



Desempenho de cabras leiteiras no semiárido brasileiro alimentadas com cactáceas nativas e introduzidas





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Robinson Mesquita de Faria
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA DA PECUÁRIA E DA PESCA

Guilherme Moraes Saldanha
Secretário

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE

Alexandre de Medeiros Wanderley
Diretor Presidente

Wilson Maciel Chacon Neto
Diretor de Administração e Finanças

José Simplício de Holanda
Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento

***Boletim de Pesquisa
e Desenvolvimento 38***

**Desempenho de cabras leiteiras
no semiárido brasileiro
alimentadas com cactáceas
nativas e introduzidas**

JOSÉ GERALDO MEDEIROS DA SILVA
EMERSON MOREIRA DE AGUIAR
GUILHERME FERREIRA DA COSTA LIMA
MARGARETH MARIA TELES RÉGO
HILDEBLANO PEREIRA DA SILVA
PEDRO ETELVINO DE GÓES NETO
KAREN LUANNA MARINHO CATUNDA

*Parnamirim, RN
2016*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A

Av. Elisa Branco Pereira dos Santos, s/n, Bairro Parque das Nações, Cx. Postal 188,

CEP.: 59.158-160, Parnamirim/RN

Fone: (84) 3232-5871

Fax: (84) 3232-5868

www.emparn.rn.gov.br - E-mail: emparngab@gmail.com

Comitê Editorial

Presidente: Josemir Araújo Neves

Secretaria-Executiva: Maria de Fátima Pinto Barreto

Membros

Amilton Gurgel Guerra

Ezequias Viana de Moura

Jaeveson da Silva

José Robson da Silva

Marcelo Abdon Lira

Marciane da Silva Maia

Terezinha Lúcia dos Santos Fernandes

Coordenação editorial: Ezequias Viana de Moura

Revisão: Maria de Fátima Pinto Barreto

Editoração eletrônica: Leânio Robson de Almeida

1ª Edição

1ª impressão (2016): 2.000

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610)

Sumário

Resumo.....	4
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	13
Conclusões.....	21
Agradecimentos.....	21
Referências Bibliográficas.....	21

H772c Silva, José Geraldo Medeiros da.

Desempenho de cabras leiteiras no Semiárido brasileiro alimentadas com cactáceas nativas e introduzidas/ José Geraldo..[et al]; Revisado por Maria de Fátima Pinto Barreto. – Parnamirim, RN: EMPARN, 2016.

24p. : i.l. – (Emparn. Série Boletim de pesquisa e Desenvolvimento ; 38)

ISSN 0101-2975

1. Alimentação de caprinos com cactáceas – Semiárido brasileiro. I. Aguiar, Emerson Moreira. II. Lima, Guilherme Ferreira da Costa. III . Rêgo, Margareth Maria Teles. IV . Silva, Hidelblano Pereira da. V. Góes Neto, Pedro Etelvino de. VI. Catunda, Karen Luanna Marinho. VII . Título.

RN / EMATER / BIBLIOTECA

CDU 636.39

Desempenho de cabras leiteiras no semiárido brasileiro alimentadas com cactáceas nativas e introduzidas

José Geraldo Medeiros da Silva¹
 Emerson Moreira de Aguiar²
 Guilherme Ferreira da Costa Lima³
 Margareth Maria Teles Rêgo⁴
 Hidelblano Pereira da Silva⁵
 Pedro Etelvino de Góes Neto⁶
 Karen Luanna Marinho Catunda⁷

Resumo

A pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito da utilização de cactáceas nativas e introduzidas sobre o consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Saanen. Foram utilizadas cinco cabras pluríparas (50±4kg) alocadas em quadrado latino (5x5), com cinco dietas experimentais e cinco períodos. Os tratamentos (dietas) definidos com base na matéria seca foram compostos por 47,3 a 50,1% de uma cactácea – xiquexique (*Pilosocereus gounellei*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), facheiro (*Pilosocereus chrysostele*), palma forrageira cv. Miúda (*Nopalea cochenillifera*)

¹Zootecnista; D.Sc.; Pesquisador da EMPARN; Av. Elisa Branco Pereira dos Santos, s/n, Bairro das Nações, 59.158-160, Parnamirim, RN; josegeraldomsilva@gmail.com.

²Engenheiro Agrônomo; D.Sc.; Professor da UFRN; EAJ/UFRN, RN 160 – km 03 – Distrito de Jundiá, 59.280-000, Macaíba, RN; emersonmaufrn@gmail.com.

³Médico Veterinário; Ph.D.; Pesquisador Embrapa/EMPARN; Av. Elisa Branco Pereira dos Santos, s/n, Bairro das Nações, 59.158-160, Parnamirim, RN; guilhermeemparn@rn.gov.br.

⁴Engenheira Agrônoma; D.Sc.; margarethmariateles@yahoo.com.br.

⁵Zootecnista; BS; Pesquisador EMPARN; Estação Experimental de Cruzeta, Cruzeta-RN; hidelblano@gmail.com.

⁶Zootecnista; MS; EAJ/UFRN, RN 160 – km 03 – Distrito de Jundiá, 59.280-000, Macaíba, RN; pedrogoes@rural.adm.br.

