

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Veterinária

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

Cimara Gonzaga Vitor

**SUPLEMENTAÇÃO DE OVELHAS SOMALIS BRASILEIRA DURANTE A
GESTAÇÃO EM PASTO NATIVO DA CAATINGA: QUALIDADE DA DIETA
SELECIONADA E DESEMPENHO DAS OVELHAS E SUAS CRIAS ATÉ O
DESMAME**

Belo Horizonte

2021

Cimara Gonzaga Vitor

Suplementação de ovelhas somalis brasileira durante a gestação em pasto nativo da caatinga: qualidade da dieta selecionada e desempenho das ovelhas e suas crias até o desmame

Versão Final

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Zootecnia.

Área de concentração: Nutrição Animal

Orientador (a): Eloísa de Oliveira Simões
Saliba Simões Saliba

Belo Horizonte
2021

V845s

Vitor, Cimara Gonzaga, 1990 -
Suplementação de Ovelhas Somalis Brasileira durante a gestação em pasto nativo da Caatinga:
qualidade da dieta selecionada e desempenho das ovelhas e suas crias até o desmame / Cimara
Gonzaga Vitor. – 2021.

122 f.:il

Orientadora: Eloisa de Oliveira Simões Saliba

Tese (Doutorado) apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas
Gerais para obtenção do título de Doutora

Área de concentração: Nutrição animal.

1. Ovelha - Teses - 2. Nutrição animal - Teses – 3. Ovino - Teses - I. Saliba, Eloisa de
Oliveira Simões – II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária - III. Título.

CDD – 636.085



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Suplementação de ovelhas *Somalis brasileira* durante a gestação em pasto nativo da caatinga: qualidade da dieta selecionada e desempenho das ovelhas e suas crias até o desmame

CIMARA GONZAGA VITOR

Tese de Doutorado defendida e aprovada, no dia **23 de agosto de 2021**, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais constituída pelos seguintes professores:

Alexandre Ribeiro Araújo

Universidade Federal do Piauí

Francisco Éden Paiva Fernandes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Caprinos e Ovinos)

Fernando Antônio de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais

Hemilly Cristina Menezes de Sá

Universidade Federal de Minas Gerais

Eloísa de Oliveira Simões Saliba - Orientadora

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 28 de janeiro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Angela Maria Quintão Lana, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 28/01/2022, às 09:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site



https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1219121** e o código CRC **BF5D48AE**.

Referência: Processo nº 23072.205154/2022-61

SEI nº 1219121

“A experiência humana não seria tão rica e gratificante se não existissem obstáculos a superar. O cume ensolarado de uma montanha não seria tão maravilhoso se não existissem vales sombrios a atravessar.”

Helen Keller

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, por me amparar e fortalecer todos os dias e permitir que eu cresça e evolua espiritualmente;

Aos meus pais, Ciro e Marli, pelos ensinamentos, por estarem sempre presentes e me apoiarem nas minhas escolhas, oferecendo todo o suporte necessário para a conclusão dos meus estudos. Amo vocês incondicionalmente;

À minha família, por estarem sempre ao meu lado, me apoiando;

Ao meu namorado, Gustavo, por todo amor e carinho e por me sempre me incentivar e apoiar, principalmente nos momentos mais difíceis;

À Professora Eloísa, minha orientadora, por toda dedicação, apoio e incentivo. Muito obrigada por estar ao meu lado, principalmente nas horas mais difíceis!

À UFMG e ao Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária pela possibilidade de realização do doutorado;

À Embrapa Caprinos e Ovinos pela oportunidade e suporte de executar meu experimento de Doutorado e a todos os funcionários e colaboradores que contribuíram para que todo trabalho fosse realizado;

Ao Laboratório de Nutrição do departamento de Zootecnia da UFV, por permitir a realização de parte das análises laboratoriais, fundamentei para a conclusão deste trabalho;

Aos meus coorientadores Iran Borges e Marcos Cláudio Pinheiro Rogério, meus sinceros agradecimentos pela oportunidade que me foi concedida.

À banca examinadora: professora Hemilly Cristina Menezes de Sá, professor Fernando Antônio de Souza, professor Alexandre Ribeiro Araújo e professor Francisco Eden Paiva Fernandes, pela colaboração e enriquecimento deste trabalho;

Aos meus colegas Andreza, Clésio, Abdias, Luciana, Gleyson, Marina, James e Alex pela amizade, companheirismo apoio imensuráveis durante este trabalho. Muito obrigada por tudo!

Aos amigos que Sobral me deu, em especial a Joice, Sueli, Val e Bárbara. Obrigada por me proporcionarem ótimos momentos ao lado de vocês!

À CAPES pela concessão da bolsa e à FUNCAP pelo apoio técnico e financeiro na execução desta pesquisa.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

- Figura 1. Temperaturas mínima e máxima e precipitação pluviométrica durante o período experimental.....37
- Figura 2. Forrageiras preferencialmente selecionadas por ovelhas Somalis Brasileira em pasto nativo da Caatinga.....47

CAPÍTULO 3

- Figura 1. Temperaturas mínima e máxima e precipitação pluviométrica durante o período experimental.....66

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Cobertura do solo, frequência de gramíneas, leguminosas e outras dicotiledôneas e produtividade do estrato herbáceo das áreas utilizadas.....	39
Tabela 2. Composição centesimal bromatológica média das espécies preferencialmente selecionadas por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período experimental.....	42
Tabela 3. Composição centesimal bromatológica da forragem preferencialmente selecionada por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação).....	43
Tabela 4. Composição centesimal bromatológica da forragem preferencialmente selecionada por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva (terço final da gestação).....	43
Tabela 5. Composição centesimal bromatológica da forragem preferencialmente selecionada por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação).....	44
Tabela 6. Composição centesimal bromatológica da forragem preferencialmente selecionada por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame).....	44
Tabela 7. Nutrientes selecionados por ovelhas Somalis Brasileira em pastagem nativa da Caatinga durante o período da seca (dois terços iniciais da gestação).....	50
Tabela 8. Nutrientes selecionados por ovelhas Somalis Brasileira em pastagem nativa da Caatinga durante o período da transição seca-chuva (terço final da gestação).....	51
Tabela 9. Nutrientes selecionados por ovelhas Somalis Brasileira em pastagem nativa da Caatinga durante o período da chuva (lactação).....	52
Tabela 10. Nutrientes selecionados por ovelhas Somalis Brasileira em pastagem nativa da Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros).....	54

CAPÍTULO 3

Tabela 1. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação).....	72
Tabela 2. Coeficientes de digestibilidade (%) de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação).....	72
Tabela 3. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (terço final da gestação).....	73
Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade (%) de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (terço final da gestação).....	73
Tabela 5. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas).....	75
Tabela 6. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas), comparando o efeito da duração do fornecimento de suplementação concentrada.....	75
Tabela 7. Coeficientes de digestibilidade (%) de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas).....	78
Tabela 8. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros).....	79

Tabela 9. Coeficientes de digestibilidade (%) de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros).....	80
Tabela 10. Peso (Kg) de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva (terço final da gestação).....	80
Tabela 11. Estatística descritiva do ECC de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição seca-chuva (terço final da gestação).....	81
Tabela 12. Peso (Kg) de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (parto das ovelhas).....	81
Tabela 13. Estatística descritiva do ECC de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (parto das ovelhas).....	81
Tabela 14. Peso (Kg) de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas).....	82
Tabela 15. Estatística descritiva do ECC de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas).....	84
Tabela 16. Peso (Kg) de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros).....	85
Tabela 17. Estatística descritiva do ECC de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros).....	85
Tabela 18. Concentrações médias de albumina no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	86
Tabela 19. Concentrações médias de proteínas totais no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	86
Tabela 20. Concentrações médias de creatinina nas diferentes quantidades de suplementação e durações da suplementação no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	87
Tabela 21. Concentrações médias de ureia nas diferentes quantidades de suplementação e fases do periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	88
Tabela 22. Concentrações médias de colesterol no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	89
Tabela 23. Concentrações médias de glicose no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	92
Tabela 24. Concentrações médias de triglicérides no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	92
Tabela 25. Concentrações médias de aspartato amino transferase (AST) no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	96
Tabela 26. Concentrações médias de bilirrubina no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	96
Tabela 27. Concentrações médias de fosfatase alcalina no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	97
Tabela 28. Produção de leite corrigida para gordura e proteína de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	98
Tabela 29. Teores de lactose no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	100
Tabela 30. Teores de gordura no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	101
Tabela 31. Teores de proteína no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	101

Tabela 32. Teores de sólidos totais no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	102
Tabela 33. Teores de extrato seco desengordurado no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	104
Tabela 34. Teores de nitrogênio ureico no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	104
Tabela 35. Contagem de células somáticas no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	105
Tabela 36. Desempenho de cordeiros (do nascimento ao desmame) oriundos de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga.....	106
Tabela 37. Altura de cernelha, profundidade anterior, altura de garupa, profundidade posterior, comprimento de fêmur e perímetro de perna de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga.....	109
Tabela 38. Perímetro torácico e altura de perna posterior de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga.....	110
Tabela 39. Comprimento corporal de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga.....	111
Tabela 40. Altura de perna anterior de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga.....	111
Tabela 41. Biometria no desmame de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga.....	112

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	12
CAPÍTULO 1:.....	13
REVISÃO DE LITERATURA.....	13
Aspectos gerais do bioma Caatinga	13
Produtividade, composição botânica e qualidade do pasto da Caatinga.....	14
Suplementação a pasto na Caatinga.....	16
Nutrição materna e desenvolvimento do cordeiro	19
Nutrição materna e lactação.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
CAPÍTULO 2:.....	32
COMPOSIÇÃO BOTÂNICA E QUALIDADE DA DIETA SELECIONADA POR OVELHAS GESTANTES SUPLEMENTADAS EM PASTO NATIVO DA CAATINGA.....	32
CHAPTER 2:.....	33
BOTANICAL COMPOSITION AND QUALITY OF THE DIET SELECTED BY PREGNANT SHEEP SUPPLEMENTED IN NATURAL PASTURE OF CAATINGA.....	33
INTRODUÇÃO	34
MATERIAL E MÉTODOS.....	35
Localização do experimento.....	35
Animais e manejo nutricional	37
Avaliação da composição botânica da dieta e seleção de nutrientes.....	39
Procedimentos e análise estatística	44
RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
CAPÍTULO 3	60
SUPLEMENTAÇÃO DE OVELHAS SOMALIS BRASILEIRA DURANTE A GESTAÇÃO EM PASTO NATIVO DA CAATINGA: CONSUMO, DIGESTIBILIDADE, METABOLISMO, PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE E DESEMPENHO DAS OVELHAS E SUAS CRIAS ATÉ O DESMAME.....	60
CHAPTER 3:.....	62
SUPPLEMENTATION OF BRAZILIAN SOMALIS EWE DURING PREGNANCY IN CAATINGA NATIVE PASTURE: CONSUMPTION, DIGESTIBILITY, METABOLISM, PRODUCTION AND COMPOSITION OF	

MILK AND PERFORMANCE OF EWE AND LITTLE LAW UNTIL WEEANING.....	62
Localização do experimento.....	65
Animais e manejo nutricional	66
Composição bromatológica da dieta e das fezes	67
Consumo e digestibilidade e desempenho das ovelhas	68
Avaliação de metabólitos sanguíneos das ovelhas	69
Produção e composição do leite	69
Desempenho e desenvolvimento ponderal dos cordeiros	69
Procedimentos e análise estatística	70
RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
Consumo e digestibilidade dos nutrientes pelas ovelhas	71
Peso e escore de condição corporal das ovelhas	80
Parâmetros sanguíneos das ovelhas durante o periparto.....	85
Metabolismo proteico	85
Metabolismo energético.....	89
Metabolismo hepático.....	93
Produção e composição do leite.....	97
Desempenho e desenvolvimento ponderal dos cordeiros	105
Desempenho.....	105
Biometria dos 0 aos 75 dias de idade e ao desmame dos cordeiros.....	108
CONCLUSÃO	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115

INTRODUÇÃO GERAL

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, possui ampla diversidade de espécies nativas com potencial forrageiro, representando fonte de alimentação aos rebanhos no semiárido brasileiro. Nessas regiões, a criação de pequenos ruminantes é realizada, principalmente, em sistemas extensivos, com superpastejo, baixa adoção de tecnologias e de maneira muito dependente da vegetação nativa como base de alimentação para os animais, o que na maioria das vezes, ocasiona baixa produtividade.

O marcante déficit hídrico característico da Caatinga impõe rigorosas restrições na disponibilidade de forragens e nutrientes ao longo do ano, tornando necessário o fornecimento de alimentos suplementares aos animais, principalmente nos períodos de estiagem.

Ao longo do ano, as ovelhas passam por diferentes fases produtivas, as quais alteram a demanda por nutrientes de acordo com os estádios fisiológicos que se encontram. Em ovelhas gestantes, as necessidades nutricionais aumentam significativamente durante as últimas semanas de gestação e as limitações nutricionais impostas durante o parto podem interferir não somente no desempenho das matrizes, mas também de seus cordeiros.

O fornecimento de dietas com maior densidade de nutrientes pode assegurar a energia e os nutrientes necessários ao feto e às matrizes, porém pouco se sabe sobre como o uso da suplementação na Caatinga durante a gestação efetivamente influencia o desempenho dessa categoria e suas crias, ou qual o nível de suplementação necessário para melhorar os índices produtivos.

O desempenho, a produção e a composição do leite podem ser influenciados conforme a intensidade da suplementação oferecida às ovelhas na fase gestacional e isso implica nas características do desempenho das crias. Desta forma, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da suplementação durante a gestação sobre o desempenho de ovelhas Somalis Brasileira em pasto nativo da Caatinga.

CAPÍTULO 1:

REVISÃO DE LITERATURA

Aspectos gerais do bioma Caatinga

A Caatinga possui uma área de aproximadamente 844.453 quilômetros quadrados, o equivalente a 11% do território nacional, 60% da área da região Nordeste e recobre cerca de 80% da região semiárida brasileira. Engloba os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais, abrigando cerca de 27 milhões de pessoas, sendo boa parte agricultores familiares e dependentes dos recursos da própria região para subsistência (Miccolis, 2016).

O clima deste bioma é classificado como BSh (classificação de Köppen), onde B significa que a evapotranspiração potencial média é maior que a precipitação média anual; S indica estação seca de verão; h refere-se à temperatura média anual superior a 18°C. É caracterizado, de modo geral pela deficiência hídrica com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas (com médias anuais variando entre 268 e 800 mm), elevadas temperaturas e taxas de evaporação, sendo estes considerados os principais fatores de teste da resiliência dos sistemas pecuários baseados em pastagens nativas na Caatinga (Brasil, 2011).

É um bioma caracterizado por possuir vegetação predominantemente xerófila e decídua, rico em espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas (Souza et al., 2015). Esse complexo vegetal cobre uma área mais ou menos contínua, sendo catalogadas 5.344 espécies, destas, 1.512 estritas à Caatinga, das quais aproximadamente 318 são endêmicas, divididas nas mais diversas famílias como leguminosas, cactáceas, euforbiáceas, bromeliáceas e poáceas, em sua maioria, anuais. (Souza, 2012).

Araújo Filho e Crispim (2002) destacam a identificação de 12 tipos de Caatingas, conforme os dois modelos gerais seguintes: a Caatinga arbustiva-arbórea (assavanada), dominante nos sertões, e a Caatinga arbórea, característica das vertentes e pés-de-serras e dos aluviões. Essas formações estão relacionadas com os tipos de solo e com variações dos índices pluviométricos nos domínios do bioma. As atividades pastoris tendem a ocupar o tipo arbustivo-arbóreo, enquanto a agricultura ocupa áreas antes restritas à Caatinga do tipo arbóreo.

Explorada para agricultura na forma tradicional, na Caatinga ainda prevalecem a utilização do fogo, o cultivo de culturas de subsistência e o abandono da área após a perda da fertilidade natural dos solos. Na maior parte das propriedades, há a criação de bovinos, caprinos e ovinos, simultaneamente, em regime de criação extensivo (Almeida et al., 2013), e pouco eficiente sob o ponto de vista animal e econômico, principalmente no período seco (Araújo Filho et al., 2002; Oliveira et al., 2015). Essa modalidade de uso traz consigo redução na biodiversidade, erosão e assoreamento dos rios, com o consequente declínio da capacidade produtiva desses sistemas (Campanha et al., 2011).

Bandeira et al. (2017) ressaltaram que a forma mais importante de exploração da Caatinga é o uso para pecuária, isso porque apresenta grande variedade em espécies herbáceas anuais, lenhosas arbustivas e arbóreas, que apresentam potencial forrageiro, em quantidade e qualidade nutricional. Peter (1992), avaliando a composição botânica da dieta de bovinos, ovinos e caprinos em pastejo associado na Caatinga, observou que acima de 70% das espécies botânicas presentes na mesma participaram da composição da dieta dos animais. Gonzaga Neto et al. (2001) destacaram que o pasto nativo da Caatinga representa importante componente do hábito alimentar dos animais, com participação de cerca 90 % das espécies botânicas na dieta de caprinos e ovinos.

Por conta disso é comum o uso acima da capacidade de suporte dessas áreas, o que afeta a composição florística das plantas nativas, diminuindo as plantas de maior interesse forrageiro e aumentando as de menor interesse forrageiro, inclusive a presença de plantas exóticas invasoras. Embora a degradação seja uma realidade, ressalta-se que, quando convenientemente manipulada e manejada, considerando o hábito alimentar e as espécies preferencialmente consumidas pelos animais, a vegetação da Caatinga pode manter níveis adequados de fitomassa pastejável sem grandes perdas do potencial produtivo e da biodiversidade, garantindo a perenidade do ecossistema e desempenho animal satisfatório (Araújo Filho et al., 2002; Pereira Filho et al., 2007).

Produtividade, composição botânica e qualidade do pasto da Caatinga

Segundo Araújo Filho (2014), a produção anual de fitomassa pastejável da Caatinga, situa-se em torno de 4.000 kg ha⁻¹ na estação chuvosa, reduzindo para cerca de 2.000 kg ha⁻¹ no período seco. Nas Caatingas de formação arbórea, até 90% deste total provém de

folhas de árvores e arbustos, enquanto que nas Caatingas assavanadas, o estrato herbáceo contribui com cerca de 80%. A forragem realmente utilizada pelos animais varia de, no máximo, 10% da produção nas áreas das Caatingas arbóreas a praticamente 100% nas formações savanas. Ainda segundo o autor, há um paradoxo com relação à qualidade e disponibilidade estacionais de forragem nas formações arbóreas. Na estação das chuvas a qualidade de fitomassa forrageira é ótima, mas a disponibilidade é baixa. Já na estação seca, a disponibilidade é elevada devido à queda das folhas das árvores, mas sua qualidade é muito baixa.

Para a avaliação da produtividade de forragem na pastagem nativa da Caatinga, geralmente se considera a produção de forma fracionada para cada estrato, pois se trata de fontes de material pastejável que apresenta distribuição e qualidade associada principalmente aos fatores ambientais. Ao avaliar a disponibilidade e composição da forragem de uma Caatinga raleada para ovinos, Costa et al. (2018) observaram produtividade média do estrato herbáceo no período chuvoso de 1.897 kg de matéria seca por hectare (MS ha⁻¹), sendo que as gramíneas representavam 28% desse total e leguminosas 72%. Mota et al. (2018) registraram produtividade média 1.837 kg MS ha⁻¹ de gramíneas e 1.676 kg MS ha⁻¹ de dicotiledôneas em pasto da Caatinga enriquecida com capim-buffel. Já Formiga et al. (2012) constataram queda na produção total de forragem de 3.397 kg MS ha⁻¹ no período chuvoso para a 1.413 kg MS ha⁻¹ no período seco, evidenciando o efeito dos fatores climáticos sobre a produção de forragem na Caatinga.

A Caatinga é um ambiente heterogêneo e a composição botânica do pasto e da dieta dos animais pode variar durante o ano, principalmente por fatores climáticos associados a disponibilidade e qualidade das forrageiras. Segundo alguns autores, a composição da dieta de ovinos varia de 0,7 a 59% de gramíneas, 6,6 a 67% de dicotiledôneas herbáceas e 5,5 a 84,8% de espécies lenhosas, dependendo da época do ano e da área de avaliação (Pfister, 1983; Araújo Filho et al. 1986; Leite et al., 1995). Comumente, as dicotiledôneas apresentam teor de fibra em detergente neutro (FDN) inferior ao das gramíneas e de proteína bruta (PB) superior ao mínimo exigido (7%) pelos microorganismos do rúmen (Minson, 1990). Ocorre o contrário com as gramíneas, cujo baixo teor de PB pode comprometer a nutrição dos animais com o avançar do período de estiagem.

Santos et al. (2009) e Carvalho Júnior et al. (2011) observaram redução no teor de PB e na digestibilidade de nutrientes e aumento do teor e FDN de plantas da Caatinga nos

períodos de seca, sendo a baixa digestibilidade atribuída principalmente ao alto teor de tanino e também à proteína ligada à fibra em detergente ácido. Ao avaliar a composição química da dieta selecionada por ovinos em pasto de Caatinga no Sertão Paraibano, Formiga et al. (2011) reportaram que a composição média da dieta variou de 33,5 a 78,5 % para MS, 5,2 a 30,0 % de PB, 48,4 a 80,8 % de FDN e 67,1 a 75,6 % de FDA, nos períodos chuvoso e seco, respectivamente. Para a digestibilidade *in vitro*, os autores verificaram valores entre 39,04 e 46,21 % de gramíneas e dicotiledôneas, respectivamente. Ao avaliar a influência da qualidade da forragem da Caatinga selecionada por caprinos, Silva et al. (2017) observaram valores de 16,5 e 16,9 % de PB, 56,0 e 48,0 % de FDN, 32,2 e 35,7% de FDA, 47,5 e 44,2 % de DIVMS, para o estrato herbáceo e arbóreo-arbustivo, respectivamente. Estes resultados reforçam, portanto, a importância de se adotar estratégias de alimentação suplementar dos rebanhos criados em pasto nativo da Caatinga, principalmente nos períodos cuja disponibilidade e qualidade da forragem são menores.

Suplementação a pasto na Caatinga

A Caatinga tem como característica marcante a variação do valor nutritivo da forragem ao longo do ano, apresentando considerável queda na qualidade durante o período seco. Nesses sistemas de produção, que têm o pasto nativo como única fonte de alimento dos rebanhos, e são marcados pela estacionalidade da produção e da qualidade forrageira, o desempenho animal pode ser menor do que o desejado, tornando a suplementação concentrada uma alternativa para o melhor aproveitamento da dieta total (Medeiros et al., 2011).

Cibilis et al. (1997) definiram a suplementação como “a ação de se complementar e/ou integrar nutrientes à dieta em um processo que é composto pelo animal, pela pastagem e pelo manejo, visando-se sempre a otimização do desempenho físico e econômico do sistema”. Os suplementos podem ser fornecidos em pequena quantidade quando o objetivo é suprir os nutrientes mais limitantes, balanceando a dieta para a manutenção ou para determinado ganho sob condição de pastagem pobre nutricionalmente.

De acordo com Rogério et al. (2011), o fornecimento de alimentos mais prontamente fermentescíveis através da suplementação é feito para, além de contribuir com a manutenção da oferta de energia e proteína para o animal, promover o desenvolvimento

papilar e da microbiota ruminal, incrementando a capacidade de absorção e degradação dos nutrientes. Desta forma, um aumento na digestibilidade total pode ser esperado com a inclusão de concentrados na dieta, pois estes, usualmente, apresentam digestibilidade superior ao pasto (Paulino et al., 2004). Além dos suplementos concentrados, a suplementação volumosa na forma de fenos, silagens ou bancos de proteína/legumineiras também são opções que podem ser exploradas para a suplementação volumosa proteica, em momentos de escassez ou baixo teor de proteína das forragens.

Andrade et al (2007) avaliaram a terminação de ovinos Santa Inês, em Caatinga nativa, enriquecida com capim buffel obtiveram maiores ganhos de peso para os animais suplementados, cujo ganho de peso médio diário foi 150 g.dia^{-1} e de 200 g. dia^{-1} para os animais que receberam suplementação concentrada nas proporções de 1,0% e 1,5% do peso vivo, respectivamente, ao passo que, os animais que não foram suplementados, obtiveram ganho de peso médio diário de 100 g.dia^{-1} . Dantas et al. (2008) estudando a utilização de diferentes níveis de suplementação para cordeiros Santa Inês a pasto, concluíram que o incremento da suplementação na dieta nas condições de clima semiárido, possibilitaram a obtenção de carcaças mais pesadas, com melhores rendimentos e menor perda de peso por resfriamento, sendo recomendado o fornecimento de 1,0 a 1,5% do peso vivo, conforme as exigências nutricionais dos animais do sistema produtivo. Souza et al. (2011) pesquisaram os efeitos do ambiente e a suplementação alimentar para cordeiros em pastejo no semiárido paraibano, e verificaram que para os animais suplementados com 1,5% do peso vivo, apresentaram redução do tempo de pastejo e aumento do tempo de ruminação e do ganho de peso médio diário.

Segundo Albuquerque et al. (2005) as necessidades nutricionais de ovelhas na fase inicial de gestação ainda são próximas às da manutenção, de modo que o estabelecimento dessas fêmeas em pastos de boa qualidade seja suficiente para atender essas exigências. Acrescentaram que nas últimas semanas de gestação, o aporte nutricional exigido aumenta e a capacidade de ingestão diminui por conta da redução do espaço abdominal para o rúmen, sendo necessário o fornecimento de alimentos de maior densidade nutricional.

Em ovelhas gestantes, o grau de deficiência nutricional é determinante à produção, pois além de comprometer a produção de leite, pode também causar problemas no parto, resultar em crias com peso e tamanho reduzidos, implicando em menor desenvolvimento ponderal das mesmas, quando não, impondo perdas no sistema devido à elevação da

mortalidade das crias até à desmama. A predisposição a distúrbios metabólicos, o retardo na recuperação do escore de condição corporal das fêmeas e o aumento do tempo de retorno ao cio também podem ocorrer. Assim, durante a gestação, o uso de dietas com grande quantidade de precursores de açúcares pode contribuir para a manutenção da oferta de energia ao animal e ao crescimento fetal (Rogério et al., 2011).

Araújo et al. (2000) estudaram o desempenho produtivo de ovelhas criadas em Caatinga melhorada e verificaram que a suplementação com 300g de rolão de milho e 200g de leucena durante o terço final de gestação, foi responsável pelo melhor desempenho das ovelhas, principalmente quando as partições ocorreram durante o período seco. Bösing et al. (2014) afirmaram que em sistemas pastoris em regiões áridas e semiáridas a suplementação concentrada aumenta o consumo de forragem e o peso vivo de ovelhas. Ao quantificar o consumo e desempenho de ovelhas na Caatinga, Araújo et al. (2018) concluíram que a suplementação em pelo menos 200 g animal⁻¹ dia⁻¹ pode contribuir com o aumento no consumo de matéria seca, e melhora a recuperação no pós-parto e lactação de ovelhas, além de aumentar o peso vivo ao nascer e ao desmame de cordeiros.

Ademais, a utilização de suplementos concentrados em sistemas de pastejo na Caatinga não se limita ao suprimento das deficiências nutricionais dos animais. Pereira Filho et al. (2013) ressaltam que a utilização de suplementação concentrada por animais em pastejo, associada ao rebaixamento, ao raleamento, ao enriquecimento e a conservação do excedente de forragem constitui uma importante alternativa de manejo de pastagem, podendo promover a utilização mais racional dos recursos forrageiros, sempre na perspectiva de uso mais sustentável da Caatinga. Cândido et al. (2005) destacam que, considerando o potencial para aproveitamento da vegetação da Caatinga durante dois a quatro meses na época chuvosa (variável de acordo com a região), há que se buscar dentre as inúmeras alternativas existentes aquelas estratégias de suplementação da Caatinga mais adequadas para cada época do ano, espécie e categoria animal. Essas estratégias incluem o uso de culturas forrageiras não convencionais como a palma forrageira, a mandioca, a maniçoba, o sorgo e a cana-de-açúcar, além de misturas múltiplas, confinamento, uso de pastagens irrigadas, bancos de proteína etc.

Nutrição materna e desenvolvimento do cordeiro

Nos sistemas de produção de ovinos de corte, o principal produto comercializável é o cordeiro para abate, sendo a rentabilidade destes sistemas impulsionada pela eficiência de características tais como produção de leite das ovelhas, crescimento e desenvolvimento da prole pós-parto (Redmer et al., 2004).

Ao longo dos anos, acreditou-se que a formação de carne de qualidade restringia-se apenas aos meses que antecediam ao abate, em que os animais eram enviados aos confinamentos para terminação (Guedes et al., 2015). Hoje, sabe-se que o período fetal é crucial para o desenvolvimento musculoesquelético dos animais, uma vez que não há aumento líquido no número de fibras musculares depois do nascimento, e, a diminuição destas durante o desenvolvimento fetal, reduz permanentemente a massa muscular e influencia negativamente o desempenho animal (Zhu et al., 2004).

A programação fetal, também conhecida como desenvolvimento programado é definida por Du et al. (2010) como a resposta do organismo a um momento crítico durante sua formação que altera a trajetória de desenvolvimento quantitativamente e/ou qualitativamente, culminando em efeitos que persistem ao longo da vida do animal. Postularam ainda que a nutrição materna determina o desenvolvimento fetal e, especialmente, o desenvolvimento musculoesquelético, que tem menor prioridade na partição dos nutrientes durante o desenvolvimento fetal quando comparado a órgãos vitais, como cérebro, coração e fígado, resultando em sua maior vulnerabilidade à disponibilidade de nutrientes.

De acordo com Hammond (1966), o crescimento animal caracteriza-se pelo aumento do número de células, enquanto o desenvolvimento é a modificação na estrutura e função das células e tecidos. Geralmente o crescimento é definido como a produção de novas células, incluindo a sua multiplicação, denominado hiperplasia, como também o aumento do tamanho das células, a hipertrofia (Pérez e Santos-cruz, 2014). Reduzido número de miofibras em fetos de cordeiros tem sido reportado devido à severa subnutrição da mãe no início e final da prenhez, ou de toda a gestação. Em contraste, moderada subnutrição da ovelha durante o início da prenhez não afetou o desenvolvimento muscular dos descendentes e o número de miofibras não foi afetado, sendo de interesse estudar a restrição alimentar no final da gestação (Greenwood et al., 2000).

Symonds et al. (2010) reportaram que até os dois terços iniciais da gestação, o crescimento fetal é mínimo, mas não menos importante, e interfere de forma mínima no metabolismo da ovelha, sendo mantidas as exigências nutricionais de energia e proteína muito próximas daquelas do estado de manutenção. No entanto, estudos que avaliaram a influência da nutrição durante o início da gestação na trajetória de crescimento pré-natal para além da fase pré-implantação, geralmente indicam que a restrição alimentar é prejudicial a essa fase do crescimento fetal. Fetos de ovelhas alimentadas com 50% da exigência de manutenção, do acasalamento até o 35º dia de gestação, e depois alimentadas normalmente, pesavam menos no 35º dia de gestação. Essa diferença ainda era evidente aos 90 dias de gestação, mas não persistiu até o nascimento (Parr et al., 1986). Uma restrição alimentar mais severa (15% da exigência de manutenção) do acasalamento até o 60º dia da gestação reduziu o peso ao nascer e a viabilidade da prole em 15 e 36%, respectivamente (Vincent et al., 1985). De acordo com o NRC (2007), a ovelha gestante apresenta um ganho médio diário de 0,03 kg, durante as primeiras 15 semanas de gestação. Em termos econômicos, é mais rentável manter o peso da fêmea nesta fase do que fazê-la perder peso e necessitar corrigir essa falha posteriormente. A perda de até 0,5 ponto de escore corporal não acarreta problema nesta fase da gestação.

O terço final da gestação, por sua vez, é caracterizado pelo rápido crescimento fetal, correspondendo a 70-75% do seu desenvolvimento final, bem como pelo desenvolvimento da glândula mamária, o qual é necessário para assegurar suprimento de leite suficiente para a cria. Nesta fase final da gestação, ocorre aumento substancial das exigências nutricionais da matriz, sendo comum ocorrer mobilização das reservas corporais, a qual pode ser mais ou menos intensa, de acordo com o estado nutricional prévio da ovelha (Symonds; Clarke, 1996).

Pesquisas relacionadas com a programação fetal têm demonstrado que tanto a subnutrição, quanto a supernutrição da matriz, durante a fase gestacional, podem ter efeitos permanentes sobre o desempenho das crias. No entanto, a subnutrição da matriz, causada por restrição de nutrientes, durante a gestação, tem maior impacto sobre a produção animal (Bieswal et al., 2006; Zambrano et al., 2006; Ford et al., 2007). Assim, a restrição nutricional materna pode resultar em menor disponibilidade de nutrientes ao (s) feto (s), afetando negativamente o seu desenvolvimento e as consequências do crescimento do concepto não serão refletidas simplesmente na composição corpórea e

alterações na mortalidade e morbidade durante o período neonatal, mas é provável que continuem durante todo ciclo de vida (Mcmillen, 2006).

De modo geral o comprometimento do crescimento fetal ou neonatal, leva ao aumento da morbidade e mortalidade neonatal; crescimento pós-natal alterado, incluindo ganho médio diário e peso ao desmame reduzidos; fraca composição corporal, incluindo aumento de gordura, reduções do crescimento muscular e da qualidade da carne; distúrbios metabólicos, tais como tolerância à glicose e pobre resistência à insulina; doença cardiovascular; e disfunção de órgãos específicos, incluindo os ovários, testículos, glândula mamária, fígado e intestino delgado (Wu et al. 2006; Caton e Hess, 2010; Reynolds et al., 2010).

