimentação de fibra em detergente neutro; EANDT – eficiência de alimentação dos nutrientes digestíveis totais; EACNF – eficiência de alimentação de carboidratos não fibrosos; EAPB – eficiência de alimentação de proteína bruta; ERMS – eficiência de ruminação de matéria seca; ERFDN - eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro.
CV- Coeficiente de variação.
Médias iguais seguidas na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

CONCLUSÕES

A redução na frequência de fornecimento da dieta não altera o comportamento ingestivo de ovinos alimentados sem volumoso. Podendo, assim, ser adotado um fornecimento diário da dieta, sem que evidencie efeitos negativos na eficiência alimentar e de ruminação.

O sexo (macho não castrado e fêmea) e o genótipo (Santa Inês e ½ Santa Inês x ½ Dorper) apresentam comportamento ingestivo similar, quando alimentados sem volumoso. Com isso, para a seleção de animais para esse tipo de atividade também devem ser consideradas as características de desempenho e econômicas.

REFERÊNCIAS

BURGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.

CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1805-1812, 2006.

CARVALHO, S.; DIAS, F. D.; PIRES, C. C.; BRUTTI, D. D.; LOPES, J. F.; SANTOS, D.; BARCELOS, R. D.; MACARI, S.; WOMMER, T. P. E.; GRIEBLER, L. Comportamento ingestivo de cordeiros texel e ideal alimentados com casca de soja. **Archivos de Zootecnia**, v.63 n.241 p.55-64. 2014.

CHASE, L.J.; WANGSNESS, P.J.; BAUMGARDT, B.R. Feed behavior of steers fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science,** v.59, n.11, p.1923-1928, 1976.

COSTA, M. R. G. F.; CARNEIRO, M. S. de S.; PEREIRA, E. S.; SOUTO, J. S.; MORAIS NETO, L. B. de; REGADA FILHO, J. G. L.; ALENCAR, C. E. Comportamento ingestivo de ovinos Morada Nova recebendo dietas à base de feno de juazeiro. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.,** v.11, n.4, p. 1012-1022, 2010.

CUNNIF, P. A., Official Methods of Analysis of AOAC **International Association of Official Analytical Chemists**, Arlington, 1998.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitation, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fi ll from dietary fi ber or inert bulk. **Journal Dary Science**, v.78, p.118-133, 1995.

DULPHY, J.P., FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. **Reprod. Nutr. Dévelop.,** v. 27 (1B), n. 2, p. 129-155, 1987.

FRANÇA, S.R.L.; GONZAGA NETO, S.; PIMENTA FILHO, E.C.; MEDEIROS, A.N.; TORREÃO, J.N.C.; MARIZ, T.M.A.; COSTA, R.G. Comportamento ingestivo de ovelhas Morada Nova no terço final de gestação com níveis de energia metabolizável na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.73-84, 2009.

GARY, L. A.; SHERRITT, G. W.; HALE, E. B. Behavior of charolais cattle on pasture. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v.30, n.2, p.303- 306, 1970.

HALL, M. B. Challenges with non-fiber carbohydrate methods. **Journal of Animal Science,** Champaign, v. 81, n. 12, p. 3226-3232, 2003.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SOARES, R.F.D.; LANA, R.P., QUEIROZ, A.C.; ASSIS, A.J.; PEREIRA, M.L.A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.80, p.1463-1481, 1997.

MIRANDA, L.F. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.28, p.614-620, 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of sheep**. Washington: National Academies Press, 362 p. 2007.

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

PURCHAS, R.W.; BURNHAM, D.L.; MORRIS, S.T. Effects of growth potential and growth path on tenderness of beef longissimus muscle from bulls and steers. **Journal of Animal Science**, v.80, p.3211-3221, 2002.

PUTNAM, P.A., LEHMAN, R., DAVIS, R.E. Ration selection and feeding patterns of steers fed in drylot. **J. Anim. Sci.,** v. 26, n. 3, p. 647-650, 1967.

RIBEIRO E. L. DE A.; MIZUBUTI I. Y.; SILVA L. DAS D. F. DA; PAIVA F. H. P. DE; SOUSA C. L. DE; CASTRO F. AL. B. DE. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.40, n.4, p.892-898, 2011.

SILVA, R.R.; MAGALHÃES, A.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês suplementadas em pastejo de *Brachiaria decumbes*. Aspectos metodológicos. **Arch. Zootec**., v.5, p.1-7, 2004.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Champaing, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.

STATISTICAL ANALYSIS SYTEMS - SAS. **User's guide: Version 9.0.** Cary: 2000.

THEURER, C.B. et al. Invited review: summary of steamflaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.82, p.1950-1959, 1999.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber neutral detergent fiber, and nostarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v. 74, n. 12, p. 3583-3597, 1991.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. IN: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61., Ithaca. **Proceedings…** Ithaca: Cornell University, p. 176-185. 1999.

V - CAPITULO III

Análise multivariada das características nutricionais produtivas e do comportamento ingestivo de ovinos alimentados sem volumoso

RESUMO: Objetivou-se avaliar, por meio da análise multivariada, características produtivas e do comportamento ingestivo em ovinos alimentos sem volumoso. Foram utilizados 40 borregos, 20 da raça Santa Inês, sendo 10 machos não castrados e 10 fêmeas; e 20 animais mestiços (½ Santa Inês x Dorper), sendo 10 machos não castrados e 10 fêmeas, animais com idade média de cinco meses. Os animais foram aleatoriamente alocados aos respectivos tratamentos: Santa Inês macho com um fornecimento de dieta, Santa Inês macho com dois fornecimentos, Santa Inês fêmea com um fornecimento, Santa Inês fêmea com dois fornecimentos, ½ Santa Inês x Dorper macho com um fornecimento de dieta, ½ Santa Inês x Dorper macho com dois fornecimentos, ½ Santa Inês x Dorper fêmea com um fornecimento, ½ Santa Inês x Dorper fêmea com dois fornecimentos. Na análise de variância multivariada, houve diferença (P<0,001) entre os vetores de médias para as classes de variáveis de produção e do comportamento ingestivo (testes *Wilks, Pillai, Hotelling-Lawley* e *Roy).* A análise de agrupamento de otimização de *Tocher* distinguiu três grupos para as características de produção, foram englobados os tratamentos SF2, MF2, SM2, SM1 no grupo 1; SF1e MF1 no grupo 2; e MM1 e MM2 no grupo 3. Nas características do comportamento ingestivo, foram agrupados quatro acessos com o grupo 1: SF1, SF2, SM1, MF2; grupo 2: SM2, MF1; grupo 3: MM1; e grupo 4: MM2. A digestibilidade de fibra em detergente neutro e o peso final foram as variáveis de digestibilidade de desempenho que mais contribuíram para explicar a variação entre os tratamentos, quando avaliada a produção e as mastigações merícicas por dia; e o tempo em outras atividades, quando avaliado o comportamento ingestivo. Os genótipos mestiços (1/2 Santa Inês x Dorper) e o sexo macho apresentaram desempenho superior para as características de peso. Entretanto, ao realizar confinamento com fêmeas, recomenda-se que seja feito

utilizando fornecimento dieta somente uma vez ao dia, independentemente do grupo genético.