⁷Zootecnista; MS; EAJ/UFRN, RN 160 – km 03 – Distrito de Jundiá, 59.280-000, Macaíba, RN; zooteclistakaren@hotmail.com

ou palma forrageira cv. Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*) –, acrescidos de 18,8 a 19,8% de feno de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) e 31,1 a 32,9% de concentrado. O concentrado foi constituído de 60% de farelo de milho, 33,33% de farelo de soja e 6,66% de mistura mineral. Não foram verificadas diferenças nos consumos de matéria seca, matéria orgânica, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos totais e água via alimento das dietas em g dia⁻¹, obtendo valores médios de 2.251,84, 1.922,75, 56,73, 699,15, 1.576,58 e 7.050,19 respectivamente. Não houve diferença entre as dietas formuladas para produção, teor de gordura do leite e eficiência alimentar, obtendo-se valores médios de 1,90 kg dia⁻¹, 3,24% e 0,88 respectivamente. Todas as dietas contendo diferentes espécies de cactáceas podem ser utilizadas para cabras leiteiras, por terem proporcionado consumo de nutrientes suficiente para atender às exigências nutricionais dos animais, produção de leite e eficiência alimentar.

Performance of dairy goats fed with native and introduced forage cacti in Brazilian semiarid

Abstract

*The research aimed to evaluate the effect of utilization of native and introduced forage cacti on the nutrient intake, milk production and composition of Saanen goats. Five pluriparous goats (50±4kg) were allocated in a latin square (5x5) with five diets and five periods. The treatments were diets – dry matter basis – composed by 47.3 to 50.1% of forage cactus xiquexique (*Pilosocereus gounellei*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), facheiro (*Pilosocereus chrysostele*), prickly pear cactus cv. miúda (*Nopalea cochenillifera*) and cactus pear cv. orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*), plus sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) bush hay (18.8 to 19.8%) and concentrate (31.1 to 32.9%). The ingredients proportion of the concentrate in the diet were 60% of corn meal; 33.33% soybean meal and 6.66% mineral mixture. The intake of the dry matter, organic matter, ether extract, neutral detergent fiber, total carbohydrates and water consumption through diet components in g day⁻¹ was unaffected by experimental diets (2251.84; 1922.75; 56.73; 699.15; 1576.58 and 7050.19, respectively). For milk production, % fat and feed efficiency, no difference was observed among diets formulated with different forage cacti species, with averages of 1.90 kg day⁻¹, 3.24%, and 0.88 respectively. All diets with different species of forage cacti can be used by dairy goats, since they provide the intake of sufficient nutrients to meet the nutritional requirements, milk production and feed efficiency.*

Index terms: Cactus pear, native cacti, ruminant nutrition, water.

Introdução

No semiárido brasileiro, os caprinos estão incluídos entre os ruminantes mais indicados para os sistemas de produção pecuária e têm a vegetação caatinga como o principal suporte alimentar. Nessa região, em períodos de grandes secas, a palma e outras cactáceas são utilizadas como volumosos forrageiros estratégicos nas dietas de bovinos, caprinos e ovinos.

Com relação às cactáceas nativas, particularmente, o mandacaru e o xiquexique são utilizados na alimentação animal, oriundas de áreas de ocorrência natural, e apresentam baixas produtividades, alto custo de mão de obra no manuseio com a queima dos espinhos e a trituração do material forrageiro. Outra cactácea nativa utilizada no arraçamento animal é o facheiro (GÓES NETO, 2014).

Sobre a importância da palma e outras cactáceas na alimentação dos rebanhos do semiárido nordestino, Ferreira et al. (2009) relataram que essas cactáceas além de suprir parte da demanda nutricional dos animais, podem também suprir parte das exigências de água dos mesmos. O suprimento de água adicional via palma forrageira, mandacaru e outros alimentos suculentos, é mais importante para animais criados em regiões com acesso limitado à água, como ovinos e caprinos no semiárido brasileiro (ARAÚJO et al., 2010).

Em relação às cactáceas introduzidas, a palma forrageira é uma opção para o semiárido brasileiro, com alta eficiência de uso de água e elevada produtividade de biomassa (BEN SALEM, 2010), podendo fortalecer o desenvolvimento da caprinocultura nesse ambiente.

A composição química das cactáceas é variável em função de fatores climáticos, idade da planta, época do ano, irrigação e forma da retirada dos espinhos. Cavalcanti e Resende (2006; 2007) avaliando o efeito da utilização do mandacaru e xiquexique sobre o ganho de peso de caprinos durante a seca, evidenciaram que o fornecimento de dietas exclusivas com essas cactáceas não atendeu os requerimentos de energia e proteína dos animais em confinamento. Assim, para o xiquexique, com 10,97% de MS (CAVALCANTI; RESENDE, 2007),

e o mandacaru, com 17,21% de MS (CAVALCANTI; RESENDE, 2006), a exemplo de outras cactáceas dos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*, recomenda-se suas associações com alimentos ricos em fibra e proteína quando utilizados na alimentação de ruminantes (BEN SALEM, 2010; ANDRADE-MONTEMAYOR et al., 2011).

Em estudos realizados com cabras leiteiras, avaliando as combinações do xiquexique ou mandacaru associados a feno de flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.) ou sabiá, Silva et al. (2011) relataram maiores consumos de matéria seca (MS) para as dietas com feno de sabiá, com valores de 110,44 g kg^{0,75} quando associado ao xiquexique e 99,75 g kg^{0,75} com o mandacaru; no entanto não foi alterada a produção de leite, obtendo-se valor médio de 1,3 kg dia⁻¹.