Ferrel (1992) reportou redução de 30% no peso ao nascer de cordeiros filhos de ovelhas com restrição alimentar no terço final de gestação. Estudando o crescimento e desenvolvimento da prole oriunda de ovelhas gestantes sob condições de restrição alimentar, Zhu et al. (2004) observaram uma redução na síntese de proteína muscular esquelética, bem como um retardo no desenvolvimento muscular nos fetos, o qual foi visto a partir da estrutura histoquímica dos músculos fetais, nos quais a quantidade de células musculares secundárias e o tamanho das mesmas foram menores para os fetos de mães com restrição alimentar energética. Geraseev et al. (2007) ao avaliarem a importância nutricional das mães no desenvolvimento de cordeiros Santa Inês, constataram que a restrição pré-natal resultou em maior deposição de gordura interna após o nascimento, devido a menor resposta dos tecidos ósseos e muscular à suplementação alimentar, decorrente de alteração no metabolismo energético dos cordeiros. Oliveira et al. (2009) ressaltaram que características de carcaça apontam efeitos conforme a nutrição inadequada na gestação, de maneira que cordeiros nascidos de ovelhas com privação de 40% de energia apresentam menores pesos de cortes comerciais. Quando cordeiros foram separados de suas mães e criados em um idêntico sistema de alimentação, independentemente do tratamento materno, o plano nutricional materno durante a gestação continuou a afetar o crescimento do cordeiro até 19 dias de idade (Meyer et al., 2010).

Durante os períodos de restrição alimentar materna, os principais mecanismos adaptativos para garantir e sustentar o crescimento fetal, envolvem a mudança do metabolismo materno para promover o aumento da oxidação de gordura, poupando, portanto, a glicose para o feto em crescimento, em detrimento da deposição de tecido

materno (Tygesen et al, 2014). Nestas condições, pode-se inferir que as reservas corporais da matriz assumem grande importância sendo na maioria das vezes verificada a necessidade de sua mobilização. Assim, em distintos momentos, Rennó et al., (2003) e Fernandes et al., (2009) destacaram que o monitoramento adequado destas reservas, realizado pela avaliação da condição corporal, juntamente com o monitoramento das concentrações de metabólitos sanguíneos relacionados aos metabolismos energético e proteico, constituem importantes ferramentas para indicar o estado nutricional das ovelhas, sendo imprescindíveis para orientar os ajustes das dietas nas fases produtivas das ovelhas e manter os animais em condições de expressarem seu potencial produtivo.

Trabalhos relacionando o escore de condição corporal (ECC) materno com o desempenho de cordeiros filhos de ovelhas com alimentação restrita em energia no final da gestação apresentam resultados negativos para a produção animal. Bento et al. (1981) verificaram que a condição corporal superior das ovelhas sob suplementação no final da gestação proporcionou maior vigor aos cordeiros ao nascimento e resultou em altos índices de sobrevivência, principalmente nas primeiras horas de vida. Semelhantemente, Rosa et al. (2007) observaram que ovelhas bem nutridas nesta fase da gestação apresentaram melhor condição corporal ao parto e cordeiros com maior vigor ao nascimento. Tygesen et al (2014) verificaram que a restrição nutricional materna durante o final da gestação resultou em um estado mais catabólico/cetogênico, enquanto o metabolismo materno se deslocou da glicose para um aumento do uso de ácidos graxos não esterificados, corpos cetônicos e acetato nas vias oxidativas. Como consequência dessa forma de adaptação, o ECC foi reduzido em ovelhas em restrição alimentar, mas não em ovelhas que não passaram por restrição durante o final da gestação. Destacaram ainda que as ovelhas em restrição mobilizaram quase três vezes mais gordura que ovelhas não restritas duas semanas antes do parto. Em revisão sobre a relação entre o ECC e as características produtivas de ovinos, Kenyon et al. (2014) afirmaram que, apesar da variabilidade nos resultados dos estudos que avaliaram o efeito do ECC da matriz sobre o crescimento fetal e peso ao nascer dos cordeiros, é esperado que ambos sejam influenciados pelo ECC da ovelha em situações em que ocorre restrição nutricional.

Ademais, também têm sido reportados efeitos adversos da superalimentação materna sobre a saúde e o crescimento da progênie, mas com resultados ainda controversos. Wallace et al. (1996, 2001) demonstraram que a superalimentação de borregas gestantes promove a rápida síntese do tecido materno (principalmente do tecido adiposo) às custas

das necessidades nutricionais do útero gravídico e, conseqüentemente, o crescimento da placenta foi prejudicado, resultando em cordeiros de baixo peso ao nascer quando comparados aos cordeiros oriundos de borregas alimentados moderadamente (controle), com idade ginecológica equivalente. Similarmente Swanson et al. (2008) destacaram que borregas alimentadas com 140% das necessidades energéticas a partir de 40 dias de gestação até o parto diminuíram o peso ao nascimento do cordeiro na ordem de 9,2%, indicando que a superalimentação durante a gestação também pode promover restrição do crescimento fetal. Por outro lado, as ovelhas parecem ser insensíveis ao excesso de nutrientes durante a gestação, pois apesar de atingirem níveis de adiposidade semelhantes ao das borregas superalimentadas, apresentaram pesos placentários e fetais equivalentes aos das ovelhas sob alimentação moderada, demonstrando que as mesmas são capazes de atender aos requisitos nutricionais para o crescimento normal do concepto (Wallace et al., 2005).

Nutrição materna e lactação

Sabe-se que uma boa produção de leite de ovelhas é fundamental, principalmente nas primeiras semanas de vida dos cordeiros, por ser esta a única fonte de nutrientes para o neonato (Pires et al., 2012). Portanto, assim como o feto, o neonato depende da nutrição materna para seu crescimento e desenvolvimento, os quais são influenciados pela produção e composição do leite (NRC, 2016).

Alterações na partição de nutrientes também são evidentes no âmbito da glândula mamária em condições de subnutrição, tornando-se ainda mais pronunciadas no apoio à lactação uma vez que, no período pós-parto, a glândula adquire prioridade sobre os outros tecidos do organismo estabelecendo uma alta demanda nutricional para proceder à síntese e secreção de leite (Collier, 1984; Prosser et al., 1996). Durante situações de severa restrição nutricional materna, a adaptação materna e a partição de nutrientes podem se tornar inadequadas, resultando na redução da produção de leite. Além disso, 70% do desenvolvimento do úbere das ovelhas ocorre durante as últimas quatro semanas de gestação, e o desenvolvimento do úbere e a produção de colostro são, portanto, particularmente sensíveis à desnutrição durante este período (Mellor e Murray, 1985).

De acordo com relatos de Rattray et al. (1974), o peso de úbere de fêmeas prenhes e não prenhes é o mesmo até os 70 dias finais de gestação; a partir daí, mudanças

histológicas ocorrem no tecido mamário. No estudo de Mellor e Murray (1985), sobre o desenvolvimento de úbere e produção de colostro, viu-se que, até os 100 dias, os úberes de todas as ovelhas, com alimentação restrita ou não, desenvolveram-se igualmente. A partir dos 105 dias, houve retardo no desenvolvimento do úbere de ovelhas desnutridas e, nas primeiras 18 horas após o nascimento do cordeiro, estas fêmeas apresentaram produção diminuída de colostro. Os pesquisadores registraram também que, ao se otimizar a nutrição da ovelha uma hora após o parto, a secreção de colostro aumentou significativamente. Corrigir a dieta de ovelhas desnutridas na última semana pré-parto não afeta no crescimento do úbere, apenas na acumulação pré-natal de leite.

Ao avaliarem o desempenho de matrizes ovinas que passaram por restrição nutricional durante a gestação, Tygesen et al. (2014) notaram que redução de 50% no suprimento de nutrientes durante o final da gestação diminuiu acentuadamente tanto o rendimento do colostro quanto à produção de leite subsequente, apesar de esses animais retornarem a um nível adequado de nutrição durante a lactação.

Em trabalho onde avaliaram o impacto de diferentes níveis de suplementação (0,5% e 1,5% do peso vivo) sobre a produção de leite em ovelhas Santa Inês gestantes, Souza et al. (2018) reportaram que nível de suplementação afetou a produção de leite, com ovelhas suplementadas com o concentrado a 1,5% do peso vivo, produzindo 18,5% a mais de leite do que as ovelhas suplementadas com o concentrado a 0,5% do peso vivo.

Diante do exposto, fica claro que a suplementação pode ser uma ferramenta viável e extremamente importante, principalmente em períodos de alta exigência nutricional dos animais, podendo ter efeitos positivos sobre a programação fetal, principalmente durante o terço final da gestação, e nos períodos de sazonalidade quantitativa e qualitativa das pastagens, viabilizando o nascimento de cordeiros mais eficientes na utilização dos alimentos e com maior desempenho pós-natal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; BORGES, I.; NEIVA, J. N. Exigências nutricionais e categorias de produção. In: CAMPOS, A. C. N. (Coord). Do campus para o campo: Tecnologias para a produção de ovinos e caprinos. Fortaleza: Gráfica Nacional Cap. 14, p. 145-183, 2005.

ALMEIDA, R. G. et al. Brazilian agroforestry systems for cattle and sheep. *Trop. Grassl – Forrajes Trop.*, v.1, p. 175–183, 2013.

ANDRADE, I.S. et al. Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de suplementação em pastejo. *Ciênc. Agrotec.* v.31, p.540-547, 2007.

ARAÚJO FILHO, J. A. et al. Desempenho produtivo de ovinos crioulos criados em caatinga melhorada e sob três sistemas de acasalamento. In: XXXVII Reunião Anual da SBZ, 2000, Viçosa-MG, Anais..., 2000, p.1-3.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil. In: Conferência virtual global sobre produção orgânica de bovinos de corte, 2002, Concordia, SC. Anais... Corumbá, MS: Embrapa pantanal, p.1-7, 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A.; VALE, L. V.; ARAÚJO NETO, R. B. Dimensões de parcelas para amostragem do estrato herbáceo da Caatinga raleada. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande-MS: Anais... p. 268., 1986.

ARAÚJO FILHO, J.A. Proposta para a implementação do manejo pastoril sustentável da Caatinga. Ministério do Meio Ambiente, 135 p., 2014.

ARAÚJO FILHO, J.A. et al. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastejável de uma caatinga sucessional. *Rev. Bras. Zootec.* v.31, n.1, p.11-19, 2002.

ARAÚJO, A.R. et al. Nutritional evaluation and productivity of supplemented sheep grazing in semiarid rangeland of northeastern Brazil. *Trop. Anim. Health Prod.* [SI.], v. 51, p. 957-966, 2018.

BANDEIRA, P. A. V. et al. Performance and carcass characteristics of lambs fed diets with increasing levels of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) hay replacing Buffel grass hay. *Trop. Anim. Health Prod.*, v. 49, n. 5, p. 1001-1007, 2017.

BENTO, A.H.L.; FIGUEIRO, P.R.P.; STILES, D.A. Efeitos da suplementação com subprodutos da lavoura de soja e da pastagem cultivada de azevém sobre a produção de ovelhas e crescimento de cordeiros da raça Corriedale. *Ciênc. Rural*, v.11, n.1, p.41-50, 1981.

BIESWAL, F. et al. The importance of catch-upgrowth after early malnutrition for the programming of obesity in male rat. *Obesity*, v.14, p. 1330–1343, 2006.

BÖSING, B. M. et al. Effect of concentrate supplementation on herbage intake and live weight gain of sheep grazing a semi-arid grassland steppe of North-Eastern Asia in response to different grazing management systems and intensities. *Livestock Sci.*, v.165, p. 157-166, 2014.

BRASIL. Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Sertão do Araripe. 2011. Disponível em: http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio081.pdf. Acessado em: 20 de agosto de 2019.

CAMPANHA, M.M. et al. Estrutura da comunidade vegetal arbóreo-arbustiva de um sistema agrossilvipastoril, em Sobral – CE. *Rev. Caatinga*, v.24, p.94-101, 2011.

CÂNDIDO, M. J. D. et al. pastagens no ecossistema semiárido brasileiro: atualização e perspectivas futuras. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Goiânia, GO. Anais... Goiânia: SBZ; Universidade Federal de Goiânia, v. 42 2005.

CARVALHO JÚNIOR, A. M. et al. Effect of supplementation on the performance of F1 crossbred goats finished in native pasture. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 40, n. 11, p. 2510-2517, 2011.

CIBILIS R.; MARTINS, D.Y.; RISSO, D. Que es suplementar? In: MARTINS, D.Y. Suplementacion estrategica para el engorde de ganado. Montevideo: INIA. 54p. 1997

COLLIER, R.J. et al. A review of endocrine regulations of metabolism during lactation. *J. Anim. Sci.*, v. 59, n. 2, p. 498-510, 1984.

COSTA, H. H. A. et al. Efeito da suplementação com sulfato de zinco ou propilenoglicol em ovinos em uma pastagem nativa da Caatinga no período chuvoso: desempenho, características da carcaça e da carne. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 70, n. 3, p. 993-1003. 2018.

DANTAS, A.F. et al. Características de carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. *Ciênc. Agrotec.* v.32, n.4, p.1280- 1286, 2008.

DU, M. et al. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. *J. Anim. Sci.*, v. 88, p. 51-60, 2010.

FERREL, C.L. Nutrient requirements, other factors affect fetal growth. *Feedstuffs*, Minnetonka, v.17, p.18-41, 1992.

FORD, S.P. et al. Maternal undernutrition during early to mid-gestation in the ewe results in altered growth, adiposity, and glucose tolerance in male offspring. *J. Anim. Sci.*, v.85, p.1285–1294, 2007.

FORMIGA, L. D. A. S. et al. A Forage supply in thinned Caatinga enriched with buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) grazed by goats and sheep. *Acta Scientiarum: Anim. Sci.* v.34, n.2, p. 189-195, 2012.

FORMIGA, L.D.A.S. et al. Valor nutritivo da vegetação herbácea de caatinga enriquecida e pastejada por ovinos e caprinos. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim*, v.12, n.2, p.403-415, 2011.

GONZAGA NETO, S. et al. Composição química, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. *Rev. Bras. Zootec.* v.30, n.2, p.553-562, 2001.

GREENWOOD, P. L. et al. Effect of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: II. Skeletal muscle growth and development. *J. Anim. Sci.*, v. 78, p. 50 – 61, 2000.

HAMMOND, J. Principios de la explotación animal. Reproducción, crecimiento y herencia. Zaragoza: *Acribia*, p.142-157, 1966.

LEITE, E. R.; ARAÚJO FILHO, J. A.; PINTO, F. C. Pastoreio Combinado de caprinos com ovinos em caatinga rebaixada: Desempenho da pastagem e dos animais. *Pesq. Agropec. Bras.* v.30, n.8, p.1129-1134, 1995.

MCMILLEN, I. C. et al. Regulation of leptin synthesis and secretion before birth: implications for the early programming of adult obesity. *Reproduction*, v.131, n.3, p. 415-427, 2006.

MEDEIROS, J. A. et al. Inovações no manejo nutricional de ovinos e caprinos. In: XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2011, Maceió-AL, Anais... p.1-17, 2011.

MELLOR, D.J.; MURRAY, L. Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Res. Vet. Sci.*, v.39, p.230-234, 1985.

MEYER, A.M. et al. Effects of nutritional plane and selenium supply during gestation on ewe and neonatal offspring performance, body composition, and serum selenium. *J. Anim. Sci.*, v.88, 1786-1800, 2010.

MICCOLIS, A. et al. Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais: Como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga, Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 266 p, 2016.

MINSON, D.J. Forage in Ruminant Nutrition. San Diego: Academic Press, 483p., 1990

MOTA, N. S. O. et al. Comparison between lambs and goat kids meat production of animals fed Caatinga vegetation enriched with buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) grass, *Semina: Ciênc. Agrárias*, v.39, n.6, p.2795-2806, 2018.

NRC - National Research Council. Nutrient Requirements of Small Ruminants, (1st edition. NRC, National Academy Press, Washington, DC, USA), 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8. ed, Washington: National Academic Press, 494p., 2016.

OLDHAM, C.M. et al. The birthweight and survival of Merin lambs can be predicted from the profile of liveweight change of their mothers during pregnancy. *Anim. Prod. Sci.*, v.51, n.9, p.776–783, 2011.

OLIVEIRA, R.P. et al. Influência da restrição alimentar pré e pós-natal sobre a composição relativa dos cortes da carcaça, em cordeiros Santa Inês. *Rev. Agrogeo.*, p.53-63, 2009.

OLIVEIRA, O. F. et al. Características quantitativas e qualitativas de caatinga raleada sob pastejo de ovinos, serra talhada (PE). *Rev. Caatinga*, v.28, n.3, p.223 – 224 229, 2015.

PARR, R.A. Nutrition-progesterone interactions during early pregnancy in sheep. *Reprod. Fertil. Dev.*, v.4, p.297-300, 1992.

PAULINO, M.F.; Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. Simpósio de produção de gado de corte, v.4, n.2004, p.93-139, 2004.

PEREIRA FILHO, J.M. et al. Disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo de uma caatinga raleada submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. *Livestock Res. Rural Develop.* v.19, n.1, p.1-14, 2007.

PEREIRA FILHO, J M.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, v.14, n.1, p.77-90, 2013.

PERÉZ, J.R.O.; SANTOS-CRUZ, C.L. Crescimento e desenvolvimento de cordeiros. In: Produção de ovinos no Brasil. São Paulo: Editora Roca, p.195-209, 2014.

PETER, A.M.B. Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastoreio associado na caatinga nativa do semiárido de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal rural de Recife, Recife, 86p., 1992.

PFISTER, J. D. Nutrition and feeding behaviour of goats and sheep grazing deciduous shrub - woodland in Northeastern Brazil. (Dissertação). Logan, Utah: Utah State University, 1983.

PROSSER, C.G. et al. Regulation of blood flow in the mammary microvasculature. *J. Dairy Sci.*, v.79, p.1184-1197, 1996.

REDMER, D. A., J. M.; WALLACE, L. P.; REYNOLDS. Effect of nutrient intake during pregnancy on fetal and placental growth and vascular development. *Domest. Anim. Endocrinol.*, v.27, p.199–217, 2004.

ROGERIO, MCP et al. Manejo alimentar de ovelhas e cabras no periparto. In: Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 5.; Feira Nacional do Agronegócio da Caprino-Ovinocultura de Corte, Anais... João Pessoa, 2011.

RATTRAY, P.V. et al. Efficiency of utilization of metabolizable energy during pregnancy and the energy requirements for pregnancy in sheeps. *J. Anim. Sci.*, v.38, n.2, p. 383-393, 1974.

SANTOS, G. R. A. et al. Composição química e degradabilidade *in situ* da ração em ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco. *Rev. Bras. Zootec.*, v.38, p.384-391, 2009.

SYMONDS, M. E.; SEBERT, S. P.; BUDGE, H. Nutritional regulation of fetal growth and implications for productive life in ruminants. *Animal, Cambridge*, v.4, n.7, p.1075-1083, 2010.

SYMONDS, M. E.; CLARKE, L. Nutrition-environment interactions in pregnancy. *Nutr. Res. Reviews*, v.9, p.135–148, 1996.

SOUZA, B. B. et al. Efeito do ambiente e da suplementação no comportamento alimentar e no desempenho de cordeiros no semiárido. *Rev. Caatinga*, v. 24, n. 1, p. 123-129, 2011.

SOUZA, E. B. Aspectos florísticos e potencial forrageiro da caatinga. Seminário internacional: Bases teóricas e práticas de experimentação com pequenos ruminantes em pastejo do Nordeste Brasileiro. Fortaleza – CE, 2012.

SOUZA, L. S. B. et al. Balanço de energia e controle biofísico da evapotranspiração na Caatinga em condições de seca intensa. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.50, n.8, p. 627-636, 2015.

SWANSON, T. J. et al. Effects of gestational plane of nutrition and selenium supplementation on mammary development and colostrum quality in pregnant ewe lambs. *J. Anim. Sci.*, v.86, p.2415-2423, 2008.

TYGESEN, M. P. et al. Late gestational nutrient restriction: Effects on ewe's metabolic and homeorhetic adaptation, consequences for lamb birth weight and lactation performance. *Arch. Anim. Nutr.*, v. 62, p.44-59, 2014.

VINCENT, I. C.; WILLIAMS, H. L. I.; HILL, R. The influence of a low-nutrient intake after mating on gestation and perinatal survival of lambs. *British Vet. J.*, 141 611-617, 1985.

WALLACE, J. M.; AITKEN, R. P.; CHEYNE, M. A. Nutrient partitioning and fetal growth in rapidly growing adolescent ewes. *J. Reprod. Fertil.*, v.107, p.183-190, 1996.

WALLACE, J. M. et al. Nutrient partitioning during adolescent pregnancy. *Reproduction* 122, 347-357, 2001.

WALLACE, J. M.; MILNE, J. S.; AITKEN, R. P. The effect of overnourishing singleton-bearing adult ewes on nutrient partitioning to the gravid uterus. *British J. Nutr.*, v.94, p.533-539, 2005.

WU, G. et al. E.board-invited review: Intrauterine growth retardation: Implications for the animal sciences. *J. Anim. Sci.*, v.84, p.2316-2337, 2006.

ZAMBRANO, E.C. et al. A low maternal protein diet during pregnancy and lactation has sex- and window of exposure-specific effects on offspring growth and food intake, glucose metabolism and serum leptin in the rat. *J. Physiol.*, v. 571, p.221-230, 2006.

ZHU, M.J. et al. Effect of maternal nutrient restriction in sheep on the development of fetal skeletal muscle. *Biol. Reprod.*, v.71, p. 968-1973, 2004.

CAPÍTULO 2:

COMPOSIÇÃO BOTÂNICA E QUALIDADE DA DIETA SELECIONADA POR OVELHAS GESTANTES SUPLEMENTADAS EM PASTO NATIVO DA CAATINGA

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição botânica e a qualidade da dieta selecionada por ovelhas gestantes, em pastagens nativas de Caatinga raleada e enriquecida. Foram utilizadas 32 ovelhas Somalis Brasileira distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. Além do pasto nativo da Caatinga, as dietas foram compostas por quatro estratégias de suplementação, correspondentes à quantidade oferecida de suplemento concentrado em g ovelha⁻¹ dia⁻¹ em duas durações de fornecimento, sendo elas: 100 g dia⁻¹ somente nos dois terços iniciais de gestação; 100 g dia⁻¹ ao longo de toda a gestação; 200 g dia⁻¹ somente nos dois terços iniciais de gestação; 200 g dia⁻¹ ao longo de toda a gestação. A avaliação do pasto, bem como a amostragem do material vegetal e fezes das ovelhas ocorreu nos períodos caracterizados como transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação), chuva (terço final da gestação), chuva (lactação) e transição chuva-seca (desmame dos cordeiros). Nas avaliações da pastagem, foram determinados a frequência de espécies, cobertura do solo, produção de matéria seca no dossel forrageiro, bem como avaliações do estrato arbustivo arbóreo. A composição botânica da dieta foi determinada pela técnica microhistológica, a partir da confecção de lâminas de referência compostas por amostras de plantas encontradas nas áreas de pastejo e também pela confecção de lâminas de leitura, compostas por amostras fecais dos animais. Estações do ano afetam a composição da fitomassa pastejável. Ovelhas Somalis gestantes, em pasto nativo de Caatinga, apresentam padrão de seleção de espécies forrageiras com maior teor de proteína e de constituintes não fibrosos. Quando não suplementadas, ovelhas Somalis gestantes em pasto nativo de Caatinga apresentam capacidade de selecionar espécies forrageiras com melhor aporte de nutrientes digestíveis.

Palavras-chave: massa de forragem, microhistologia fecal, nutrientes, seleção, Somalis Brasileira.

CHAPTER 2:
BOTANICAL COMPOSITION AND QUALITY OF THE DIET SELECTED BY
PREGNANT SHEEP SUPPLEMENTED IN NATURAL PASTURE OF
CAATINGA

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the botanical composition and the quality of the diet selected by pregnant ewes in native pastures of thinned and enriched Caatinga. Thirty-two Somali Brazilian ewes were distributed in a completely randomized design. In addition to the native pasture of the Caatinga, the diets were composed of four supplementation strategies, corresponding to the amount of supplement offered concentrated in g sheep⁻¹ day⁻¹ in two supply durations, namely: 100 g day⁻¹ only in the two thirds early pregnancy; 100 g day⁻¹ throughout pregnancy; 200 g day⁻¹ only in the initial two thirds of pregnancy; 200 g day⁻¹ throughout pregnancy. The evaluation of the pasture, as well as the sampling of plant material and feces of the sheep occurred in the periods characterized as dry-rain transition (initial two thirds of gestation), rain (final third of gestation), rain (lactation) and rain-drought transition. (weaning the lambs). In the pasture evaluations, species frequency, soil cover, dry matter production in the forage canopy, as well as evaluations of the arboreal shrub stratum were determined. The botanical composition of the diet was determined by the microhistological technique, from the preparation of reference slides composed of samples of plants found in the grazing areas and also by the preparation of reading slides, composed of fecal samples from the animals. Seasons affect the composition of grazing phytomass. Pregnant Somali sheep, in native Caatinga pasture, show a pattern of selection of forage species with higher protein content and non-fibrous constituents. When not supplemented, pregnant Somali ewes on native Caatinga pastures have the ability to select forage species with better intake of digestible nutrients.

Keywords: forage mass, fecal microhistology, nutrients, selection, Somalis Brasileira.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma das mais importantes atividades econômicas do semiárido nordestino, caracterizando-se como uma das principais áreas de vocação ao desenvolvimento da ovinocultura de corte no Brasil. Contudo, a sazonalidade do período chuvoso e as secas periódicas que ocorrem na região, impõem severas restrições ao suprimento de forragens e, conseqüentemente, à disponibilidade de nutrientes nos sistemas de produção animal (Araújo filho e Silva, 2000).

A vegetação da Caatinga é caracterizada pela presença de três estratos distintos, herbáceo, arbustivo e arbóreo, havendo predominância de plantas caducifólias, que apresentam queda de suas folhas entre o final das chuvas e o início da estação seca. De acordo com Araújo e Moreira (2009), em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes durante o período chuvoso. Porém, à medida que a estação seca progride e com o aumento da disponibilidade de folhas secas de árvores e arbustos, estas espécies se tornam cada vez mais importantes na dieta (Araújo Filho et al., 1995).

A produtividade, bem como a qualidade da forragem produzida na Caatinga são altamente dependentes da precipitação. Pereira Filho et al. (2013), numa compilação e análise de dados de vários autores que avaliaram a Caatinga sob o viés da produção animal, observaram que a disponibilidade de forragem na Caatinga pode variar entre 1.500 e 4.000 kg. Com relação à qualidade nutricional do pasto, Silva et al. (2017) não encontraram diferenças entre os teores de proteína bruta das folhas de plantas herbáceas e das plantas lenhosas, sendo este teor em média 16,6% em relação à matéria seca. Os autores demonstraram que a proteína bruta não é um nutriente limitante a produção animal neste bioma, contudo atenção deve ser dada também aos teores de lignina e taninos presentes nas espécies da Caatinga, já que podem diminuir a digestibilidade desta proteína.

A criação de ovinos no Nordeste do Brasil ocorre quase sempre de maneira extensiva na Caatinga, tendo como fonte alimentar a forragem oriunda da vegetação nativa, e, na maioria das vezes, em condições de superpastejo, prática apontada como um dos principais fatores de degradação da Caatinga nativa em grande parte do semiárido (Pereira Filho et al., 2007).

Outro aspecto importante é o hábito peculiar de pastejo dos ovinos, caracterizado por sua habilidade de seleção, seja por diferentes espécies forrageiras, seja por partes específicas da planta. Santos (1994) destacou que o hábito alimentar e a capacidade dos animais em selecionar o alimento devem ser considerados, visto a sua influência na qualidade e quantidade do alimento ingerido, bem como na composição florística do estrato herbáceo de pastagens nativas. Assim, fica evidente a necessidade de estudos mais aprofundados desse rico ecossistema, a partir da determinação da composição botânica, da massa de forragem produzida e do valor nutritivo do pasto selecionado pelos animais.

A composição botânica da dieta pode ser estimada coletando-se amostras da dieta via fístula esofágica ou ruminal para exame usando a técnica microscópica pontual (Heady e Torrel 1959) ou analisando fezes usando a técnica micro-histológica (Sparks e Malechek 1968). Como a última técnica é menos trabalhosa, não invasiva e não interfere no hábito de pastejo e bem-estar dos animais, portanto, optamos por usar essa metodologia.

Tomadas como um todo, essas informações podem ajudar os produtores a entenderem melhor as inter-relações planta-animal-ambiente e desenvolver estratégias de gestão produtiva e sustentável, como por exemplo a conservação de forragem para o período de escassez, ou a utilização de suplementação concentrada, principalmente para as categorias de animais mais exigentes.

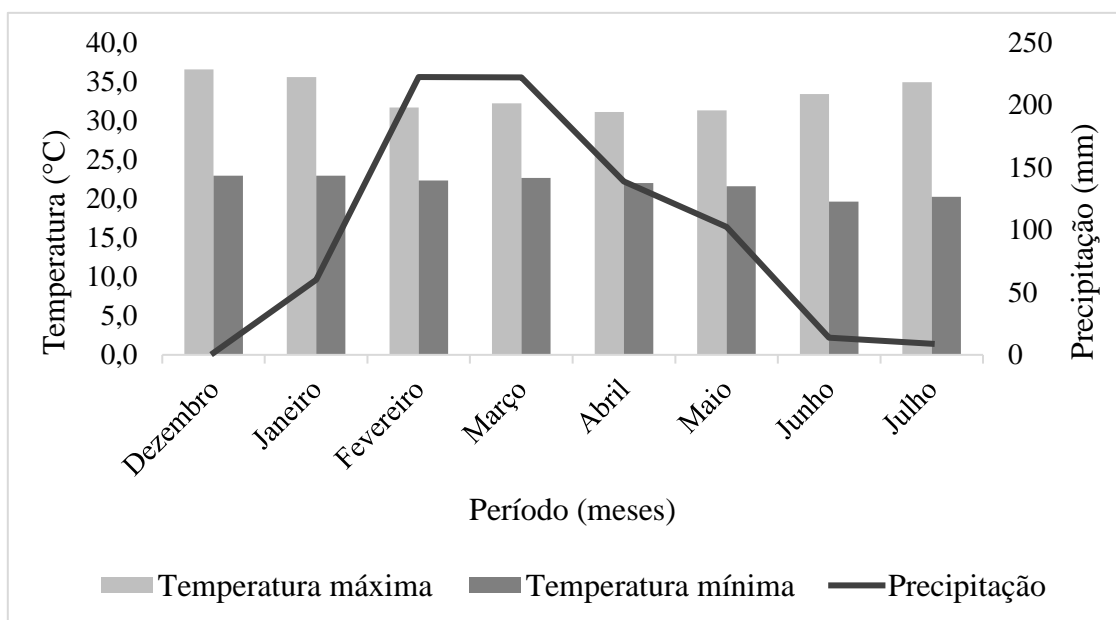
O objetivo deste estudo foi determinar a composição botânica e qualidade da dieta selecionada por ovelhas Somalis Brasileira, gestantes, suplementadas em sistema de pastagem nativa da Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada sob o protocolo nº 003/2018, de acordo com o Comitê de Ética Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará, Brasil.

Localização do experimento

O experimento foi conduzido no Centro de Convivência com o Semiárido – Fazenda Crioula do Meio, da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral – Ceará, no período de dezembro de 2017 a julho de 2018. A fazenda está localizada a 3° 45' 53.4" de latitude sul, 40° 20' 03.9" de longitude oeste, com uma altitude média de 100 m. Os solos dominantes são os litólicos distróficos, planossolos e brunos não cálcicos. O clima é do tipo BShw segundo a classificação de Köppen, com estação chuvosa de janeiro a junho e precipitação média anual foi de 735 mm (FUNCEME, 2020). Na Figura 1 estão apresentados os registros de temperatura máxima e mínima, e a precipitação média relativas ao período de dezembro (diagnóstico de gestação) a julho (desmame dos cordeiros) (INMET, 2020).



Fonte: INMET (2020).

Figura 1. Temperaturas mínima e máxima e precipitação pluviométrica durante o período experimental

A vegetação predominante na área é do tipo Caatinga hiperxerófila, caracterizada por apresentar um estrato arbóreo não muito denso, com altura entre sete e 15m, e presença de estrato herbáceo aberto. Nos piquetes experimentais foi praticada a manipulação da vegetação para fins pastoris (Araújo Filho, 2013) através do raleamento de espécies lenhosas e enriquecimento com gramíneas do gênero *Panicum maximum*, com destaque para o capim Tanzânia.

Animais e manejo nutricional

Foram utilizadas 32 ovelhas da raça Somalis Brasileira, multíparas submetidas a monta controlada, prenhes com gestação simples, confirmada por ultrassonografia, com 31 dias de gestação em média, com peso corporal médio inicial de $26,02 \pm 4,52$ kg e escore de condição corporal (ECC) $2,75 \pm 0,28$. As ovelhas foram mantidas em piquetes constituídos de Caatinga raleada e enriquecida com gramíneas do gênero *Panicum*, com variedades de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, com acesso a água e sal mineralizado à vontade. A carga animal foi ajustada de forma que fosse utilizada, no máximo 60% da forragem disponível, visando a preservação e sustentabilidade do sistema produtivo, conforme recomendado por Araújo Filho (2013).

Antes da entrada dos animais, os piquetes experimentais passaram por avaliação visual e descritiva. Os períodos de amostragem do pasto foram caracterizados como transição seca-chuva (dezembro/janeiro), chuva (fevereiro/março; abril/maio) e transição chuva-seca (junho/julho), períodos esses que coincidiram aos dois terços iniciais da gestação; terço final da gestação; lactação; e desmame dos cordeiros, respectivamente. Foram colhidos dados referentes à frequência de espécies, cobertura do solo e matéria seca (MS) disponíveis no estrato herbáceo com o auxílio de uma moldura de ferro com dimensões de 1,00 x 0,25m, de acordo com a metodologia descrita por Araújo Filho et al. (1986), e a disponibilidade média de MS por moldura foi usada para estimar a produtividade por hectare (Tabela 1). O material colhido no estrato herbáceo foi fracionado em gramíneas, dicotiledôneas e restolho. Em cada piquete para todas as épocas foram coletadas 15 amostras, tomadas ao acaso em transectos, segundo o sentido Norte, Sul, Leste e Oeste do ponto central de cada piquete. A partir das 15 amostras foi preparada uma amostra composta para determinação da MS.

Além do pasto nativo da Caatinga, as dietas foram compostas por quatro estratégias de suplementação, correspondentes à quantidade oferecida de suplemento concentrado em g ovelha⁻¹ dia⁻¹ em duas durações de fornecimento, sendo elas: 100 g dia⁻¹ somente nos dois terços iniciais de gestação; 100 g dia⁻¹ ao longo de toda a gestação; 200 g dia⁻¹ somente nos dois terços iniciais de gestação; 200 g dia⁻¹ ao longo de toda a gestação.