Palavras-chave: Borrego, concentrado, confinamento, frequência de fornecimento, genótipo, sexo

Multivariate analysis of productive nutritional characteristics and feeding behavior of sheep fed without bulky

ABSTRACT: This study aimed to evaluate by multivariate analysis productive characteristics and feeding behavior in sheep food without bulky. 40 lambs were used, 20 Santa Ines, 10 non-castrated males and 10 females and 20 crossbred animals (½ Santa Ines x Dorper), 10 non-castrated males and 10 females, animals with mean age of five months. The animals were randomly allocated to respective treatments: Santa Ines male with a diet supply, Santa Ines male with two deliveries, Santa Ines female with a supply, Santa Ines female with two supplies, ½ x Santa Ines male Dorper with a diet delivery ½ x Santa Ines male Dorper with two supplies, ½ Santa Ines x Dorper female with a supply ½ Santa Ines x Dorper female with two supplies. In multivariate analysis of variance was no difference (P <0.001) between the mean vectors for the classes of variable production and feeding behavior (Wilks tests, Pillai, Hotelling-Lawley and Roy). The Tocher cluster analysis distinguished three groups for the production characteristics we gathered the SF2 treatments, MF2, SM2, SM1 in group 1; SF1e MF1no group 2 and MM1e MM2 in group 3. In the feeding behavior characteristics were grouped four hits with the group 1: SF1, SF2, SM1, MF2; Group 2: SM2, MF1; Group 3: MM1 and group 4: MM2. The fiber digestibility of neutral detergent and final weight were performance digestibility variables that contributed most to explain the variation between treatments when evaluated production and ruminating chews per day and the time in other activities when evaluated eating behavior. The crossbred genotypes (1/2 Santa Inês x Dorper) and the male sex were superior in the weight characteristics. However, at the feedlot and females is recommended that provision is made using only diet once a day, regardless of the genetic group.

Key words: Borrego, concentrated, confinement, frequency of delivery, genotype, sex

INTRODUÇÃO

A alimentação de ruminantes no Brasil é predominantemente baseada em forragens, que fica prejudicada em certos períodos do ano, devido à baixa qualidade e/ou disponibilidade dos pastos, levando a baixos índices de produtividade. Esse fato representa uma deficiência do sistema de produção, visto que, quando se trabalha com ruminantes em altos níveis de produção animal, torna-se necessário o incremento do valor nutritivo das dietas utilizadas na alimentação desses animais (Bolzan et al., 2007).

Buscando atender às exigências nutricionais e de mercado, criou-se a necessidade de alternativas que garantam a redução dos efeitos da estacionalidade de produção de forragem e produtos com preços mais acessíveis à população. O confinamento utilizando dietas de alto grão e/ou sem volumoso tem sido frequentemente mencionado como solução para o problema da produtividade na ovinocultura, trazendo uma série de benefícios. Segundo Ribeiro et al. (2011), esses benefícios seriam menor mortalidade dos animais, em razão do maior controle sanitário, além de melhor controle das dietas.

Contudo, as práticas de manejo devem ser definidas, sendo que o manejo alimentar adequado é fundamental para o sucesso da produção animal, na qual se busca ajustar o aporte nutricional com as exigências dos animais (Ribeiro et al., 2011). Além das práticas de manejo, a escolha dos animais de forma adequada, também, deverá ser uma preocupação no planejamento do confinamento.

Em relação ao genótipo, a raça Santa Inês é a mais utilizada nos últimos anos, por ovinocultores brasileiros e, com a introdução da raça Dorper, reconhecida pelo excelente potencial para produção de carne, surgiram novas perspectivas para o desenvolvimento da ovinocultura de corte no Brasil, como o cruzamento com raças especializadas para corte, que tem sido preconizado como forma de elevar a produção de carne (Sousa et al., 2006).

Avaliação de produção conciliada ao comportamento ingestivo são ferramentas de grande importância na avaliação de novos sistemas de criação, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais, levando em consideração aspectos importantes para a nutrição animal, tais como consumo, digestibilidade, desempenho, associada ao tempo de alimentação, motilidade do pré-estômago, tempo de ruminação e mastigação,

obtendo dados mais consistentes, que possibilitem interpretações mais precisas. Contudo, um contratempo em relação à avaliação conjunta de variáveis nutricionais, de produção e comportamento ingestivo, é o número de variáveis.

Com um banco de dados com um número de repetições restrito, porém, volumoso em relação ao número de variáveis, utilizando a análise univariada, pode comprometer a interpretação dos dados. Baseado nisso, pode ser utilizada a análise multivariada.

A estatística multivariada é definida como um conjunto de métodos estatísticos utilizados em situações nas quais várias variáveis são medidas simultaneamente em cada unidade experimental. A utilização de técnicas multivariadas permite combinar as múltiplas informações contidas na unidade experimental (CRUZ & REGAZZI, 1994).

Com isso, a análise multivariada vai permitir a interpretação dos tratamentos com base num complexo de características nutricionais, produtivas e do comportamento ingestivo, discriminando os mais promissores, sob vários contextos ao mesmo tempo, algo inédito em um trabalho com avaliação de ovinos confinados com dieta sem volumoso. A utilização de técnicas multivariadas poderá identificar combinações de maior efeito heterótico, aumentando a possibilidade de obter os melhores tratamentos, levando em consideração um maior volume de informações superiores.

Objetivou-se avaliar, por meio da análise multivariada, características nutricionais, produtivas e do comportamento ingestivo em ovinos alimentos sem volumoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na fazenda Rancho Santana, situada na cidade de Jequié/BA, localizada a 13° 52’ 14’’ de latitude Sul, 40° 09’ 47’’ de longitude Oeste, com altitude média de 260 m e no Laboratório da Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia *campus* Itapetinga, BA.

Foram utilizados 20 da raça Santa Inês, desses, 10 machos com peso inicial de 30,65 kg ± 0,85 kg e 10 fêmeas com 32,75 ± 1,45 kg. Também utilizou-se 20 animais mestiços (½ Santa Inês x Dorper), 10 machos com peso médio de 45,20± 0,75 kg e 10 fêmeas com peso inicial de 31,35 ± 1,45 kg e idade média de cinco meses. Antes do período de adaptação, os animais foram vermifugados e avaliados quanto à sanidade para a inclusão no experimento.