Costa et al. (2009) trabalhando com dietas completas para cabras Saanen e Pardo Alpina, com volumoso constituído de 50% de feno de tifton (*Cynodon* spp.), e substituindo até 28% de farelo de milho por palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill.), relataram consumos de MS variando de 1.950 a 2.365 g dia⁻¹, sem alteração na produção de leite com valor médio de 1,8 kg dia⁻¹.

Avaliando o desempenho de cabras mestiças (Saanen x Alpina Americana) com dietas compostas com base na MS por 46% de uma variedade de palma (Orelha de Elefante Mexicana, Baiana (*Nopalea* sp) ou Miúda), associada a 30% de feno de tifton e concentrado, Maciel (2014) relatou que não houve diferença significativa entre as dietas contendo as variedades de palma resistentes à cochonilha do carmim, para o consumo de MS, consumo de água ofertada, produção de leite e eficiência alimentar obtendo-se valores médios de 2.218 g dia⁻¹, 6.070 g dia⁻¹, 2,6 kg dia⁻¹ e 1,2 respectivamente.

A pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito da utilização de cactáceas nativas e introduzidas sobre o consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Saanen no semiárido brasileiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Cruzeta, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A – EMPARN. O Município de Cruzeta está localizado na microrregião Seridó do Rio Grande do Norte e tem como coordenadas geográficas de posição 6° 26' de latitude sul e 36° 35' de longitude oeste de Greenwich e 230 m de altitude média. As médias de temperatura e umidade relativa do ar e o total de precipitação pluvial no período experimental foram de 28,4°C; 54,75% e 99,2 mm, respectivamente (INMET, 2014).

Foram utilizadas cinco cabras pluríparas da raça Saanen, com nove semanas de lactação e peso vivo médio inicial de 50 kg ± 4 kg. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental quadrado latino (5x5), com cinco cabras, cinco dietas experimentais e cinco períodos. O experimento foi executado em aprisco com piso de cimento, constituído de cinco baias, medindo cada uma 1 m de largura por 3 m de comprimento, com cercas divisórias de madeira e área coberta de telha cerâmica. Comedouros para as rações de tambor plástico com capacidade de 50 kg e bebedouros individuais de baldes de plástico com capacidade de 9,0 L foram localizados externamente às baias. A pesquisa teve duração de 85 dias, com cinco períodos experimentais consecutivos de 17 dias, sendo 10 dias de adaptação e sete dias de coleta para cada período.

As pesagens dos animais foram realizadas no início e no final do período de adaptação e a cada 17 dias durante o período experimental. As dietas foram formuladas para atender às exigências de produção de leite diário de 2 kg, considerando cabras de 50 kg de peso médio, de acordo com os requerimentos nutricionais do NRC (2007).

As cactáceas nativas foram colhidas em área de caatinga e transportadas semanalmente para o experimento. Diariamente os espinhos do xiquexique, mandacaru e facheiro foram eliminados com lança-chamas a gás butano, e posteriormente, procedida a

trituração em máquina forrageira. Os cladódios das palmas foram colhidos de plantas cultivadas sob regime de irrigação, sendo cortados manualmente com faca no momento do arraçoamento. O feno de sabiá foi preparado a partir da coleta das folhas e ramos tenros das plantas, posteriormente triturados em máquina forrageira e distribuídos em camadas de 10 cm no secador solar. A composição química dos ingredientes é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.

Nutrientes (%) ⁽¹⁾	Alimentos							
	Xiquexique	Mandacaru	Facheiro	Palma miúda	Orelha de Elefante	Feno de Sabiá	Milho Desinte-grado	Farelo de soja
MS	15,00	20,88	15,26	12,83	10,34	83,77	90,39	90,70
MO	81,14	85,18	82,52	82,92	79,71	93,60	96,14	92,15
PB	7,41	8,20	5,41	7,92	4,94	13,03	9,45	47,00
EE	1,62	1,62	2,05	1,84	2,00	2,28	3,51	2,56
FDN	42,12	44,30	44,61	35,01	39,42	51,34	13,56	12,03
FDA	28,10	32,47	38,91	14,86	12,18	32,42	4,39	10,66
CHOT	72,11	75,37	75,05	73,15	72,77	80,27	83,18	42,59
CNF	34,28	34,59	30,19	47,45	38,07	16,11	74,62	33,55

⁽¹⁾MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; CHOT: carboidratos totais; CNF: carboidratos não fibrosos.

Os tratamentos, definidos com base na MS, foram compostos por: 47,33 a 50,12% de cactácea (xiquexique, mandacaru, facheiro, palma miúda ou palma orelha de elefante), mais 18,8 a 19,8% de feno de sabiá, mais 31,1 a 32,9% de concentrado, sendo este constituído de 60% de farelo de milho, 33,33% de farelo de soja e 6,66% de mistura mineral recomendada para cabras em lactação (Tabela 2).

A alimentação foi oferecida duas vezes ao dia, à vontade, às 7 h (50%) e 16 h (50%), constituindo-se da mistura de uma das cactáceas, feno de sabiá e concentrado na forma de dieta completa. Foram

permitidas sobras de 10% do total da matéria seca.