Tabela 1: Cobertura do solo, frequência de gramíneas, leguminosas e outras dicotiledôneas e produtividade do estrato herbáceo das áreas utilizadas

Período produtivo	Cobertura do solo (%)	Fitomassa (g)	Proporção de espécies vegetais na área (%)				Produtividade (kg MS ha ⁻¹)	Taxa de lotação (cab ha ⁻¹ ano ⁻¹)
			Gramíneas	Leguminosas	Outras dicotiledôneas	Serrapilheira		
Dezembro/janeiro ¹	71,5	167,5	19	27,03	27,03	27,03	772,79	1,03
Fevereiro/março ²	76	112,91	28,1	25	28,1	18,8	802,73	1,39
Abril/maio ³	83,42	139,58	26,2	28,6	23,8	21,4	1283,33	1,55
Junho/julho ⁴	59,1	50,42	7,7	0	0	92,3	260,9	0,64

¹Colheita no período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação).

²Primeira colheita no período da chuva (terço final da gestação).

³Segunda colheita no período da chuva (lactação).

⁴Colheita no período da transição chuva-seca (desmame).

O suplemento foi formulado seguindo as recomendações do NRC (2007) para atender aos requisitos de ovelhas de 40 kg e com gestação simples e foi composto de milho moído (71,86%), farelo de soja (6,66%), torta de algodão (17,87%), calcário (1,61%) sal mineralizado comercial (2,00%) na base da matéria seca (MS), apresentando: 92,58% de MS; 95,80% de matéria orgânica (MO); 4,20% de matéria mineral (MM); 29,74% de proteína bruta (PB); 3,40% de extrato etéreo (EE); 1,88% de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN); 0,85% de proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA); 29,09% de fibra em detergente neutro (FDN); 16,21% de fibra em detergente ácido (FDA); 42,33% de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp); 1,13% de lignina (LIG); 10,24% de hemicelulose (HCEL); 4,07% de celulose (CEL); 32,21% de carboidratos não fibrosos (CNF); 62,66% de carboidratos totais (CT) e 79,70% de nutrientes digestíveis totais (NDT).

Todas as ovelhas tiveram acesso às mesmas áreas de pasto por todo período experimental e permaneciam nos piquetes das 7 às 16 horas. Às 13 horas, os animais eram recolhidos e separados em grupos para o fornecimento do concentrado, em coxos coletivos, correspondente a cada tratamento, e, às 16 horas, retornavam ao centro de manejo, passavam a noite confinados. Os animais tiveram acesso à água e sal mineralizado à vontade e o período de adaptação ao suplemento concentrado foi de 14 dias.

Avaliação da composição botânica da dieta e seleção de nutrientes

A composição botânica da dieta foi determinada pela técnica micro-histológica desenvolvida por Sparks e Malecheck (1968). A amostragem do material vegetal de referência e fezes das ovelhas ocorreu nos quatro estádios fisiológicos que coincidiram aos dois terços iniciais da gestação, terço final da gestação, lactação e desmame dos cordeiros e foram utilizadas para a confecção de lâminas microscópicas de acordo com Rogério et al. (2017). Nesse ensaio, as espécies consumidas pelas ovelhas foram determinadas por observação direta e por evidências de pastejo encontradas nas áreas de pastejo e foram utilizadas para a confecção das lâminas microscópicas de referência, que compuseram um banco de imagens para identificar os descritores epidérmicos que são estruturas características das espécies vegetais consumidas pelos animais na Caatinga. O valor nutricional da dieta selecionada foi estimado de acordo com a equação de McInns e

Vavra (1987), através da qual são calculados os somatórios dos percentuais dos nutrientes presentes nas espécies vegetais identificadas em cada lâmina fecal analisada:

$$Ni = \sum_{i=1}^n aijxj$$

Em que: Ni é a participação do nutriente i na composição alimentar, aij é o conteúdo do nutriente i da espécie forrageira j e xj é a composição percentual em termos de peso seco da espécie forrageira j .

Para as espécies selecionadas (Tabela 2) foram determinados os valores de matéria seca (MS; AOAC, 2005, método número 930.15), cinzas (AOAC, 2005, método número 942.05), proteína bruta (PB; AOAC, 2005, método número 984.13) e extrato etéreo (EE; AOAC, 2005, método número 920.39). Para as frações fibrosas, seguiu-se a metodologia de Van Soest et al. (1991), para determinar: fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina (LIG). As frações nitrogenadas nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) foram determinados de acordo com Licitra et al. (1996). As correções do FDN para cinzas e proteínas (FDNcp) foram determinadas de acordo com Detmann et al. (2012), sendo eles cinzas insolúveis em detergente neutro (CIDIN; método INCT-CA M-002/1) e cinzas insolúveis em detergente ácido (CIDA; método INCT-CA M-003/1). A porcentagem de carboidratos totais (CT) foi calculada pela equação de Sniffen et al. (1992) e de carboidratos não fibrosos (CNF) pela equação de Weiss (1993). A estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT) foi baseada na equação do NRC (2001).

Tabela 2. Composição centesimal bromatológica média das espécies preferencialmente selecionadas por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período experimental

	Composição bromatológica (%)															
	MS	MO	MM	PB	EE	PIDN	PIDA	FDN	FDA	FDNcp	LIG	HCEL	CEL	CNF	CHOT	NDT
Estrato herbáceo																
<i>Panicum maximum</i> (capim Tanzânia)	26,1	89,3	10,7	7,5	1,9	5,3	3,3	77,2	57,6	68,6	6,9	19,9	49,0	11,4	79,9	47,6
<i>Alternanthera</i> <i>brasiliiana</i> (ervanço)	12,3	80,7	19,3	24,3	3,7	13,9	11,8	33,1	26,5	6,7	23,0	6,6	15,4	46,1	52,7	51,8
<i>Alternanthera tenella</i> <i>Colla</i> (cabeça branca)	17,4	89,8	10,2	8,3	2,0	3,6	2,1	65,7	46,1	6,1	21,1	19,6	27,4	73,4	79,5	35,6
<i>Arachis dardani</i> (amendoim forrageiro)	22,9	89,1	10,9	16,2	3,8	15,8	11,8	54,0	33,4	43,8	11,7	20,5	32,1	25,3	69,1	51,9
<i>Centrosema sp</i> (centrosema)	29,1	88,0	12,0	16,4	4,7	15,2	15,4	59,9	45,7	44,9	17,2	14,3	35,7	22,1	66,9	43,1
<i>Hyptis suaveolens</i> (bamburral)	22,0	90,1	9,9	22,4	7,3	15,2	20,6	59,40	52,3	6,5	47,6	7,1	22,9	62,3	68,8	37,2
<i>Wissadula rostrata</i> (paco-paco)	31,0	89,3	10,7	15,9	4,5	12,9	4,8	59,3	32,9	3,5	12,5	26,4	21,5	65,3	68,9	51,7
<i>Senna obtusifolia</i> (mata-pasto)	18,3	84,0	16,0	18,4	3,6	20,5	26,4	50,0	34,6	17,6	41,5	14,5	17,0	44,5	62,1	40,9
Estrato arbustivo arbóreo																
<i>Auxemma oncocalix</i> (pau branco)	34,7	87,8	12,2	13,5	2,8	15,4	16,8	65,1	55,7	7,7	49,3	9,4	20,5	63,9	71,6	25,2
<i>Caesalpineia</i> <i>pyramidalis</i> (catingueira)	43,2	95,7	4,3	12,3	2,4	14,7	7,4	52,5	25,0	3,1	33,0	27,5	12,5	77,8	81,0	48,1
<i>Combretum lepreosum</i> (mofumbo)	34,3	90,8	9,2	14,1	4,7	14,0	16,0	63,8	53,8	9,3	46,6	10,0	23,1	62,7	72,1	30,8
<i>Croton sonderianus</i> (marmeleiro)	42,4	91,4	8,6	10,9	4,6	10,8	11,4	52,6	45,3	7,1	43,7	7,4	20,0	68,7	75,8	40,8
<i>Mimosa tenuiflora</i> (jurema preta)	28,7	94,7	5,3	19,3	4,9	20,0	20,0	53,7	53,1	4,9	55,5	0,6	19,4	65,6	70,5	55,5
<i>Piptadenia stipulacea</i> (jurema branca)	25,3	96,0	4,0	29,6	4,7	23,3	17,2	57,7	27,7	10,2	38,3	30,5	17,9	51,5	61,6	51,0

Com exceção da matéria seca, todos os outros nutrientes estão apresentados como percentagem da matéria seca; ¹Percentagem de matéria seca na matéria natural; MM = Matéria Mineral; PB = Proteína Bruta; EE = Extrato Etéreo; PIDN = Proteína Insolúvel em Detergente Neutro; PIDA = Proteína Insolúvel em Detergente Ácido; FDN = Fibra Insolúvel em Detergente Neutro; FDA = Fibra Insolúvel em Detergente Ácido; FDNcp = Fibra Insolúvel em Detergente Neutro corrigida para teor de cinzas e proteína; LIG = Lignina; CEL = Celulose; CNF = Carboidratos Não Fibrosos; CT = Carboidratos Totais; NDT = Nutrientes Digestíveis Totais.

Tabela 3. Composição centesimal bromatológica da forragem preferencialmente selecionada por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação)

Item (%)	Suplementação (g.dia ⁻¹)	
	100	200
MS ¹	32,8	30,7
MO ²	90,0	90,5
MM ²	9,4	9,5
PB ²	13,9	14,2
EE ²	4,5	4,5
PIDN ³	13,7	14,5
PIDA ³	15,6	15,4
FDN ²	58,2	56,8
FDA ²	47,8	44,0
FDNcp ²	9,0	8,3
LIG ²	43,0	41,9
HCEL ²	10,5	12,9
CEL ²	21,4	20,0
CNF ²	62,6	63,4
CT ²	71,6	71,7
NDT ²	37,0	38,7

¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; ³Nutrientes apresentados como porcentagem da proteína bruta.

Tabela 4. Composição centesimal bromatológica da forragem preferencialmente selecionada por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (terço final da gestação)

Composição bromatológica (%)	Dois terços iniciais ⁴		Toda gestação ⁴	
	100 ⁵	200 ⁵	100 ⁵	200 ⁵
MS ¹	26,8	29,7	29,1	29,5
MO ²	89,6	91,5	89,1	89,8
MM ²	10,3	9,9	10,0	9,8
PB ²	15,8	15,1	14,5	14,7
EE ²	3,8	3,6	3,4	3,7
PIDN ³	15,5	14,1	13,7	14,4
PIDA ³	14,0	11,7	11,4	12,3
FDN ²	54,4	56,6	54,8	55,3
FDA ²	39,1	38,0	37,1	37,6
FDNcp ²	15,8	17,4	15,7	14,2
LIG ²	29,3	28,5	28,3	30,9
HCEL ²	16,4	18,7	17,7	17,7
CEL ²	22,1	22,8	21,6	21,0
CNF ²	54,2	55,4	45,3	57,2
CT ²	70,0	72,8	68,8	71,4
NDT ²	39,1	37,0	38,1	38,2

¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; ³Nutrientes apresentados como porcentagem da proteína bruta. ⁴Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁵Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha-1 dia-1.

Tabela 5. Composição centesimal bromatológica da forragem preferencialmente selecionada por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação)

Composição bromatológica (%)	Dois terços iniciais ⁴		Toda gestação ⁴	
	100 ⁵	200 ⁵	100 ⁵	200 ⁵
MS ¹	27,9	28,7	27,6	27,6
MO ²	91,2	89,5	87,0	89,1
MM ²	11,4	10,5	10,9	10,9
PB ²	15,9	14,9	14,9	15,5
EE ²	3,6	3,4	3,6	3,7
PIDN ³	14,4	13,5	13,4	13,9
PIDA ³	11,6	10,6	10,7	11,1
FDN ²	56,1	56,2	56,7	56,0
FDA ²	37,9	37,6	38,3	37,5
FDNcp ²	17,3	17,1	16,7	14,6
LIG ²	25,7	25,6	24,8	25,9
HCEL ²	18,3	18,6	18,4	18,4
CEL ²	23,2	23,1	23,5	22,5
CNF ²	54,4	54,1	53,9	55,3
CT ²	71,8	71,3	70,7	69,9
NDT ²	36,2	36,7	36,4	36,6

¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; ³Nutrientes apresentados como porcentagem da proteína bruta. ⁴Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁵Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha-1 dia-1.

Tabela 6. Composição centesimal bromatológica da forragem preferencialmente selecionada por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame)

Composição bromatológica (%)	Dois terços iniciais ⁴		Toda gestação ⁴	
	100 ⁵	200 ⁵	100 ⁵	200 ⁵
MS ¹	26,6	28,0	27,8	27,0
MO ²	88,4	89,1	89,0	87,7
MM ²	11,3	10,8	11,0	10,6
PB ²	15,6	14,6	15,2	14,4
EE ²	3,5	3,5	3,5	3,4
PIDN ³	14,0	14,0	14,3	13,8
PIDA ³	11,7	12,6	12,8	12,3
FDN ²	54,8	56,5	55,9	56,3
FDA ²	37,1	38,9	38,4	38,5
FDNcp ²	16,6	18,1	17,8	19,6
LIG ²	25,3	28,1	28,0	26,5
HCEL ²	17,7	17,5	17,5	17,7
CEL ²	22,6	23,2	22,9	23,8
CNF ²	52,7	52,9	52,5	50,3
CT ²	69,3	70,9	70,3	69,9
NDT ²	37,3	37,1	37,1	37,8

¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; ³Nutrientes apresentados como porcentagem da proteína bruta. ⁴Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁵Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha-1 dia-1.

Procedimentos e análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas com o software R (R CORE TEAM, 2020).

Para a avaliação da seleção de nutrientes da pastagem durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação) foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado para avaliar efeito de suplementação.

Para a avaliação da seleção de nutrientes durante os períodos da chuva (terço final da gestação e lactação) e transição chuva-seca (desmame), foi realizada a análise de fatorial para comparar o efeito da suplementação e da duração.

Para todas as análises paramétricas os pressupostos estatísticos de independência dos resíduos, normalidade, homoscedasticidade foram avaliados por meio gráficos e através dos testes de Shapiro-Wilk (Shapiro; Wilk, 1965) e teste de Bartlett (Bartlett, 1937) respectivamente. A matriz de variância e covariância foi ajustada para descrever a variância e covariância, quando esses pressupostos não foram atendidos (JOSÉ Pinheiro et al., 2018; Zuur et al., 2009).

As médias foram comparadas pelo teste t quando somente os efeitos dos fatores principais foram atendidos. O teste de Tukey ($p < 0.05$) foi utilizado quando houve efeito de interação significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de fitomassa do estrato herbáceo (Tabela 1) foi de 772,79 kg de MS ha⁻¹ no início do experimento (transição seca-chuva) reduzindo para 261,90 kg de MS ha⁻¹ no último período de coleta (transição chuva-seca), evidenciando que a principal limitação da Caatinga é a sazonalidade da produção de forragem, que é altamente sensível às flutuações anuais de pluviosidade. Esses valores são menores que os observados por Moreira et al. (2006), que estudando a disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo da Caatinga, encontraram produtividade do pasto de 1.369 kg de MS ha⁻¹ no início do período chuvoso e de 452.10 kg de MS ha⁻¹ no final do período chuvoso.

No presente estudo, observando-se a disponibilidade de forragem em termos qualitativos, nota-se que na transição chuva-seca, houve expressiva participação de serrapilheira (92,30%) na composição total da massa de forragem, baixa cobertura do solo e ausência de leguminosas e outras dicotiledôneas, resultando assim na redução da quantidade e qualidade do pasto disponível (Tabela 1). Segundo Pfister e Malechek

(1986) os ovinos tendem a maximizar a utilização do estrato herbáceo e minimizar a dos estratos arbustivo e arbóreo, o que pode explicar a ausência das leguminosas e dicotiledôneas no estrato herbáceo no último período de coleta. Além disso, de acordo com Araújo Filho (2014), durante a estação das chuvas, a maior parte da forragem é proporcionada pelo estrato herbáceo de ótimo valor nutricional, composto principalmente por leguminosas e outras dicotiledôneas. À medida que a estação seca avança, as folhagens das espécies lenhosas passam a constituir a principal fonte de forragem para os animais, mas sua qualidade é reduzida.

O dossel do estrato herbáceo era formado principalmente pela gramínea *Panicum maximum* cv. Tanzânia, pelas dicotiledôneas *Alternanthera brasiliana* (ervanço), *Alternanthera tenella* Colla (cabeça branca), *Arachis dardani* (amendoim forrageiro), *Centrosema* sp. (centrosema), *Hyptis suaveolens* (bamburral), *Senna obtusifolia* (mata-pasto) e *Wissadula rostrata* (paco-paco). O estrato arbustivo arbóreo era composto principalmente por *Auxemma oncocalix* (pau branco), *Caesalpineia pyramidalis* (catingueira), *Combretum lepreosum* (mofumbo), *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Mimosa tenuiflora* (jurema preta) e *Piptadenia stipulacea* (jurema branca).

Nos piquetes de estudo, foram catalogadas 29 plantas. Desse total, nas lâminas fecais, foram identificadas 14 espécies preferencialmente consumidas, correspondendo a 48% do total das espécies observadas nos piquetes (Figura 2). Foram encontradas relações parecidas da proporção de espécies presentes nas áreas experimentais e as espécies selecionadas no trabalho de Santos et al. (2008), no qual trabalharam com ovinos Santa Inês fistulados no esôfago e mantidos em pasto nativo da Caatinga e identificaram que as espécies presentes na extrusa representavam 45% daquelas encontradas nas áreas experimentais. Pimentel et al. (1992) destacou que não existe uma correspondência entre os percentuais de participação das espécies na composição botânica da pastagem e na dieta dos animais. Isso ocorre porque os animais, em geral, procuram selecionar sua dieta em função das espécies preferidas da área de ocorrência das espécies na pastagem e da época do ano, fato verificado neste estudo, pois mesmo com a diversidade espécies forrageiras disponíveis, houve maior proporção de determinadas dicotiledôneas na composição botânica da dieta, com destaque para amendoim forrageiro (*Arachis dardani*), bamburral (*Hyptis suaveolens*) e catingueira (*Caesalpineia pyramidalis*).

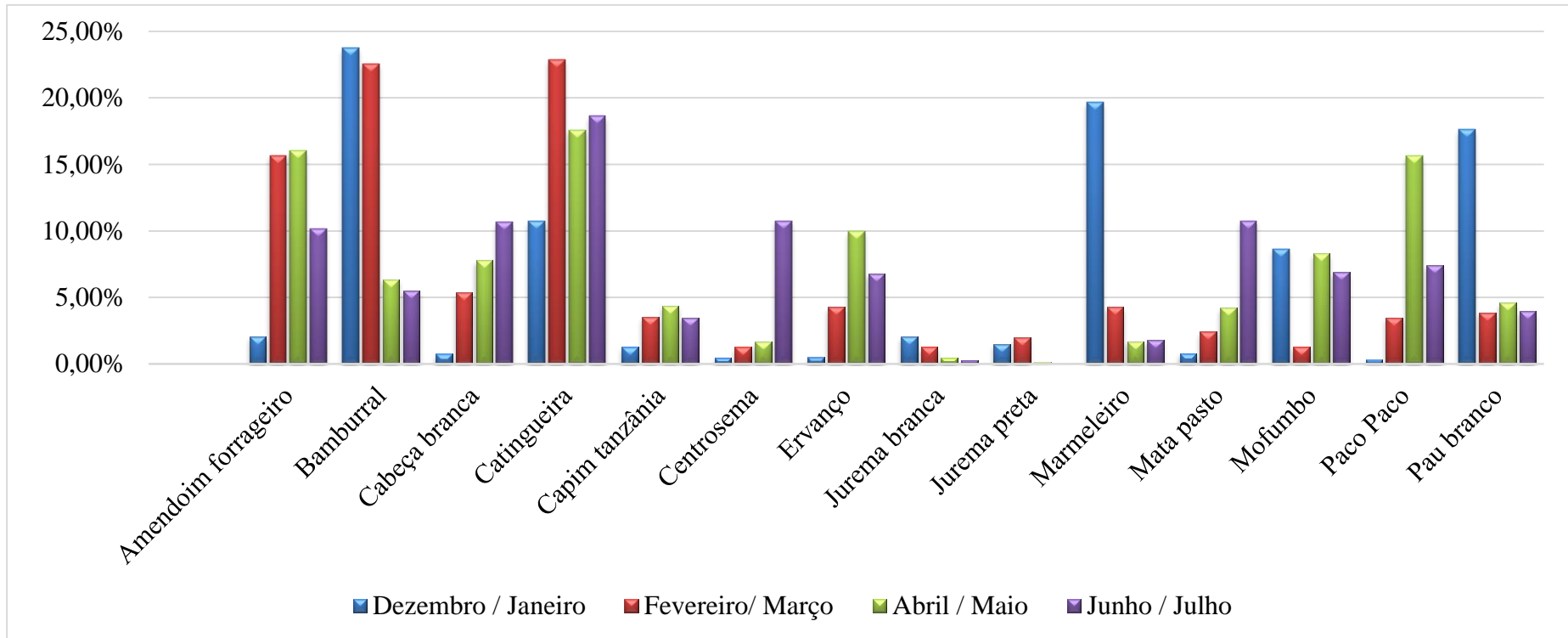


Figura 2. Forrageiras preferencialmente selecionadas por ovelhas Somalis Brasileira em pasto nativo da Caatinga.

No período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação), as espécies preferencialmente selecionadas foram bamburral (*Hyptis suaveolens*), catingueira (*Caesalpinea pyramidalis*), marmeleiro (*Croton sonderianus*) e pau branco (*Auxemma oncocalix*). Durante a primeira colheita do período chuvoso (terço final da gestação), o grupo principal de forrageiras selecionadas foi composto por amendoim forrageiro (*Arachis dardani*), bamburral (*Hyptis suaveolens*) e catingueira (*Caesalpinea pyramidalis*). Na segunda colheita do período chuvoso (lactação), as principais forrageiras selecionadas foram amendoim forrageiro (*Arachis dardani*), catingueira (*Caesalpinea pyramidalis*) e ervanço (*Alternanthera brasiliana*). Na transição chuva-seca (desmame dos cordeiros), prevaleceram amendoim forrageiro (*Arachis dardani*), cabeça branca (*Alternanthera tenella Colla*), catingueira (*Caesalpinea pyramidalis*), centrosema (*Centrosema sp.*) e mata-pasto (*Senna obtusifolia*), todos com percentuais iguais ou acima de 10%.

Na avaliação bromatológica das espécies selecionadas (Tabela 2) observou-se que aquelas preferencialmente consumidas apresentaram teores de proteína bruta (PB) consideráveis, com a maioria dos valores acima de 15%. Vale ressaltar também os valores de carboidratos não fibrosos (CNF) com a maioria das espécies apresentando valores acima de 60%. Os percentuais de NDT, por outro lado, foram baixos, variando de 25,2 a 55,5% entre as diferentes espécies. Semelhantemente, a composição bromatológica da dieta selecionada nos diferentes períodos de avaliação apresentou valores de PB acima de 14%, de CNF acima de 50% e valores de NDT abaixo de 40% para todas as estratégias de suplementação (Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6). De acordo com Araújo Filho et al. (1996) aproximadamente 70% das espécies da Caatinga participam significativamente na composição da dieta dos ruminantes. No presente trabalho, pode-se inferir que as ovelhas mantidas em pasto nativo da Caatinga encontraram uma diversidade de espécies de aceitabilidade e composição variável e selecionaram aquelas de melhor qualidade (considerando-se principalmente os teores de PB) para suprir suas demandas nutricionais, como as leguminosas e outras dicotiledôneas.

Comumente as dicotiledôneas apresentam teor de fibra em detergente neutro (FDN) inferior ao das gramíneas e de PB superior ao mínimo necessário aos (7-8%) microorganismos do rúmen (Van Soest, 1994). Os valores de PB das forragens selecionadas neste trabalho podem estar relacionados à maior frequência de dicotiledôneas herbáceas na dieta dos animais, evidenciando a capacidade de adaptação à dieta selecionada de acordo com a demanda nutricional do animal, a exemplo de ARAÚJO (2015) que avaliando a qualidade da dieta selecionada por ovelhas submetidas a diferentes estratégias de suplementação na Caatinga, observou que mesmo com o decréscimo da qualidade do pasto resultante do avanço da estação seca, os animais foram capazes de selecionar dietas com maior teor de PB, apresentando valores médios para os meses de abril e agosto de 15,65% e 11,79% de PB respectivamente. Os valores de CNF das espécies selecionadas neste estudo também podem ser considerados relativamente altos, quando comparados aos de Moreira et al. (2006), que encontraram valores médios bem menores para CNF, variando de 16,6 a 18,01%, entre os meses de março e junho. Avaliando o efeito da suplementação na qualidade da dieta selecionada por ovelhas na Caatinga, Carvalho (2019) observou que os teores de CNF se mantiveram constantes durante todo o período do ano e nos diferentes níveis de suplementação, com valores em torno de 23%, ou seja, bem abaixo dos aqui registrados, evidenciando a capacidade dos animais em selecionar espécies com maior disponibilidade de carboidratos digeríveis, característica de dicotiledôneas herbáceas. Vale ressaltar que foi observada a presença de inflorescência e frutos em algumas espécies forrageiras selecionadas, que por sua vez podem ter sido consumidas em maior proporção pelos animais e pode ser responsável pela maior ingestão de CNF.

Considerando a seleção de nutrientes oriundos da pastagem, durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação), houve maior seleção ($P < 0,05$) de FDN, FDA, LIG, HCEL, FDN_{dig}, CNF_{dig}, e NDT para os animais que receberam 100 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ de suplementação concentrada (Tabela 7). Tais resultados demonstram que estes animais buscaram compensar a menor inclusão do suplemento concentrado na dieta através de seleção de maior quantidade de forragem (especialmente as dicotiledôneas herbáceas), e, como se trata de um alimento volumoso, a seleção de constituintes fibrosos tendeu a aumentar na mesma proporção em que se aumentou a participação da forragem na dieta.

Na Tabela 8 estão apresentados os nutrientes selecionados oriundos da pastagem durante o período da chuva (terço final da gestação). Nota-se que houve efeito da

interação entre a quantidade de suplemento fornecido e a duração da suplementação ($P < 0,05$) para a seleção de EE, PDIN, PIDA, LIG, EEdig, FDNdig e NDT.

Tabela 7. Nutrientes selecionados por ovelhas Somalis Brasileira em pastagem nativa da Caatinga durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação)

Variável	Suplementação (g.dia ⁻¹)		p-valor
	100	200	
MS ¹	32,59 ± 0,92	30,00 ± 0,92	0,0674
MO ²	89,77 ± 0,55	88,58 ± 0,55	0,1535
MM ²	9,34 ± 0,15	9,45 ± 0,15	0,6163
PB ²	13,74 ± 0,24	13,87 ± 0,24	0,7035
EE ²	4,80 ± 0,18	4,54 ± 0,18	0,3153
PDIN ³	32,59 ± 0,92	30,00 ± 0,92	0,0941
PIDA ³	15,61 ± 0,46	15,34 ± 0,46	0,6817
FDN ²	57,83 ± 0,65A	55,72 ± 0,65B	0,0365
FDA ²	47,49 ± 0,77A	43,29 ± 0,77B	0,0018
FDNcp ²	8,99 ± 0,88	8,88 ± 0,88	0,9274
LIG ²	42,61 ± 0,51A	40,92 ± 0,51B	0,0342
HCEL ²	12,45 ± 0,55A	10,40 ± 0,55B	0,0197
CEL ²	21,19 ± 0,58	19,79 ± 0,57	0,1063
CNF ²	61,76 ± 0,71	60,83 ± 0,71	0,3712
CT ²	70,75 ± 0,62	69,70 ± 0,62	0,2570
PBdig ²	7,53 ± 0,23	7,83 ± 0,23	0,3668
EEdig ²	3,82 ± 0,18	3,57 ± 0,18	0,3340
FDNdig ²	3,13 ± 0,48A	1,51 ± 0,48B	0,0306
CNFdig ²	27,65 ± 0,53A	25,97 ± 0,53B	0,0413
NDT ²	39,81 ± 0,73A	36,69 ± 0,73B	0,0090

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$. ¹Percentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como percentagem da matéria seca; ³Nutrientes apresentados como percentagem da proteína bruta.

A seleção de EE, PDIN, PIDA, LIG e FDNdig foi menor para os animais que receberam 100 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ de suplementação concentrada durante toda a gestação (Tabela 8). A seleção de EEdig apresentou os menores valores para os animais suplementados com 200 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ durante os dois terços iniciais da gestação e para os animais suplementados com 100 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ durante toda a gestação.

Para o NDT, as menores médias foram observadas para os animais suplementados com 100 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ durante os dois terços iniciais da gestação e para os animais suplementados com 200 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ durante toda a gestação (Tabela 8). Como mostrado na Tabela 2, as estimativas de NDT das espécies preferencialmente selecionadas variaram de 25,2% (pau branco) a no máximo 55,5% (jurema preta) e demonstram que boa parte dessas espécies apresentaram baixa disponibilidade energética. MOREIRA et al. (2006) também observaram teores baixos de NDT, com valores variando entre 35,7 e 38,5%. Por outro lado, Carvalho (2019) avaliando o efeito de

suplementação na seleção de nutrientes por ovinos no semiárido cearense, observou que o pasto selecionado apresentou um bom aporte energético, com valores de 63,9% e 64,4% de NDT para algumas espécies. Durante o período das chuvas, espera-se que as plantas forrageiras estejam no auge da sua qualidade, com elevados teores de PB e NDT como consequência das condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento. O baixo teor de NDT na forragem selecionada pode, portanto, estar relacionado à ingestão de maior quantidade de forragem pelos animais sob restrição de alimentação concentrada e da seleção de partes menos digestíveis das plantas, ricas em constituintes fibrosos, como já foi evidenciado.

Tabela 8. Nutrientes selecionados por ovelhas Somalis Brasileira em pastagem nativa da Caatinga durante o período da chuva (terço final da gestação)

Variável	Dois terços iniciais ⁴		Toda gestação ⁴		p-valor		
	100 ⁵	200 ⁵	100 ⁵	200 ⁵	S ⁶	D ⁷	S x D ⁸
MS ¹	26,87 ± 0,72	27,45 ± 0,72	27,78 ± 0,72	28,32 ± 0,83	0,5060	0,2428	0,9837
MO ²	89,57 ± 0,37	90,35 ± 0,43	89,38 ± 0,40	89,15 ± 0,43	0,5099	0,1276	0,2301
MM ²	10,21 ± 0,14	9,82 ± 0,38	10,17 ± 0,14	9,87 ± 0,44	0,2572	0,8890	0,8909
PB ²	15,69 ± 0,22	15,97 ± 0,41	15,37 ± 0,22	15,82 ± 0,47	0,2772	0,3178	0,8158
EE ²	3,85 ± 0,06Aa	3,64 ± 0,10Aa	3,49 ± 0,06Ab	3,72 ± 0,12Aa	0,9588	0,0018	0,0268
PDIN ³	15,44 ± 0,25Aa	14,97 ± 0,37Aa	14,62 ± 0,25Ab	15,61 ± 0,43Aa	0,0525	0,1862	0,0395
PIDA ³	13,92 ± 0,39Aa	12,94 ± 0,39Aa	12,47 ± 0,39Ab	13,52 ± 0,45Aa	0,9923	0,2145	0,0194
FDN ²	55,42 ± 0,36	55,47 ± 0,39	55,05 ± 0,39	54,68 ± 0,42	0,7177	0,1628	0,5985
FDA ²	39,12 ± 0,48	37,37 ± 0,51	37,33 ± 0,51	37,46 ± 0,55	0,1034	0,0854	0,0792
FDNcp ²	10,57 ± 0,60	10,38 ± 0,45	11,20 ± 0,60	9,68 ± 0,52	0,1491	0,7526	0,2362
LIG ²	29,49 ± 0,84Aa	27,53 ± 0,84Aa	26,93 ± 0,84Ab	29,82 ± 0,97Aa	0,7343	0,7172	0,0124
HCEL ²	16,35 ± 0,56	17,58 ± 0,56	17,34 ± 0,56	17,25 ± 0,65	0,3179	0,5252	0,2709
CEL ²	22,10 ± 0,35	22,18 ± 0,35	22,28 ± 0,35	21,34 ± 0,41	0,3240	0,4387	0,1763
CNF ²	54,43 ± 1,10	53,34 ± 1,10	52,38 ± 1,10	53,95 ± 1,25	0,8589	0,4706	0,2467
CT ²	70,03 ± 0,73	70,43 ± 0,39	69,71 ± 0,73	69,62 ± 0,39	0,7917	0,1561	0,6791
PBdig ²	10,12 ± 0,17	10,80 ± 0,36	10,39 ± 0,17	10,41 ± 0,41	0,2104	0,4658	0,2869
EEdig ²	2,90 ± 0,08Aa	2,60 ± 0,08Ab	2,57 ± 0,08Ab	2,71 ± 0,09Aa	0,2655	0,1358	0,0160
FDNdig ²	2,85 ± 0,08Aa	2,65 ± 0,08Aa	2,50 ± 0,0Ab	2,73 ± 0,09Aa	0,9517	0,0827	0,0165
CNFdig ²	29,45 ± 0,38	29,74 ± 0,78	29,18 ± 0,38	29,94 ± 0,90	0,4371	0,6978	0,7232
NDT ²	43,51 ± 0,41Bb	45,55 ± 0,47Aa	44,91 ± 0,44Aa	44,00 ± 0,48Ab	0,1893	0,8426	0,0033

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas (comparação entre quantidade de suplementação) e minúsculas (comparação entre duração do fornecimento de suplementação) nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$. ¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; ³Nutrientes apresentados como porcentagem da proteína bruta; ⁴Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁵Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹. ⁶Efeito de quantidade de suplementação; ⁷Efeito da duração da suplementação; ⁸Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Durante o período da chuva (lactação), houve efeito significativo da interação entre a quantidade de suplemento fornecido e a duração da suplementação para a seleção de PDIN ($P < 0,05$) com os menores valores observados para os animais suplementados com 100 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ durante toda a gestação (Tabela 9). Apesar da forragem dos animais em Caatinga possuir alto percentual de proteína bruta, parte dessa proteína pode estar indisponível para o animal por estar ligada à fibra em detergente neutro, o que reduz a

qualidade da dieta. A menor seleção de PDIN por esses animais pode ter ocorrido em virtude da seleção preferencial de espécies com menor percentual deste nutriente, como forma de compensar a menor ingestão de suplementação concentrada e para obter uma dieta de melhor qualidade, com maior disponibilidade da proteína para o processo de fermentação ruminal e digestão. Além disso, a lactação compreende um dos períodos de maior exigência das ovelhas, necessitando que haja produção de leite adequada para garantir a sobrevivência e desenvolvimento dos cordeiros. Assim, é compreensível que ovelhas selecionassem forragens compostas de proteína de melhor qualidade e mais disponível nesse período para promover aporte suficiente de nutrientes para uma boa produção de leite.