Os animais foram alojados em baias coletivas de 10 m^2, dispostas lado a lado em local aberto com sombra natural, provida de comedouro linear com 0,25 m/animal e bebedouro tipo balde. O período experimental foi executado em 56 dias, com 21 dias de adaptação ao manejo e à dieta, e 35 dias de coleta de dados, realizado entre os meses de fevereiro e março de 2013. A adaptação à dieta foi em método de escala, substituindo 10% do volumoso, a cada dois dias, pela dieta concentrada, até a total substituição.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com dois grupos genéticos (Santa Inês e mestiços ½ Santa Inês x Dorper), dois sexos (machos e fêmeas), e duas frequências de fornecimento da dieta (uma e duas vezes ao dia) com 5 repetições por tratamento. Dessa forma, oito tratamentos foram avaliados: Santa Inês macho com um fornecimento de dieta (SM1), Santa Inês macho com dois fornecimentos (SM2), Santa Inês fêmea com um fornecimento (SF1), Santa Inês fêmea com dois fornecimentos (SF2), mestiço macho com um fornecimento de dieta (MM1), mestiço macho com dois fornecimentos (MM2), mestiço fêmea com um fornecimento (MF1), mestiço fêmea com dois fornecimentos (MF2).

A dieta foi formulada para ganho previsto de 350g/dia (NRC, 2007), sendo constituída de milho grosseiramente moído com torta de algodão e premix vitamínico-mineral-tamponante (Tabela 1).

Tabela 1 - Proporção de ingredientes e composição da dieta de ovinos alimentados sem volumoso.

Proporção dos ingredientes (kg/ 100kg)	
Milho moído grosseiramente	55,762
Torta de algodão	37,175
Premix vitamínico e mineral	7,063
Composição da dieta (g/g)	
Matéria seca	91,404
Proteína bruta*	15,253
Extrato etéreo*	12,906
Carboidratos não fibrosos*	41,481
Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína*	21,187
Nutrientes digestíveis totais	79,418
Composição do sal mineral**	
Cálcio	82g
Cobalto	30mg
Cobre	350mg
Cromo	11,70mg
Enxofre	11,70g
Ferro	700mg
Fluor (máx)	600mg
Fósforo	60g
Iodo	50mg
Manganês	1.200mg
Molibdênio	180mg
Selênio	15mg
Sódio	132g
Zinco	2.600mg

* g de Matéria seca
** Níveis de garantia

O fornecido da dieta foi *ad libitum*, com o ajuste para 5% de sobras, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais, realizado às 8:00 horas, para os animais referentes a um e dois fornecimentos, e também às 15:30 horas, para os animais dispostos nos tratamentos referentes a dois fornecimentos.

As análises bromatológicas foram processadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* Itapetinga/BA. As amostras da dieta e fezes foram secas em estufa a 55ºC, por 72 horas, e processadas em moinho de facas utilizando-se peneira de crivos de um mm, sendo em seguida homogeneizadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas. O teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral

(MM) e extrato etéreo (EE) foi analisado de acordo com AOAC (2000). Foi analisado também o teor de fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), pelo método sequencial de Van Soest et al. (1991), utilizando o analisador de fibras Ankom 200, e corrigido para cinza e proteína, de acordo com Hall (2003).

A determinação dos carboidratos totais (CHT) da dieta e fezes foi obtida pela equação CHOT = MO – [EE + PB], de acordo com Sniffen et al. (1993).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos por intermédio da equação: CNF= 100 - (%PB + %EE + %MM + %FDNcp) (Sniffen et al., 1993). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos de acordo com Weiss (1999), pela equação: NDT= PBD + FDNcpD + CNFD + (2,25 x EED), em que PBD, FDNcpD, CNFD e EED significam, respectivamente, consumos de PB, FDNcp, CNF e EE digestíveis.

O consumo de MS foi obtido por meio da seguinte equação: CMS = {(PF*CIFZ) – ID}; em que CMS é o consumo de matéria seca (kg/dia); PF é a produção fecal (kg/dia), utilizando o indicador externo LIPE® (Lignina isolada e purificada de eucalipto); CIFZ concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg); ID é o indicador presente na dieta (kg/dia); por meio do indicador interno, fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), conforme Casali et al. (2008).

O coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes (CDN) foi calculado conforme Silva & Leão (1979): CDN = (Nutriente ingerido – nutriente excretado/ nutriente ingerido) x 100.

Os animais foram pesados no início e no final do período experimental, para se estimar o peso médio (PM), peso final (PF), ganho médio diário no período (GMD) e o ganho de peso (GP).

A avaliação do comportamento foi realizada no 15º dia, cujas observações foram feitas a cada cinco minutos, conforme Gary et al. (1970), por um período de 24 horas, a fim de identificar o tempo destinado à ruminação, alimentação no cocho e outras atividades. Os animais foram avaliados visualmente, por dois observadores treinados e posicionados estrategicamente, de forma a não influenciar o comportamento dos animais. Foram utilizados relógios digitais para cronometrar o tempo utilizado para cada atividade.

As variáveis comportamentais estudadas foram: tempo de ruminação (RUM), tempo de alimentação no cocho (COC) e tempo em outras atividades (OUT). As atividades comportamentais foram consideradas mutuamente excludentes, conforme definição de Pardo et al. (2003).

O tempo de ruminação correspondeu aos processos de regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição. O tempo de alimentação no cocho foi o tempo despendido pelo animal no consumo da dieta, e o tempo em outras atividades (descanso, consumo de água, interações dentre outros) foram todas as atividades com exceção das citadas acima.

O tempo de mastigação total (TMT) foi determinado pelas equações abaixo: TMT = RUM + COC, em que: RUM (minutos) = tempo de ruminação; COC (minutos) = tempo de alimentação no cocho.

A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de ruminação, outras atividades e alimentação no cocho. A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos da mesma atividade.

Foram calculadas as eficiências de alimentação, em gramas por hora, da MS, FDN, NDT, CNF e PB e eficiência de ruminação da MS e FDN, em que o consumo dos mesmos foi dividido pelo tempo de alimentação total (eficiência de alimentação) ou pelo tempo de ruminação (eficiência de ruminação).

Foram realizadas, ainda, observações em dois turnos do dia (manhã e tarde), e com três repetições por período (Burger et al., 2000), a fim de determinar o número de mastigações merícicas por bolo ruminado (MMB) e o tempo gasto para ruminação de cada bolo (TBo).

As variáveis número de bolo ruminado por dia (BOL), velocidade de mastigação (VeM), tempo por mastigação merícica (TeM) e mastigações merícicas por dia (MMnd) foram calculadas pelas equações abaixo:

BOL = RUM / TBo, em que: BOL (número por dia); RUM (segundos/dia) - tempo de ruminação; TBo (segundos) - tempo por bolo ruminado;

VeM = MMB / TBo, em que: VeM (segundos); MMB - número de mastigações merícicas por bolo; TBo (segundos) - tempo por bolo ruminado;

TeM = TBo / MMB, em que: TeM (segundos); TBo (segundos) - tempo por bolo ruminado; MMB - número de mastigações merícicas por bolo;

MMnd = BOL * MMB, em que: MMnd (número por dia); BOL - número de bolos ruminados por dia; MMB - número de mastigações merícicas por bolo.