Previamente ao início da pesquisa, todas as cabras foram vermifugadas e vacinadas contra a raiva e clostridiose, seguindo-se uma adaptação das mesmas às dietas, introduzindo-se as cactáceas na mistura com feno de sabiá e concentrado, em quantidades crescentes até alcançar as proporções estabelecidas nos tratamentos experimentais.

Tabela 2. Composição percentual e química das dietas experimentais, com base na matéria seca.

Ingredientes	Dietas				
	Xiquexique	Mandacaru	Facheiro	Nopalea cv. Miúda	Opuntia cv. Orelha de Elefante
Cactácea	49,89	47,85	50,12	47,33	48,60
Feno de sabiá	18,90	19,68	18,78	19,79	19,50
Milho desintegrado	18,96	19,71	18,88	20,07	19,37
Farelo de soja	10,23	10,65	10,20	10,71	10,48
Mistura mineral	2,02	1,91	2,02	2,11	2,06
Composição Química ⁽¹⁾					
MS	25,68	34,64	25,97	23,49	18,99
MO	85,83	87,94	86,49	86,93	85,27
PB	12,76	13,35	11,74	13,26	11,70
EE	2,17	2,19	2,38	2,30	2,36
FDN	34,66	35,24	34,81	30,54	32,86
FDA	32,55	30,66	32,73	18,85	14,20
CHOT	71,28	72,79	72,74	71,77	71,60
CNF	37,73	38,00	35,67	44,22	39,61

⁽¹⁾MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; CHOT: carboidratos totais; CNF: carboidratos não fibrosos.

As amostras dos alimentos foram coletadas semanalmente no período de adaptação para determinação da concentração de MS,

e diariamente no período de avaliação dos tratamentos para serem submetidas às análises laboratoriais. As amostras foram constituídas de xiquexique, mandacaru, facheiro, palma miúda, palma orelha de elefante, feno de sabiá, milho e soja, bem como pelas sobras de cada animal, sendo obtida uma amostra composta por período experimental (semana). Essas amostras, após pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55 °C, preparadas e acondicionadas, foram analisadas quanto às concentrações de MS, matéria mineral (MM), PB, EE, FDN, FDA (SILVA; QUEIROZ, 2002). Os CHOT foram determinados pela fórmula proposta por Sniffen et al. (1992), e os CNF por Mertens (1997).

As cabras foram ordenhadas manualmente às 6h e 15h. As produções individuais de leite foram quantificadas, um dia por semana, no período de adaptação, e durante sete dias, no período de mensuração. As amostras de leite foram colhidas duas vezes ao dia, no momento da ordenha. A amostragem foi realizada individualmente. Foram feitas três colheitas por período e armazenados 300 mL de leite em garrafas plásticas, para as análises físico-químicas.

As análises dos parâmetros físico-químicos foram realizadas por medida direta por meio do equipamento de ultrassom (Lactoscan 90, MilkotronicLtd.®). Os referidos parâmetros foram: proteína bruta, gordura, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado e ponto de crioscopia. A produção de leite foi avaliada mediante controle diário e o leite corrigido para 4% de gordura pela equação sugerida pelo NRC (2001).

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação das médias pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG (Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas), versão 8.0.

Resultados e Discussão

Não foram verificadas diferenças nos consumos de MS das dietas experimentais, obtendo valores médios de 2.251,84 g dia⁻¹, 4,46% PV (peso vivo) e 118,91 g kg^{0,75} (Tabela 3). O elevado consumo de MS nas dietas experimentais pode estar relacionado ao fato destas apresentarem baixas concentrações de FDN e elevadas concentrações de CNF (Tabela 2), o que contribuiu para a melhoria dos parâmetros digestivos. Todas as dietas apresentaram baixas concentrações de FDN (30,5 a 35,2%), mas dentro do limite mínimo de 25% de fibra na dieta, necessária para produção e saúde do animal (MERTENS, 1997). Carvalho et al. (2006) em pesquisa com cabras da raça Alpina objetivando avaliar o efeito de dietas com níveis de FDN proveniente da forragem (FDNF), definiram o nível de 35,4% de FDNF para formulação de rações em cabras leiteiras. Contudo, relataram que a relação entre FDN e consumo depende também da curva de exigência do animal.

Silva et al. (2011) em pesquisa com cabras Saanen utilizando combinações de xiquexique ou mandacaru associados a feno de flor-de-seda ou sabiá, com dietas contendo níveis de FDN de 43,99 a 35,89%, relataram consumos de MS variando de 1.867,35 a 1.139,16 g dia⁻¹, valores inferiores aos obtidos nesta pesquisa. Costa et al. (2009), ao substituir 100% do milho por palma forrageira, representando 28% na MS da dieta total, na alimentação de cabras leiteiras, observaram consumo de MS 2,3 kg dia⁻¹, valor próximo ao encontrado neste trabalho. Maciel (2014), ao associar 46% de cactácea na MS da dieta total de cabras leiteiras, relatou que o consumo de MS foi maior para as dietas contendo palma forrageira, não havendo diferenças entre as variedades. No entanto, houve diferença quando comparadas à dieta controle (55% de feno/tifton + 45% de concentrado). Os valores variaram de 1,828 a 2,264 kg dia⁻¹, representando de 3,6 a 4,4% do peso vivo das cabras. Os valores de consumo de MS das dietas experimentais desta pesquisa ficaram próximos do valor de 2,25 kg preconizado pelo NRC (2007) para cabras com média de 50 kg de

peso, e produção de leite de 2 kg dia⁻¹.