Tabela 9. Nutrientes selecionados por ovelhas Somalis Brasileira em pastagem nativa da Caatinga durante o período da chuva (lactação)

Variável	Dois terços iniciais ⁴		Toda gestação ⁴		p-valor		
	100 ⁵	200 ⁵	100 ⁵	200 ⁵	S ⁶	D ⁷	S x D ⁸
MS ¹	24,87 ± 0,79	28,66 ± 0,79	27,56 ± 0,68	27,64 ± 1,12	0,4541	0,5013	0,6861
MO ²	89,06 ± 0,35	89,52 ± 0,32	89,14 ± 0,28	89,10 ± 0,45	0,4376	0,7442	0,4944
MM ²	11,38 ± 0,42	10,48 ± 0,42	10,86 ± 0,36	10,90 ± 0,59	0,3071	0,7007	0,3201
PB ²	15,88 ± 0,48	14,86 ± 0,32	14,94 ± 0,42	15,49 ± 0,46	0,5130	0,8962	0,0807
EE ²	3,58 ± 0,09	3,41 ± 0,07	3,55 ± 0,08	3,71 ± 0,10	0,5393	0,1347	0,0682
PDIN ³	14,41 ± 0,33Aa	13,52 ± 0,31Aa	13,36 ± 0,29Ab	13,92 ± 0,44Aa	0,6339	0,1860	0,0497
PIDA ³	11,61 ± 0,40	10,58 ± 0,40	10,65 ± 0,35	11,08 ± 0,57	0,4589	0,3000	0,1089
FDN ²	56,04 ± 0,96	56,16 ± 0,96	56,66 ± 0,83	55,95 ± 1,35	0,7642	0,7565	0,6964
FDA ²	37,78 ± 1,04	37,57 ± 1,04	38,26 ± 0,90	37,48 ± 1,47	0,6428	0,8006	0,8013
FDNcp ²	14,36 ± 0,98	14,85 ± 0,98	14,51 ± 0,84	12,07 ± 1,38	0,6139	0,3739	0,1851
LIG ²	25,66 ± 0,68	25,55 ± 0,68	24,78 ± 0,59	25,90 ± 0,97	0,4828	0,5638	0,4189
HCEL ²	18,25 ± 0,48	18,57 ± 0,48	18,37 ± 0,42	18,43 ± 0,68	0,6820	0,9604	0,8060
CEL ²	23,17 ± 0,86	23,07 ± 0,86	23,54 ± 0,74	22,47 ± 1,21	0,5712	0,9880	0,6106
CNF ²	54,42 ± 1,44	54,12 ± 1,44	53,93 ± 1,25	55,25 ± 2,04	0,8152	0,9464	0,6097
CT ²	71,66 ± 0,98	71,25 ± 0,98	70,65 ± 0,85	69,90 ± 1,39	0,7874	0,2826	0,8751
PBdig ²	11,24 ± 0,43	10,63 ± 0,26	10,68 ± 0,37	11,06 ± 0,37	0,6868	0,8900	0,1931
EEdig ²	2,55 ± 0,08	2,39 ± 0,08	2,54 ± 0,07	2,67 ± 0,12	0,4932	0,2707	0,1100
FDNdig ²	2,55 ± 0,08	2,42 ± 0,08	2,56 ± 0,07	2,75 ± 0,12	0,7440	0,1554	0,0871
CNFdig ²	29,43 ± 0,70	28,03 ± 0,70	26,80 ± 0,61	27,30 ± 1,00	0,8590	0,0171	0,2321
NDT ²	46,47 ± 0,89	44,81 ± 0,89	44,50 ± 0,77	44,52 ± 1,25	0,5045	0,1646	0,3991

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas (comparação entre quantidade de suplementação) e minúsculas (comparação entre duração do fornecimento de suplementação) nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$. ¹Percentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como percentagem da matéria seca; ³Nutrientes apresentados como percentagem da proteína bruta; ⁴Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁵Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹. ⁶Efeito de quantidade de suplemento; ⁷Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁸Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Houve efeito significativo da duração da suplementação ($P < 0,05$) para a seleção de PDIN, com a menor média para os animais suplementados durante toda a gestação (27,05±0,58), independentemente da quantidade de suplemento fornecido (Tabela 9). Os animais suplementados apenas nos terços iniciais da gestação apresentaram média de seleção de PDIN de 28,73 ± 0,50. Essa menor seleção de PDIN pode estar diretamente

relacionada ao consumo de concentrado por período mais prolongado e, conseqüentemente ao maior aporte de proteína disponível no suplemento o que melhorou a qualidade da dieta total ingerida e reduziu a necessidade de ingestão de forragem, e, conseqüentemente de PDIN oriundo da pastagem.

É importante destacar que durante as chuvas (Tabelas 8 e Tabela 9), não houve diferença estatística significativa para a seleção de PB entre as diferentes estratégias de suplementação e a mesma apresentou valores consideravelmente satisfatórios, em sua maioria acima de 15%. Isso demonstra o potencial que as plantas forrageiras da Caatinga têm para fornecer e suprir as demandas dos animais por PB durante o período chuvoso, que neste estudo coincidiu com o terço final da gestação e com a lactação, os quais são os períodos de maior exigência nutricional.

No período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros), foi observado efeito da quantidade de suplementação fornecida ($P < 0,05$) para a seleção de PB e de PBdig (Tabela 10), sendo ambas maiores para os animais que receberam 100 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ de suplementação concentrada, apresentando valores médios de seleção de PB e de PBdig de 15,35±0,21 e 20,42±0,22, respectivamente. Para os animais que receberam 200 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ de suplementação concentrada, o valor médio para a seleção de PB foi de 14,65±0,16 e para a seleção de PBdig foi de 19,58 ± 0,11. Observa-se que independentemente da quantidade de concentrado fornecida, os animais selecionaram forragem com teor médio de PB acima de 14%. Esses valores podem estar relacionados às espécies preferencialmente selecionadas, ricas em PB, bem como ao processo de colheita dessas plantas, sendo selecionados basicamente os componentes de mais fácil acesso aos animais, principalmente folhas, que geralmente apresentam maiores teores de proteína que o caule. Ao avaliar a composição da dieta de ovinos no sertão pernambucano, OLIVEIRA et al. (2016) obtiveram valores de 9,10 a 8,90% de PB para os meses de março e junho, respectivamente, valores bem abaixo da maioria dos valores observados nesse estudo. A interação entre quantidade de suplemento fornecida e duração da suplementação foi significativa para a seleção de LIG ($P < 0,05$), apresentando a menor média para os animais suplementados com 100 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ nos dois terços iniciais da gestação (Tabela 10). As espécies preferencialmente selecionadas apresentaram valores de lignina entre 6,9% e 55,5%, indicando que este é um componente muito variável entre as diferentes espécies de forrageiras presentes na Caatinga, principalmente quando há espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas em uma mesma área de pastejo. Assim, seguindo a tendência de busca por uma dieta de melhor qualidade, estes animais

certamente buscaram selecionar e ingerir espécies com menores teores de compostos indigestíveis, tais como a lignina como forma de compensar a menor ingestão de suplementação concentrada. A superioridade de seleção de lignina com a proximidade do período seco, para os animais submetidos aos demais tratamentos, pode ter ocorrido devido ao desaparecimento de leguminosas e dicotiledôneas no estrato herbáceo bem como pela senescência e queda das folhas do estrato arbustivo arbóreo. De acordo com Pfister (1983), apesar das preferências alimentares, os animais selecionam sua dieta de acordo com a composição das pastagens, que varia ao longo do ano. A mudança no estado fisiológico das plantas forrageiras da Caatinga com o encerramento do período chuvoso através da preparação para frutificação e posterior estágio de senescência, ocasionou a redução da oferta e da qualidade da pastagem e aumento significativo da participação da serrapilheira na composição do estrato herbáceo, notadamente no período de desmame. Assim, a seleção dos animais foi limitada e os mesmos consumiram o que estava disponível no pasto naquele momento, ou seja, material vegetal rico em constituintes fibrosos da parede celular.

Tabela 10. Nutrientes selecionados por ovelhas Somalis Brasileira em pastagem nativa da Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros)

Variável	Dois terços iniciais ⁴		Toda gestação ⁴		p-valor		
	100 ⁵	200 ⁵	100 ⁵	200 ⁵	S ⁶	D ⁷	S x D ⁸
MS ¹	26,76 ± 0,55	27,98 ± 0,50	27,80 ± 0,44	27,70 ± 0,71	0,3709	0,3580	0,2574
MO ²	82,88 ± 1,69	82,19 ± 1,55	83,16 ± 1,34	80,21 ± 2,19	0,3657	0,7210	0,5217
MM ²	11,27 ± 0,23	10,75 ± 0,21	10,95 ± 0,18	10,71 ± 0,30	0,1406	0,3684	0,5588
PB ²	15,55 ± 0,33	14,69 ± 0,19	15,16 ± 0,26	14,63 ± 0,27	0,0231	0,4979	0,5543
EE ²	3,62 ± 0,067	3,56 ± 0,07	3,61 ± 0,05	3,57 ± 0,10	0,5017	0,9676	0,8851
PDIN ³	14,03 ± 0,25	14,05 ± 0,17	14,36 ± 0,19	13,99 ± 0,24	0,3354	0,5707	0,3928
PIDA ³	11,65 ± 0,33	12,63 ± 0,30	12,90 ± 0,26	12,51 ± 0,43	0,5964	0,0644	0,0509
FDN ²	55,02 ± 0,69	56,52 ± 0,63	55,73 ± 0,54	57,19 ± 0,89	0,0745	0,3264	0,9786
FDA ²	37,19 ± 0,74	38,87 ± 0,67	38,35 ± 0,58	39,30 ± 0,95	0,1373	0,2489	0,6346
FDNcp ²	15,83 ± 1,09	17,08 ± 0,99	17,66 ± 0,86	17,23 ± 1,40	0,8707	0,2925	0,4551
LIG ²	25,07 ± 0,64Bb	28,08 ± 0,59Aa	28,14 ± 0,51Aa	27,31 ± 0,83Aa	0,1849	0,0249	0,0087
HCEL ²	17,81 ± 0,47	17,58 ± 0,43	17,32 ± 0,37	17,83 ± 0,61	0,7437	0,6831	0,4472
CEL ²	22,90 ± 0,52	23,24 ± 0,48	22,82 ± 0,41	24,16 ± 0,67	0,1867	0,5464	0,3619
CNF ²	52,30 ± 0,94	52,86 ± 0,86	52,26 ± 0,74	51,49 ± 1,21	0,8906	0,5541	0,4959
CT ²	69,40 ± 0,61	70,94 ± 0,56	70,04 ± 0,48	71,22 ± 0,79	0,0504	0,4236	0,7743
PBdig ²	20,85 ± 0,35	19,61 ± 0,12	19,99 ± 0,28	19,55 ± 0,17	0,0069	0,2830	0,1234
EEdig ²	7,94 ± 0,06	7,95 ± 0,06	7,94 ± 0,05	7,90 ± 0,08	0,9616	0,6922	0,7070
FDNdig ²	2,50 ± 0,06	2,49 ± 0,06	2,48 ± 0,05	2,45 ± 0,08	0,8226	0,6911	0,8934
CNFdig ²	27,84 ± 0,50	27,90 ± 0,46	28,10 ± 0,40	27,46 ± 0,65	0,6195	0,9735	0,5088
NDT ²	44,74 ± 0,59	42,70 ± 0,54	42,89 ± 0,46	43,02 ± 0,76	0,1799	0,1055	0,0848

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas (comparação entre quantidade de suplementação) e minúsculas (comparação entre duração do fornecimento da suplementação) nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$. ¹Percentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como percentagem da matéria seca; ³Nutrientes apresentados como percentagem da proteína bruta; ⁴Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁵Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹. ⁶Efeito de quantidade de suplemento; ⁷Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁸Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

CONCLUSÃO

Estações do ano afetam a composição da fitomassa pastejável, alternando entre estrato arbustivo, arbóreo, herbáceo e serrapilheira.

Ovelhas Somalis gestantes, em pasto nativo de Caatinga raleada e enriquecida, apresentam padrão de seleção de espécies forrageiras com maior teor de proteína e de constituintes não fibrosos e demonstram preferência por *Hyptis suaveolens* (bamburral), *Caesalpineia pyramidalis* (catingueira), *Croton sonderianus* (marmeleiro) e *Auxemma oncocalix* (pau-branco).

Quando não suplementadas, ovelhas Somalis gestantes em pasto nativo de Caatinga apresentam capacidade de selecionar espécies forrageiras com melhor aporte de nutrientes digestíveis como forma de compensar o déficit causado pela ausência de suplementação.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Caprinos e Ovinos) pelo apoio técnico e financeiro na execução desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. 'Official methods of analysis of AOAC' (ed. Arlington: Washington, DC: Association of Official Analytical Chemist International), 2005.

ARAÚJO FILHO, J. A.; VALE, L. V.; ARAÚJO NETO, R. B. Dimensões de parcelas para amostragem do estrato herbáceo da Caatinga raleada. Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 228, 1986.

ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B.; CARVALHO, F. C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. Anais do Simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, p.63-75, 1995.

ARAÚJO FILHO, J. A. et al. Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio combinado na região de Inhamuns, Ceará. *Rev. Bras. Zootec.* v.25, p.383-395, 1996.

ARAÚJO FILHO J. A.; LEITE E. R; SILVA N. L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in Caatinga vegetation. *Pasturas Tropicales.* v.20, p.41-45, 1998.

ARAÚJO FILHO, J. A.; SILVA, N. L. Impacto do pastoreio de ovinos e caprinos sobre os recursos forrageiros do semi-árido. Anais do IV Seminário nordestino de pecuária, p.11-18, 2000.

ARAÚJO, G. G. L.; MOREIRA, J. N. Uso sustentável do recurso forrageiro nativo e de fontes alternativas para alimentação de caprinos e ovinos no Semiárido brasileiro. Manejo de la Vegetación Nativa para la producción de ruminantes menores em las zonas áridas de Latino América - Taller de Metodologías, p.1-20, 2009.

ARAÚJO FILHO, J. A. Manejo pastoril sustentável da caatinga. Projeto Dom Hélder Câmara, 204 p., 2013.

ARAÚJO FILHO, J.A. Proposta para a implementação do manejo pastoril sustentável da Caatinga. Ministério do Meio Ambiente, 2014, 135 p.

BARTLETT, M.S. Properties of sufficiency and statistical tests. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A - Mathematical and Physical Sciences*, v. 160, n. 901, p. 268–282, 18 maio 1937. <https://doi.org/10.1098/rspa.1937.0109>.

CARVALHO, W. F. Efeito da suplementação com concentrado na qualidade da dieta desempenho de ovelhas na Caatinga. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019, 127 p.

DETMANN, E. et al. Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência animal' (Viçosa: Universidade Federal de Viçosa), 214 p, 2012.

FRIEDMAN, Milton. The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance. *Journal of the American Statistical Association*, v. 32, n. 200, p. 675–701, dez. 1937. <https://doi.org/10.1080/01621459.1937.10503522>.

FUNCEME- Calendário de chuvas do estado do Ceará - Governo do Estado do Ceará – Disponível em:

<<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/media/anual?data=2018-1-1>> Acesso em: 20/01/2020.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, 2020. – ‘Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa’ [Online] Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> Acesso em: 22 de janeiro de 2020.

JOSÉ PINHEIRO; TO 2007), Douglas Bates (up; TO 2002), Saikat DebRoy (up; TO 2005), Deepayan Sarkar (up; AUTHORS (SRC/RS.F), EISPACK; SIGMA), Siem Heisterkamp (Author fixed; SIGMA), Bert Van Willigen (Programmer fixed; R-CORE. nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=nlme>. Acesso em: 23 abr. 2018.

KRUSKAL, William H.; WALLIS, W. Allen. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, v. 47, n. 260, p. 583–621, dez. 1952. <https://doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci and Technol.* v.57, p.347-358, 1996.

MOREIRA, J. N. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.

NETO, E. S. Potencial forrageiro e dieta de ovinos em áreas de pastagem nativa da caatinga no estado do Piauí. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina. 51p.

NRC - National Research Council. Nutrient Requirements of Small Ruminants, (1st edition. NRC, National Academy Press, Washington, DC, USA), 2007.

OLIVEIRA, O. F. Botanical composition of Caatinga rangeland land diets selected by grazing sheep. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, v.4, p.71-81, 2016.

PFISTER, J. D. Nutrition and feeding behaviour of goats and sheep grazing deciduous shrub - woodland in Northeastern Brazil. (Dissertação). Logan, Utah: Utah State University, 1983.

PFISTER, J. A.; MALECHEK, J. C. Dietary Selection by goats And Sheep in a Deciduous Woodland of Northeastern Brazil.. *J. Range Manag.*, v.39, p. 2428, 1986.

PIMENTEL, J. C. M. Composição botânica da dieta de ovinos em área de caatinga raleada no sertão do Ceará. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia* v.21, p.211-222, 1992.

PEREIRA FILHO, J. M. et al. Produção de matéria seca e de proteína bruta da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild). In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Porto Alegre-RS. Anais..., v.36, p.230-232, 1999.

PEREIRA, E. S. et al. Determination of the proteins and carbohydrates fractions and estimative of the energy value of forages and by-products in Brazilian Northeast. *Semina: Ciências Agrárias*, v.31, p.1079-1094, 2010.

PEREIRA FILHO, J. M. et al. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. *Rev. Bras. Saúde. Prod. Anim.*, v.14, p.77-90, 2013.

ROGÉRIO, M. C. P., Microhistologia para identificação de plantas forrageiras consumidas por ovinos na Caatinga: coleta de amostras e preparo de lâminas fecais e de referência vegetal. Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos. (Documentos / Embrapa Ceará, v 125, p.1676-7659, 30 p, 2017.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2020. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

SANTOS, L. E. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: Encontro Nacional para o desenvolvimento da Espécie Caprina, Jaboticabal, SP, Brasil. Anais..., p. 127, 1994.

SANTOS, G. R. A. et al. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. *Rev. Bras de Zootec*, 37:1876-1883, 2008.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, 1 dez. 1965. <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>.

SILVA, M. J. S. et al. Influence of the period of year on the chemical composition and digestibility of pasture and fodder selected by goats in caatinga. *Rev. Bras. Saúde. Prod. Anim.* v.18, p.402-416, 2017.

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattles diets: II Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, C. et al. Disponibilidade e valor nutritivo da vegetação de caatinga no semiárido norte riograndense do Brasil. *Holos*, 3:196-204, 2013.

SPARKS, D. R.; MALECHECK, J. C. Estimating percentage dry weight in diets using a microscope technique. *J. Range Manage.* v.21, p.264-265, 1968.

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

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press, Ithaca, New York, 1994, 476 p.

VASCONCELOS, V.; VIEIRA, L.S. A evolução da caprino-ovinocultura brasileira. *Revista O Berro*, n.52, p.77-78, 2002.

WEISS, W. P. Predicting energy values of feeds. *J. Dairy Sci.*, v.76:1802-1811, 1993.

YDOYAGA-SANTANA, D. F. et al. Caracterização da caatinga e da dieta de novilhos fistulados, na época chuvosa, no semiárido de Pernambuco. *Rev. Bras. de Zootec.*, v.40, p.69-78, 2011.

ZUUR, A.F. et al. Mixed effects models and extensions in ecology with R. New York, NY: Springer New York, 2009(Statistics for Biology and Health). DOI 10.1007/978-0-387-87458-6. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-87458-6>. Acesso em: 10 abr. 2018.

CAPÍTULO 3

SUPLEMENTAÇÃO DE OVELHAS SOMALIS BRASILEIRA DURANTE A GESTAÇÃO EM PASTO NATIVO DA CAATINGA: CONSUMO, DIGESTIBILIDADE, METABOLISMO, PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE E DESEMPENHO DAS OVELHAS E SUAS CRIAS ATÉ O DESMAME

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação materna sobre o desempenho de ovelhas Somalis Brasileira e de seus cordeiros em sistema semiextensivo na Caatinga. Foram utilizadas 32 ovelhas Somalis Brasileira distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. Além do pasto nativo da Caatinga, as dietas foram compostas por quatro estratégias de suplementação, correspondentes à quantidade oferecida de suplemento concentrado em g ovelha⁻¹ dia⁻¹ em duas durações de fornecimento, sendo elas: 100 g dia⁻¹ somente nos dois terços iniciais de gestação; 100 g dia⁻¹ ao longo de toda a gestação; 200 g dia⁻¹ somente nos dois terços iniciais de gestação; 200 g dia⁻¹ ao longo de toda a gestação. Foram avaliados, de acordo com o nível de suplementação, o consumo e a digestibilidade de nutrientes pelas ovelhas, bem como o desempenho, os parâmetros sanguíneos, a produção e a composição do leite destas matrizes e o desempenho e biometria dos cordeiros até o desmame. Durante o terço final da gestação e a lactação, o consumo de nutrientes foi maior ($P < 0,05$) para as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação, com exceção do CMO e em g.dia⁻¹ e em % PC e do CPB em g.dia⁻¹ durante a lactação, que não foram afetados pelas estratégias de suplementação. Durante a lactação houve interação entre quantidade de suplementação fornecida e pesagem dos animais ($P < 0,05$) e observou-se tendência de aumento do peso com o avançar da lactação. O ECC durante a lactação foi afetado negativamente pela suplementação para as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação. Houve efeito da interação entre a quantidade de suplementação fornecida e as fases do periparto para as concentrações séricas de albumina e de proteínas totais ($P < 0,05$). Houve maior produção de leite das ovelhas suplementadas com 200 g dia⁻¹, ao longo de toda a gestação, e pico de produção aos 15 dias lactação, com queda a partir dos 30 dias de lactação. Os menores teores de lactose no leite foram observados aos 30 e aos 60 dias de lactação. Os teores de gordura no leite mantiveram-se constantes dos 15 aos 45 dias de lactação e atingindo os maiores valores aos 60 dias de lactação. Tanto as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação quanto as ovelhas

suplementadas durante toda a gestação apresentaram maiores teores de proteína o leite aos 60 dias de lactação. Para os sólidos totais no leite, houve efeito da interação entre a quantidade de suplementação fornecida e os períodos da lactação ($P < 0,05$). Para a concentração de extrato seco desengordurado (ESD) no leite houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação entre quantidade de suplementação, duração do fornecimento da suplementação e os períodos da lactação. O nitrogênio ureico no leite foi afetado pelos períodos de avaliação ($P < 0,05$), com as menores médias de concentração aos 15 dias de lactação. Houve efeito de interação entre a quantidade de suplementação fornecida às ovelhas e pela idade dos cordeiros ($P < 0,05$) para a altura de cernelha, a profundidade anterior, a altura de garupa, a profundidade posterior, o comprimento de fêmur e o perímetro de perna e todas essas variáveis apresentaram evolução com o avanço da idade. O perímetro torácico apresentou evolução constante com o avanço da idade. A altura de perna posterior atingiu estabilidade de desenvolvimento aos 30 dias de idade dos cordeiros. Os cordeiros oriundos das ovelhas suplementadas com 100 g.dia^{-1} de concentrado apresentaram menor comprimento corporal, a partir dos 60 dias de idade e apresentaram estabilidade de desenvolvimento desta variável a partir dos 45 dias de idade. Tanto os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação como os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas durante toda a gestação apresentaram estabilidade do desenvolvimento do comprimento corporal a partir dos 45 de idade. Os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas com 200 g.dia^{-1} de concentrado apresentaram maior altura de perna anterior. O desenvolvimento desta variável corporal evoluiu de maneira constante até os 30 dias de idade e atingiu a estabilidade aos 45 dias de idade dos cordeiros. No desmame, os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas com 200 g.dia^{-1} de concentrado apresentaram maior altura de cernelha e maior perímetro de perna. A restrição severa de nutrientes no terço final da gestação resulta em piora na condição corporal das ovelhas e afeta negativamente a produção e a composição do leite, mas não afeta o desempenho dos cordeiros.

As principais medidas biométricas dos cordeiros, que estão diretamente relacionadas ao rendimento e qualidade da carcaça dos cordeiros, são afetadas pela restrição nutricional impostas às ovelhas durante a gestação.

Palavras-chave: nutrição materna, ovinos, pastagem nativa, semiárido.

CHAPTER 3:
SUPPLEMENTATION OF BRAZILIAN SOMALIS EWE DURING
PREGNANCY IN CAATINGA NATIVE PASTURE: CONSUMPTION,
DIGESTIBILITY, METABOLISM, PRODUCTION AND COMPOSITION OF
MILK AND PERFORMANCE OF EWE AND LITTLE LAMB UNTIL
WEANING

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of maternal supplementation on the performance of Somalis Brasileira ewes and their lambs in a semi-extensive system in the Caatinga. Thirty-two Somali Brazilian ewes were distributed in a completely randomized design. In addition to the native pasture of the Caatinga, the diets were composed of four supplementation strategies, corresponding to the amount of supplement offered concentrated in g sheep-1 day-1 in two supply durations, namely: 100 g day-1 only in the two thirds early pregnancy; 100 g day-1 throughout pregnancy; 200 g day-1 only in the initial two thirds of pregnancy; 200 g day-1 throughout pregnancy. According to the level of supplementation, the consumption and digestibility of nutrients by the ewes, as well as the performance, blood parameters, production and milk composition of these matrices and the performance and biometry of the lambs until weaning were evaluated. During the final third of gestation and lactation, nutrient intake was higher ($P<0.05$) for ewes supplemented only in the initial two thirds of gestation, with the exception of BMC and in g.day-1 and in % BW and CPB in g.day-1 during lactation, which were not affected by supplementation strategies. During lactation, there was an interaction between the amount of supplementation provided and the weight of the animals ($P<0.05$) and there was a tendency to increase in weight as the lactation progressed. ECC during lactation was negatively affected by supplementation for ewes supplemented only in the initial two thirds of pregnancy. There was an interaction effect between the amount of supplementation provided and the peripartum phases for serum albumin and total protein concentrations ($P<0.05$). There was a higher milk production in ewes supplemented with 200 g day-1, throughout pregnancy, and production peaked at 15 days of lactation, with a decrease after 30 days of lactation. The lowest levels of lactose in milk were observed at 30 and 60 days of lactation. The fat contents in milk remained constant from 15 to 45 days of lactation and reached the highest values at 60 days of lactation. Both ewes supplemented only in the initial two thirds of gestation and ewes

supplemented throughout gestation had higher levels of milk protein at 60 days of lactation. For total solids in milk, there was an effect of the interaction between the amount of supplementation provided and the periods of lactation ($P < 0.05$). For the concentration of defatted dry extract (ESD) in milk, there was a significant effect ($P < 0.05$) of the interaction between amount of supplementation, duration of supplementation supply and lactation periods. Urea nitrogen in milk was affected by the evaluation periods ($P < 0.05$), with the lowest concentration averages at 15 days of lactation. There was an interaction effect between the amount of supplementation provided to the ewes and the age of the lambs ($P < 0.05$) for withers height, anterior depth, croup height, posterior depth, femur length and perimeter. and all these variables showed evolution with advancing age. The thoracic perimeter showed constant evolution with advancing age. The hind leg height reached developmental stability at 30 days of age of lambs. Lambs from ewes supplemented with 100 g.day⁻¹ of concentrate showed shorter body length from 60 days of age and presented development stability of this variable from 45 days of age. Both lambs from ewes supplemented only in the initial two thirds of gestation and lambs from ewes supplemented throughout gestation showed stability in body length development from 45 years of age. Lambs from ewes supplemented with 200 g.day⁻¹ of concentrate had greater anterior leg height. The development of this body variable evolved steadily until 30 days of age and reached stability at 45 days of age of lambs. At weaning, lambs from ewes supplemented with 200 g.day⁻¹ of concentrate showed greater height at the withers and greater leg perimeter. Severe nutrient restriction in the final third of gestation results in a worsening of the body condition of the ewes and negatively affects milk production and composition, but does not affect the performance of the lambs.

The main biometric measures of lambs, which are directly related to the yield and carcass quality of lambs, are affected by the nutritional restriction imposed on ewes during pregnancy.

Keywords: maternal nutrition, sheep, native pasture, semiarid.

INTRODUÇÃO

Na região semiárida brasileira, a pecuária baseada na produção de pequenos ruminantes é bastante difundida, sendo a ovinocultura uma das atividades que mais colaboram com o desenvolvimento econômico e social dessas áreas (Askar et al., 2014). No entanto, a marcante estacionalidade da oferta de forragem da pastagem nativa da Caatinga ao longo do ano pode levar à subnutrição e a baixos níveis produtivos dos animais, tornando-se necessária, em determinadas épocas do ano, a utilização de alimentação suplementar dos rebanhos.

Na ovinocultura de corte, a velocidade de crescimento dos cordeiros é um aspecto de extrema importância para produção de carne, pois quanto mais cedo e com menor custo os animais atingirem as condições de abate, maior será o impacto positivo para o sistema de produção. Nesse aspecto, pesquisas relacionadas à programação fetal (Wallace et al., 1999; Wu et al., 2006; Gerassev et al., 2006, Castro et al., 2013) demonstraram que o desenvolvimento de cordeiros mais precoces e com carcaças de qualidade não se restringe à nutrição ofertada na vida pós-natal desses animais, mas está também diretamente relacionado ao manejo nutricional adequado das ovelhas durante a gestação e lactação.

Em ovelhas gestantes, a má nutrição afeta negativamente a programação da partição nos nutrientes e, em última análise, o crescimento, desenvolvimento e as funções dos principais sistemas de órgãos fetais, comprometendo o crescimento pré-natal bem como desenvolvimento e produtividade da prole (Wallace et al., 1999; Wu et al., 2006).

A capacidade da matriz em produzir leite para a sua prole é um fator chave no desenvolvimento e crescimento neonatal, e o plano de nutrição adequado aos seus requisitos nutricionais durante a gestação mostra influência positiva tanto no desenvolvimento do úbere como no subsequente desempenho da lactação (Morgan et al., 2006; Blair et al., 2010).

Assim, quando há menor quantidade e pior qualidade das forrageiras e/ou também quando a demanda nutricional dos animais é maior, como ocorre durante a gestação e lactação das ovelhas (NRC, 2007), uma das estratégias para suprir essa carência é a utilização da suplementação alimentar.

Entretanto são escassos os trabalhos abordando o efeito da suplementação estratégica durante a gestação sobre o desempenho de ovelhas e de seus cordeiros, criados em regiões semiáridas e em condições de pasto nativo da Caatinga, em especial para as raças deslanadas e localmente adaptadas, como Somalis Brasileira.

Andrade (2019) avaliou o efeito da nutrição materna sob o desempenho de ovelhas Morada Nova e seus cordeiros em sistema semiextensivo na Caatinga e constatou que a suplementação materna, neste sistema influenciou de maneira positiva o desempenho das mães e suas crias, com melhor produção de leite e melhor desenvolvimento dos cordeiros.

Desta forma, objetivou-se com este estudo avaliar se há efeito da suplementação concentrada durante a gestação sobre o desempenho de ovelhas Somalis Brasileiras e de seus cordeiros em pastagem nativa do semiárido nordestino brasileiro.

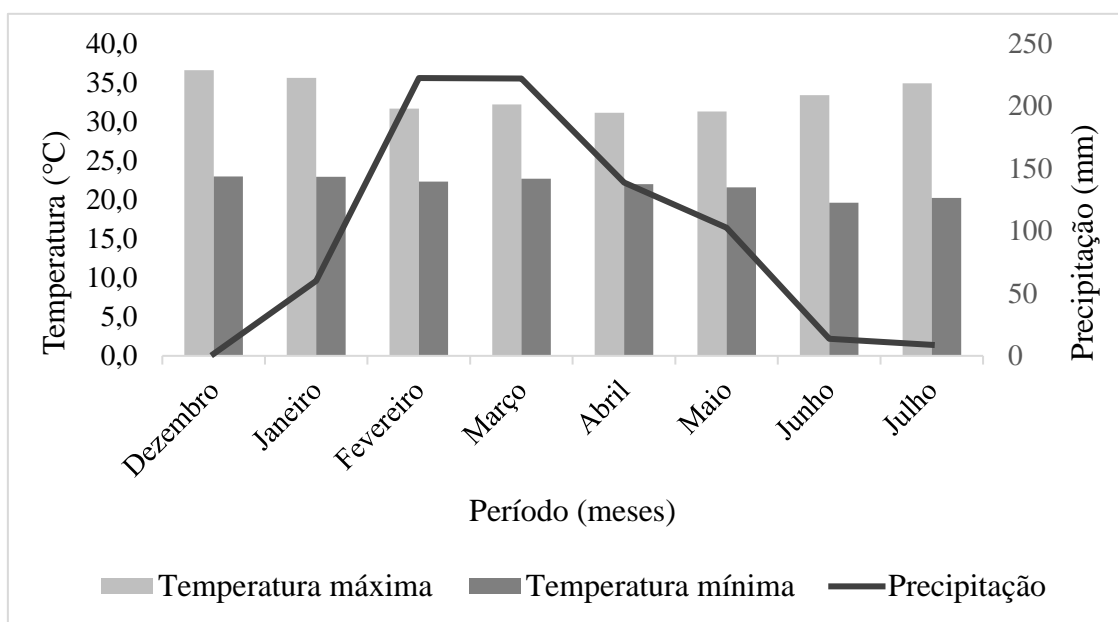
MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada sob o protocolo nº 003/2018, de acordo com o Comitê de Ética Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará, Brasil.