Análises multivariadas prévias foram utilizadas para verificar a contribuição relativa das variáveis na discriminação dos tratamentos e para avaliar a possibilidade de integração das características produtivas e de comportamento ingestivo para melhor visualização da divergência entre os tratamentos.

A análise de contribuição relativa para a variação total, pelo método de Singh (1981), resultou no descarte das variáveis com valor de contribuição menor que 1%. Foram mantidas as variáveis digestibilidade da matéria seca (DMS), digestibilidade da matéria orgânica (DMO), digestibilidade da proteína bruta (DPB), digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN), digestibilidade do extrato etéreo (DEE), peso médio (PM), peso final (PF), e ganho de peso total (GPT), tempo em outras atividades (OUT), tempo ruminando (RUM), tempo alimentando no cocho (COC), tempo de mastigação total (TMT) e mastigações merícicas por dia (MMnd).

Após a obtenção das matrizes de dissimilaridade via distância Euclidiana média, foi realizada a análise de associação de matrizes, usando o teste de Mantel com 1000 permutações e nível de significância de 5%. Verificou-se baixa associação entre as matrizes de dissimilaridade (r = 0,26), procedendo-se com a análise de cada conjunto de dados separadamente.

O novo banco de dados foi então submetido a uma análise de variância multivariada (MANOVA), conforme modelo matricial descrito:

$$y = X\beta + \varepsilon$$

Em que: y = vetor de observações para cada variável; β = vetor de efeitos fixos para tratamento; X = matriz de incidência dos efeitos fixos e ε = vetor de erros aleatórios associados a cada observação.

Foi realizada a análise de componentes principais, gerando os gráficos *biplots*, que permitiram a interpretação da relação tratamento-variável por meio da dispersão dos pontos que representam os tratamentos sobre os vetores que representam as variáveis.

Na análise de agrupamento, foi utilizado o método de otimização de *Tocher*, tendo-se adotado o critério de que a distância média intragrupo deve ser menor do que a

distância média intergrupo, ou seja, tratamentos mais similares são alocados em um mesmo grupo (Cruz et. al., 2008).

Para as análises de componentes principais e MANOVA, utilizou-se o programa estatístico *SAS*, versão 9.0 (SAS Institute, Cary, NC, EUA). A análise de agrupamento foi realizada pelo programa Genes (Cruz, 2009), e os gráficos gerados no utilitário *Past* 2.03 (Hammer et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A contribuição relativa para variação entre os tratamentos foram de: digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN) = 24,52%, peso final (PF) = 21,97%, digestibilidade do extrato etéreo (DEE) = 19,83%, peso médio (PM) = 19,16%, digestibilidade da proteína bruta (DPB) = 5,43%, digestibilidade da matéria seca (DMS) = 3,70%, digestibilidade da matéria orgânica (DMO) = 2,84% e ganho de peso total (GPT) = 1,37%, para as variáveis nutricionais e de produção.

As variáveis que mais contribuíram para variação entre os tratamentos foram DFDN, DEE e PF, sendo DFDN e DEE características intrínsecas à dieta. Para o comportamento ingestivo, o número de mastigações merícicas por dia (MMnd) contribuiu com 31,57% e 22,75%, 22,75%, 12,78%, 8,78% para tempo em outras atividades (OUT), tempo de mastigação total (TMT), tempo ruminando (RUM) e tempo alimentando no cocho (COC), respectivamente.

A contribuição relativa das variáveis está relacionada a pouca variação e também à alta correlação entre variáveis, o que leva a pouca informação adicional e caracteriza redundância na avaliação (Meira et al., 2013). De acordo com Cruz & Carneiro (2006), a identificação de características pouco informativas é um critério para a escolha das variáveis, que podem ser descartadas, reduzindo tempo, mão de obra e custo na coleta de dados.

Na análise de variância multivariada, houve diferença ($P<0,001$) entre os vetores de médias para as variáveis de produção e do comportamento ingestivo, pelos testes adotados (*Wilks Pillai*, *Hotelling-Lawley* e *Roy)*.

A determinação para a escolha do número de componentes foi o percentual de resposta de variação acumulada, maior que 80%. Desse modo, foram considerados dois componentes principias para cada grupo de variáveis. Entre as características de produção, o primeiro componente explicou 63,23% e o segundo 23,52% da variação total, com variação acumulada de 86,76%.

Os dois primeiro componentes principais foram dados por:

$$CP1_{prod}: (0,435969*DMS) + (0,433855*DMO) + (0,373388*DPB) + (0,319912*DEE) + (0,384232*DFDN) + (0,330474*PF) + (0,346346*PM) + (0,056004*GPT)$$

$CP2_{prod}$: - (0,044730*DMS) - (0,109262*DMO) - (0,270214DPB) - (0,215205*DEE) - (0,250694*DFDN) + (0,465833*PF) + (0,412515*PM) + (0,645535*GPT)

No $CP1_{prod,}$ observou-se destaque das variáveis DMS e DMO, com valores também altos para DPB, DEE, DFDN, PF e PM. Isso indica que os tratamentos com maiores valores de digestibilidade foram os que levaram a maiores pesos médios e finais. O GPT apresentou escore próximo de zero e, consequentemente, comportamento inverso aos valores de digestibilidade. Entretanto, esta variável explicou apenas 1,37% da variação entre os tratamentos, tornando esta associação não confiável.

Para $CP2_{prod}$, que busca uma outra explicação para a diferenciação entre os tratamentos, observou-se escores negativos e baixos para as variáveis de digestibilidade, e positivas e maiores para desempenho. Este componente evidencia os tratamentos com maiores pesos médios e finais, mesmo com menores valores de digestibilidade. Vale ressaltar que este componente explicou apenas 23,52% da variação total.

Foi observado entre os tratamentos o comportamento de seleção da dieta, na qual, nos horários próximos ao fornecimento da ração, período de maior consumo, os animais preferiam a fração com maior partícula e, ao longo do dia, iam consumindo as frações com menores partículas. Possivelmente, a alta concentração de energia da dieta pode ter contribuído para que os tratamentos SF1 e MF1 apresentassem esse comportamento. Com o fornecimento uma vez ao dia, possivelmente, favoreceu esse comportamento, pois os animais tinham livre acesso à dieta, durante 24 horas, podendo consumi-la de uma forma que diminuísse o impacto no rumem. Isso refletiu em maior percentual de DFDN (46,86%) e PF intermediário (33,75 kg). Essa informação parece contraditória, contudo, Mertens (1994) explica que o desempenho animal é função direta do consumo de matéria seca digestível. Nessa circunstância, 60 a 90% do desempenho decorrem da variação do consumo, enquanto 10 a 40% provêm de flutuações na digestibilidade, uma vez que as características de digestibilidade são intrínsecas ao alimento, bem como a sua composição.