Tabela 3. Consumo de matéria seca e água por cabras Saanen alimentadas com dietas contendo diferentes espécies de cactáceas.

Variável	Dietas					CV (%)
	Xiquexique	Mandacaru	Facheiro	Palma miúda	Orelha de Elefante	
CMS (g dia ⁻¹)	2.602,46	2.382,70	1.967,58	2.241,38	2.065,07	18,25
CMS (% PV)	5,11	5,10	3,84	4,31	3,96	18,76
CMS (g kg ^{0,75})	136,78	133,15	102,75	115,62	106,25	18,39
CAA (g dia ⁻¹)	8.435,88	4.806,14	6.469,82	8.346,97	7.193,15	26,17
CAO (g dia ⁻¹)	5.278,80ab	6.390,40ab	4.573,20b	7.584,00a	4.311,20b	23,61
CTA (g dia ⁻¹)	13.714,68ab	11.196,54b	11.043,02b	15.930,97a	11.504,35ab	18,35

CMS: consumo de matéria seca; CAA: consumo de água via alimento; CAO: consumo de água ofertada; CTA: consumo total de água.

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Não houve diferença para o consumo de água via alimento, apresentando valor médio de 7.050,19 g dia⁻¹, e observou-se diferença do consumo de água ofertada entre as dietas experimentais. Silva et al. (2011) avaliando os consumos de nutrientes em cabras da raça Saanen alimentadas com mandacaru ou xiquexique, também obtiveram diferença significativa para o consumo de água ofertada, variando de 6.584,87 a 4.456,25 g dia⁻¹. Enquanto Maciel (2014), avaliando o consumo de água em cabras mestiças (Saanen x Alpina Americana) com dietas compostas por 46% de palma (Orelha de Elefante Mexicana, Baiana ou Miúda), não obteve diferença entre as dietas para o consumo de água voluntária, resultando um consumo médio de 6.070 kg/animal/dia.

Houve diferença para o consumo total de água (CTA), variando de 11.043,02 a 15.930,97 g dia⁻¹. Em outra pesquisa Maciel (2014) relatou que não houve diferença para o CTA por cabras mestiças, apresentando valores de 10,75; 10,12 e 10,48 kg dia⁻¹ para as dietas contendo Orelha de Elefante, Miúda e Baiana respectivamente. Costa et al.

(2009) reportaram que houve menor consumo de água por cabras em lactação (peso médio de 40±6kg) que receberam rações com maiores porcentagens de palma forrageira em substituição ao fubá de milho, sem prejuízos à produção de leite. Na referida pesquisa, o CTA das cabras foi de 9,26 kg dia⁻¹ para o nível de 28% de palma forrageira cv. gigante. De acordo com Teixeira (2001), o consumo de água por caprinos é bastante variável, sendo que uma cabra em lactação com elevada produção de leite pode consumir cerca de 15 L dia⁻¹.

Tabela 4. Consumo de nutrientes por cabras Saanen alimentadas com dietas contendo diferentes espécies de cactáceas.

Variável	Dietas					CV (%)
	Xiquexique	Mandacaru	Facheiro	Palma miúda	Orelha de elefante	
CMO (g dia ⁻¹)	2.202,33	2.105,07	1.689,77	1.941,10	1.675,50	12,70
CMO (% PV)	4,33	4,50	3,29	3,73	3,26	16,26
CMO (g kg ^{0,75})	115,50	117,50	87,98	100,08	87,18	15,60
CPB (g dia ⁻¹)	352,83a	340,70a	261,31ab	302,66ab	231,41b	17,39
CPB (% PV)	0,69ab	0,73a	0,51bc	0,58abc	0,46c	18,41
CPB (g kg ^{0,75})	18,51a	19,08a	13,68ab	15,59ab	12,15b	17,39
CFDN (g dia ⁻¹)	787,32	761,95	652,47	653,75	640,25	21,82
CFDN (% PV)	1,55	1,62	1,27	1,27	1,25	21,95
CFDN (g kg ^{0,75})	41,24	42,32	33,93	34,03	33,27	21,73
CFDA (g dia ⁻¹)	468,05a	518,92a	453,01a	307,71b	281,79b	17,43
CEE (g dia ⁻¹)	66,35	56,43	55,81	56,01	49,04	13,56
CCHOT (g dia ⁻¹)	1.798,14	1.718,52	1.380,31	1.592,00	1.393,92	15,24
CCNF (g dia ⁻¹)	1.022,95a	953,96ab	746,26b	1.020,07a	711,74b	14,66

MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; EE: extrato etéreo; CHOT: carboidratos totais; CNF: carboidratos não fibrosos.

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Não houve diferença entre as dietas experimentais para o consumo de MO, com médias de 1.922,75 g dia⁻¹, 3,82% PV e 101,65 g kg^{0,75} (Tabela 4). A ausência de diferença significativa para o consumo de MO pode ser explicada em parte pelo comportamento semelhante para o consumo de MS (Tabela 3). Silva et al. (2011) relataram diferença para o consumo de MO, que variou de 997,97 a 1.659,04 g dia⁻¹ para cabras leiteiras, resultados inferiores ao desta pesquisa.