Localização do experimento

O experimento foi conduzido no Centro de Convivência com o Semiárido – Fazenda Crioula do Meio, da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral – Ceará, no período de dezembro de 2017 a julho de 2018. A fazenda está localizada a 3° 45' 53.4" de latitude sul, 40° 20' 03.9" de longitude oeste, com uma altitude média de 100 m. Os solos dominantes são os litólicos distróficos, planossolos e brunos não cálcicos. O clima é do tipo BShw segundo a classificação de Köppen, com estação chuvosa de janeiro a junho e precipitação média anual foi de 735 mm (FUNCEME, 2020). Na Figura 1 estão apresentados os registros de temperatura máxima e mínima, e a precipitação média relativas ao período de dezembro (diagnóstico de gestação) a julho (desmame dos cordeiros) (INMET, 2020).

A vegetação predominante na área é do tipo Caatinga hiperxerófila, caracterizada por apresentar um estrato arbóreo não muito denso, com altura entre sete e 15m, e presença de estrato herbáceo aberto. Nos piquetes experimentais foi praticada a manipulação da vegetação para fins pastoris (ARAÚJO FILHO, 2013) através do raleamento de espécies lenhosas e enriquecimento com gramíneas do gênero *Panicum maximum*.



Fonte: INMET (2020).

Figura 1. Temperaturas mínima e máxima e precipitação pluviométrica durante o período experimental

Animais e manejo nutricional

Foram utilizadas 32 ovelhas da raça Somalis Brasileira, múltiparas submetidas a monta controlada, prenhes com gestação simples, confirmada por ultrassonografia, com 31 dias de gestação em média, com peso corporal médio inicial de $26,02 \pm 4,52$ kg e escore de condição corporal (ECC) $2,75 \pm 0,28$. As ovelhas foram mantidas em piquetes constituídos de Caatinga raleada e enriquecida com gramíneas do gênero *Panicum*, com variedades de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, com acesso a água e sal mineralizado à vontade. A carga animal foi ajustada de forma que fosse utilizada, no máximo 60% da forragem disponível, visando a preservação e sustentabilidade do sistema produtivo, conforme recomendado por Araújo Filho (2013).

Além do pasto nativo da Caatinga, as dietas foram compostas por quatro estratégias de suplementação, correspondentes à quantidade oferecida de suplemento concentrado em g ovelha⁻¹ dia⁻¹ em duas durações de fornecimento, sendo elas: 100 g dia⁻¹ somente nos dois terços iniciais de gestação; 100 g dia⁻¹ ao longo de toda a gestação; 200 g dia⁻¹ somente nos dois terços iniciais de gestação; 200 g dia⁻¹ ao longo de toda a gestação.

O suplemento foi formulado seguindo as recomendações do NRC (2007) para atender aos requisitos de ovelhas de 40 kg e com gestação simples e foi composto de milho moído (71,86%), farelo de soja (6,66%), torta de algodão (17,87%), calcário (1,61%) sal mineralizado comercial (2,00%) na base da matéria seca (MS), apresentando: 92,58% de MS; 95,80% de matéria orgânica (MO); 4,20% de matéria mineral (MM); 29,74% de proteína bruta (PB); 3,40% de extrato etéreo (EE); 1,88% de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN); 0,85% de proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA); 29,09% de fibra em detergente neutro (FDN); 16,21% de fibra em detergente ácido (FDA); 42,33% de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp); 1,13% de lignina (LIG); 10,24% de hemicelulose (HCEL); 4,07% de celulose (CEL); 32,21% de carboidratos não fibrosos (CNF); 62,66% de carboidratos totais (CT) e 79,70% de nutrientes digestíveis totais (NDT).

Todas as ovelhas tiveram acesso às mesmas áreas de pasto por todo período experimental e permaneciam nos piquetes das 7 às 16 horas. Às 13 horas, os animais eram recolhidos e separados em grupos para o fornecimento do concentrado correspondente a cada tratamento, e, às 16 horas, retornavam ao centro de manejo, passavam a noite confinados. Os animais tiveram acesso à água e sal mineralizado à vontade e o período de adaptação ao suplemento concentrado foi de 14 dias.

Após o nascimento, os cordeiros foram confinados em baias coletivas, e, a partir dos 10 dias de vida, passaram a receber *ad libitum* dieta formulada conforme o NRC (2007) para cordeiros durante o aleitamento até o desmame, composta de milho moído, farelo de soja e sal mineralizado. Ao final da tarde, as ovelhas eram recolhidas do pasto para o centro de manejo, onde amamentavam e permaneciam com os cordeiros até a manhã do dia seguinte. Água e sal mineralizado foram disponibilizados à vontade.

Composição bromatológica da dieta e das fezes

Para as espécies selecionadas e suplemento concentrado foram determinados os valores de matéria seca (MS; AOAC, 2005, método número 930.15), cinzas (AOAC, 2005, método número 942.05), proteína bruta (PB; AOAC, 2005, método número 984.13) e extrato etéreo (EE; AOAC, 2005, método número 920.39). Para as frações fibrosas, seguiu-se a metodologia de Van Soest et al. (1991), para determinar: fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina (LIG). As frações nitrogenadas nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio

insolúvel em detergente ácido (NIDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) foram determinados de acordo com Licitra et al. (1996). As correções do FDN para cinzas e proteínas (FDN_{cp}) foram determinadas de acordo com Detmann et al. (2012), sendo eles cinzas insolúveis em detergente neutro (CIDIN; método INCT-CA M-002/1) e cinzas insolúveis em detergente ácido (CIDA; método INCT-CA M-003/1). A porcentagem de carboidratos totais (CT) foi calculada pela equação de Sniffen et al. (1992) e de carboidratos não fibrosos (CNF) pela equação de Weiss (1993). A estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT) foi baseada na equação do NRC (2001). Para as fezes, foram determinados os valores de MS, cinzas, PB, FDN, FDA e EE, conforme descrito acima.

Consumo e digestibilidade e desempenho das ovelhas

Os ensaios de consumo e digestibilidade foram feitos em quatro estádios fisiológicos, sendo eles os dois terços iniciais da gestação (correspondente ao período seco do ano) o terço final da gestação (correspondente ao período de transição seca-chuva), lactação (correspondente ao período de chuvoso) e desmame (correspondente com o período de transição chuva-seca). O indicador dióxido de titânio (TiO₂) foi utilizado para estimar a produção fecal e foi fornecido na dosagem de 4g por dia por ovelha, durante 12 dias consecutivos, sendo cinco dias para adaptação e sete dias de colheita. As amostras de fezes foram colhidas diretamente da ampola retal dos animais e analisadas quanto à concentração de titânio de acordo com a metodologia de Myers et al (2004). A excreção de matéria seca fecal (EMSF) foi estimada pela seguinte equação: EMSF (g dia⁻¹) = [(quantidade (g) do indicador fornecido / concentração (%) do indicador nas fezes) x 100].

As estimativas da digestibilidade e do consumo de MS foram baseadas na utilização do indicador interno FDN_i (fibra em detergente neutro indigestível), determinado de acordo com o método proposto por Detmann et al. 2012 (INCT-CA -009/1). Os coeficientes de digestibilidade (CD) foram determinados pela equação: CD = 100-100 x [(% do indicador na dieta/% do indicador nas fezes) x (% do nutriente nas fezes/% do nutriente na dieta)]. O consumo voluntário de MS (CMS) em g dia⁻¹ foi estimado de acordo com a equação: CMS = EMSF / (1-CDMS /100).

Concomitantemente a esses ensaios também foram realizadas provas de desempenho para a avaliação do peso e do escore de condição corporal (ECC). Foram feitas cinco avaliações de peso e ECC: nos dois terços iniciais da gestação (período da seca), no terço

final da gestação (período da transição seca-chuva), no parto (período da chuva), lactação (período da chuva) e desmame dos cordeiros (período da transição chuva-seca). Durante a lactação foram realizadas um total de 12 pesagens para avaliação do ganho de peso.

Avaliação de metabólitos sanguíneos das ovelhas

A avaliação dos parâmetros sanguíneos ocorreu durante o periparto, compreendendo os seguintes estádios fisiológicos de 30 e 15 dias antes do nascimento; ao nascimento; 15 e 30 dias após o nascimento, sempre pela manhã e antes da primeira mamada dos cordeiros. O sangue foi colhido por punção venosa jugular e foram avaliadas as seguintes condições metabólicas: glicose, triglicerídeos, colesterol total, proteínas totais, albumina, creatinina, ureia e enzimas hepáticas: aspartato aminotransferase e bilirrubina. As análises foram realizadas com *kits* comerciais Lab Test[®].

Produção e composição do leite

A produção de leite foi mensurada aos 15, 30, 45 e 60 dias de lactação, estimada pelo método indireto, pesando-se os cordeiros antes e após a amamentação, por três dias consecutivos (Benson et al., 1999). Para isso, as ovelhas foram separadas de seus cordeiros por um período de 12 horas a fim de permitir o acúmulo de leite nas glândulas mamárias.

Para a avaliação da composição do leite, foram amostradas em ordenha manual, alíquotas individuais de 40 mL de leite adicionadas ao conservante bronopol, que foram resfriadas e enviadas a um laboratório certificado para análise de sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), gordura, proteína, lactose e nitrogênio ureico (NU).

A produção diária de leite e a porcentagem de gordura e proteína obtidas nas análises de composição do leite foram utilizadas para calcular a produção de leite corrigida (PLC) para 6,5% de gordura e 5,8% de proteína, com base nas equações desenvolvidas por Pulina et al. (1989).

Desempenho e desenvolvimento ponderal dos cordeiros

As avaliações de pesagem e biometria dos cordeiros foram realizadas do nascimento ao desmame, correspondendo aos dias 0 (nascimento); 15; 30; 45; 60; 75 e 90. As pesagens foram realizadas com auxílio de balança digital. A biometria corporal dos cordeiros foi obtida com o auxílio de fita métrica e de um hipômetro, conforme metodologia sugerida por Yañez et al. (2004).

No momento da obtenção das medidas biométricas, os animais foram dispostos em posição de estação, com os quatro membros dispostos perpendicularmente ao solo, pescoço erguido e focinho voltado para frente. Foram avaliadas as medidas: altura de cernelha (AC): distância entre a região interescapular e o solo; profundidade anterior (PA): medida entre o dorso e o esterno; altura da perna anterior (APA): diferença entre altura de cernelha e a profundidade de anterior; perímetro torácico (PT): circunferência externa do tórax, medida junto às axilas; comprimento corporal (CC): distância entre a articulação cervico-torácica na parte cranial da tuberosidade maior do osso úmero e a base da cauda, na parte mais caudal da tuberosidade isquiática; altura da garupa (AG): distância entre a tuberosidade sacral do ílio e o solo; profundidade de posterior (PP): medida entre o dorso e a linha mediana ventral do abdômen; altura da perna posterior (APP): diferença entre a altura da garupa e a profundidade do posterior (PP); comprimento do fêmur (CF): medida entre o trocânter maior e a extremidade do epicôndilo lateral; perímetro da perna (PPE): circunferência medida em torno da perna.

Procedimentos e análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas com o software R (R CORE TEAM, 2020).

Para a avaliação do consumo e da digestibilidade de nutrientes durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação) foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado para avaliar efeito de suplementação somente.

Foi realizada a análise de fatorial para comparar o efeito da suplementação e da duração nas seguintes avaliações: consumo e digestibilidade de nutrientes durante os períodos da chuva (terço final da gestação e lactação), e transição chuva-seca (desmame dos cordeiros); desempenho das ovelhas no parto, terço final e desmame dos cordeiros e; desempenho dos cordeiros.

Foi utilizado o delineamento em arranjo de parcela subdividida (parcela: suplementação x duração / subparcela: período ou fase respectivamente) para as seguintes

avaliações: desempenho das ovelhas durante os dois terços iniciais da gestação e durante a lactação e; composição do leite e metabólitos do leite.

Para as análises morfométricas dos cordeiros (biometria) do nascimento até os 75 dias de idade dos cordeiros, foi utilizado o delineamento em arranjo de parcela subdividida (parcela: suplementação x duração / subparcela: idade).

Para as análises morfométricas dos cordeiros (biometria) durante o desmame, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial (suplementação x duração).

Para a avaliação do ECC dos cordeiros (do nascimento aos 75 dias de idade e no desmame), foram utilizados os seguintes testes: ECC em função da idade teste de (Friedman, 1937), ECC em função da suplementação teste de (Kruskal; Wallis, 1952) ECC em função da duração teste de (Kruskal; Wallis, 1952).

Para todas as análises paramétricas os pressupostos estatísticos de independência dos resíduos, normalidade, homoscedasticidade foram avaliados por meio gráficos e através dos testes de Shapiro-Wilk (Shapiro; Wilk, 1965) e teste de Bartlett (Bartlett, 1937) respectivamente. A matriz de variância e covariância foi ajustada para descrever a variância e covariância, quando esses pressupostos não foram atendidos (JOSÉ Pinheiro et al., 2018; Zuur et al., 2009).

No caso de desempenho onde o peso foi acompanhado em vários pontos no tempo, regressão polinomial foi ajustada para cada grupo Suplementação x duração. somente as regressões com ajuste significativo foram mostradas.

As médias foram comparadas pelo teste t quando somente os efeitos dos fatores principais foram atendidos. O teste de Tukey ($p < 0.05$) foi utilizado quando houve efeito de interação significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consumo e digestibilidade dos nutrientes pelas ovelhas

Durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação), não houve efeito ($P > 0,05$) da quantidade de suplementação concentrada fornecida sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes (Tabela 1 e Tabela 2).

Tabela 1. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação)

Variável	Suplementação (g.dia ⁻¹)		p-valor
	100	200	
CMSF (g.dia ⁻¹) ¹	669,28 ± 67,55	651,92 ± 78,00	0,8692
CMSF (% PC) ¹	2,86 ± 0,29	2,85 ± 0,33	0,9686
CMST (g.dia ⁻¹) ¹	758,98 ± 67,55	831,83 ± 78,00	0,4967
CMST (% PC) ¹	3,25 ± 0,30	3,62 ± 0,34	0,4294
CMO (g.dia ⁻¹) ²	676,25 ± 57,90	728,33 ± 66,86	0,5669
CMO (% PC) ²	2,90 ± 0,26	3,17 ± 0,30	0,5108
CPB (g.dia ⁻¹) ²	104,25 ± 9,63	115,67 ± 11,13	0,4531
CPB (% PC) ²	0,45 ± 0,04	0,51 ± 0,05	0,4040
CEE (g.dia ⁻¹) ²	36,125 ± 2,86	36,16 ± 3,31	0,8158
CEE (% PC) ²	0,16 ± 0,01	0,16 ± 0,02	0,8095
CFDN (g.dia ⁻¹) ²	438,875 ± 37,00	475,50 ± 42,72	0,7474
CFDN (% PC) ²	1,88 ± 0,17	1,99 ± 0,19	0,6775
CFDA (g.dia ⁻¹) ²	438,88 ± 33,59	351,83 ± 38,79	0,1156
CFDA (% PC) ²	1,88 ± 0,15	1,54 ± 0,17	0,1494
CCNF (g.dia ⁻¹) ²	468,625 ± 41,70	512,33 ± 48,15	0,5056
CCNF (% PC) ²	2,00 ± 0,18	2,23 ± 0,20	0,4220
CCT (g.dia ⁻¹) ²	535,875 ± 45,82	575,17 ± 52,90	0,5848
CCT (% PC) ²	2,30 ± 0,20	2,51 ± 0,24	0,5189
CNDT (g.dia ⁻¹) ²	276,50 ± 24,64	327,67 ± 25,45	0,1991
CNDT (% PC) ²	1,19 ± 0,12	1,43 ± 0,13	0,2007

¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; CMSF = Consumo de matéria seca de forragem; CMST = Consumo de matéria seca total = consumo de forragem + consumo de suplemento.

Tabela 2. Coeficientes de digestibilidade (%) de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação)

Variável	Suplementação		p-valor
	100	200	
CDMS	44,62 ± 2,97	42,14 ± 3,43	0,60
CDMO	52,85 ± 1,13	55,35 ± 1,43	0,20
CDPB	19,50 ± 2,83	21,78 ± 3,58	0,63
CDFDN	36,91 ± 4,07	26,84 ± 4,70	0,13
CDCT	62,13 ± 2,07	64,57 ± 2,40	0,46

Até os dois terços iniciais da gestação, o crescimento fetal é mínimo, mas não menos importante, e interfere de forma mínima no metabolismo da ovelha, sendo mantidas as exigências nutricionais de energia e proteína muito próximas daquelas do estado de manutenção, o que pode explicar a falta de diferença significativa do consumo e da digestibilidade dos nutrientes nesta fase da gestação.

Nas Tabelas 3 e 4 estão apresentados o consumo e o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes, respectivamente, durante o período da chuva (terço final da gestação).

Tabela 3. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (terço final da gestação)

Variável	Dois terços iniciais ³		Toda gestação ³		p-valor		
	100 ⁴	200 ⁴	100 ⁴	200 ⁴	S ⁵	D ⁶	S x D ⁷
CMSF (g.dia ⁻¹) ¹	1176,58 ± 134,27	1363,47 ± 143,54	972,16 ± 134,27	972,16 ± 134,27	0,2993	0,0920	0,7373
CMSF (% PC) ¹	4,34 ± 0,49	4,92 ± 0,95	3,43 ± 0,39	3,43 ± 0,72	0,5751	0,1536	0,7024
CMST (g.dia ⁻¹) ¹	1176,58 ± 95,65	1363,47 ± 176,40	1061,86 ± 95,65	1127,392 ± 190,53	0,3606	0,4044	0,6820
CMST (% PC) ¹	4,34 ± 0,48	4,92 ± 0,89	3,76 ± 0,41	3,65 ± 0,71	0,7016	0,1880	6,1281
CMO (g.dia ⁻¹) ²	1054,00 ± 80,13	1219,43 ± 163,57	935,63 ± 80,13	1006,67 ± 173,68	0,3724	0,3602	0,7258
CMO (% PC) ²	4,07 ± 0,84	5,18 ± 0,90	3,44 ± 0,31	3,30 ± 0,35	0,3730	0,4863	0,3514
CPB (g.dia ⁻¹) ²	183,38 ± 27,01	221,14 ± 28,89	163,25 ± 12,12	178,67 ± 13,99	0,3487	0,5029	0,6132
CPB (% PC) ²	0,68 ± 0,07	0,78 ± 0,15	0,58 ± 0,06	0,58 ± 0,12	0,6243	0,1523	0,6562
CEE (g.dia ⁻¹) ²	44,05 ± 3,73	45,77 ± 6,92	36,27 ± 3,07	41,54 ± 6,78	0,4782	0,1145	0,7031
CEE (% PC) ²	0,16 ± 0,02	0,18 ± 0,03	0,13 ± 0,02	0,13 ± 0,03	0,6786	0,1063	0,8150
CFDN (g.dia ⁻¹) ²	652,75 ± 50,20	756,43 ± 104,39	576,13 ± 50,20	617,17 ± 112,75	0,3661	0,1860	0,7145
CFDN (% PC) ²	2,40 ± 0,26	2,68 ± 0,52	2,05 ± 0,22	2,00 ± 0,42	0,7450	0,1721	0,6749
CFDA (g.dia ⁻¹) ²	0,45 ± 0,04	0,46 ± 0,07	0,39 ± 0,03	0,42 ± 0,06	0,6499	0,1975	0,8362
CFDA (% PC) ²	1,70 ± 0,18	1,82 ± 0,34	1,40 ± 0,15	1,37 ± 0,28	0,7407	0,2262	0,7639
CCNF (g.dia ⁻¹) ²	643,13 ± 53,26	748,14 ± 106,30	554,88 ± 53,26	609,67 ± 114,81	0,3855	0,2524	0,7748
CCNF (% PC) ²	2,36 ± 0,26	2,63 ± 0,53	1,97 ± 0,22	1,97 ± 0,43	0,6415	0,2653	0,7480
CCT (g.dia ⁻¹) ²	825,13 ± 62,50	972,14 ± 135,74	735,00 ± 62,50	786,33 ± 146,62	0,3346	0,3177	0,6652
CCT (% PC) ²	3,04 ± 0,33	3,43 ± 0,68	2,62 ± 0,28	2,54 ± 0,55	0,5898	0,3395	0,6432
CNDT (g.dia ⁻¹) ²	511,00 ± 36,70	628,71 ± 89,42	468,75 ± 37,70	497,50 ± 96,59	0,2365	0,4355	0,5367
CNDT (% PC) ²	1,89 ± 0,20	2,21 ± 0,45	1,67 ± 0,18	1,61 ± 0,35	0,6725	0,2359	0,5654

¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; CMSF = Consumo de matéria seca de forragem; CMST = Consumo de matéria seca total = consumo de forragem + consumo de suplemento; ³Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁴Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹; ⁵Efeito de quantidade de suplemento; ⁶Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁷Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade (%) de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (terço final da gestação)

Variável	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor		
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	S x D ⁵
CDMS	52,21 ± 4,30	52,64 ± 6,57	51,82 ± 4,27	55,84 ± 7,53	0,9570	0,9495	0,7622
CDMO	62,85 ± 1,74	66,10 ± 1,79	57,53 ± 1,88	61,15 ± 2,11	0,2159	0,0610	0,9647
CDPB	56,43 ± 2,49	70,61 ± 5,03	60,07 ± 2,35	60,95 ± 6,21	0,0823	0,5880	0,1399
CDFDN	42,57 ± 4,72	49,69 ± 2,61	34,35 ± 4,42	37,17 ± 2,61	0,1717	< 0,01	0,5685
CDCT	64,67 ± 1,98	63,01 ± 2,23	62,57 ± 1,35	56,09 ± 1,36	0,4976	< 0,01	0,0333

¹Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ²Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplemento; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Observou-se que o consumo de nutrientes não foi afetado pelas diferentes estratégias de suplementação (quantidade de suplementação fornecida e duração do fornecimento da suplementação) ($P > 0,05$). Houve efeito da duração do fornecimento da suplementação para o CDFDN ($P < 0,05$), com maior média para os animais suplementados apenas nos dois terços iniciais da gestação ($46,03 \pm 2,70\%$) em comparação com aqueles suplementados durante toda a gestação ($35,76 \pm 2,56\%$). Para o CDCT foi observado efeito da interação entre quantidade de suplementação fornecida e duração do fornecimento da suplementação ($P < 0,05$), com a menor média observada para as ovelhas suplementadas com 100 g ovelha⁻¹ dia⁻¹ de concentrado durante toda a gestação.

Os resultados observados para o consumo e a digestibilidade dos nutrientes demonstraram que a ausência da suplementação não influenciou nos respectivos consumos e digestibilidades pelos animais, possivelmente, devido à capacidade de estes incluírem na sua dieta espécies de elevado valor nutritivo. Diante do exposto, pode-se inferir que a utilização da suplementação para animais criados na Caatinga não serve apenas para evitar déficits nutricionais, como também constitui uma importante ferramenta de exploração racional dos recursos forrageiros deste bioma, por permitir melhores ajustes na carga animal na pastagem, evitando condições de superpastejo, contribuindo para a utilização mais eficiente da forragem (não ultrapassando 60% da fitomassa produzida anualmente) e para a conservação da biodiversidade vegetal da Caatinga, como destacado por Araújo (2013).

No terço final da gestação ocorre 70% do crescimento fetal total, que promove compressão ruminal e diminui a capacidade de ingestão de alimentos, principalmente daqueles fibrosos (Agenäs et al. 2003). Assim, as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação mostraram maior CDFDN (Tabela 4), pois, provavelmente, tentaram compensar a menor capacidade de distensão ruminal e a ausência da suplementação concentrada ingerindo volumoso com maior aporte de FDN digestível, para atender às elevadas exigências nutricionais características do terço final da gestação, o que foi evidenciado no Capítulo 2 deste trabalho pela composição bromatológica do pasto, e demonstrou a capacidade dos animais em selecionar plantas forrageiras com melhor qualidade nutricional. Ressalta-se ainda que a fração fibrosa de volumosos e pastagens no geral, compreendem a mais expressiva contribuição na matéria seca, portanto é fundamental o entendimento de que, quando em condições adversas da oferta de fração mais digestível, capaz de suprir os requisitos nutricionais, as ovelhas buscassem elevar o consumo de plantas, mesmo que fibrosas, mas selecionando aquelas que melhor aporte energético pudessem proporcionar-lhes nos distintos estádios fisiológicos, mas especialmente no terço final da gestação, o que também pode explicar os resultados observados para o CDCT.

Durante o período da chuva (lactação das ovelhas), com exceção do CMO e em g.dia⁻¹ e em % PC e do CPB em g.dia⁻¹, o consumo de todos os demais nutrientes foi afetado pela duração do fornecimento da suplementação ($P>0,05$) (Tabela 5), com as maiores médias observadas para as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação (Tabela 6).

Tabela 5. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas)

Variável	Dois terços iniciais ³		Toda gestação ³		p-valor		
	100 ⁴	200 ⁴	100 ⁴	200 ⁴	S ⁵	D ⁶	S x D ⁷
CMSF (g.dia ⁻¹) ¹	882,85 ± 55,99	815,90 ± 61,33	698,70 ± 61,34	655,30 ± 79,18	0,5055	0,0155	0,8588
CMSF (% PC) ¹	3,73 ± 0,26	3,59 ± 0,28	2,83 ± 0,28	2,28 ± 0,36	0,4575	< 0,01	0,5028
CMST (g.dia ⁻¹) ¹	1062,25 ± 55,99	995,30 ± 61,33	878,10 ± 61,33	834,70 ± 79,00	0,5055	0,0155	0,8588
CMST (% PC) ¹	4,50 ± 0,27	4,38 ± 0,30	3,56 ± 0,30	2,90 ± 0,39	0,4369	< 0,01	0,4081
CMO (g.dia ⁻¹) ²	806,33 ± 133,34	891,60 ± 2,74	783,60 ± 146,06	743,33 ± 3,53	0,5081	0,7997	0,5451
CMO (% PC) ²	3,41 ± 0,55	3,92 ± 0,29	3,17 ± 0,62	2,57 ± 0,37	0,2741	0,6123	0,2565
CPB (g.dia ⁻¹) ²	168,83 ± 9,53	145,80 ± 10,43	128,20 ± 10,44	129,33 ± 13,48	0,1732	0,0684	0,2922
CPB (% PC) ²	0,72 ± 0,04	0,64 ± 0,05	0,52 ± 0,05	0,45 ± 0,06	0,2896	< 0,01	0,9620
CEE (g.dia ⁻¹) ²	26,40 ± 3,01	23,80 ± 3,01	25,00 ± 2,38	23,33 ± 3,89	0,4271	0,0261	0,2255
CEE (% PC) ²	0,16 ± 0,01	0,15 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,3411	< 0,01	0,9561
CFDN (g.dia ⁻¹) ²	592,00 ± 28,97	561,00 ± 31,74	498,40 ± 31,74	467,33 ± 40,98	0,4856	0,0127	0,9992
CFDN (% PC) ²	2,51 ± 0,15	2,46 ± 0,16	2,03 ± 0,16	1,62 ± 0,21	0,4229	< 0,01	0,3086
CFDA (g.dia ⁻¹) ²	397,83 ± 20,00	376,80 ± 21,92	339,00 ± 21,92	313,00 ± 28,30	0,4363	0,0177	0,9163
CFDA (% PC) ²	1,69 ± 0,10	1,65 ± 0,11	1,38 ± 0,11	1,09 ± 0,14	0,3669	< 0,01	0,2806
CCNF (g.dia ⁻¹) ²	579,67 ± 35,59	530,60 ± 38,99	47,04 ± 38,99	46,20 ± 50,33	0,5444	0,0376	0,6300
CCNF (% PC) ²	2,45 ± 0,15	2,33 ± 0,17	1,90 ± 1,67	1,58 ± 0,22	0,3995	< 0,01	0,5997
CCT (g.dia ⁻¹) ²	758,00 ± 36,78	712,80 ± 40,29	625,20 ± 40,29	583,30 ± 52,02	0,4359	0,0068	0,9725
CCT (% PC) ²	0,76 ± 0,04	0,71 ± 0,04	0,63 ± 0,04	0,58 ± 0,05	0,4619	0,0071	0,9846
CNDT (g.dia ⁻¹) ²	493,17 ± 25,76	444,6 ± 28,22	386,20 ± 28,22	371,77 ± 36,43	0,3666	< 0,01	0,5781
CNDT (% PC) ²	0,49 ± 0,03	0,44 ± 0,03	0,39 ± 0,03	0,37 ± 0,04	0,3481	< 0,01	0,6261

¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; CMSF = Consumo de matéria seca de forragem; CMST = Consumo de matéria seca total = consumo de forragem + consumo de suplemento; ³Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁴Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹. ⁵Efeito de quantidade de suplemento; ⁶Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁷Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Tabela 6. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas), comparando o efeito da duração do fornecimento de suplementação concentrada

Variável	Duração	
	Dois terços iniciais	Toda gestação
CMSF (g.dia ⁻¹) ¹	849,38 ± 41,52A	676,00 ± 50,08B
CMSF (% PC) ¹	3,66 ± 0,19A	2,55 ± 22,98B
CMST (g.dia ⁻¹) ¹	1028,78 ± 41,52A	856,40 ± 50,08B
CMST (% PC) ¹	4,44 ± 0,20A	3,23 ± 0,24B
CPB (% PC) ²	0,68 ± 32,98A	0,48 ± 39,70B
CEE (g.dia ⁻¹) ²	35,60 ± 1,51A	30,40 ± 1,83B
CEE (% PC) ²	0,15 ± 0,01A	0,11 ± 0,01B
CFDN (g.dia ⁻¹) ²	576,50 ± 21,49A	482,86 ± 25,92B
CFDN (% PC) ²	2,48 ± 0,11A	1,82 ± 0,13B
CFDA (g.dia ⁻¹) ²	387,32 ± 14,84A	326,00 ± 17,90B
CFDA (% PC) ²	1,67 ± 0,08A	1,23 ± 0,09B
CCNF (g.dia ⁻¹) ²	555,13 ± 26,39A	466,20 ± 31,83B
CCNF (% PC) ²	2,39 ± 0,11A	1,74 ± 0,14B
CCT (g.dia ⁻¹) ²	735,40 ± 27,28A	604,10 ± 32,90B
CCT (% PC) ²	0,73 ± 0,03A	0,60 ± 0,03B
CNDT (g.dia ⁻¹) ²	468,88 ± 19,10A	378,93 ± 23,04B
CNDT (% PC) ²	0,48 ± 0,02A	0,38 ± 0,02B

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05.

¹Porcentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como porcentagem da matéria seca; CMSF = Consumo de matéria seca de forragem; CMST = Consumo de matéria seca total = consumo de forragem + consumo de suplemento;

Segundo o NRC (2007), o consumo médio de matéria seca predito para ovelhas em lactação, que tiveram gestação simples e peso vivo médio de 40 kg é de $1303,33 \text{ g.dia}^{-1}$ e de 3,18% do PC. As ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação apresentaram CMST médio em g.dia^{-1} abaixo do preconizado ($1028,78 \pm 41,52 \text{ g.dia}^{-1}$) e o CMST médio em % do PC acima do preconizado pelo NRC ($4,44 \pm 0,20\%$ do PC). Como a lactação compreende um período onde os requisitos nutricionais são elevados, estes animais precisavam atender suas exigências nutricionais apenas com a pastagem disponível e apresentaram maior ingestão de alimento volumoso, contribuindo para os maiores valores de CMSF e CMST, em comparação com as ovelhas suplementadas durante toda a gestação. Esses resultados concordam com Bull et al. (1976), os quais descreveram que a relação entre o CMS e o conteúdo de FDN da dieta pode ser interpretada de forma quadrática, uma vez que o incremento da fibra na dieta promove elevação do CMS de forma a manter constante o consumo de energia, existindo, contudo, um ponto de transição entre o controle fisiológico e o físico, no qual o efeito da repleção ruminal, pela presença da fibra, passa a ocorrer, limitando o CMS e mantendo constante o consumo de fibra.

O consumo de PB recomendado pelo NRC (2007) para ovelhas de 40 kg de peso vivo, com um feto, na lactação é de 149 g.dia^{-1} de PB. No presente estudo, as médias de CPB em g.dia^{-1} das ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação foram de $168,83 \pm 9,53$ e de $145,80 \pm 10,43 \text{ g.dia}^{-1}$ para os animais suplementados com 100 e 200 g.dia^{-1} de concentrado, respectivamente (Tabela 5) ficando próximos do valor preconizado pelo NRC 2007 para ovelhas lactantes. Para as ovelhas suplementadas durante toda a gestação, as médias de CPB foram de $128,20 \pm 10,44$ e $129,33 \pm 13,48 \text{ g.dia}^{-1}$ para os animais recebendo 100 e 200 g.dia^{-1} de suplemento. Tais resultados, associados à ausência de diferença significativa para o CPB em g.dia^{-1} entre as estratégias de suplementação e a superioridade do CPB expresso em %PC para os animais suplementados apenas dos terços iniciais da gestação demonstram que a seleção de espécies forrageiras com teor proteico acima de 20%, como bamburral (*Hyptis suaveolens*) e ervaço (*Althernantera brasiliana*) (Tabela 1), teria contribuído para o incremento proteico da dieta selecionada pelas ovelhas, principalmente dos animais suplementados apenas nos dois terços iniciais da gestação, permitindo que os seus requerimentos diários de PB fossem atendidos e contribuindo para que a suplementação concentrada não exercesse efeito significativo sobre o CPB. É interessante de sobremaneira, como estes animais tentaram, etologicamente, compensar a ausência do

suplemento da dieta com maior teor de PB, alterando a seletividade pelas plantas pastejadas. Conforme Santos et al. (2009), os animais são capazes de se adaptar a essa situação, tentando expressar ao máximo seu poder de seleção sobre a fitomassa existente na pastagem, objetivando selecionar dieta de melhor qualidade para o atendimento de suas necessidades.

O maior consumo das frações fibrosas do alimento (CFDN, CFDA, CCFN e CCT) pelas ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação está diretamente relacionado com o maior CMS de forragem observado nesses animais, e, conseqüentemente, à maior proporção de fibra na dieta selecionada. Esses resultados corroboram com Macedo Júnior et al. (2009) que verificaram que o consumo de FDN e de FDA foi maior para os animais que sofreram restrição nutricional durante a gestação, uma vez que os mesmos tiveram que buscar na forragem os nutrientes para compensar o déficit energético e proteico. O maior consumo verificado desses constituintes fibrosos durante o terço final da gestação e lactação ocorreu possivelmente devido à maior exigência nutricional durante esses estádios fisiológicos, sobretudo aos animais suplementados apenas nos dois terços iniciais da gestação. Ressalta-se ainda que a fração fibrosa de volumosos e pastagens no geral, compreendem a mais expressiva contribuição na matéria seca, portanto é fundamental o entendimento de que, quando em condições adversas da oferta de fração mais digestível, capaz de suprir os requisitos nutricionais, as ovelhas buscassem elevar o consumo de plantas, mesmo que fibrosas, mas selecionando aquelas que melhor aporte energético pudessem proporcionar-lhes nos distintos estádios fisiológicos, mas especialmente no terço final da gestação.