Vale ressaltar que todos os tratamentos tiveram livre acesso à dieta durante 24 horas, sem restrição, somente foi avaliada a frequência do fornecimento.

A DFDN foi a característica que representou a adaptação à dieta sem volumoso. Pois o grupo que não selecionaram a dieta (SF2, MF2, SM2 e SM1), possivelmente, o menor tempo entre o primeiro e segundo fornecimento (8 horas) os impossibilitou. Pois

todos os tratamentos desse grupo receberam a dieta fracionada, exceto pelo tratamento SM1. Nesse grupo de tratamentos, foi observado o menor DFDN e PF, média de 34,12% e 30,8 kg, respectivamente.

Ovinos são classificados como animais selecionadores intermediários, além de serem possuidores de uma grande plasticidade alimentar. Este comportamento alimentar é classificado como oportunístico, modificando facilmente suas preferências alimentares em função da época do ano, disponibilidade e qualidade dos alimentos (Carvalho, 2005).

O grupo com maior PF (45,20 kg) apresentou DFDN (41,41%) intermediária em relação aos outros grupos, constituído dos tratamentos MM1 e MM2. Esse grupo constituído basicamente de animais mestiços e machos foi comtemplado com efeitos de sexo e genótipo.

Os cruzamentos com raças especializadas contribuem com melhores desempenhos, a raça Dorper é muito citada por melhorar o desempenho, quando cruzados com ovinos Santa Inês, devido à complementariedade entre as raças e o vigor híbrido (Muniz et al., 1997; Garcia et al., 2003; Cartaxo et al., 2008).

O sexo é um outro fator importante que se dispõe para a obtenção de bons desempenhos. Azzarini (1979) verificou que o sexo afeta a velocidade de crescimento e a deposição dos distintos tecidos do corpo dos animais, sendo a velocidade de crescimento maior nos machos não castrados do que nas fêmeas (5%). Já o crescimento diferenciado entre macho não castrado em relação ao castrado e à fêmea é devido ao efeito hormonal da testosterona, estimuladora do crescimento muscular e esquelético; presente nos machos não castrados (JACOBS et al., 1972).

Tabela 2. Médias e desvio padrão das características nutricionais, produtivas e do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso. (continua)

Item	Tratamentos							
	SM1	SM2	MM1	MM2	SF1	SF2	MF1	MF2
Características nutricionais								
DMS	74,19 (2,044)	75,33 (6,137)	81,36 (2,579)	77,36 (8,048)	79,25 (3,808)	75,84 (2,747)	79,06 (0,795)	73,91 (7,025)
DMO	75,18 (1,943)	76,39 (5,487)	81,86 (2,593)	77,67 (7,467)	79,93 (3,371)	76,87 (2,670)	79,77 (0,771)	75,69 (7,200)
DPB	76,16 (3,485)	75,13 (6,229)	81,57 (2,420)	77,58 (5,878)	81,06 (4,337)	75,39 (2,597)	83,33 (2,343)	75,52 (8,425)
DEE	64,69 (32,782)	79,99 (4,073)	84,71 (2,064)	76,85 (6,564)	82,23 (4,414)	79,41 (3,236)	81,81 (0,949)	79,51 (5,101)
DFDN	29,23 (5,256)	39,47 (3,047)	45,10 (8,255)	37,72 (0,486)	47,00 (3,507)	33,76 (6,027)	46,71 (6,790)	34,03 (2,577)
Características produtivas								
PF	29,80 (4,071)	31,50 (3,894)	45,30 (4,467)	45,10 (3,150)	34,75 (4,000)	32,00 (1,061)	32,80 (4,855)	29,90 (6,905)
PM	25,30 (3,756)	26,38 (3,688)	40,65 (4,339)	39,10 (2,051)	29,75 (3,761)	27,75 (1,104)	29,40 (4,666)	26,10 (6,264)
GPT	9,00 (2,031)	10,25 (2,901)	9,30 (3,213)	12,00 (2,475)	10,00 (0,758)	8,50 (2,031)	6,80 (1,351)	7,60 (1,673)

DMS – digestibilidade da matéria seca, DMO – digestibilidade da matéria orgânica, DPB – digestibilidade da proteína bruta, DEE – digestibilidade do extrato etéreo, DFDN – digestibilidade da fibra em detergente neutro, PF – peso final, PM – peso médio, GPT – ganho de peso total.

Tabela 2. Médias e desvio padrão das características nutricionais, produtivas e do comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso. (conclusão)

Item	Tratamentos							
	SM1	SM2	MM1	MM2	SF1	SF2	MF1	MF2
	Características do comportamento ingestivo							
OUT	1089,00 (69,946)	992,50 (88,459)	1120,00 (34,095)	1121,00 (74,364)	1058,75 (132,524)	1071,00 (47,090)	1026,00 (109,053)	1037,00 (95,825)
COC	178,00 (51,430)	216,25 (51,051)	128,00 (25,015)	186,00 (25,836)	162,50 (56,502)	170,00 (42,866)	173,00 (63,992)	213,00 (44,385)
RUM	173,00 (87,436)	231,25 (105,860)	192,00 (39,781)	133,00 (58,159)	218,75 (103,102)	199,00 (42,632)	241,00 (64,362)	190,00 (68,283)
TMT	351,00 (87,436)	447,50 (88,459)	320,00 (34,095)	319,00 (74,364)	381,25 (132,524)	369,00 (47,090)	414,00 (109,053)	403,00 (95,825)
MMnd	206,34 (95,637)	330,08 (128,345)	296,19 (69,457)	195,08 (65,359)	283,70 (156,864)	281,55 (84,785)	347,47 (132,494)	273,07 (118,885)

OUT – tempo em outras atividades, COC – tempo alimentando no cocho, RUM – tempo ruminando, TMT – tempo de mastigação total, MMnd – mastigações merícicas por dia.

Entre as características do comportamento ingestivo, bastaram dois componentes principais ($CP1_{comp}$ e $CP2_{comp}$) para explicar 98,49% da variação entre os tratamentos. O CP1 explicou 72,73% e o CP2 25,76%, sendo dados por:

$$CP1_{comp}: - (0{,}513153*OUT) + (0{,}265909*COC) + (0{,}464235*RUM) + (0{,}513153*TMT) + (0{,}432581*MMnd)$$

$$CP2_{comp}: (0{,}175953*OUT) - (0{,}755961*COC) + (0{,}392021*RUM) - (0{,}175953*TMT) + (0{,}461436*MMnd).$$

O CP1 evidencia maiores escores para as atividades relacionadas à mastigação, que são contrárias a outras atividades. Já o CP2 evidencia que os animais com menor tempo de cocho tem maior atividade de mastigação, relacionada à ruminação (MMnd).

Em seguida, a interpretação do comportamento das variáveis entre si, a análise *biplot* reúne em um único gráfico informações sobre a diferença entre os tratamentos e correlações entre as variáveis. A dissimilaridade entre os tratamentos ou grupos é dada pelas distâncias gráficas entre eles, a variância é interpretada pelo cumprimento dos vetores, que representam as variáveis, e as correlações entre elas, que são representadas pelos ângulos formados entre dois vetores (Franco et al., 2012).