As cabras alimentadas com diferentes espécies de cactáceas apresentaram diferenças entre si para o consumo de PB, expressos em g dia⁻¹, % PV e g kg^{0,75} somente em relação à dieta com a participação da palma orelha de elefante, que apresentou menor consumo de PB, quando comparada às dietas com xiquexique e mandacaru. Todas as dietas proporcionaram consumos de PB com valores acima do preconizado pelo NRC (2007), de 0,211 kg dia⁻¹, demonstrando que as dietas experimentais foram capazes de suprir as exigências de PB pelos animais.

Não houve diferença para os consumos de FDN, apresentando valores médios de 699,15 g dia⁻¹, 1,39% PV e 36,96 g kg^{0,75}. Estes resultados podem estar relacionados com as proximidades das concentrações de FDN nas dietas experimentais (30,54 a 35,24%) e com isso justificar a ausência de diferenças de consumo de FDN pelas cabras. Com esse comportamento, Maciel (2014) em estudo com cabras mestiças alimentadas com dietas compostas por 46% de palma (Orelha de Elefante Mexicana, Baiana ou Miúda), não obteve diferença entre as dietas contendo palma para o consumo de FDN, apresentando um consumo médio de 643,66 g dia⁻¹. Carvalho et al. (2006) relataram que altas concentrações de FDN limitariam o consumo, em decorrência da distensão física do rúmen retículo, enquanto o consumo de dietas com menor concentração de FDN seria limitado ao se atingir o requerimento de energia do animal. Nesta pesquisa, apesar da média de consumo de FDN ter sido elevada (1,39% do peso vivo do animal), parece não ter influenciado negativamente no consumo de MS das dietas experimentais.

Foi observada diferença para o consumo de FDA, em g dia⁻¹, nas dietas com participação das cactáceas nativas, em relação às dietas com as cactáceas introduzidas. Os menores consumos de FDA foram para as dietas contendo a palma miúda e orelha de elefante, que podem estar relacionados às menores concentrações de FDA destas cactáceas nas dietas (18,85 a 14,20%). Não houve diferença entre as dietas experimentais para o consumo de carboidratos totais (CHOT) e extrato etéreo (EE), com médias de 1.576,58 g dia⁻¹ e 56,73 g dia⁻¹, respectivamente. As dietas das cabras alimentadas com diferentes espécies de cactáceas diferiram entre si para o consumo de CNF, que variaram de 711,74 a 1.022,95 g dia⁻¹. Maciel (2014) em estudo com cabras mestiças alimentadas com dietas compostas por 46% de palma, não obteve diferença entre as dietas contendo palma para os consumos de EE, CHOT e CNF, apresentando consumos médios de 44,66, 1.720,33 e 1.076,33 g dia⁻¹ respectivamente. Os consumos de CHOT, EE e CNF desta pesquisa ficaram entre os consumos observados por Silva et al. (2011) e Maciel (2014), trabalhando com cabras leiteiras alimentadas com cactáceas nativas e introduzidas associadas à feno.

Para produção de leite, não houve diferença entre as dietas formuladas com as espécies de cactáceas, sendo a média dos tratamentos de 1,9 kg dia⁻¹ (Tabela 5). Esse comportamento uniforme da produção de leite pode ser justificado pelo equilíbrio das concentrações de FDN (30,54 a 35,24%), e de CNF (35,67 a 44,22%) das dietas. Carvalho et al. (2006) relataram que a concentração de fibra da dieta interfere na produção de leite, e quando se utilizam altas concentrações de fibra na ração de caprinos, ocorre diminuição da produção. Branco et al. (2011) relataram que o efeito da concentração e da qualidade da fibra da forragem sobre a produção de leite de cabra ocorre de maneira direta. Com o aumento da concentração de FDN da forragem, ocorre diminuição no conteúdo de energia, podendo determinar restrição na ingestão de MS, seja pela diminuição da taxa de digestão ruminal, pela redução da taxa de passagem da fibra, ou pela mudança

na regulação do consumo, afetando diretamente a partição de nutrientes para a produção. Na presente pesquisa, todas as dietas com as diferentes cactáceas proporcionaram produção de leite com valores próximos do esperado.

Tabela 5 Produção e composição do leite de cabras Saanen alimentadas com dietas contendo diferentes espécies de cactáceas.

Variável	Dietas					CV (%)
	Xiquexique	Mandacaru	Facheiro	Palma miúda	Orelha de elefante	
PL (kg dia ⁻¹)	1,92	1,97	1,70	2,09	1,83	10,17
PLC (kg dia ⁻¹)	1,70ab	1,73ab	1,49b	1,92a	1,54b	10,24
PG (g dia ⁻¹)	62,41ab	62,67ab	54,39b	72,33a	54,05b	11,87
EA (kg leite.kg CMS ⁻¹)	0,74	0,83	0,87	0,96	1,00	19,91
G (%)	3,26	3,17	3,29	3,47	3,02	9,21
PB (%)	2,94ab	2,93ab	2,91b	3,05a	2,95ab	2,10
LA (%)	4,41ab	4,39ab	4,35b	4,57a	4,42ab	2,10
ST (%)	11,29	11,14	11,21	11,79	11,07	3,59
ESD (%)	8,02ab	7,97b	7,92b	8,32a	8,05ab	2,05
SAIS (%)	0,65	0,65	0,65	0,67	0,66	2,01
PC °H	-0,5072ab	-0,5032ab	-0,5005a	-0,5250b	-0,5069ab	2,32

PL: produção de leite; PLC: produção de leite corrigido; PG: produção de gordura; EA: eficiência alimentar; G: gordura; PB: proteína bruta; La: lactose; ST: sólidos totais; ESD: extrato seco desengordurado; PC °H: ponto de crioscopia (ponto de congelamento).