O CEE, expresso em $\text{g}\cdot\text{dia}^{-1}$ e em %PC, seguiram a mesma resposta do CMS e CMS, com maiores valores observados para os animais suplementados apenas durante os dois terços iniciais da gestação, como consequência do maior CMSF e do CMST, como anteriormente descrito e em função da seleção de espécies pastejáveis apresentando melhor valor nutricional.

De acordo com o NRC (2007) as necessidades diárias de NDT durante o início da lactação e fim da lactação são de 750 g dia^{-1} e de 580 g dia^{-1} de NDT respectivamente. Os resultados aqui obtidos para CNDT de $468,88 \pm 19,10$ e $378,93 \pm 23,04 \text{ g dia}^{-1}$ para os animais suplementados durante os dois terços iniciais da gestação e para os animais suplementados durante toda a gestação, respectivamente ficaram aquém dos valores acima preconizados, o que permite inferir que o aporte de energia na pastagem da Caatinga é um fator nutricional limitante para os animais criados em condições de pastejo

neste bioma. Por outro lado, por se tratarem de animais deslanados, não especializados em produção de leite e adaptados a condição de clima tropical, é compreensível que os valores encontrados estejam bem abaixo aos preconizados pelo comitê supracitado, que por sua vez utiliza valores na maioria das vezes extrapolados, obtidos em condições de clima e sistemas de alimentação que não condizem com aquelas dos sistemas de produção animal do Brasil.

A digestibilidade dos nutrientes durante a lactação não foi afetada pelas estratégias de suplementação ($P>0,05$) (Tabela 7). Segundo Valadares Filho (1985) os carboidratos não estruturais possuem coeficiente de digestibilidade aparente total acima de 90% e carboidratos estruturais próximos a 50%, fato este que poderia ter elevado os coeficientes de digestibilidade da MS, MO, FDN e dos CT dos animais suplementados ao longo de toda a gestação, o que não foi verificado neste estudo. Sabe-se que a mudança na composição botânica e química da dieta das ovelhas são fatores que influenciam na digestibilidade. Dessa forma, a grande participação na forragem selecionada de dicotiledôneas herbáceas com elevada quantidade de carboidratos rapidamente fermentáveis, evidenciada pelos teores médios de CNF todos acima de 50% (Tabela 2, Capítulo 2), teriam proporcionado uma dieta de melhor qualidade principalmente ocasionando um efeito de compensação a partir seleção e consumo de forragem de melhor valor nutricional. Vale destacar também que o dossel do estrato herbáceo presente, era formado principalmente por dicotiledôneas herbáceas, em especial as leguminosas, que possuíam menor teor de constituintes fibrosos que as espécies lenhosas e as gramíneas possibilitando a maior seletividade e pode ter favorecido o consumo de porções fibrosas mais digestíveis.

Tabela 7. Coeficientes de digestibilidade (%) de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas)

Variável	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor		
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	S x D ⁵
DIGMS	38,86 ± 3,42	41,42 ± 3,74	42,71 ± 3,74	36,72 ± 4,83	0,8093	0,9257	0,2993
DIGMO	46,67 ± 2,96	48,37 ± 2,96	48,79 ± 2,96	45,91 ± 3,82	0,9285	0,9602	0,4854
DIGPB	40,48 ± 4,48	47,84 ± 4,91	47,81 ± 4,91	43,20 ± 6,34	0,6602	0,6386	0,2685
DIGFDN	26,78 ± 3,33	25,89 ± 3,72	25,36 ± 3,33	19,00 ± 5,27	0,5312	0,3993	0,5065
DIGCT	51,10 ± 2,02	48,56 ± 2,21	49,86 ± 2,21	46,38 ± 2,86	0,2432	0,4920	0,8442

¹Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ²Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplemento; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

A falta de efeito das estratégias de suplementação para o CDPB (Tabela 7) provavelmente está associado ao mesmo plano nutricional oferecido, uma vez que, após o parto, todos os animais passaram a receber 200 g.dia⁻¹ de concentrado, permitindo que todos tivessem acesso à mesma quantidade de proteína disponibilizada pelo suplemento, teoricamente mais digestível.

Durante o período da transição chuva-seca (correspondente ao desmame dos cordeiros) as estratégias de suplementação não afetaram o consumo e a digestibilidade dos nutrientes ($P>0,05$), como demonstrado nas Tabelas 8 e 9. Como discutido anteriormente, após o parto, independentemente do tratamento, todas as ovelhas passaram a receber a mesma quantidade de suplementação concentrada (200 g.dia⁻¹), o que pode ter ocasionado a falta de influência das estratégias de suplementação adotadas durante a gestação sobre o consumo e a digestibilidade de nutrientes. Além disso, no desmame as exigências nutricionais das ovelhas é menor, devido à redução ou ausência de produção de leite neste período, o que também pode ter contribuído para os resultados aqui observados.

Tabela 8. Consumo de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros)

Variável	Dois terços iniciais ³		Toda gestação ³		p-valor		
	100 ⁴	200 ⁴	100 ⁴	200 ⁴	S ⁵	D ⁶	S x D ⁷
CMSF (g.dia ⁻¹) ¹	543,85 ± 74,82	496,62 ± 74,82	510,39 ± 59,15	469,40 ± 96,59	0,6303	0,6843	0,9683
CMSF (% PC) ¹	2,35 ± 0,37	2,11 ± 0,37	2,15 ± 0,29	1,71 ± 0,48	0,4739	0,4721	0,8022
CMST (g.dia ⁻¹) ¹	723,25 ± 74,82	676,02 ± 74,82	689,79 ± 59,15	684,80 ± 96,59	0,6303	0,6843	0,9683
CMST (% PC) ¹	3,12 ± 0,40	2,87 ± 0,40	2,90 ± 0,31	2,34 ± 0,51	0,4476	0,4014	0,7194
CMO (g.dia ⁻¹) ²	597,80 ± 64,37	549,00 ± 64,37	575,75 ± 50,89	524,33 ± 83,10	0,5009	0,7261	0,9846
CMO (% PC) ²	2,59 ± 0,40	2,33 ± 0,21	2,42 ± 0,32	1,90 ± 0,27	0,3067	0,2356	0,6706
CPB (g.dia ⁻¹) ²	113,00 ± 14,84	99,60 ± 6,11	105,13 ± 11,73	95,33 ± 7,89	0,3422	0,5745	0,8680
CPB (% PC) ²	0,49 ± 0,08	0,42 ± 0,03	0,44 ± 0,06	0,34 ± 0,04	0,2407	0,1480	0,7736
CEE (g.dia ⁻¹) ²	26,40 ± 3,02	23,80 ± 3,02	25,00 ± 2,38	23,33 ± 3,89	0,5360	0,7340	0,8830
CEE (% PC) ²	0,11 ± 0,02	0,10 ± 0,02	0,11 ± 0,01	0,09 ± 0,02	0,4549	0,4851	0,8497
CFDN (g.dia ⁻¹) ²	395,80 ± 40,49	379,80 ± 40,49	384,13 ± 32,01	371,33 ± 52,27	0,7718	0,8002	0,9699
CFDN (% PC) ²	1,71 ± 0,21	1,62 ± 0,21	1,61 ± 0,17	1,34 ± 0,28	0,5384	0,4537	0,6885
CFDA (g.dia ⁻¹) ²	267,00 ± 27,79	259,40 ± 27,79	264,50 ± 21,97	255,67 ± 35,88	0,7926	0,9166	0,9832
CFDA (% PC) ²	1,15 ± 0,15	1,10 ± 0,15	1,11 ± 0,12	0,92 ± 0,19	0,5409	0,5248	0,6653
CCNF (g.dia ⁻¹) ²	380,80 ± 41,29	359,60 ± 41,29	361,00 ± 326,430	332,66 ± 533,06	0,6508	0,5946	0,9345
CCNF (% PC) ²	1,65 ± 0,22	1,53 ± 0,22	1,52 ± 0,17	1,20 ± 1,20	0,4750	0,3648	0,6758
CCT (g.dia ⁻¹) ²	501,60 ± 51,66	479,00 ± 51,66	482,50 ± 40,84	462,00 ± 66,69	0,7441	0,7287	0,9846
CCT (% PC) ²	2,16 ± 0,27	2,03 ± 0,27	2,03 ± 0,22	1,66 ± 0,35	0,5182	0,4262	0,6896
CNDT (g.dia ⁻¹) ²	325,80 ± 34,24	289,60 ± 34,24	295,75 ± 27,07	278,33 ± 44,20	0,5322	0,5139	0,7943
CNDT (% PC) ²	1,41 ± 0,18	1,23 ± 0,18	1,24 ± 0,14	1,01 ± 0,23	0,3930	0,3131	0,8745

¹Percentagem de matéria seca na matéria natural; ²Nutrientes apresentados como percentagem da matéria seca; CMSF = Consumo de matéria seca de forragem; CMST = Consumo de matéria seca total = consumo de forragem + consumo de suplemento; ³Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ⁴Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹. ⁵Efeito de quantidade de suplemento; ⁶Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁷Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Tabela 9. Coeficientes de digestibilidade (%) de nutrientes por ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros)

Variável	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor		
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	S x D ⁵
DIGMS	38,96 ± 5,97	46,02 ± 3,21	41,04 ± 4,72	39,96 ± 4,14	0,4454	0,4359	0,3910
DIGMO	41,10 ± 4,90	46,96 ± 4,90	43,33 ± 3,87	42,39 ± 6,33	0,5804	0,9449	0,5125
DIGPB	49,52 ± 5,62	59,46 ± 2,55	55,23 ± 4,44	55,65 ± 3,29	0,2311	0,6996	0,2658
DIGFDN	8,96 ± 4,99	23,03 ± 3,53	20,35 ± 3,16	16,90 ± 4,99	0,3490	0,5084	0,0696
DIGCT	48,00 ± 4,21	50,45 ± 4,21	46,52 ± 3,33	45,75 ± 5,43	0,7104	0,5317	0,7160

¹Duração do fornecimento de suplementação concentrada; ²Quantidade de suplementação concentrada fornecida em g ovelha⁻¹ dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplemento; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Peso e escore de condição corporal das ovelhas

No período da transição seca-chuva (dois terços iniciais da gestação), não houve efeito da quantidade de suplementação sobre o peso das ovelhas ($P > 0,05$). A média do peso das ovelhas suplementadas com 100 g.dia⁻¹ de concentrado foi de 24,98 ± 0,71 Kg e das ovelhas suplementadas com 200 g.dia⁻¹ de concentrado foi de 26,67 ± 1,06 Kg.

Os valores das medianas, mínimo e máximo do ECC das ovelhas foram de 2,5; 1,5 e 3,5 para as ovelhas suplementadas com 100 g.dia⁻¹ de concentrado e de 2,5; 2,0 e 3,5 para as ovelhas suplementadas com 200 g.dia⁻¹ de concentrado.

Durante o período da chuva (terço final da gestação), não foi observado efeito das estratégias de suplementação sobre o peso das ovelhas ($P > 0,05$) (Tabela 10). A duração da suplementação afetou o ECC apenas das ovelhas recebendo 100 g.dia⁻¹ de suplementação ($P < 0,05$) (Tabela 11).

Tabela 10. Peso (Kg) de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (terço final da gestação)

Suplementação (g.dia ⁻¹)	Peso (Kg)		p-valor		
	Dois terços iniciais	Toda gestação	S ¹	D ²	S x D ³
100	26.61 ± 1.19	27.47 ± 1.19	0,847	0,2800	0,590
200	26.07 ± 1.50	28.38 ± 1.41			

¹Efeito de quantidade de suplementação; ²Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ³Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Tabela 11. Estatística descritiva do ECC de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (terço final da gestação)

Variável	Medianas agrupadas por suplementação e duração				p-valor (duração)		p-valor (suplementação)	
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		100 ²	200 ²	Dois terços iniciais ¹	Toda gestação ¹
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²				
Mediana	1,50	2,25	2,50	2,75				
Mínimo	1,50	1,50	2,50	2,00	0,0051	0,1753	0,2002	0,7025
Máximo	2,50	3,00	3,25	3,00				

¹Duração duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; p-valor (duração) = compara a duração na suplementação de 100 g.dia⁻¹ e na suplementação de 200 g.dia⁻¹; p-valor (suplementação) = compara a quantidade de suplementação em g.dia⁻¹ na duração do fornecimento da suplementação (dois terços e no terço final da gestação).

O peso e o ECC das ovelhas ao parto (período da chuva) não foram influenciados pelas estratégias de suplementação (P>0,05) (Tabelas 12 e 13).

Tabela 12. Peso (Kg) de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (parto das ovelhas)

Suplementação (g.dia ⁻¹)	Peso (Kg)				
	Duração		p-valor		
	Dois terços iniciais	Toda gestação	S ¹	D ²	S x D ³
100	23.88 ± 1.12	24.94 ± 1.12	0,944	0,0870	0,210
200	22.50 ± 1.42	27.00 ± 1.59			

¹Efeito de quantidade de suplementação; ²Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ³Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Tabela 13. Estatística descritiva do ECC de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (parto das ovelhas)

Variável	Medianas agrupadas por suplementação e duração				p-valor (duração)		p-valor (suplementação)	
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		100 ²	200 ²	Dois terços iniciais ¹	Toda gestação ¹
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²				
Mediana	1,75	2,00	2,00	2,50				
Mínimo	1,50	2,00	1,50	1,50	0,1709	0,2029	0,8750	0,2669
Máximo	2,50	2,50	2,50	3,00				

¹Duração duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; p-valor (duração) = compara a duração na suplementação de 100 g.dia⁻¹ e na suplementação de 200 g.dia⁻¹; p-valor (suplementação) = compara a quantidade de suplementação em g.dia⁻¹ na duração do fornecimento da suplementação (dois terços e no terço final da gestação).

Durante a lactação (período da chuva) houve interação entre quantidade de suplementação fornecida e pesagem dos animais (P<0,05) (Tabela 14). Observou-se tendência de aumento do peso com o avançar da lactação, o que pode ser explicado pela redução da produção de leite com a proximidade do período de desmame dos cordeiros e

consequente redução das exigências para produção de leite, permitindo que os nutrientes utilizados para a lactação passassem a ser direcionados para o ganho de peso e recuperação do ECC dos animais.

Tabela 14. Peso (Kg) de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas)

Pesagem	Suplementação (g.dia ⁻¹)		p-valor
	100	200	
1	23,20 ± 0,76 bcd	24,01 ± 1,08 ef	< 0,01
2	23,20 ± 0,75 bcd	24,23 ± 1,09 ef	
3	22,52 ± 0,72 d	24,00 ± 1,08 f	
4	22,69 ± 0,73 d	24,54 ± 1,12 def	
5	23,59 ± 0,78 bc	25,96 ± 1,21 abc	
6	23,74 ± 0,78 b	26,14 ± 1,23 abc	
7	22,88 ± 0,74 cd	25,45 ± 1,18 bcd	
8	22,86 ± 0,73 cd	25,21 ± 1,16 bcde	
9	23,11 ± 0,75b cd	25,14 ± 1,16 cdef	
10	23,64 ± 0,77 bc	26,28 ± 1,23 abc	
11	23,78 ± 0,78 b	26,42 ± 1,24 ab	
12	25,00 ± 0,84 a	27,17 ± 1,30 a	

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$.

O ECC durante a lactação foi afetado pela suplementação nas pesagens 4, 5, 11 e 12 para as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação (Tabela 15). Durante as primeiras semanas pós-parto, a matriz encontra-se em balanço energético negativo (BEN), visualizado pela intensa mobilização de reservas corporais para suprir a demanda energética para produção de leite. Nas ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação isso pode ser observado de maneira ainda mais intensa, e, ao contrário dos animais suplementados durante toda a gestação, não conseguiram recuperar a condição corporal, sugerindo-se que mesmo com a suplementação energético-proteica sendo fornecida para todos os animais, do parto até o desmame (200 g.dia⁻¹) as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação se desgastaram muito mais por conta da demanda energética advinda da lactação.

No desmame dos cordeiros (período da transição chuva-seca), por sua vez, as estratégias de suplementação não influenciaram o peso e o ECC das ovelhas ($P > 0,05$) (Tabelas 16 e 17).

Smith e Sherman (1994) sugeriram que ovelhas necessitam manter o escore de condição corporal (ECC) entre 3,0 e 3,5 no terço final da gestação, 3,5 ao parto e 2,0 a 2,5 no desmame para que não tenha falta energética. No presente estudo, as medianas de

ECC no terço final da gestação e no parto ficaram abaixo das médias recomendadas, ao passo que, durante o desmame dos cordeiros, visualizou-se medianas bem próximas das médias recomendadas para as ovelhas neste estágio fisiológico. Tais resultados sinalizam a ocorrência de maior mobilização das reservas corporais das ovelhas para atender os requisitos energéticos deste estágio fisiológico, o que é observado de maneira ainda mais marcante nos ovinos Somalis, que apresentam acúmulo de gordura na garupa e na base da cauda característico da raça.

Tabela 15. Estatística descritiva do ECC de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da chuva (lactação das ovelhas)

Pesagem	Medianas agrupadas pela suplementação, duração e pesagem												p-valor (duração)		p-valor (suplementação)	
	Dois terços iniciais ¹						Toda gestação ¹						100 ²	200 ²	Dois terços iniciais ¹	Toda gestação ¹
	100 ²			200 ²			100 ²			200 ²						
	Med	Mín	Máx	Med	Mín	Máx	Med	Mín	Máx	Med	Mín	Máx	100 ²	200 ²		
1	1,50	1,50	2,00	1,75	1,50	2,50	2,00	2,00	3,00	2,50	1,50	2,50	0,0043	0,0480	0,2854	1,0000
2	1,50	1,50	2,00	1,50	1,50	2,00	1,75	1,50	2,50	2,00	1,50	2,50	0,1428	0,2482	0,4350	0,5088
3	1,50	1,50	2,00	2,00	1,50	2,00	2,00	1,50	2,50	2,50	1,50	2,50	0,0064	0,2695	0,0630	0,5819
4	1,50	1,50	2,00	2,00	1,50	2,50	2,00	2,00	2,50	2,50	2,00	2,50	0,0047	0,1489	0,0469	0,2225
5	1,50	1,50	2,00	2,25	1,50	2,50	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	0,0121	0,1795	0,0476	0,1510
6	1,50	1,50	2,00	2,25	1,50	2,50	2,00	2,00	2,50	3,00	2,00	3,00	0,0120	0,1795	0,6978	0,0959
7	2,00	1,50	2,00	1,75	1,50	2,50	2,00	1,50	2,50	3,00	2,00	3,00	0,0647	0,0837	0,1119	0,1291
8	1,50	1,50	2,50	2,25	1,50	2,50	2,00	2,00	2,50	2,50	2,00	3,00	0,0400	0,3363	0,1152	0,2525
9	2,00	1,50	2,50	2,50	1,50	3,00	2,00	2,00	2,50	2,50	2,00	3,00	0,1284	0,6831	0,1152	0,2525
10	2,00	1,50	2,50	2,50	1,50	3,00	2,00	2,00	2,50	2,50	2,00	3,00	0,1284	0,6831	0,1152	0,2525
11	1,50	1,50	2,00	2,00	1,50	2,50	2,00	2,00	2,50	2,50	2,00	3,00	0,0047	0,2164	0,0360	0,1510
12	2,00	1,50	2,00	2,50	1,50	3,00	2,00	2,00	2,50	3,00	2,00	3,00	0,0177	0,3474	0,0428	0,1424

¹Duração duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; Med = mediana; Mín=mínimo; Máx=máximo; p-valor (duração) = compara a duração na suplementação de 100 g.dia⁻¹ e na suplementação de 200 g.dia⁻¹; p-valor (suplementação) = compara a quantidade de suplementação em g.dia⁻¹ na duração do fornecimento da suplementação (dois terços e no terço final da gestação).

Tabela 16. Peso (Kg) de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros)

Suplementação (g.dia ⁻¹)	Peso (Kg)		p-valor		
	Duração		S ¹	D ²	S x D ³
	Dois terços iniciais	Toda gestação			
100	24.43 ± 1.13	25.19 ± 1.05	0,2734	0,1063	0,1548
200	24.71 ± 1.22	29.33 ± 1.72			

¹Efeito de quantidade de suplementação; ²Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ³Efeito da interação entre quantidade de suplementação e duração da suplementação.

Tabela 17. Estatística descritiva do ECC de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga durante o período da transição chuva-seca (desmame dos cordeiros)

Variável	Medianas agrupadas pela suplementação e duração				p-valor (duração)		p-valor (suplementação)	
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		100 ²	200 ²	Dois terços iniciais ¹	Toda gestação ¹
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²				
Mediana	1,75	2,25	2,38	2,75	0,095	0,0945	0,2554	0,2554
Mínimo	1,50	2,00	1,75	2,00				
Máximo	2,25	2,75	3,00	3,00				

¹Duração duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; p-valor (duração) = compara a duração na suplementação de 100 g.dia⁻¹ e na suplementação de 200 g.dia⁻¹; p-valor (suplementação) = compara a quantidade de suplementação em g.dia⁻¹ na duração do fornecimento da suplementação (dois terços e no terço final da gestação).

Parâmetros sanguíneos das ovelhas durante o parto

Metabolismo proteico

Na avaliação dos parâmetros sanguíneos do metabolismo proteico, houve efeito da interação entre a quantidade de suplementação fornecida e as fases do parto para as concentrações séricas de albumina ($P < 0,05$) (Tabela 18). Aos 15 dias pré-parto e aos 30 dias pós-parto, as suplementadas com 100 g.dia⁻¹ de concentrado obtiveram as menores concentrações séricas deste metabólito, quando comparadas às ovelhas suplementadas com 200 g.dia⁻¹ de concentrado. Na comparação entre as fases do parto, as concentrações de albumina para os animais que receberam 100 g.dia⁻¹ de concentrado mantiveram-se constantes ao longo do parto.

A albumina é a proteína mais abundante no plasma e seus níveis indicam, por meio de alterações lentas, o aporte proteico da dieta fornecida ao animal. As concentrações médias de albumina observados neste estudo variaram de 1,86 a 2,27 g.dL⁻¹ entre as

quantidades de suplementação e as fases do periparto. Esses valores coadunam-se com o intervalo de referência reportado por Varanis (2018), de 1,56 a 5,01 g.dL⁻¹ para ovelhas gestantes e com os intervalos encontrados por Varanis (2018) para ovelhas em lactação, que foram de 1,9 a 3,57 g dL⁻¹.

Tabela 18. Concentrações médias de albumina no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Fase	ALBUMINA (g.dL ⁻¹)		p-valor
	Suplementação (g.dia ⁻¹)		
	100	200	
30 dias pré parto	1,95 ± 0,08Aa	1,98 ± 0,11Aab	0,0333
15 dias pré parto	1,94 ± 0,08Ba	2,27 ± 0,11Aa	
Parto	1,92 ± 0,08Aa	1,86 ± 0,011Ab	
15 dias pós parto	1,89 ± 0,08Aa	1,88 ± 0,11Ab	
30 dias pós parto	1,80 ± 0,08Ba	2,10 ± 0,11Aab	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05

Houve interação entre a quantidade de suplementação fornecida e as fases do periparto para as concentrações séricas de proteínas totais (P<0,05) (Tabela 19). As concentrações deste metabólito para as ovelhas suplementadas com 100 g.dia⁻¹ de concentrado foram maiores aos 30 dias pré-parto, e reduziram aos 15 dias pós-parto, mantendo-se constantes até o desmame dos cordeiros. As ovelhas que receberam 200 g.dia⁻¹ de suplementação concentrada apresentaram as menores concentrações de albumina sérica no parto (5,67 ± 0,31 g.dL⁻¹)

Tabela 19. Concentrações médias de proteínas totais no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Fase	PROTEÍNAS TOTAIS (g.dL ⁻¹)		p-valor
	Suplementação		
	100	200	
30 dias pré parto	7,01 ± 0,23Aa	6,37 ± 0,31Aab	0,006
15 dias pré parto	6,16 ± 0,17Ab	6,19 ± 0,23Aab	
Parto	6,04 ± 0,23Ab	5,67 ± 0,31Ab	
15 dias pós parto	6,05 ± 0,30Ab	6,60 ± 0,39Aab	
30 dias pós parto	6,11 ± 0,18Ab	6,52 ± 0,24Aa	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05

A avaliação do status nutricional de um rebanho pode ser realizada mediante a determinação de alguns metabólitos sanguíneos. Herdt (2000) destacou que as proteínas séricas foram os melhores e mais práticos indicadores das reservas proteicas. No trabalho de Varanis (2018), o intervalo de referência definido para a concentração sérica de

proteínas totais foi de 3,9 a 10,6 g.dL⁻¹, enquanto o de Kaneko et al (2008) foi de 6,0 a 7,9 g.dL⁻¹. Os valores aqui encontrados para as proteínas totais estão, portanto, dentro dos intervalos de referência descritos na literatura. Estima-se que dietas com menos de 10% de proteína causem diminuição nos níveis proteicos no sangue (Kaneko et al., 1997), que poderia ser indicativo de déficit proteico na dieta dos animais que apresentaram menor concentração sanguínea deste metabólito no parto. Entretanto, como evidenciado no capítulo 2 deste trabalho, as ovelhas selecionaram preferencialmente espécies ricas em PB e não houve efeito das estratégias de suplementação para o CPB nos dois terços iniciais da gestação (Tabela 1) e no terço final da gestação (Tabela 3). Os menores valores de proteínas totais séricas observadas aqui observadas podem estar relacionados com a intensa mobilização de reservas para atender às elevadas exigências nutricionais das ovelhas, aumentadas com a proximidade do parto e da lactação.

Os níveis de creatinina sanguínea foram afetados apenas pelas fases do periparto (P<0,05) (Tabela 20), com os maiores valores aos 15 dias pré-parto. Os valores encontrados para as concentrações de creatinina aqui observados foram concernentes aos intervalos de referência descritos na literatura, conforme indicado por Varanis (2018) que definiu valores entre 0,2 a 1,5 mg dL⁻¹. Ao dosar esse metabólito em ovelhas no final de gestação Nascimento et al. (2015) registraram o valor médio 0,95 mg dL⁻¹. Para a lactação Varanis (2018) definiu valores entre 0,61 a 1,66 mg dL⁻¹.

Tabela 20. Concentrações médias de creatinina nas diferentes quantidades de suplementação e durações da suplementação no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

CREATININA (mg.dL ⁻¹)		
Fase	Média	p-valor
30 dias pré parto	0,90 ± 0,02b	0,002
15 dias pré parto	1,39 ± 0,04a	
Parto	0,77 ± 0,02c	
15 dias pós parto	0,59 ± 0,02d	
30 dias pós parto	0,87 ± 0,03b	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05

Houve interação (P<0,05) entre quantidade de suplementação e as fases do periparto estádios para as concentrações de ureia (Tabela 21) com os menores valores observados aos 30 dias pré-parto para as ovelhas suplementadas com 100 g.dia⁻¹ de concentrado. A concentração de ureia está diretamente relacionada ao aporte proteico e a proporção de proteína degradável no rúmen contida na ração (Neto et al., 2017; Gressler, 2015) e

mantém correlação com a relação energia/proteína da dieta (Wittwer et al. 1993). A amplitude do intervalo para as concentrações séricas de ureia aqui observadas (29,32 a 39,04 mg dL⁻¹) estão de acordo com os intervalos de referência (17 a 43 mg.dL⁻¹ para ovelhas gestantes e lactantes) definidos por Kaneko et al. (2008). Também estão dentro dos intervalos de referência (7,0 a 55,8 e 8,4 a 61,5 mg.dL⁻¹ para ovelhas gestantes e lactantes, respectivamente) definidos por Varanis (2018). Animais alimentados com dietas deficitárias em proteínas apresentam valores baixos de ureia no sangue. Por outro lado, quando há deficiência energética na dieta, ocorre aumento nas concentrações de ureia sanguínea. No presente estudo, não houve efeito das estratégias de suplementação sobre o consumo e a digestibilidade da proteína bruta. Assim, as menores concentrações de ureia aos 30 dias pré-parto para os animais recebendo 100 g.dia⁻¹ de suplemento podem representar o perfil fração nitrogenada da dieta selecionada por esses animais, com maior proporção de constituintes insolúveis e/ou lentamente degradáveis no rúmen, ocasionando um desbalanço na relação energia/proteína, e conseqüentemente, alteração na dinâmica de fermentação ruminal. Avaliando a qualidade da dieta selecionada por ovelhas em pasto nativo da Caatinga, Carvalho (2019) observou que no fracionamento dos compostos nitrogenados da dieta, a fração B1 (composta por proteína solúvel não ligada ao FDN) representou a maior proporção do nitrogênio nas plantas do estrato herbáceo durante o período chuvoso das plantas dicotiledôneas, o que de certa forma reforça essa inferência acima descrita. Outro aspecto importante é que ao final da gestação e início da lactação espera-se que as fêmeas diminuam a ingestão de alimentos, que pode levar ao aumento de proteólise endógena para uso como fonte energética, causando aumento nas concentrações de ureia (Feijó et al. 2014).

Tabela 21. Concentrações médias de ureia nas diferentes quantidades de suplementação e fases do periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Fase	UREIA (mg.dL ⁻¹)		p-valor
	Suplementação		
	100	200	
30 dias pré parto	29,32 ± 1,12Ba	39,04 ± 1,53Aab	0,0016
15 dias pré parto	31,90 ± 2,07Aa	37,14 ± 2,83Aab	
Parto	32,26 ± 1,88Aa	32,32 ± 2,57Aab	
15 dias pós parto	32,02 ± 2,45Aa	33,72 ± 3,35Aab	
30 dias pós parto	28,67 ± 2,19Aa	34,54 ± 2,99Aab	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05

Metabolismo energético

Os níveis de colesterol séricos (Tabela 22) foram influenciados pela quantidade de suplementação fornecida ($P < 0,05$), com maiores médias para os animais suplementados com 200 g.dia^{-1} de concentrado (60.32 ± 2.99) em comparação com os animais suplementados com 100 g.dia^{-1} de concentrado (52.03 ± 1.68). Houve efeito significativo das fases do periparto sobre as concentrações de colesterol, porém, a avaliação dos contrastes de interesse não foi significativa ($P > 0,05$).

Kaneko et al. (2008) definiu como intervalos de referência de concentração de colesterol sanguíneo 52 a 76 e mg.dL^{-1} para ovelhas gestantes e lactantes. Varanis (2018) estabeleceram 13 a 117 e 36,3 a 94 mg.dL^{-1} como intervalos de referência para a concentração de colesterol em ovelhas gestantes e lactantes, respectivamente. As concentrações séricas de colesterol dos animais aqui avaliados mostraram-se coerentes com os intervalos de referência reportados por estes autores.

De acordo com González e Silva (2006), níveis baixos de colesterol podem ser resultado da deficiência de alimentos energéticos, enquanto altos níveis ocorrem quando dietas ricas em gorduras ou carboidratos são utilizadas. Os maiores valores observados deste metabólito nas ovelhas suplementadas com 200 g.dia^{-1} de concentrado podem estar relacionados ao maior aporte energético na dieta destes animais. Por outro lado, os menores níveis de colesterol, como observado nos animais suplementados com 100 g.dia^{-1} de concentrado, pode ocorrer devido a dietas com baixa energia, como bem destacaram Santos et al., (2014).

Tabela 22. Concentrações médias de colesterol no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Fase	COLESTEROL (mg.dL^{-1})						
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor		
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	F ⁵
30 dias pré parto	53.98 ± 3.61	55.22 ± 6.30	62.34 ± 3.38	67.72 ± 8.91			
15 dias pré parto	49.94 ± 3.61	62.79 ± 6.30	54.09 ± 3.38	57.99 ± 8.91			
Parto	46.65 ± 3.61	53.75 ± 6.30	53.73 ± 3.38	62.55 ± 8.91	0,0290	0,1070	0,0400
15 dias pós parto	46.95 ± 3.61	57.51 ± 6.30	54.69 ± 3.38	53.02 ± 8.91			
30 dias pós parto	48.24 ± 3.61	66.67 ± 6.30	49.72 ± 3.38	66.2 ± 8.91			

¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia^{-1} ; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da fase do periparto

Na Tabela 23, observa-se que houve efeito da interação entre a quantidade de suplementação, a duração do fornecimento da suplementação e a fase do periparto sobre as concentrações de glicose sérica nas ovelhas ($P < 0,05$).

Para os animais suplementados apenas nos dois terços iniciais da gestação, os menores níveis de glicose foram observados aos 15 dias pós-parto e aos 30 dias pré-parto para as ovelhas que receberam 100 g.dia^{-1} e 200 g.dia^{-1} de concentrado, respectivamente; e para os animais suplementados durante toda a gestação, foram verificadas menores médias de glicose para as ovelhas que receberam 100 g.dia^{-1} de concentrado aos 15 dias pré-parto.

Entre as fases do periparto, as ovelhas que receberam 200 g.dia^{-1} de concentrado apenas nos dois terços iniciais da gestação apresentaram e as ovelhas que receberam 100 g.dia^{-1} de suplementação concentrada durante toda a gestação, apresentaram os menores níveis de glicose sérica aos 30 e 15 dias pré-parto.

Entre as durações do fornecimento da suplementação concentrada, as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação e que receberam 100 g.dia^{-1} de concentrado, apresentaram menores níveis de glicose sérica aos 30 dias pós-parto. Para as ovelhas suplementadas durante toda a gestação e que receberam 200 g.dia^{-1} de concentrado, as menores concentrações de glicose foram observadas sérica aos 30 e 15 dias pré-parto.