Dessa maneira, as variáveis nutricionais DMS, DMO, DPB, DEE e DFDN, estão relacionadas à variabilidade no eixo x (CP1), sendo que as variáveis DMS e DMO apresentaram maior associação com o CP1, constatada pelo direcionamento do vetor destas variáveis no sentido do eixo x. Ao passo que as variáveis que explicaram a variação em relação ao eixo y (CP2) foram as variáveis de desempenho, PF, PM e GPT (Figura 1).

Os menores ângulos formados entre os vetores pares de variáveis (PF e PM), (DMS e DMO) e (DFDN e DEE) evidenciam a maior proximidade entre estes e, portanto, refletem alta correlação entre elas. Alta correlação entre as variáveis PM e PF podem ser explicadas pelo fato destas representarem a mesma medida em idades diferentes. A alta correlação entre as variáveis DMS e DMO, possivelmente foi observada pelo fato da diferença entre as duas frações de digestibilidade ser basicamente o conteúdo mineral da dieta. A fração de minerais, encontrada na dieta, apesar de importante, é mínima, quando comparada a porção de energia e proteína da dieta. Assim, torna o valor analítico entre as digestibilidades próximas, aumentando o valor de correlação entre as mesmas.

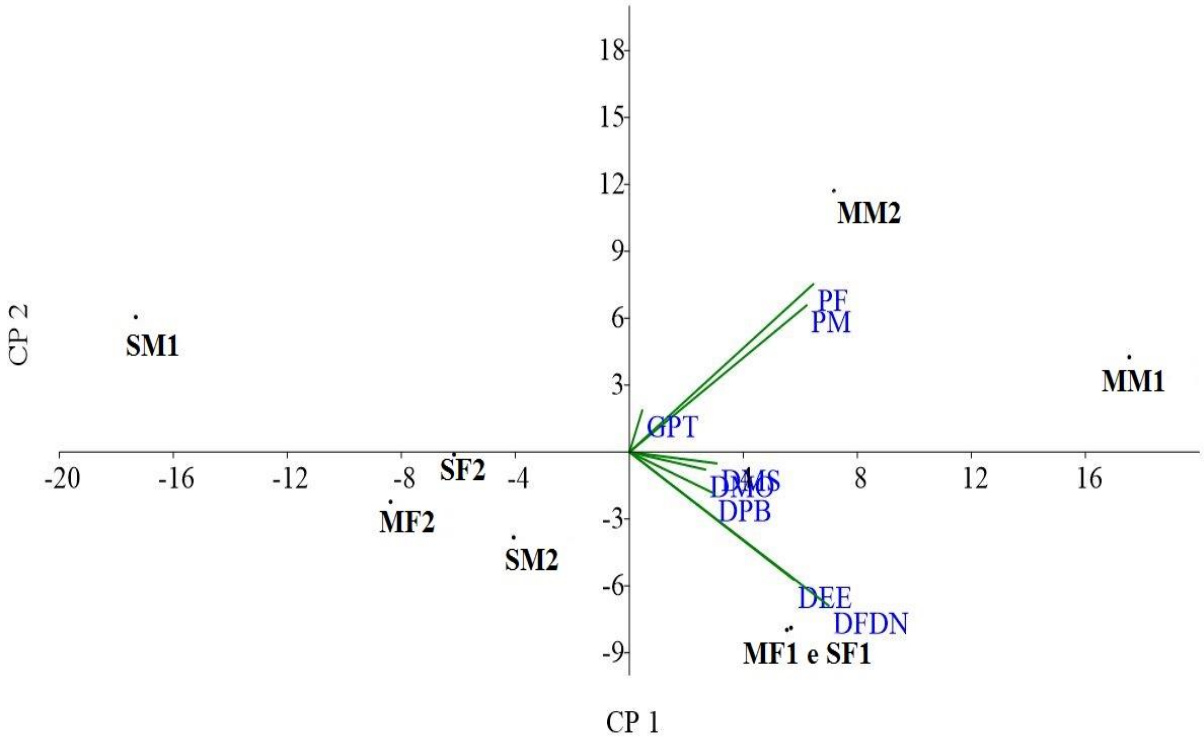

Figura 1 - Biplot das características produtivas e nutricionais (GPT - ganho de peso total, PF - peso final, PM - peso médio, DMS - digestibilidade da matéria seca, DMO - digestibilidade da matéria orgânica, DPB - digestibilidade da proteína bruta, DEE - digestibilidade do extrato etéreo, e DFDN - digestibilidade da fibra em detergente neutro) em ovinos alimentados sem volumoso.

Ainda analisando a Figura 1, o PF e a DFDN apresentaram maior variação, dado ao maior cumprimento do vetor destas variáveis. Os tratamentos MM1 e MM2 (média de PF = 45,2 kg) apresentaram PF superior aos tratamentos SF1 e MF1 (média de PF = 33,76 kg) e SF2, MF2, SM2 e SM1 (média de PF = 33,76 kg). Isso é corroborado pela análise de agrupamento (Tabela 3), em que se observa a formação desses três grupos. Já para DFDN, foram observadas médias dos tratamentos MM1 e MM2 (média de DFDN = 41,41%) inferiores a dos tratamentos SF1 e MF1 (média de DFDN = 46,86%). Para os tratamentos SF2, MF2, SM2 e SM1 (média de DFDN = 34,12%), as médias foram ainda menores.

A Figura 2, gráfico Biplot, representa as características do comportamento ingestivo em relação aos tratamentos. Observa-se correlação alta positiva entre RUM e MMnd. As variáveis apresentam maior correlação por corresponderem à mastigação, contudo, em circunstância diferente. A RUM é o tempo gasto na atividade ruminação e a MMnd corresponde ao número de mastigações, correspondentes à ruminação diária.

Verificou-se correlação negativa entre as variáveis OUT e TMT, que estão em sentidos totalmente opostos (Figura 2).