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey.

A eficiência alimentar para produção de leite (kg leite.kg CMS⁻¹) não apresentou diferença, com o valor médio de 0,88. Apesar das dietas não terem influenciado o parâmetro eficiência alimentar, a dieta contendo a palma orelha de elefante apresentou, em valores absolutos, a melhor eficiência alimentar.

Houve diferença entre as dietas para produção de leite corrigida a 4% de gordura e produção de gordura, da dieta com a palma miúda em comparação com as dietas com facheiro e palma orelha de elefante, que não diferiram das demais. Enquanto Carvalho et al. (2006) não verificaram diferença significativa para produção de gordura (g dia⁻¹) em cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes concentrações de FDNF. Os resultados desta pesquisa podem estar relacionados aos menores consumos de CNF das dietas que continham o facheiro e palma orelha de elefante em comparação à dieta com a palma miúda.

Em relação ao teor de gordura do leite, não houve diferença entre as dietas, apresentando valor médio de 3,24%. Teor de 3,05% foi encontrado por Oliveira (2014) avaliando a qualidade do leite de cabras mestiças de Saanen alimentadas com dietas compostas por 46% de palma (Orelha de Elefante Mexicana, Baiana ou Miúda), associadas à 30% de feno e concentrado; e de 2,97% foi encontrado por Silva et al. (2011) com cabras da raça Saanen alimentadas com diferentes associações de cactáceas e fenos. Esses valores próximos podem ser explicados pela utilização de cabras Saanen ou mestiças, já que o constituinte mais variável na composição do leite é a gordura, sendo a genética e alimentação fatores relevantes para essa variação (SANZ SAMPELAYO et al., 2007). Costa et al. (2008) relataram valor médio de gordura de 3,97% com cabras da raça Moxotó, e Silva et al. (2010) valor de 3,26%, com cabras da raça Saanen alimentadas com diferentes dietas.

Houve efeito das dietas com as diferentes cactáceas sobre a PB e lactose do leite, somente em relação à dieta com a palma miúda, que apresentou maior teor de PB e lactose do leite, quando comparada ao facheiro. Segundo Catunda et al. (2016), este fato pode ser devido a maior concentração de CNF e PB na dieta com palma Miúda que influenciou na produção microbiana e melhor associação de carboidratos no intestino delgado, refletindo assim na composição do leite. Resultados diferentes foram encontrados por Oliveira (2014), em que a autora não verificou

diferença significativa nos percentuais de PB e lactose, com valores de 3,80% e 4,19% respectivamente na composição do leite de cabras alimentadas com três variedades de palma. Silva et al. (2010) relataram que a qualidade da dieta associada ao manejo alimentar é determinante na produção, composição e, em consequência, na qualidade do leite caprino. Provavelmente, a dieta contendo a palma miúda dessa pesquisa tenha disponibilizado uma proteína de melhor qualidade em relação à dieta contendo o facheiro.

Os teores de sólidos totais e sais do leite não foram influenciados pelas dietas experimentais, apresentando valores médios de 11,3% e 0,66%, respectivamente, concordando com Oliveira (2014), que também não verificou diferença significativa no percentual de sólidos totais no leite de cabras mestiças de Saanen com valor de 10,56%. As dietas contendo as cactáceas apresentaram diferença para o teor de extrato seco desengordurado (ESD) do leite, enquanto Silva et al. (2011) não encontraram diferença significativa para o teor de ESD na composição química do leite de cabras Saanen alimentadas com diferentes associações de cactáceas e fenos.

Houve diferença das dietas para o ponto de crioscopia do leite somente para a dieta com participação da palma miúda em comparação com o facheiro. Segundo Catunda (2015), o ponto de crioscopia é a indicativa da temperatura de congelamento do leite em relação ao ponto de congelamento da água, que está ligado à concentração dos componentes solúveis em água, ou seja, quanto maior o teor de sólidos totais no leite menor será o ponto de crioscopia (menor temperatura de congelamento). Shipe (1969) e Mitchell (1989) relataram que a lactose e os sais contribuem com 75 a 80% na diminuição do ponto de congelamento total do leite. Provavelmente, o menor ponto de crioscopia (-0,5250°C) observado no leite caprino da dieta com a palma miúda ocorreu, em parte, pelos maiores teores de lactose em relação à dieta com facheiro que apresentou maior temperatura

de congelamento (-0,5005°C).