Os níveis de glicose observados estão próximos aos valores de referência indicados por Varanis (2018), mas algumas médias se encontram abaixo do intervalo de referência de 50 a 80 mg.dL^{-1} estabelecido por Kaneko et al. (2008) para ovelhas gestantes e lactantes. No terço final da gestação o nível de glicose na ovelha tende a ser menor, visto que o feto demanda glicose como maior fonte de energia, chegando a consumir 70% da produção de glicose materna. Na lactação, níveis menores de glicose no sangue podem ser atribuídos a alta mobilização de reservas para a produção de leite. Portanto, mesmo considerada como um indicador menos seguro do status energético em vários estádios fisiológicos, para fêmeas ruminantes gestantes ou no início da lactação, a glicose pode auxiliar no monitoramento do metabolismo energético que pode variar em virtude de alterações nos planos nutricionais aplicados à tais matrizes nesses momentos cruciais de suas vidas, seja nos sistemas produtivos trabalhados na Caatinga, ou em condições de pastagens degradadas, ou com pior qualidade nutricional, evitando-se ou diminuindo eventuais riscos a vida da matriz e suas crias, bem como nas futuras gestações/lactações em função de eventuais perdas acentuadas na condição corporal das mesmas, fato crucial

quando considera-se a sustentabilidade de sistemas produtivos num horizonte de tempo, no mínimo, que contemple a vida útil das matrizes no circuito produtivo.

Houve efeito da interação entre a quantidade de suplementação, a duração do fornecimento da suplementação e a fase do periparto sobre as concentrações de triglicérides sanguíneo nas ovelhas ($P < 0,05$) (Tabela 24).

Para os animais suplementados apenas nos dois terços iniciais da gestação, os menores níveis triglicérides foram observados aos 15 dias pré-parto e aos 15 dias pós-parto para as ovelhas que receberam 100 g.dia^{-1} de concentrado; e para os animais suplementados durante toda a gestação, foram verificadas menores médias de triglicérides para as ovelhas que receberam 100 g.dia^{-1} de concentrado aos 30 dias pós-parto.

Dentro das fases do periparto avaliadas, foi verificado que as ovelhas suplementadas com 100 g.dia^{-1} e 200 g.dia^{-1} de concentrado apenas nos dois terços iniciais da gestação apresentaram maiores concentrações de triglicérides aos 15 dias pós-parto. O mesmo resultado foi observado para as ovelhas suplementadas durante toda a gestação.

Entre as durações do fornecimento de suplemento, os menores níveis de triglicérides sanguíneos foram observados para os animais suplementados apenas nos dois terços iniciais da gestação, recebendo 100 g.dia^{-1} e 200 g.dia^{-1} de suplementação concentrada, aos 15 dias pós-parto e aos 30 dias pré-parto, respectivamente.

Tabela 23. Concentrações médias de glicose no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Fase	GLICOSE (mg.dL ⁻¹)							
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor			
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	F ⁵	S x D x F ⁶
30 dias pré parto	49.81 ± 2.01Aa*	42.68 ± 2.66Bb**	49.65 ± 1.88Ab*	55.03 ± 3.07Aa*				
15 dias pré parto	43.38 ± 2.94Aa*	45.13 ± 3.17Ab**	45.08 ± 2.75Bb*	59.03 ± 4.48Aa*				
Parto	53.48 ± 8.72Aa*	75.90 ± 9.42Aa*	53.53 ± 8.72Aab*	46.92 ± 13.32Aa*	0,1530	0,8590	< 0,01	0,0011
15 dias pós parto	42.78 ± 3.55Ba*	54.72 ± 3.55Aab*	52.25 ± 3.07Aab*	47.41 ± 5.015Aa*				
30 dias pós parto	54.29 ± 3.03Aa**	61.05 ± 3.27Aa*	63.00 ± 2.83Aa*	55.71 ± 4.62Aa*				

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas (comparação entre suplementação), médias seguidas por ** nas linhas (comparação entre duração) e médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas (comparação entre fases) diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05. ¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da fase do periparto; ⁶Efeito da interação entre suplementação, duração e fase;

Tabela 24. Concentrações médias de triglicérides no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Fase	TRIGLICÉRIDES (mg.dL ⁻¹)							
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor			
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	F ⁵	S x D x F ⁶
30 dias pré parto	18.88 ± 2.10Ab*	21.05 ± 2.83Ab**	20.49 ± 2.03Ab*	34.91 ± 5.16Aab*				
15 dias pré parto	12.12 ± 1.67Bb*	23.34 ± 2.98Ab*	12.99 ± 1.73Ac*	20.64 ± 3.96Abc*				
Parto	18.43 ± 2.10Ab*	17.35 ± 2.57Ab*	15.92 ± 1.79Abc*	11.80 ± 3.00Ac*	<0,01	0,5825	< 0,01	0,0305
15 dias pós parto	30.84 ± 2.88Ba**	54.81 ± 5.59Aa*	42.35 ± 3.13Aa*	42.96 ± 5.72Aa*				
30 dias pós parto	16.35 ± 1.94b*	15.90 ± 2.46Ab*	12.28 ± 1.57Bc*	14.76 ± 3.35Ac*				

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas (comparação entre suplementação), médias seguidas por ** nas linhas (comparação entre duração) e médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas (comparação entre fases) diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05. ¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da fase do periparto; ⁶Efeito da interação entre suplementação, duração e fase;

Os valores de triglicérides mantiveram-se nos intervalos de referência destacados por Kaneko et al. (2008) (9 a 30 mg.dL⁻¹ para ovelhas gestantes e lactantes) e por Varanis (2018) (13 a 117 mg.dL⁻¹ e 7 a 43 mg.dL⁻¹ para ovelhas gestantes e lactantes, respectivamente). Os níveis de triglicérides podem indicar a qualidade da dieta fornecida e refletir o fornecimento de energia da mesma. Em geral, elevados níveis séricos/plasmáticos de colesterol e triglicérides indicam quadro de balanço energético positivo (BEP), onde a via metabólica da lipogênese é ativada (Fernandes et al., 2012). Segundo Lima et al. (2016), os níveis de triglicérides podem apresentar-se inferiores ao final da gestação devido à lipólise para obtenção de energia e ao aumento de triglicérides circulantes para a glândula mamária, sendo direcionados para a síntese de gordura do leite, fato que pode ter ocorrido neste trabalho com as ovelhas que apresentaram menores níveis sanguíneos de triglicérides, possivelmente em virtude do menor aporte de energia da dieta desses animais. Para as ovelhas recebendo 100 g.dia⁻¹ de suplementação concentrada e para as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação esse processo de lipólise foi ainda mais intenso, devido à limitação do aporte de energia na dieta desses animais durante o período gestacional de maior exigência nutricional (terço final da gestação) evidenciado pelo menor ECC desses animais (Tabelas 13 e 17), o que contribuiu para a menor concentração sanguínea deste metabólito devido ao menor aporte de reservas corporais.

Metabolismo hepático

Os níveis de aspartato aminotransferase (AST) sanguíneos (Tabela 25) foram influenciados pela interação entre a quantidade de suplementação, a duração do fornecimento da suplementação e a fase do periparto sobre as concentrações de triglicérides sanguíneo nas ovelhas (P<0,05).

Para a quantidade de suplementação fornecida, as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação e que receberam 100 g.dia⁻¹ de suplementação concentrada apresentaram menores concentrações de AST aos 30 dias pré-parto. As ovelhas suplementadas durante toda a gestação e que receberam 100 g.dia⁻¹ de suplementação concentrada apresentaram menores concentrações de AST aos 15 dias pós-parto.

Durante as fases do periparto, as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação, e que receberam 100 g.dia⁻¹ e 200 g.dia⁻¹ de concentrado

apresentaram os menores níveis de AST, aos 30 dias pós-parto e aos 30 dias pré-parto, respectivamente.

De acordo com a duração do fornecimento da suplementação, ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação com 100 g.dia^{-1} de concentrado obtiveram os menores teores de AST aos 15 dias pré-parto. As ovelhas suplementadas durante toda a gestação com 200 g.dia^{-1} de concentrado obtiveram os menores teores de AST aos 30 dias pré-parto.

A enzima aspartato aminotransferase apresentou valores muito abaixo dos intervalos de referência estabelecidos na literatura. Varanis (2018) estabeleceu intervalos de 40 a 251 e de 59 a 160 U.I^{-1} para ovelhas gestantes e lactantes, respectivamente. Os intervalos estabelecidos por Kaneko et al. (2008) foram de 60 a 280 U.I^{-1} para ovelhas gestantes e lactantes.

De acordo com Manguiera (2008), a meia-vida da AST é de dois a quatro dias, sendo que no fim destes sofre desnaturação, perde a atividade catalítica e não pode ser encontrada ou dosada, o que pode ter causado redução deste metabólito na corrente sanguínea dos animais avaliados.

Em ruminantes, a AST é um bom indicador de funcionamento hepático e do surgimento de transtorno metabólico, como a toxemia da gestação. Seus níveis aumentam na ocorrência de hemólise, hepatite infecciosa ou tóxica, cirrose, obstrução biliar, fígado gorduroso, deficiência de selênio e vitamina E, e no exercício físico intenso. Em ovinos e caprinos, pode apresentar níveis aumentados em casos de necrose hepática ou lesão muscular. Em casos de valores altos de AST e baixos de colesterol e albumina, pode-se afirmar que há transtornos na função hepática. Ovelhas gestantes podem apresentar no momento do parto alta atividade de AST, relacionada ao aumento da atividade da musculatura do útero e do aumento do metabolismo hepático, devido a mobilização de reservas corporais durante este período (Nascimento et al., 2015). Em ovelhas gestantes com toxemia da gestação, a concentração desta enzima se encontra elevada, acima de 600 U.L^{-1} (Ortolani, 1985 citado por Nasciutti, 2011). Segundo Feijó et al. (2014) a AST apresenta correlação positiva com as atividades da glândula mamária e produção de leite. Santos et al. (2014) demonstraram que menores médias de concentração de AST ocorreram sete semanas antes do parto, ocorrendo um aumento das concentrações uma a duas semanas pós-parto.

As concentrações plasmáticas de bilirrubina foram influenciadas pelas fases do periparto ($P < 0,05$) (Tabela 26). As menores concentrações deste metabólito foram

observadas aos 30 dias pré-parto, e, as maiores concentrações, foram observadas aos 30 dias pós-parto.

De acordo com González 2018, a maior parte da bilirrubina no plasma deriva da degradação dos eritrócitos velhos pelo sistema retículo-endotelial (sistema mononuclear fagocitário), especialmente no baço. A bilirrubina restante provém da degradação da mioglobina, dos citocromos e de eritrócitos imaturos na medula óssea. A hemoglobina liberada dos eritrócitos se divide em porção globina e grupo heme. Após a extração da molécula de ferro, que fica armazenado ou é reutilizado, o grupo heme é convertido em bilirrubina. A bilirrubina assim formada é chamada de bilirrubina livre, que transportada até o fígado ligada à albumina plasmática. Esta forma, também conhecida como bilirrubina indireta no laboratório clínico, não é solúvel em água. Sendo lipossolúvel, não é filtrada pelos glomérulos renais, e não é excretada pela urina. No fígado, a bilirrubina é desligada da albumina e conjugada com o ácido glicurônico para formar bilirrubina conjugada. Esta é solúvel em água e secretada ativamente pelos canalículos biliares menores e posteriormente excretada pela bile.

A bilirrubina conjugada não pode ser reabsorvida no intestino, mas as enzimas bacterianas presentes no íleo e cólon convertem a bilirrubina em urobilinogênio fecal (estercobilinogênio), que é reabsorvido em torno de 10 a 15% pela circulação portal até o fígado.

A maioria deste urobilinogênio é re-excretada pela bile e uma parte pode ser excretada pela urina. O urobilinogênio não reabsorvido no intestino é oxidado a estercobilina, pigmento responsável pela cor marrom das fezes.

González et al. (2000) destacam que é comum que um evento de toxemia cause lesão hepática em função da infiltração gordurosa do fígado, o que pode ser indicado pelo aumento da atividade plasmática de enzimas hepáticas, bem como aumento de bilirrubina (total e direta).

Tabela 25. Concentrações médias de aspartato amino transferase (AST) no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Fase	AST (U.L ⁻¹)				p-valor			
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		S ³	D ⁴	F ⁵	S x D x F ⁶
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²				
30 dias pré parto	0.05 ± 0.003Bb*	0.05 ± 0.003Aa*	0.06 ± 0.004Ab*	0.05 ± 0.005Ab**				
15 dias pré parto	0.04 ± 0.002Ab**	0.05 ± 0.002Ac*	0.04 ± 0.003Ab*	0.05 ± 0.004Aab*				
Parto	0.05 ± 0.002Ab*	0.05 ± 0.003Abc*	0.05 ± 0.003Ab*	0.05 ± 0.004Ab*	0,0560	0,9170	< 0,01	< 0,01
15 dias pós parto	0.05 ± 0.003Ab*	0.04 ± 0.003Ac*	0.05 ± 0.003Bb*	0.06 ± 0.004Aab*				
30 dias pós parto	0.06 ± 0.002Aa*	0.06 ± 0.002Aab*	0.06 ± 0.002Aa*	0.06 ± 0.003Aa*				

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas (comparação entre suplementação), médias seguidas por ** nas linhas (comparação entre duração) e médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas (comparação entre fases) diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05. ¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da fase do periparto; ⁶Efeito da interação entre suplementação, duração e fase;

Tabela 26. Concentrações médias de bilirrubina no periparto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Fase	BILIRRUBINA (mg.dL ⁻¹)		p-valor
	Média		
30 dias pré parto	0.57 ± 0.82b		
15 dias pré parto	0.36 ± 0.79ab		
Parto	0.46 ± 0.75ab		< 0,01
15 dias pós parto	0.60 ± 1.71ab		
30 dias pós parto	0.36 ± 0.59a		

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05.

As concentrações médias de fosfatase alcalina sofreram alterações ao longo das fases do parto ($P < 0,05$), apresentando níveis elevados aos 30 e aos 15 dias pré-parto, reduzindo ao parto de 15 dias pós-parto, e aumentando novamente aos 30 dias pós-parto (Tabela 27).

O intervalo de referência para a concentração de fosfatase alcalina preconizado por Kaneko et al. (2008) foi de 68 a 387 U.L⁻¹ para ovelhas gestantes e lactantes. Varanis (2018) estabeleceu intervalos de referência de 33 a 331 e de 30 a 190 U.L⁻¹ para ovelhas gestantes e lactantes, respectivamente. A maioria das médias aqui obtidas se encontram dentro destes intervalos, com exceção das fases de parto e 15 dias pós-parto, cujos valores estão abaixo daqueles estabelecidos na literatura. Santos et al. (2014) observaram média de 89,13 U/L, 15 dias após o parto. Nasciutti (2011) relatou a concentração média de 66,67 U/L, 28 dias após o parto. Em ambos os trabalhos consultados foi possível observar que os níveis dessa enzima diminuíram ao parto, e voltando a aumentar no início do período de lactação. Santos et al. (2014) acreditaram que esse aumento tenha ocorrido em resposta ao equilíbrio nutricional observado pela ausência de transtornos metabólicos.

A concentração sérica de fosfatase alcalina costuma ser maior em animais jovens do que em adultos. Os valores mais altos podem ser resultado do crescimento ósseo, durante a gestação ela também aumenta, elevando-se até 300% devido à presença na placenta (Varanis, 2018; González, 1998).

Tabela 27. Concentrações médias de fosfatase alcalina no parto de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

FOSFATASE ALCALINA (U.L ⁻¹)		p-valor
Fase	Média	
30 dias pré parto	35.86 ± 3.43a	0,0158
15 dias pré parto	38.22 ± 2.95a	
Parto	27.56 ± 2.87b	
15 dias pós parto	25.18 ± 3.04b	
30 dias pós parto	46.19 ± 3.79a	

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$.

Produção e composição do leite

Foi observado efeito significativo ($P < 0,05$) da quantidade de suplementação, duração da suplementação e dos períodos avaliados sobre a produção de leite (Tabela 28), com maior produtividade das ovelhas suplementadas com 200 g dia⁻¹, ao longo de toda a

gestação, e pico de produção aos 15 dias lactação, com queda a partir dos 30 dias de lactação.

Tabela 28. Produção de leite corrigida para gordura e proteína de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Período (dias)	PRODUÇÃO DE LEITE CORRIGIDA (Kg.dia ⁻¹)						
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor		
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	P ⁵
15	0,09 ± 0,01	0,14 ± 0,02	0,14 ± 0,02	0,21 ± 0,04			
30	0,07 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,12 ± 0,02	0,14 ± 0,03			
45	0,07 ± 0,01	0,09 ± 0,02	0,09 ± 0,01	0,12 ± 0,04	0,0390	0,0430	0,0030
60	0,13 ± 0,03	0,11 ± 0,02	0,09 ± 0,02	0,13 ± 0,03			

¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito do período da lactação.

As ovelhas que receberam 200 g.dia⁻¹ de concentrado obtiveram média de produção de leite de 0,125 ± 0,01 Kg de leite por dia e as ovelhas que receberam 100 g.dia⁻¹ de concentrado obtiveram média de produção de leite de 0,096 ± 0,008 Kg de leite por dia. As ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação produziram 0,095 ± 0,007 Kg de leite por dia e aquelas suplementadas durante toda a gestação produziram 0,125 ± 0,01 Kg de leite por dia. No pico lactação, a produção foi de 0,136 ± 0,01 Kg de leite por dia.

A lactação representa um período de alta exigência nutricional, e a inadequação da dieta, sem aporte de energia ideal para as demandas dos animais pode redundar em baixa produtividade e longevidade desta fase. A suplementação da ovelha gestante no pré-parto melhora o suporte nutricional da fêmea, aumentando assim o peso e a condição corporal ao parto, otimizando a produção de leite (Rosa et al., 2007). As maiores médias de produção de leite foram observadas para as ovelhas suplementadas com 200 g dia⁻¹ de concentrado durante toda a gestação, e esses resultados corroboram com aqueles obtidos por Oliveira et al. (2016), segundo os quais ovelhas da raça Morada Nova com melhor *status* nutricional ao parto apresentaram melhor desempenho produtivo, com aumento significativo na quantidade de leite produzida. O oposto foi observado por Tygesen et al. (2014), que ao avaliarem o desempenho de matrizes ovinas que passaram por restrição nutricional durante a gestação, concluíram que a redução de 50% no suprimento de nutrientes durante o final da gestação diminuiu acentuadamente tanto o rendimento do colostro quanto à produção de leite subsequente.

As concentrações de AST naquelas nas ovelhas suplementadas com 100 g.dia⁻¹ pode ser indicativo seguro desses grupos terem apresentado menores produções de leite, o que

corroborar com a acima destacado por Feijó et al. (2014) (Tabela 27), o que pode ter influenciado a menor atividade dessa enzima nesses animais suplementados tendo em vista a menor produção de leite que foi observada para os mesmos.

Sabe-se que a persistência da lactação resulta da interação de fatores nutricionais, manejo de ordenha e estado reprodutivo do animal. A queda da produtividade a partir dos 30 dias de lactação (pico da lactação) aqui observada corrobora com os resultados observados por Bonsma (1944) e Joubert (1962), em ovinos Somalis, ocorrendo a máxima produção de leite durante as três primeiras semanas de lactação. Isso possivelmente está relacionado à característica genética específica desta raça e/ou resultou da gradual involução das células epiteliais secretoras da glândula mamária, devido a menor intensidade da atividade de mamada e aumento da ingestão de alimentos sólidos pelos cordeiros, aliado ao comportamento da ovelha em restringir a frequência de mamadas, como Peart et al., (1975) já haviam reportado.

O valor médio de produção leite no pico da lactação aqui registrado foi de 0,136 kg dia⁻¹ por ovelha, sendo inferior à média de 0,211 kg dia⁻¹ encontrada por Simplício (1982) para ovelhas Somalis, cujos animais também foram mantidos em pasto nativo da caatinga raleado, entretanto o suplemento concentrado apresentava composição totalmente diferente e era fornecido sem restrição para todos os animais. Estes valores também contrastam com aqueles observadas para algumas raças deslanadas em pasto nativo da Caatinga, a exemplo de Andrade (2019), que avaliou a produção de leite de ovelhas Morada Nova sob diferentes estratégias de suplementação e observou maior média de produção de 0,304 kg dia⁻¹ para as ovelhas que receberam maior nível de suplementação. Vasconcelos et al. (2017), trabalharam com ovelhas da raça Rabo Largo e encontraram produções de leite de 1,13 e 1,0 kg dia⁻¹ no pico da lactação, para ovelhas suplementadas e não suplementadas durante a lactação, respectivamente.

Diante dos resultados discutidos acima, destaca-se que atenção maior deve ser dada aos cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira, pois, apesar de constituir um grupo genético adaptado às condições semiáridas da Caatinga, a baixa persistência da lactação e a baixa produção de leite observadas neste trabalho são indicativos de que somente o consumo de leite nesta fase poderá não ser suficiente para atender às exigências dos cordeiros, que deverão o quanto antes possível ser suplementados para que não tenham seu crescimento e desenvolvimento comprometidos.

A concentração de lactose no leite foi afetada pelas fases da lactação ($P < 0,05$) e os menores teores deste constituinte foram observadas aos 30 e aos 60 dias de lactação

(Tabela 29). Dentre os constituintes do leite, o teor de lactose é o que se mantém praticamente constante nas diferentes raças dentro da espécie ovina. Neste estudo, o teor de lactose seguiu a curva de produção, pois este é o principal constituinte do leite responsável pela pressão osmótica relacionada à síntese do leite pelas células alveolares (Hurley, 2002). Como os demais constituintes do leite, a lactose é sintetizada no interior das células secretoras a partir do consumo e absorção de nutrientes e da mobilização das reservas corporais. Portanto, o consumo de energia e o ECC no final da gestação estão positivamente correlacionados ao desempenho da lactação por meio da oferta de glicose na dieta e seu papel subsequente na síntese de lactose, e da mobilização das reservas corporais, controlando assim a produção total de leite. Sendo assim, pode-se inferir que o menor ECC apresentado pelos animais sob restrição nutricional no terço final da gestação pode não ter permitido mobilização de reservas o suficiente para suprir as altas demandas da lactação, reduzindo assim a produção de leite por esses animais, e consequentemente, o seu teor de lactose.

Tabela 29. Teores de lactose no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Período (dias)	LACTOSE (% m/m)				p-valor		
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		S ³	D ⁴	P ⁵
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²			
15	4,63 ± 0,25	4,63 ± 0,10	4,25 ± 0,25	4,77 ± 0,13	0,2350	0,9710	< 0,01
30	4,05 ± 0,40	4,10 ± 0,25	4,13 ± 0,36	4,14 ± 0,36			
45	4,65 ± 0,10	4,97 ± 0,10	4,76 ± 0,10	4,87 ± 0,14			
60	4,27 ± 0,13	4,39 ± 0,25	4,35 ± 0,13	4,43 ± 0,32			

¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito do período da lactação.

Os teores de gordura no leite (Tabela 30) foram influenciados pelos períodos de avaliação (P<0,05), mantendo-se constantes dos 15 aos 45 dias de lactação e atingindo os maiores valores aos 60 dias de lactação. O aumento do teor de gordura nesta pesquisa com o avançar da lactação pode ser explicado, em parte, pela inversão existente entre o volume de leite produzido e o teor desse constituinte do leite durante o período lactacional com a redução do teor de lactose que regula a produção de leite (Ferreira et al., 2011). Esses resultados corroboram com os reportados por Vasconcelos et al. (2017), que observaram redução no teor de gordura, a partir da décima semana de lactação no leite de ovelhas Rabo Largo criadas sob dois sistemas de alimentação com e sem suplementação.

Tabela 30. Teores de gordura no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Período (dias)	GORDURA (% m/m)						
	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor		
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	P ⁵
15	1,48 ± 0,42	1,84 ± 0,50	1,23 ± 0,42	2,21 ± 0,65			
30	1,79 ± 0,35	0,70 ± 0,38	0,95 ± 0,33	0,85 ± 0,54	0,7170	0,3190	< 0,01
45	1,97 ± 0,35	1,26 ± 0,36	0,73 ± 0,31	1,19 ± 0,50			
60	4,20 ± 0,73	2,82 ± 0,85	2,71 ± 0,72	3,03 ± 1,11			

¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito do período da lactação.

Houve interação ($P < 0,05$) entre a duração da suplementação e os períodos da lactação para conteúdo de proteína no leite (Tabela 31). Tanto as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação quanto as ovelhas suplementadas durante toda a gestação apresentaram maiores teores de proteína o leite aos 60 dias de lactação. Assim como gordura no leite, o menor teor de proteína com o avançar da lactação também pode estar relacionado ao efeito de inversão entre o volume de leite produzido e o teor deste constituinte no leite. De acordo com Bencini (2001), as concentrações de gordura, proteína, sólidos totais e células somáticas seguem curvas opostas à da lactose, sendo altas no início e no final da lactação, e baixas durante o período de maior produção. Este fato exemplifica o efeito de diluição dos constituintes do leite, pois, embora a síntese desses elementos não pare, a concentração dos mesmos diminui quando o total de leite produzido é elevado, ou seja, no momento de pico da produção (Nudda et al., 2002).

Tabela 31. Teores de proteína no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Período (dias)	PROTEÍNA (%m/m)		p-valor
	Duração		
	Dois terços iniciais	Toda gestação	
15	5,12 ± 0,16Ab	5,13 ± 0,18Aab	
30	5,21 ± 0,13Ab	5,23 ± 0,14Aab	
45	5,42 ± 0,10Ab	5,12 ± 0,12Ab	0,0356
60	6,16 ± 0,19Aa	5,73 ± 0,24Aa	

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$)

Para os sólidos totais (Tabela 32), houve efeito da interação entre a quantidade de suplementação fornecida e os períodos da lactação ($P < 0,05$). Para as ovelhas que receberam 100 g.dia⁻¹ de suplementação concentrada, a maior concentração de sólidos totais no leite foi observada aos 60 dias pós-parto. Nas ovelhas que receberam 200 g.dia⁻¹

¹ de suplementação concentrada, houve queda na concentração de sólidos totais no leite aos 30 dias pós-parto, mantendo-se constante nos demais períodos da lactação.

Tabela 32. Teores de sólidos totais no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Período (dias)	SÓLIDOS TOTAIS (%m/m)		p-valor
	Suplementação (g.dia ⁻¹)		
	100	200	
15	11,63 ± 0,56Ab	13,19 ± 0,53Aa	0,0113
30	11,65 ± 0,31Ab	11,07 ± 0,36Ab	
45	12,20 ± 0,24Ab	12,34 ± 0,33Aa	
60	14,75 ± 0,4Aa	14,13 ± 12,32Aa	

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey (p<0,05).

As ovelhas com acesso a menor quantidade de suplementação responderam de maneira negativa quanto à lactação, apresentando menor produção diária de leite. Assim como para a proteína e para gordura do leite, o teor de sólidos tende a ser maior quanto menor a produção de leite, o que foi evidenciado neste trabalho.

Houve efeito significativo (P<0,05) da interação entre quantidade de suplementação, duração do fornecimento da suplementação e os períodos da lactação para a concentração de extrato seco desengordurado (ESD) no leite (Tabela 33).

Dentre as ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação, aquelas que receberam 100 g.dia⁻¹ de concentrado apresentaram menores teores ESD, aos 45 de lactação.

Nos períodos da lactação avaliados, os animais suplementados apenas nos dois terços iniciais da gestação e receberam 100 g.dia⁻¹ de concentrado obtiveram a maiores teores de ESD no leite aos 60 dias de lactação. Os animais suplementados apenas nos dois terços iniciais da gestação e receberam 200 g.dia⁻¹ de concentrado obtiveram a maiores teores de ESD no leite aos 45 e aos 60 dias de lactação. Para os animais suplementados com 100 g.dia⁻¹ de concentrado durante toda a gestação, os maiores teores de ESD no leite foram verificados aos 60 dias de lactação. Os teores de ESD no leite das ovelhas suplementadas com 200 g.dia⁻¹ de concentrado durante toda a gestação permaneceu constante ao longo dos períodos da lactação.

Comparando as durações do fornecimento de suplementação, as ovelhas que receberam 100 g.dia⁻¹ de concentrado durante toda a gestação apresentaram os menores teores de ESD, aos 60 dias de lactação.

De maneira geral, as médias mais elevadas de ESD com a proximidade do final da lactação o refletem o efeito de diluição que ocorre quando se tem baixo volume de leite produzido, com conseqüente aumento da concentração dos sólidos por mililitro avaliado.

O nitrogênio ureico no leite foi afetado pelos períodos de avaliação ($P < 0,05$), com as menores médias de concentração aos 15 dias de lactação (Tabela 34).

Geralmente a proteína da dieta dos animais não afeta o teor proteico do leite, mas influencia a fração nitrogenada, podendo diminuir a eficiência da síntese de proteína na glândula mamária e aumentar a eliminação do nitrogênio sob a forma de ureia no leite. Como já discutido, durante todo o período experimental aqui desenvolvido os animais tiveram à sua disposição forragem com teores relativamente elevados de PB. O menor valor de N ureico no leite aos 15 dias de lactação, assim como para a proteína no leite, pode estar relacionado ao efeito de diluição, devido à maior produção de leite verificada neste período. Outro fator importante é o aporte energético da dieta, uma vez que, após o parto, todos os animais foram suplementados com 200 g dia⁻¹ de concentrado, o que pode ter favorecido o melhor balanço entre a proteína e a energia da dieta, e conseqüentemente, melhor aproveitamento do nitrogênio e menor eliminação no leite.

Tabela 33. Teores de extrato seco desengordurado no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

EXTRATO SECO DESENGORDURADO (% m/m)								
Período (dias)	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor			
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	P ⁵	S x D x P ⁶
15	10,48 ± 0,35Ab*	11,01 ± 0,41Aab*	10,04 ± 0,34Ab*	11,29 ± 0,53Aa*				
30	10,36 ± 0,28Ab*	10,13 ± 0,31Ab*	10,20 ± 0,27Ab*	10,45 ± 0,43Aa*	0,0670	0,0790	< 0,01	0,0190
45	10,88 ± 0,14Bb*	11,35 ± 0,14Aa*	10,79 ± 0,13Aab*	10,87 ± 0,21Aa*				
60	11,62 ± 0,18Aa*	11,26 ± 0,20Aa*	10,98 ± 0,17Aa**	11,22 ± 0,27Aa*				

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas (comparação entre suplementação), médias seguidas por ** nas linhas (comparação entre duração) e médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas (comparação entre fases) diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$. ¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito do período da lactação; ⁶Efeito da interação entre suplementação, duração e período.

Tabela 34. Teores de nitrogênio ureico no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

NITROGÊNIO UREICO (mg.dL ⁻¹)		
Período (dias)	Média	p-valor
15	15.59 ± 0.67b	< 0,01
30	17.75 ± 0.70a	
45	18.37 ± 0.49a	
60	16.63 ± 1.07ab	

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$)

A contagem de células somáticas (CCS) no leite foi afetada pelos períodos da lactação ($P < 0,05$) e obteve as menores concentrações aos 60 dias de lactação (Tabela 35). A CCS é um método indireto para se avaliar a qualidade do leite e a saúde do úbere animal e tem sido utilizada em programas de controle de mastite em ovelhas baseando-se nas classificações já definidas para bovinos leiteiros (González-Rodríguez et al., 1995; Fuertes et al., 1998). Alguns autores citaram que a CCS do leite de ovelha tem menor relação com condições patológicas do animal, podendo ocorrer altas CCS (> 1 milhão/mL) em ovelhas saudáveis, principalmente no final da lactação (Haenlein, 2000).

Neste estudo, a menor CCS observada no final da lactação pode estar diretamente associada à produção total de leite, que, seguindo a curva normal da lactação, foi menor aos 60 dias.

Tabela 35. Contagem de células somáticas no leite de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

CCS (x mil/mL)		
Período (dias)	Média	p-valor
15	296.96 ± 123.71 ab	< 0,01
30	390.21 ± 180.71 a	
45	95.82 ± 28.47 bc	
60	70.90 ± 19.59 c	

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$)

Desempenho e desenvolvimento ponderal dos cordeiros

Desempenho

As estratégias de suplementação das ovelhas não influenciaram ($P > 0,05$) o peso ao nascer, o ganho médio diário, ganho total, o peso à desmama e o kg de cordeiro desmamado por kg de ovelha (Tabela 36). As médias dos pesos ao nascer reportadas neste trabalho bem próximas às apresentadas por Simplício et al. (1982)) que encontraram valores variando de 1,68 a 2,31 kg, mas foram inferiores às encontradas por Rajab et al. (1992) e por Silva et al. (1988), com pesos ao nascer de 2,90 kg e 2,81 kg, respectivamente. Tais resultados podem ser reflexo de características genéticas específicas dos animais de cada rebanho, como por exemplo a inexistência de partos duplos e menor porte dos animais, tendo em vista que no presente estudo os animais utilizados foram oriundos de um rebanho totalmente fechado, ou seja, sem a inserção de

material genético oriundo de rebanhos externos, com o objetivo de conservação da raça Somalis no semiárido nordestino.

Tabela 36. Desempenho de cordeiros (do nascimento ao desmame) oriundos de ovelhas Somalis Brasileira suplementadas na Caatinga

Variável	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		S ³	p-valor	
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²		D ⁴	S x D ⁵
Ganho médio diário (Kg)	0,10 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,1699	0,4042	0,5758
Ganho total (Kg)	8,81 ± 0,90	10,97 ± 1,07	10,14 ± 0,90	11,05 ± 1,38	0,1672	0,3967	0,5676
Peso à desmama	10,60 ± 1,02	12,82 ± 1,20	12,20 ± 1,02	13,42 ± 1,55	0,1846	0,2947	0,6853
Kg de cordeiro desmamado por Kg de matriz	0,42 ± 0,04	0,52 ± 0,04	0,49 ± 0,04	0,46 ± 0,05	0,2986	0,5500	0,1561

¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da interação entre duração e suplementação.

A inexistência de influência da suplementação sobre o peso ao nascer dos cordeiros aqui observada corrobora com os resultados obtidos por Castro et al. (2012), onde o nível de energia da alimentação das ovelhas no terço final de gestação não afetou o peso ao nascer dos cordeiros Santa Inês. De acordo com Rae et al. (2001) a nutrição inadequada na fase pré-natal não está necessariamente associada ao baixo peso ao nascimento e nem tem, obrigatoriamente, consequências negativas nas primeiras semanas de vida. Alguns efeitos podem ser evidenciados em estágios mais avançados na vida do animal (Martin et al., 2004). Tais prejuízos estão relacionados com a diferenciação e desenvolvimento do sistema reprodutivo e com a formação das fibras musculares (Greenwood et al., 2000), características determinantes da eficiência reprodutiva e da qualidade da carcaça, respectivamente. Conforme Greenwood et al. (1998), ao se restringir energia e proteína, o metabolismo do conceito sofre diminuição na capacidade de utilizar energia para depositar tecidos, nas primeiras semanas de vida e isso reflete no peso ao nascer e outros índices. Os autores afirmam ainda que essa limitação resulta em retardo no crescimento pós-natal.