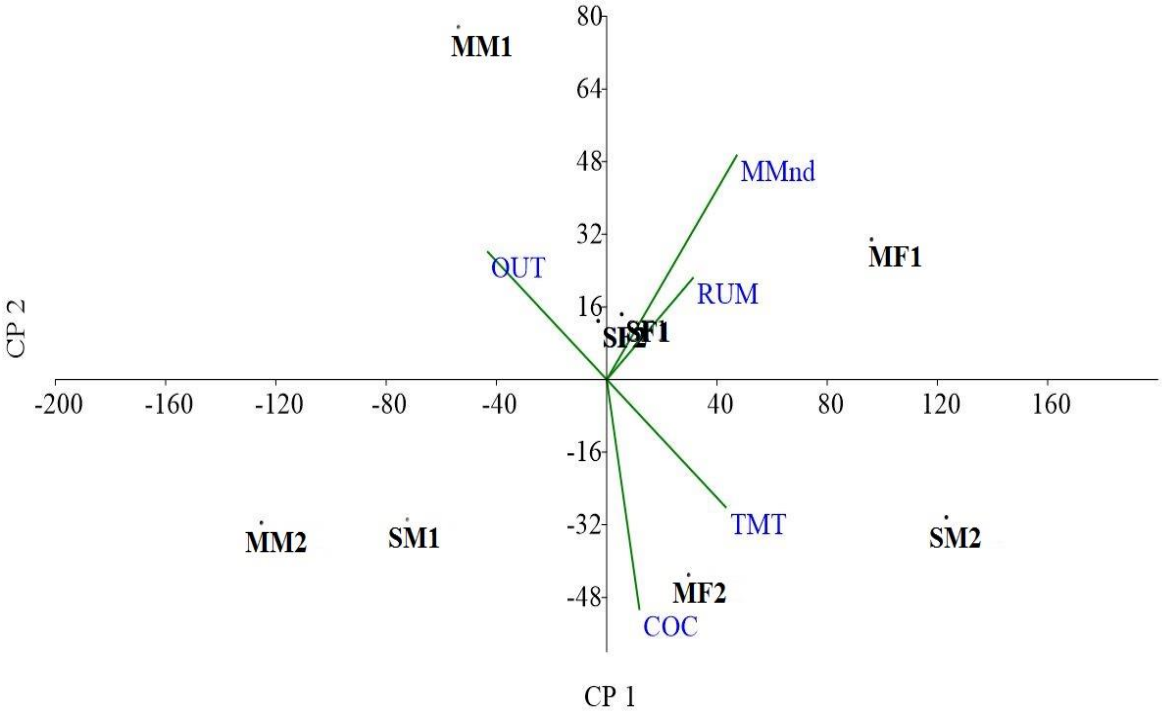

Figura 2 - Biplot das características do comportamento ingestivo (OUT - tempo em outras atividades, RUM - tempo ruminando, COC - tempo alimentando no cocho, TMT - tempo de mastigação total e mastigações merícicas por dia MMnd) em ovinos alimentados sem volumoso.

Os tratamentos MM2 e o SM1 apresentaram menores valores para MMnd e RUM. Os tratamentos SF1 e SF2 estão dispostos próximos aos eixos e com o tratamento MF1, os quais estão na mesma seção das características RUM e MMnd, evidenciando maior relação desses tratamentos com essas características. Esse resultado mostra a tendência dos animais Santa Inês fêmeas à seleção da dieta. Pois com o maior consumo da porção com maior tamanho de partícula, maior o valor médio das atividades relacionadas à ruminação.

Na seção em que se encontram os vetores TMT e COC, foram observados os tratamentos SM2 e MF2. Esses tratamentos permaneceram mais tempo no cocho e maior mastigação, entretanto, isso não levou ao maior ganho de peso.

Os resultados da análise de agrupamento, via método de otimização de *Tocher*, resultou na formação de três grupos para as características de produção e quatro grupos para as características de comportamento ingestivo (Tabela 3). Esta análise permitiu identificar os tratamentos mais similares, pela formação de grupos, com base na matriz

de dissimilaridade, utilizando todas as variáveis. Os tratamentos que apresentaram o desempenho produtivo e comportamento ingestivo mais próximos foram alocados no mesmo grupo.

Tabela 3 - Agrupamento dos tratamentos via método de otimização de Tocher, com base na distância Euclidiana média, para as variáveis de produção e comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso.

Produção		Comportamento	
Grupo	Tratamento	Grupo	Tratamento
I	SF2, MF2, SM2, SM1	I	SF1, SF2, SM1, MF2
II	SF1, MF1	II	SM2, MF1
III	MM1, MM2	III	MM1
		IV	MM2

O grupo I, nas variáveis de produção, é formado pelos tratamentos com os menores valores médios para as variáveis nutricionais (DMS, DMO, DPB, DEE e DFDN) e de produção (PF, PM e GPT), conforme a Tabela 2. Pode-se afirmar que não há diferença na produção entre ovinos da raça Santa Inês e mestiços (½ Santa Inês ½ Dorper), quando são utilizadas fêmeas com o fornecimento da dieta fracionado (grupo I). Neste mesmo grupo, pode-se observar que, entre machos da raça Santa Inês, o fracionamento da dieta não tem efeito sobre o desempenho. Assim, fornecer o alimento uma única vez pode ser mais vantajoso, reduzindo o tempo gasto com o manejo. O fato das fêmeas mestiças estarem no grupo de menor desempenho pode ser associado com a observação de cio para estes animais durante a avaliação. Uma vez que fêmeas em cio apresentam maior sensibilidade, a presença do tratador nas instalações mais de uma vez durante o dia pode ter contribuído para maior agitação e estresse, o que certamente comprometeu o seu desempenho.

O grupo II (SF1 e MF1) é formado por fêmeas, Santa Inês e mestiças, com um fornecimento de dieta. Para este caso, verifica-se que o desempenho produtivo das fêmeas dos dois grupos genéticos, ao fornecer alimentação apenas uma vez ao dia, é similar. Este grupo apresentou maiores taxas de digestibilidade de nutrientes, principalmente, quanto a DEE e DFDN (Tabela 2). Este resultado sugere que as fêmeas selecionaram o alimento, quando a dieta foi fornecida em uma só porção, isso pode ter favorecido a saúde ruminal e o aumento da digestibilidade dos nutrientes.

Deve-se ressaltar que tanto os animais que receberam a dieta fracionada em dois fornecimentos como os que receberam com um fornecimento tiveram livre acesso ao alimento fresco durante todo o dia. Não houve também competição entre os animais devido ao dimensionamento da instalação (espaço no cocho). Assim, o efeito da seleção da dieta contribuiu para a digestibilidade, embora tenha favorecido pouco os pesos.

No grupo III foram alocados os tratamentos com o melhor desempenho produtivo para PF, PM e GPT, (Tabela 2), que são os machos mestiços com um e dois fornecimentos de dieta. Ao utilizar animais mestiços machos, não é constatada diferença quanto à frequência de fornecimento do alimento. A superioridade dos animais mestiços e machos em relação ao desempenho produtivo fica evidenciada (Tabela 2). Costa et al. (2012), avaliando o desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês, comprovaram que os mestiços são, em média, 11,0 e 20,0% mais pesados ao nascimento e à desmama, respectivamente, do que os Santa Inês, atribuindo tal efeito à heterose.

Avaliando os tratamentos com base no comportamento ingestivo, verifica-se que os grupos formados diferem do agrupamento obtido com base nas características de produção (Tabela 3). O grupo I compreende os tratamentos formados pela raça Santa Inês, exceto o tratamento MF2, que eram mestiças fêmeas. Assim, observa-se que, entre os animais Santa Inês, a dieta sem volumoso não promoveu diferenças no comportamento ingestivo das fêmeas, quando o alimento foi fornecido uma ou duas vezes ao dia. Como observado anteriormente para as características produtivas, o fornecimento fracionado não é viável. Ainda, considerando um fornecimento ao dia, os machos Santa Inês apresentaram comportamento similar aos das fêmeas.