Conclusões

Todas as dietas contendo diferentes espécies de cactáceas podem ser utilizadas para cabras leiteiras, por terem proporcionado consumo de nutrientes suficiente para atender as exigências nutricionais dos animais, produção de leite e eficiência alimentar.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste do Brasil/ETENE-FUNDECI, pelo apoio financeiro à realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE-MONTEMAYOR, H.M.; CORDOVA-TORRES, A. V.; GARCÍA-GASCA, T.; KAWAS, J. R. Alternative foods for small ruminants in semiarid zones, the case of Mesquite (*Prosopis laevigata* spp.) and Nopal (*Opuntia* spp.) **Small Ruminant Research**. 98: 83-92, 2011.
- ARAÚJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T. V.; CHIZZOTTI, M. L.; TURCO, S. H. N.; CARVALHO, F. F. R. Water and small ruminant production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 326-336, 2010. (Supl. Especial).
- BEN SALEM, H. Nutritional management to improve sheep and goat performances in semiarid regions. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 337-347, 2010. (Supl. Especial).
- BRANCO, R. H.; RODRIGUES, M. T.; SILVA, M. M. C.; RODRIGUES, C. A. F.; QUEIROZ, A. C.; ARAÚJO, F. L. Desempenho de cabras em lactação alimentadas com dietas com diferentes níveis de fibra oriundas de forragem com maturidade avançada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1061-1071, 2011.
- CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H.; RODRIGUES, C. A. F. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p.

1154-1161, 2006.

CATUNDA, K.L.M. **Características físico-químicas, sensoriais e perfil de ácidos graxos do leite de cabras Saanen alimentadas com cactáceas**. Macaíba : Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015. 82f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

CATUNDA, K.L.M.; AGUIAR, E.M.; GÓES NETO, P.E.; SILVA, J.G.M.; MOREIRA, J.A.; RANGEL, A.H.N.; LIMA JÚNIOR, D.M. Gross composition, fatty acid profile and sensory characteristics of Saanen goat milk fed with Cacti varieties. **Trop Anim Health Prod**, v.48, n.5, 2016.

CAVALCANTI, N.B.; RESENDE, G.M. Consumo de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) por caprinos na época seca no semiárido de Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 4, p. 402-408, 2006.

CAVALCANTI, N.B.; RESENDE, G.M. Consumo de xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly ex Rowl.) por caprinos no semiárido da Bahia. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 1, p. 22-27, 2007.

COSTA, R.G.; MESQUITA, I. V. U.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MEDEIROS, A. N.; CARVALHO, F. F. R.; BELTRÃO FILHO, E. M. Características químicas e sensoriais do leite de cabras Moxotó alimentadas com silagem de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 694-702, 2008.

COSTA, R. G.; BELTRÃO FILHO, E. M.; MEDEIROS, A. N.; GIVISIEZ, P. E. N.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MELO, A. A. S. Effects of increasing level of cactus pear (*Opuntia ficus indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water. **Small Ruminant Research**, v. 82, n. 2, p. 62-65, 2009.

FERREIRA, M. A.; SILVA, F. M.; BISPO, S. V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 322-329, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Mapa de observações meteorológicas mensais. Cruzeta : INMET, 2014.

GÓES NETO, P.E. **Desempenho de cabras leiteiras alimentadas**

com diferentes espécies de cactáceas. Macaíba : Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014. 57f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

MACIEL, M. L. **Desempenho de cabras em lactação alimentadas com variedades de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (*Dactylopius sp.*)**. Areia : Universidade Federal da Paraíba, 2014. 57f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal da Paraíba, 2014.

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

MITCHELL, G.E. The contribution of lactose, chloride, citrate, and lactic acid to the freezing point of milk. **Aust. Journal Dairy Technol.** v.44, p.61-64, 1989.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of the dairy cattle**. 7 ed. Washington, DC: National Academy of Science, 2001. 363p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants**: sheep, goats, cervids and new words camelids. National Academy Press. Washington, DC, 2007.

OLIVEIRA, B. D. **Qualidade do leite de cabras alimentadas com palma forrageira de variedades resistentes à cochonilha do carmim (*Dactylopius sp.*)**. Areia : Universidade Federal da Paraíba, 2014. 43f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal da Paraíba, 2014.

SANZ SAMPELAYO, M.R.; CHILLIARD, Y.; SCHMIDELY, P.; BOZA, J. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1/2, p. 42-63, 2007.

SHIPE, W.F. The freezing point of milk. A review. **Journal Dairy Science**. v.42, p.1745-1762, 1969.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235p.

SILVA, G.L.S.; SILVA, A. M. A.; NÓBREGA, G. H.; AZEVEDO, S.A.; PEREIRA FILHO, J. M.; ALCALDE, C. R. Consumo, digestibilidade e produção de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 32, n. 1, p. 47-53, 2010.

SILVA, J.G.M.; MELO, A. A. S.; RÊGO, M. M. T.; LIMA, G. F. C.; AGUIAR, E. M. Cactáceas nativas associadas a fenos de flor-de-seda e sabiá na alimentação de cabras leiteiras. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2., p. 158-164, 2011.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 3562-3577, 1992.

TEIXEIRA, J. C. **Nutrição de Ruminantes**. Lavras: UFLA: FAEPE, 2001. 182 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA-UFV. SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG: 1997. 150 p. (Manual do usuário).



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE

Av. Elisa Branco Pereira dos Santos, s/n, Parque das Nações,
Cx. Postal 188, Cep.: 59.158-160. Parnamirim/RN

Fone: (84) 3232-5864

www.emparn.rn.gov.br / E-mail: emparngttc@gmail.com