É importante ressaltar que, no presente estudo, não foi observada diferença significativa das estratégias de suplementação sobre o consumo de proteína bruta (CPB) e sobre o consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) das ovelhas no terço final da gestação, que por sua vez são os nutrientes mais limitantes para o desenvolvimento fetal.

Além disso, como já destacado anteriormente, durante o terço final da gestação, houve redução do ECC das ovelhas sob restrição nutricional durante a gestação, com destaque para as ovelhas suplementadas com 100 g.dia^{-1} de concentrado apenas nos dois terços iniciais da gestação, evidenciando a intensa mobilização de reserva para atender à demanda do crescimento fetal intenso no terço final da gestação, o que resultou em ausência de diferenças entre os tratamentos do peso ao nascer para as crias.

O ganho médio diário, ganho total, o peso à desmama e o kg de cordeiro desmamado por ovelha podem ser destacados como importantes parâmetros do desempenho produtivo tanto das ovelhas como de suas crias, e sofrem influência direta da produção de leite da mãe. Embora tenha sido observada maior produção de leite pelas ovelhas suplementadas com 200 g. dia^{-1} de concentrado durante toda a gestação, a ausência de efeito da suplementação sobre essas variáveis possivelmente pode ser reflexo do aumento do consumo de alimentos sólidos, além do leite, e com o ganho de peso compensatório desses animais, tendo em vista que ração e feno estiveram disponíveis ad libitum a partir dos 10 dias de vida até o desmame dos cordeiros.

As médias do peso à desmama observadas aqui variaram de 10,60 kg a 13,42 kg. Estes valores estão bem próximos aos reportados por Simplício et al. (1982), cujas médias variaram de 9,57 a 11,38 kg e também são compatíveis ao intervalo de valores encontrados por Silva et al. (1998), que, por sua vez, variaram de 11,87 a 17,75 kg; entretanto foram inferiores quando comparados aos encontrados por Rajab et al. (1992), cujos pesos médios à desmama foram de 20,2 kg.

O peso total dos cordeiros desmamados por ovelha parida mostra a capacidade de produção de carne até ao desmame, e, portanto, mede a eficiência produtiva do rebanho. Neste trabalho, foram produzidos 0,420; 0,520; 0,490 e 0,460 kg de cordeiros desmamados por kg de ovelha parida para as estratégias de suplementação de acordo com as estratégias de suplementação adotadas. Esses valores podem ser considerados elevados quando comparados aos observados por Silva et al. (1998), cuja média foi de 0,420 kg de cordeiros desmamados para cada kg de ovelha. Rajab et al. (1992) ao estudarem as características de crescimento e reprodução em ovinos Somalis no Nordeste brasileiro, encontraram, para a mesma característica, 0,720 kg de cordeiros desmamados para cada kg de ovelha, valores bem superiores aos relatados neste estudo.

O máximo ganho de peso médio diário do nascimento ao desmame observado neste estudo foi 0,120 kg, superior ao ganho diário médio de 0,101 kg encontrado por Simplício et al. (1982) para cordeiros Somalis oriundos de ovelhas de gestação simples, criadas em

pastagem nativa da Caatinga e recebendo suplementação concentrada *ad libitum*. No trabalho de Silva et al. (1998), cujos animais foram manejados exclusivamente em pastagem nativa, os ganhos médios diários foram de 131,36+2,55; 99,26+2,60; 77,11+3,80; e 111,11+2,39 g, dos 28 aos 56 (G28-56), dos 56 aos 84 (G56-84) e dos 84 aos 112 dias de idade (G84-112) dos cordeiros respectivamente. Castro et al. (2012), trabalhando com ovelhas Santa Inês gestantes, em sistema totalmente confinando, recebendo dietas a base de com silagem de sorgo e ração concentrada, e com diferentes níveis de energia, reportaram ganhos da ordem de $0,107 \pm 0,012$; $0,119 \pm 0,009$; $0,138 \pm 0,010$ kg para as crias dessas ovelhas para os níveis de energia de 2,0; 2,2 e 2,4 Mcal de energia metabolizável (EM) por kg de matéria seca (MS), respectivamente. Estes resultados demonstram que, embora a raça Somalis seja de pequeno porte e de crescimento lento (Rejab et al., 1992), em certas condições de criação, como por exemplo confinamento ou o semiconfinamento, devido ao fornecimento de concentrado, é possível se obter ganhos de pesos satisfatórios, bem próximos aos ganhos de animais de raças de maior porte e de crescimento mais rápido.

Biometria dos 0 aos 75 dias de idade e ao desmame dos cordeiros

Houve efeito de interação entre a quantidade de suplementação fornecida às ovelhas e pela idade dos cordeiros ($P < 0,05$) para a altura de cernelha, a profundidade anterior, a altura de garupa, a profundidade posterior, o comprimento de fêmur e o perímetro de perna (Tabela 37). Todas essas variáveis apresentaram evolução com o avanço da idade.

Quando comparados aos cordeiros oriundos das ovelhas suplementadas com 200 g.dia⁻¹ de concentrado, os cordeiros oriundos das ovelhas suplementadas com 100 g.dia⁻¹ de concentrado, a altura de cernelha e a altura de garupa foram menores aos 30, 60 e 75 dias de idade; a profundidade anterior e a profundidade posterior foram menores aos 60 dias de idade, o comprimento de fêmur foi menor aos 30, 60 e 75 dias de idade; e o perímetro de perna foi menor aos 45 dias de idade.

Tabela 37. Altura de cernelha, profundidade anterior, altura de garupa, profundidade posterior, comprimento de fêmur e perímetro de perna de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga

Idade (dias)	Suplementação (g.dia ⁻¹)		p-valor
	100	200	
ALTURA DE CERNELHA (cm)			
0	31,86 ± 0,79Ae	32,80 ± 1,07Ae	< 0,01
15	37,36 ± 0,79Ad	38,90 ± 1,07Ad	
30	41,29 ± 0,79Bc	44,60 ± 1,07Ac	
45	44,21 ± 0,78Ab	46,90 ± 1,07Abc	
60	44,57 ± 0,79Bb	49,10 ± 1,07Aab	
75	47,00 ± 0,79Ba	50,63 ± 1,07Aa	
PROFUNDIDADE ANTERIOR (cm)			
0	14,64 ± 0,50Ae	13,77 ± 0,68Ae	< 0,01
15	18,64 ± 0,40Ad	18,03 ± 0,55Ad	
30	20,86 ± 0,52Ac	21,97 ± 0,71Ac	
45	22,79 ± 0,60Ab	23,23 ± 0,82Abc	
60	23,07 ± 0,65Bb	26,63 ± 0,88Aab	
75	25,57 ± 0,49Aa	26,33 ± 0,67Aa	
ALTURA DE GARUPA (cm)			
0	31,54 ± 0,86Ae	31,63 ± 1,17Ad	< 0,01
15	36,57 ± 0,86Ad	38,83 ± 1,17Ac	
30	41,43 ± 0,86Ac	44,13 ± 1,17Ab	
45	44,50 ± 0,86Ab	46,53 ± 1,17Ab	
60	45,50 ± 0,86Bab	50,50 ± 1,17Aa	
75	47,43 ± 0,86Ba	51,63 ± 1,17Aa	
PROFUNDIDADE POSTERIOR (cm)			
0	13,64 ± 0,60Ae	12,47 ± 0,82Ae	< 0,01
15	17,43 ± 0,60Ad	17,13 ± 0,82Ad	
30	20,57 ± 0,60Ac	20,70 ± 0,82Ac	
45	23,07 ± 0,60Ab	23,56 ± 0,82Ab	
60	23,00 ± 0,60Bb	25,93 ± 0,82Aab	
75	25,07 ± 0,60Aa	26,77 ± 0,82Aa	
COMPRIMENTO DE FÊMUR (cm)			
0	11,79 ± 0,40Ac	11,83 ± 0,55Ad	0,0260
15	14,57 ± 0,40Ab	15,08 ± 0,55Ac	
30	15,71 ± 0,40Bab	18,13 ± 0,55Aa	
45	15,14 ± 0,40Ab	15,90 ± 0,55Abc	
60	15,50 ± 0,40Bab	17,27 ± 0,55Aab	
75	16,71 ± 0,40Ba	18,17 ± 0,55Aa	
PERÍMETRO DE PERNA (cm)			
0	12,64 ± 0,57Ad	12,70 ± 0,78Ad	0,0450
15	16,71 ± 0,57Ac	16,35 ± 0,78Ac	
30	18,46 ± 0,57Abc	19,75 ± 0,78Ab	
45	18,29 ± 0,57Bbc	21,07 ± 0,78Aab	
60	18,86 ± 0,57Ab	20,33 ± 0,78Ab	
75	22,29 ± 0,57Aa	22,93 ± 0,78Aa	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a p<0,05.

O desenvolvimento do perímetro torácico e da altura de perna posterior foram influenciados pela idade dos cordeiros ($P < 0,05$) (Tabela 38). O perímetro torácico apresentou evolução constante com o avanço da idade. A altura de perna posterior atingiu estabilidade de desenvolvimento aos 30 dias de idade dos cordeiros

Tabela 38. Perímetro torácico e altura de perna posterior de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga

Idade (dias)	Média	p-valor
PERÍMETRO TORÁCICO (cm)		
0	30,89 ± 0,74f	
15	38,14 ± 0,74e	
30	42,29 ± 0,74d	
45	46,02 ± 0,74c	<0,01
60	48,66 ± 0,74b	
75	53,63 ± 0,74a	
ALTURA DE PERNA POSTERIOR (cm)		
0	24,49 ± 0,46c	
15	26,86 ± 0,46b	
30	28,62 ± 0,46a	
45	29,20 ± 0,46a	<0,01
60	28,95 ± 0,46a	
75	29,96 ± 0,46a	

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação entre a quantidade de suplementação fornecida às ovelhas e a idade dos cordeiros; e da interação entre a duração do fornecimento da suplementação às ovelhas e a idade dos cordeiros sobre o comprimento corporal (Tabela 39).

Os cordeiros oriundos das ovelhas suplementadas com 100 g.dia^{-1} de concentrado apresentaram menor comprimento corporal, a partir dos 60 dias de idade e apresentaram estabilidade de desenvolvimento desta variável a partir dos 45 dias de idade.

Tanto os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas apenas nos dois terços iniciais da gestação como os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas durante toda a gestação apresentaram estabilidade do desenvolvimento do comprimento corporal a partir dos 45 de idade.

Tabela 39. Comprimento corporal de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga

COMPRIMENTO CORPORAL (cm)			
Idade (dias)	Suplementação		p-valor
	100	200	
0	26,89 ± 0,89Ad	26,13 ± 1,22Ae	< 0,01
15	34,14 ± 0,89Ac	34,47 ± 1,22Ad	
30	39,71 ± 0,89Ab	40,43 ± 1,22Ac	
45	45,71 ± 0,89Aa	46,27 ± 1,22Ab	
60	43,79 ± 0,89Ba	50,83 ± 1,22Aa	
75	44,50 ± 0,89Ba	48,63 ± 1,22Aab	

Idade (dias)	Duração		p-valor
	Dois terços iniciais	Toda gestação	
0	26,34 ± 0,98Ad	26,69 ± 1,15Ad	0,0304
15	33,87 ± 0,98Ac	34,74 ± 1,15Ac	
30	39,46 ± 0,98Ab	40,69 ± 1,15Ab	
45	44,89 ± 0,98Aa	47,10 ± 1,15Aa	
60	44,71 ± 0,98Ba	49,90 ± 1,15Aa	
75	45,51 ± 0,98Aa	47,62 ± 1,15Aa	

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,05$.

A altura de perna anterior foi influenciada ($P < 0,05$) pela quantidade de suplementação fornecida às ovelhas e pela idade dos cordeiros (Tabela 40). Os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas com 200 g.dia^{-1} de concentrado apresentaram maior altura de perna anterior ($28,12 \pm 0,59 \text{ cm}$) quando comparados aos cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas com 100 g.dia^{-1} de concentrado ($26,26 \pm 0,43 \text{ cm}$). O desenvolvimento desta variável corporal evoluiu de maneira constante até os 30 dias de idade e atingiu a estabilidade aos 45 dias de idade dos cordeiros.

Tabela 40. Altura de perna anterior de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasileira na Caatinga

ALTURA DE PERNA ANTERIOR (cm)							
Idade (dias)	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor		
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	I ⁵
0	22,86 ± 1,04	24,40 ± 1,23	23,29 ± 1,04	23,33 ± 1,59	0,0070	0,2169	<0,01
15	24,71 ± 0,76	25,80 ± 0,90	25,29 ± 0,76	26,00 ± 1,17			
30	26,43 ± 0,73	28,00 ± 0,86	26,86 ± 0,73	29,33 ± 1,11			
45	26,86 ± 0,63	29,20 ± 0,74	27,71 ± 0,63	31,00 ± 0,96			
60	27,14 ± 0,66	29,00 ± 0,78	27,86 ± 0,66	30,67 ± 1,101			
75	28,29 ± 0,68	30,00 ± 0,81	27,86 ± 0,68	30,67 ± 1,04			

¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia^{-1} ; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da idade.

No desmame dos cordeiros, a altura de cernelha e o perímetro de perna foram afetados pela quantidade de suplementação ofertada às ovelhas ($P < 0,05$) (Tabela 41). Os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas com 200 g.dia^{-1} de concentrado apresentaram maior

altura de cernelha e maior perímetro de perna ($51,50 \pm 1,22$ e $23,83 \pm 1,00$ cm, respectivamente) quando comparados aos cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas com 100 g.dia^{-1} de concentrado ($48,14 \pm 0,89$ e $20,86 \pm 0,73$ cm, respectivamente).

Tabela 41. Biometria no desmame de cordeiros oriundos de ovelhas Somalis Brasil eira na Caatinga

Variável (cm)	Dois terços iniciais ¹		Toda gestação ¹		p-valor		
	100 ²	200 ²	100 ²	200 ²	S ³	D ⁴	S x D ⁵
Altura de cernelha	48,14 ± 1,27	51,00 ± 1,50	48,14 ± 1,27	52,00 ± 1,93	0,0430	0,8120	0,7450
Perímetro torácico	54,43 ± 1,75	55,60 ± 2,07	56,57 ± 1,75	56,00 ± 2,68	0,9040	0,4520	0,6830
Comprimento corporal	44,86 ± 1,29	47,80 ± 1,53	46,14 ± 1,29	49,67 ± 1,98	0,0640	0,3270	0,8530
Profundidade anterior	26,43 ± 0,96	27,00 ± 1,13	27,14 ± 0,96	26,67 ± 1,46	0,9370	0,7530	0,6530
Atura de perna	29,71 ± 0,67	31,00 ± 0,80	30,14 ± 0,67	31,33 ± 1,03	0,1460	0,6130	0,9530
Altura de garupa	48,71 ± 1,25	50,60 ± 1,48	48,86 ± 1,25	52,00 ± 1,91	0,1280	0,6890	0,6800
Profundidade posterior	27,57 ± 0,85	27,40 ± 1,01	28,14 ± 0,85	28,00 ± 1,30	0,8190	0,5580	0,9890
Altura de perna posterior	30,14 ± 0,69	32,20 ± 0,82	30,57 ± 0,69	30,67 ± 1,05	0,1350	0,7490	0,2510
Comprimento de fêmur	16,86 ± 0,55	16,60 ± 0,65	16,71 ± 0,55	18,33 ± 0,84	0,4810	0,4260	0,1720
Perímetro de perna	21,29 ± 1,04	23,00 ± 1,23	20,43 ± 1,04	24,67 ± 1,59	0,0350	0,9850	0,3230

¹Duração do fornecimento da suplementação; ²Quantidade de suplementação em g.dia⁻¹; ³Efeito de quantidade de suplementação; ⁴Efeito da duração do fornecimento da suplementação; ⁵Efeito da interação entre suplementação e duração.

A avaliação das medidas corporais em pequenos ruminantes, quando analisadas juntamente com outros índices zootécnicos constitui importante ferramenta de avaliação individual dos animais e do sistema produtivo (Yáñez et al., 2004). Dentre as informações obtidas a partir da análise da biometria corporal *in vivo* está a estimativa das medidas da futura carcaça, uma vez que há alta correlação entre a biometria e as medidas da carcaça (Cunha et al., 1999).

Os resultados aqui observados para as medidas corporais refletiram a influência da nutrição materna. De maneira geral, observou-se que os cordeiros oriundos de ovelhas sob restrição nutricional durante a gestação, obtiveram os menores valores para a maioria dos parâmetros estudados. Já cordeiros nascidos de ovelhas suplementadas com maior quantidade de suplementação (200 g.dia^{-1} durante toda a gestação) apresentaram as maiores médias para estes mesmos parâmetros.

Vale a pena destacar os resultados obtidos para o perímetro de perna, que, por sua vez, indica a quantidade de músculo em um dos cortes mais nobres da carcaça, e consequentemente, mais valorizados na espécie ovina. A observância de efeito da suplementação sobre essa característica apenas nos 45 dias de idade dos animais demonstra que as ovelhas sob restrição nutricional conseguiram compensar a falta da suplementação, seja através da seleção de plantas mais ricas nutricionalmente para atender suas exigências, seja através da maior mobilização de suas reservas corporais,

visualizada pelo menor ECC, para manter o desenvolvimento de seus fetos. Além disso, o consumo *ad libitum* de alimentos sólidos pelos cordeiros durante a fase de cria também pode ter contribuído para tais resultados, evidenciando o ganho compensatório e composição de carcaça satisfatória até os 75 dias de idade.

Durante o desmame dos cordeiros, entretanto, o efeito da quantidade de suplementação fornecida às ovelhas sobre o perímetro de perna dos cordeiros ficou evidente, demonstrando que há efeito direto da suplementação materna sobre o desempenho futuro dos cordeiros e, conseqüentemente, sobre a qualidade da carcaça dos mesmos.

Ao elaborar a dieta de ovelhas gestantes em sistemas de produção na Caatinga, de forma a planejar a produção de cordeiros, deve se levar em consideração a oferta de forragem nos momentos de maior demanda nutricional, terço final de gestação e lactação, de forma a tornar o sistema o mais eficiente possível.

Diante das informações colhidas neste estudo, pode-se inferir que é ideal a programação para que os partos ocorram na época de chuvas, já que ocorre maior disponibilidade quantitativa e qualitativa de forragens que podem dar suporte nutricional na fase final da gestação e início da lactação. Em situação de gestação simples, é possível observar que a vegetação da Caatinga no período de chuvas fornece o aporte nutricional para a matriz sustentar sua cria, fato constatado pelo desempenho dos cordeiros. Entretanto, para se obter resultados economicamente viáveis é fundamental que a suplementação das matrizes aconteça durante todo o período da seca e da transição seca-chuva, compreendendo, portanto, toda a gestação das ovelhas, para compensar o menor aporte nutricional forrageiro.

CONCLUSÃO

Ovelhas gestantes, em pasto nativo da Caatinga, são capazes de compensar a ausência de suplementação na dieta e manter o consumo de nutrientes em níveis satisfatórios para atenderem às suas demandas através da ingestão de espécies forrageiras de melhor valor nutricional.

A suplementação materna em sistema de pastagem nativa da Caatinga influencia o desempenho de ovelhas Somalis gestantes. A restrição severa de nutrientes no terço final

da gestação resulta em piora na condição corporal das ovelhas e afeta negativamente a produção e a composição do leite, mas não afeta o desempenho dos cordeiros.

As principais medidas biométricas dos cordeiros, que estão diretamente relacionadas ao rendimento e qualidade da carcaça dos cordeiros, são afetadas pela restrição nutricional impostas às ovelhas durante a gestação.

No sentido de melhor aproveitamento da oferta forrageira de uma Caatinga enriquecida com *Panicum*, visando também o manejo sustentável da pastagem, obtém-se melhores respostas produtivas em ovinos Somalis Brasileira quando se oferta suplementação adequada por todo período gestacional.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Caprinos e Ovinos) pelo apoio técnico e financeiro na execução desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENÄS, S., BURSTEDT, E., HOLTENIUS, K. Effects of feeding intensity during the dry period. 1. Feed intake, body weight, and milk production. *J. Dairy Sci.* v.86, p.870–82, 2003.

AOAC. ‘Official methods of analysis of AOAC’ (ed. Arlington: Washington, DC: Association of Official Analytical Chemist International), 2005.

ANDRADE, A.K.S. Efeito da nutrição materna sobre o desempenho de ovelhas e cordeiros morada nova em sistema a pasto na Caatinga. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 79p, 2019

ARAÚJO FILHO, J.A. Manejo pastoril sustentável da caatinga. Projeto Dom Hélder Câmara, 204p, 2013.

ASKAR, A. R., et al. Evaluation of the use of arid-area rangelands by grazing sheep: Effect of season and supplementary feeding. *Small Rumin. Res.* 121, 262-270, 2014.

BALIKCI, E., YILDIZ, A., GÜRDOGAN, F. Blood metabolite concentrations during pregnancy and postpartum in Akkaraman ewes. *Small. Rumin. Res.* 67, 247-251, 2007.

BARTLETT, M.S. Properties of sufficiency and statistical tests. Proceedings of the Royal Society of London. Series A - Mathematical and Physical Sciences, v. 160, n. 901, p. 268–282, 18 maio 1937. <https://doi.org/10.1098/rspa.1937.0109>.

BENCINI, R. Factors affecting the quality of ewe’s milk. In: GREAT LAKES DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, 7, 2001 Guelph. *Proceedings of the Great Lakes Dairy Sheep Symposium*. Eau Claire: s/ed. p.52-82, 2001.

BENSON, M.E., HENRY, M.J., CARDELLINO, R.A. Comparison of weigh-suckle-weigh and machine milking techniques for measuring milk production of ewes. *J. Anim. Sci.* v.77, p.2330- 2335, 1999.

BLAIR, H.T. et al. Dam and grand-dam feeding during pregnancy in sheep affects milk supply in offspring and reproductive performance in grand-offspring. *J. Anim. Sci.* v.88, p.40–50, 2010.

BULL, L.S., BAUMGARDT, B.R., CLANCY, M. Influence of caloric density on energy intake by dairy cows. *J. Dairy Sci.* v.59, p.1078-1086, 1976.

CANNAS, A. et al. Decreasing dietary NFC concentration during mid-lactation of dairy ewes: Does it result in higher milk production? *Small Rumin. Res.* v.111, p.41-49, 2013.

CARVALHO, W.F. Efeito da suplementação com concentrado na qualidade da dieta e desempenho de ovelhas na Caatinga. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Piauí, Teresina. 127p., 2019.

CASTRO, F.A.B. et al. Influence of pre and postnatal energy restriction on the productive performance of ewes and lambs. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.41, p.4, 951-958, 2012.

CASTRO, F. A. B. et al. Energia dietética ao final da gestação e durante a lactação e desempenho de ovinos Santa Inês em sistema de acasalamento acelerado. *Ciências Agrárias*, v.34, p.4187-4202, 2013.

CHOWDHURY, S.A., ORSKOV, E.R. Protein energy relationships with particular references to energy undernutrition: A review. *Small Rumin. Res.* v.26, p.1-7, 1997.

CODY, R. An Introduction to SAS University Edition. Cary, NC SAS Institute, 366p., 2015.

COSTA JÚNIOR, G.S. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.2260-2267, 2006.

CUNHA, E.A., BUENO, M.S., SANTOS, L.E. Correlações entre características de carcaça de cordeiros Suffolk. In: 'Reunião Anual da Sociedade Brasileira De Zootecnia' Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009.

DETMANN, E. et al. Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência animal' p. 214 (Viçosa: Universidade Federal de Viçosa), 2012.

FEIJÓ, J.O. et al. Avaliação de parâmetros bioquímicos clínicos de ovelhas do grupo genético pantaneiro gestantes e não gestantes. *Braz. J. Vet. Res. Anim Sci.* v.51, p.111-117, 2014.

FERNANDES, S. R. et al. Lipidograma como ferramenta na avaliação do metabolismo energético em ruminantes. *Brasil Agrociência*, Pelotas, v.18, n.1-4, p.21-32, 2012.

FRIEDMAN, Milton. The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance. *Journal of the American Statistical Association*, v. 32, n. 200, p. 675–701, dez. 1937. <https://doi.org/10.1080/01621459.1937.10503522>.

GREENWOOD, P.L. et al. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep. *J. Anim. Sci.*, 76, 9, 2354-2367, 1998.

GREENWOOD, P.L. et al. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: II. Skeletal muscle growth and development. *J. Anim. Sci.*, 78, 1, 50-61, 2000.

FERREIRA, M.I.C. et al. Produção e composição do leite de ovelhas Santa Inês mestiças Lacaune e Santa Inês e desenvolvimento de seus cordeiros. *Arquivo Bras. de Med. Vet. e Zootec.*, v.63, n.2, p.530-533, 2011.

FUERTES, J. A. et al. Parameters of test day milk yield and milk componentes for dairy ewes. *J. Dairy Sci.* v.81, n.5, p.1300-1307, 1998.

FUNCEME- Calendário de chuvas do estado do Ceará - Governo do Estado do Ceará – Disponível em:
<<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/media/anual?data=2018-1-1>> Acesso em: 20/01/2020.

GERASEEV, L.C. et al. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. *Rev. Bras. de Zootec.*, v.35, p.245-251, 2006.

GONZÁLEZ-RODRUÍGUEZ, M. C. et al. Relationship between somatic cell count and intramammary infection of the half udder in dairy ewes. *Journal of Dairy Science.* v.78, n.12, p.2753-2759, 1995.

GONZÁLEZ, F. H. D., Bioquímica clínica. Patologia clínica veterinária: texto introdutório, 1998.

GONZÁLEZ, F. H. D. et al. Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre, 2000.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica metabólica e nutricional. Avaliação metabólico nutricional de vacas leiteiras por meio de fluidos corporais (sangue, leite e urina). In: Congresso Nacional de Medicina Veterinária, 29., 2002, Gramado-RS, Brasil. Anais... Gramado-RS: SBMV e SOVERGS p.5-17, 2002.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária.** Porto Alegre: UFRGS. 364 p., 2006.

GONZÁLEZ, F. H. D. Doze leituras em bioquímica clínica. Porto Alegre: Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul vi, 159p., 2018.

HERDT, H.H. Ruminant adaptation to negative energy balance. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* v16, p.215-229, 2000.

HURLEY, W.L. Topic areas in lactation biology, 2002 Disponível em: <<http://classes.aces.uiuc.edu/AnSci308/topicareas.html>>. Acesso em 2 de janeiro de 2020.

JOSÉ PINHEIRO; TO 2007), Douglas Bates (up; TO 2002), Saikat DebRoy (up; TO 2005), Deepayan Sarkar (up; AUTHORS (SRC/RS.F), EISPACK; SIGMA), Siem Heisterkamp (Author fixed; SIGMA), Bert Van Willigen (Programmer fixed; R-CORE. nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=nlme>. Acesso em: 23 abr. 2018.

KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5. ed. San Diego: Academic Press. 932 p, 1997.

KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6° ed. Academic Press, San Diego. 916 p, 2008.

KRUSKAL, William H.; WALLIS, W. Allen. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, v. 47, n. 260, p. 583–621, dez. 1952. <https://doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>.

LICITRA G, HERNANDEZ, T.M., VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* v.57, p.347-358, 1996.

LIMA, E.H.F. et al. Efeito da monensina sódica sobre o perfil metabólico de ovelhas antes e após o parto. *Ciênc. Anim. Bras.* v.17, p.105-118, 2016.

MACEDO JUNIOR, G.L. et al. Níveis de fibra em detergente neutro forrageiro na alimentação de ovelhas Santa Inês gestantes. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* v.61, p.196-202, 2009.

MARTIN, G.B., RODGER, J., BLACHE, D. Nutritional and environmental effects on reproduction in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development, Collingwood*, v.16, n.4, p.491-501, 2004.

MORGAN, J.E. ET AL. Milk yield and milk composition from grazing primiparous nondairy crossbred ewes. *Aust. J. Agric. Res.* v.57, p.377–387, 2006.

MOTA, D.A. et al., 2017. Desenvolvimento ponderal na estimativa de peso vivo em ovinos da raça Poll Dorset. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v.24, p.184-188.

MYERS, W.D. et al. Technical Note: A procedure for the preparation and quantitative analysis of samples for titanium dioxide. *J. Anim Sci.* v.82, p.179-183, 2004.

NETO, J. G. et al. Tipos de ureia e fontes de carboidratos nas dietas de cordeiros: síntese de proteína microbiana e balanço de nitrogênio. *Rev. Electr. Vet.*, v.18, p.1–15, 2017.

NASCIMENTO, P. M. et al. Metabolismo oxidativo e perfil bioquímico de ovelhas santa Inês no período periparto: efeito da suplementação parenteral com vitamina E. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1397-1408, 2015.

NASCIUTTI, N. R. Perfil metabólico em ovelhas santa Inês com baixo escore de condição corporal no periparto. 2011. 41 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, 2011.

NRC - National Research Council. 'Nutrient requirements of dairy cattle'. 381p. 7th ed, Washinton, D.C.: National Academic Press, 2001.

NRC - National Research Council. Nutrient Requirements of Small Ruminants, (1st edition. NRC, National Academy Press, Washington, DC, USA), 2007.

NUDDA, A.; BATTACONE, G.; BENCINI, R. et al. Nutrition and milk quality. CANNAS, A. Energy and protein requirements. In: PULINA, G. (Ed.). *Dairy sheep feeding and nutrition*. Bologna: Avenue media. 2ed. Cap. 8. p.197-228, 2002.

OLIVEIRA, F.B.B. et al. Impact of body condition on postpartum features in morada nova sheep. *Semina: Ciênc. Agrár.* v.37, p.1581-1593, 2016.

PEART, J. N., EDWARDS, R. A., DONALDSON, E. The yield and composition of the milk of Finnish Landrace x Blackface ewes. *J. Agric. Sci.* v.85, n.2, p.315- 324, 1975.

PULINA, G., SERRE, A., CANNAS, A. Determinazione e stimadel valore energético di latte di pecore dirazza sarda. In 'Congress Sisvet' p1870 (Terrasini: Proceedings Terrasini), 1989.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2020. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RAJAB, M.H. et al. Performance of three tropical hair sheep breeds. *J. Anim. Sci.*, v.70, n.11, p.3351-3359, 1992.

RAE, M.T. et al. Effect of maternal undernutrition during pregnancy on early ovarian development and subsequent follicular development in sheep fetuses. *Reprod.*, v.122, p.915-922, 2001.

ROSA, G.T. et al. Influência da suplementação no pré-parto e da idade de desmama sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.* 36, 4, 953-959, 2007.

SANTOS, F. M. S. C. et al. Perfil bioquímico em ovelhas da raça Morada Nova nos períodos de gestação, parto e pós parto. *Ciênc. Vet. nos trópicos*, v.17, n.1/2, p.24-29, 2014.

SANTOS, G. R. A. et al. Composição química e degradabilidade *in situ* da ração em ovinos em área de Caatinga no sertão de Pernambuco. *Rev. Bras. Zootec.* v.38, n.2, p.384-391, 2009.

SANTOS, F. M. S. C. et al. Perfil bioquímico em ovelhas da raça Morada Nova nos períodos de gestação, parto e pós-parto. *Ciênc. Vet. Tróp.* v.17, p.24-29, 2014.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, 1 dez. 1965. <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>.

SILVA, F.L.R., ARAÚJO, A.M., Figueiredo, E.A.P. Características de crescimento e de reprodução em ovinos somalis no nordeste brasileiro *Rev. Bras. Zootec.*, v.27, n.6, p.1107-1114, 1998.

SIMPLÍCIO, A.A., RIERA, G.S., FIGUEIREDO, E.A.P. Desempenho produtivo de ovelhas da raça Somalis Brasileira no Nordeste do Brasil. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.17, n.12, p.1795- 1803, 1982.

SMITH, M.C., SHERMAN, D.M. Goat medicine. Philadelphia: Lea and Febiger, 620p, 1994.

SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattles diets: II Carbohydrate and protein availability. *J. Anm. Sci.* v.70, p.3562-3577, 1992.

TYGESEN, M.P. et al. Late gestational nutrient restriction: Effects on ewe's metabolic and homeorhetic adaptation, consequences for lamb birth weight and lactation performance. *Arch. Anim. Nutrition.* v.62, p.44-59, 2014.

VALADARES FILHO, S. C. Digestão total e parcial da matéria seca e carboidratos em bovinos e bubalinos. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - Minas Gerais. 148p, 1985.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v.74, p.3583-3597, 1991.

VARANIS, L.F.M. Prospecção de metabólitos sanguíneos refererenciais para ovinos em distintas categorias. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 88 p, 2018.

VARGAS JUNIOR, F.M. et al. Avaliação Biométrica de Cordeiros Pantaneiros. *Rev. Agrarian*, v.11, p60-65, 2011.

VASCONCELOS, A.M. et al. Produção e composição do leite de ovelhas da raça Rabo Largo criadas em região tropical. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* v.18, p.174-182, 2017.

WALLACE, J. M., BOURKE, D.A., AITKEN, R.P., 1999. Nutrition and fetal growth: paradoxical effects in the overnourished adolescent sheep. *J. Reprod. Fertil.* v.54, p.385-399, 1999.

WEISS, W.P. Predicting energy values of feeds. *J. Dairy Sci.* v.76, p.1802-1811, 1993.

WITWER, F. et al. Valores bioquímicos clínicos sanguíneos de vacas cursando com decúbito em el sur de Chile. *Arch. Med. Vet.* v.15, p.83-88, 1993.

WU, G., et al. E.board-invited review: Intrauterine growth retardation: Implications for the animal sciences. *J. Anim. Sci.* v.84, p.2316-2337, 2006.

YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características Cabritos Saanen. *Rev. Bras.Zootec*, v.33, p.1564-15, 2004.

ZUUR, A. F. et al. Mixed effects models and extensions in ecology with R. New York, NY: Springer New York, 2009(Statistics for Biology and Health). DOI 10.1007/978-0-387-87458-6. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-87458-6>. Acesso em: 10 abr. 2018.