O grupo II reuniu animais de ambos os grupos genéticos e fornecimento de dieta (SM2, MF1). Assim, pode-se afirmar que, entre machos Santa Inês e fêmeas mestiças (½ Santa Inês ½ Dorper), não há diferença no comportamento ingestivo, quando a dieta é fracionada ou fornecida uma única vez ao dia. Nos grupos III e IV, nota-se que os tratamentos MM1 e MM2 ficaram isolados. O tratamento MM1 apresentou maiores valores médios para a variável OUT e menores para as demais atividades do comportamento ingestivo (Tabela 2). Este resultado indica melhor eficiência de produção associado ao ganho de peso e ao tempo na ingestão de alimentos. Além disso,

verifica-se melhor adaptabilidade à dieta sem volumoso, já que não foi observado nenhum indicativo de mudança no comportamento para melhorar a eficiência produtiva.

Já o tratamento MM2 apresentou maiores médias para OUT e COC e menores para MMnd, RUM e TMT (Tabela 2). As menores médias observadas para as características relacionadas à ruminação indicam melhor adaptação à dieta sem volumoso, uma vez que os animais apresentaram desempenho satisfatório, embora tenham ruminado menos.

CONCLUSÕES

A digestibilidade de fibra em detergente neutro e o peso final foram as variáveis de digestibilidade de desempenho que mais contribuíram para explicar a variação entre os tratamentos, quando avaliadas a produção e as mastigações merícicas por dia, e o tempo em outras atividades, quando avaliado o comportamento ingestivo.

Os genótipos mestiços (1/2 Santa Inês x Dorper) e o sexo macho apresentaram desempenho superior para as características de peso. Entretanto, ao realizar confinamento com fêmeas, recomenda-se que seja feito utilizando fornecimento de dieta somente uma vez ao dia, independentemente do grupo genético.

REFERÊNCIAS

AZZARINI, M. Produção de carne ovina. In: 1a JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL, 1., Bagé. *Anais...* Bagé: EMBRAPA, 1979, p. 49-63.

BOLZAN, I.T.; SANCHEZ, L.M.B.; CARVALHO, P.A.; VELHO, J.P.; LIMA, L.D.; MORAIS, J.; CADORIN JÚNIOR, R.L. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural,** 37:229- 234. 2007.

BURGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.

CARTAXO F. Q.; SOUSA W. H. de; CEZAR M. F.; GONZAGA NETO S.; CUNHA M. das G. G. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **R. Bras. Zootec**., v.37, n.8, p.1483-1489, 2008

CARVALHO, F.C. Comportamento alimentar de caprinos e ovinos em sistemas intensivos de produção. In: CAMPOS, A.C.N. (Ed.). Do Campus para o Campo: Tecnologias para Produção de Ovinos e Caprinos. Ed. Gráfica Nacional, 2005. p.147-153.

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. P. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2008.

COSTA, D. dos S.; COSTA, M. D. da; SILVA, F. V.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CARVALHO, Z. G.; TOLENTINO, D. C.; LEITE, J. R. A. Desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês em pastagens naturais. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim**., Salvador, v.13, n.1, p.237-243 jan/mar, 2012.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa, Imprensa Universitária, 1994. 394p. CRUZ, CD.; FERREIRA, F.M.; PESSONI, L.A. Biometria Aplicada ao Estudo da Diversidade Genética. Viçosa: UFV, 2008.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: diversidade genética.** Viçosa: Ed. da UFV, 2009. 382p.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** 2.ed. Viçosa: Ed. da UFV, 2006. 585p.

CUNNIF, P. A., Official Methods of Analysis of **AOAC International Association of Official Analytical Chemists**, Arlington, 1998.

FRANCO, I.L.; MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; FILHO MARTINS, R.; PEREIRA, D.G.; DIAS, C.T.S. Interação genótipo x local x regime alimentar em bovinos nelore por meio de componentes principais de três modos. **Ciência Rural**,Santa Maria, v.42, n.12, p.2252-2258. 2012.

GARY, L. A.; SHERRITT, G. W.; HALE, E. B. Behavior of charolais cattle on pasture. **Journal of Dairy Science,** Champaign, v.30, n.2, p.303- 306, 1970.

HALL, M.B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates**. Nutritional relevance and analysis. Gainesville: University of Florida, 2000. 76p.

HAMMER, Ø., HARPER. D.A.T. AND RYAN, P.D. – PAST. VERSION 2.17C: **Paleontological Statistics software package for education and data analysis**. Palaeontologia Eletrônica 4(1): 9pp 2001.

JACOBS, J.A.; FIELD, R.A.; BOTKIN, M.P. Effects of testosterone enanthate on lamb carcass composition and quality. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 34, n. 1, p. 30, 1972.

MEIRA, C.T.; PEREIRA C.T.; FARAH, I.G.; PIRES, M.M.; GARCIA, A.V.; D.A.; CRUZ, V.A.R. Seleção de características morfofuncionais de cavalos da raça Mangalarga Marchador por meio da análise de componentes principais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.65, n.6, p.1843-1848. 2013.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 2007, 362p..

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

RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; PAIVA, F. H. P.; SAUSA, C. L.; CASTRO, F. A. B. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 4, p. 892-898, 2011.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, v.41, p.237-245, 1981.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Champaing, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.

SOUSA, W.H.; CÉZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G. Estratégias de cruzamento para produção de caprinos e ovinos de corte: Uma experiência da Emepa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 1., 2006, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, 2006. p.338- 384.

STATISTICAL ANALYSIS SYTEMS - SAS. User's guide: Version 9.0. Cary: 2000.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; St.PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forage and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em confinamento de ovinos alimentados sem volumoso, não existe influência da frequência de fornecimento da dieta nas características nutricionais, produtiva e do comportamento ingestivo, sendo assim, é recomendado um único fornecimento.

O sexo macho e o genótipo mestiço, ½ Santa Inês Dorper, apresentaram ganho de peso similar aos animais Santa Inês, contudo, apresentaram maior peso final e menor conversão alimentar, sendo o mais recomendado para a criação em confinamento com dieta sem volumoso.

Em confinamento com dieta sem volumoso utilizando fêmeas, são recomendadas tanto borregas Santa Inês quanto mestiças ½ Santa Inês Dorper.

Dentre as características nutricionais, a digestibilidade da fibra em detergente neutro, e entre as de desempenho, o peso final, foram os que apresentaram maior contribuição na variação entre os grupos de tratamentos formados.

As características relacionadas à ruminação, mastigações merícicas por dia e tempo em outras atividades contribuíram com maior variação entre as variáveis do comportamento ingestivo.