



Balanco hídrico em cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* L.) e concentrado¹

Gherman Garcia Leal de Araújo², Greicy Mitzi Bezerra Moreno³, Hirasilva Borba⁴, Tadeu Vinhas Voltolini², Genilson Amaral Santos⁵, Marcos Eli Buzanskas⁶

¹ Parte do Doutorado do segundo autor, financiada pela FAPESP e BNDES.

² Pesquisador da Embrapa Semiárido, Bolsista Pq MCT/CNPq, Petrolina, PE. E-mail: ggl@cpatsa.embrapa.br; tadeu.voltolini@cpatsa.embrapa.br

³ Pesquisadora PRODOC/CAPES/UFC, Fortaleza, CE. E-mail: greicymitzimoreno@yahoo.com.br

⁴ Professora do Departamento de Tecnologia – FCAV – Unesp, Jaboticabal, SP. E-mail: hiras@fcav.unesp.br

⁵ Mestre em Ciência Animal. E-mail: genamaral@gmail.com

⁶ Doutorando em Melhoramento Animal – FCAV – Unesp, Jaboticabal, SP. E-mail: marcosbuz@yahoo.com.br

Resumo: Este trabalho objetivou determinar o balanço hídrico de cordeiros Santa Inês alimentados com 30, 40, 50 e 60% de feno de erva-sal e concentrado. Foram utilizados 24 cordeiros alojados em gaiolas de metabolismo, adotando-se 4 dias de coleta total de fezes e urina, e com controle individual do consumo de água e alimento. O balanço hídrico foi calculado a partir da determinação de todas as fontes de água (de bebida, do alimento e metabólica) e todas as perdas de água (urina, fezes e perdas insensíveis). Não houve diferença no balanço hídrico e nem no consumo de água de bebida, quando expresso em litros/animal/dia (4,44 L/dia), unidade de tamanho metabólico (372,20 g/kg^{0,75}), em porcentagem do peso vivo (15,82% PV) ou em relação ao CMS (3,68 L/kg CMS). Houve efeito dos níveis de feno de erva-sal apenas para produção de água metabólica, expressas em mL/dia e em g/kg^{0,75}, e para a água proveniente dos alimentos, quando expressa em mL/dia. A inclusão de feno de erva-sal não aumenta a ingestão de água e nem altera o balanço hídrico por cordeiros Santa Inês.

Palavras-chave: água metabólica, consumo de água, ovinos, plantas halófitas

Water balance in Santa Ines lambs fed with increasing levels of oldman saltbush hay (*Atriplex nummularia* L.) and concentrate

Abstract: This study aims to determine the water balance in Santa Ines lambs fed with 30, 40, 50 and 60% of oldman saltbush hay and concentrate. Were used 24 lambs housed in metabolism cages, adopting 4 days for total collection of feces, urine, and individual control of water and food intake. Water balance was calculated from the determination of all sources of water (drinking, food and metabolic) and all water losses (urine, feces and insensible losses). No significant differences were observed in water balance and drinking water, when expressed in L/day (4.44 L/day), per unit of metabolic size (372.20 g/kg^{0,75}), percentage of body weight (15.82% BW) or in relation to dry matter intake (3.68 L/kg DMI). There was effect of saltbush hay only for metabolic body water production, expressed in mL/day and g/kg^{0,75}, and water food, when expressed in mL/day. The inclusion of oldman saltbush hay does not increase the drinking water and do not alter the water balance in Santa Ines lambs.

Keywords: halophyte plants, metabolic water, water intake, sheep

Introdução

Grande parte dos rebanhos de ovinos e caprinos no mundo está situada em regiões áridas e semi-áridas, que apresentam déficit hídrico na maior parte do ano. Com as mudanças climáticas e o aquecimento global, algumas dessas áreas têm sofrido danos severos como o aumento da salinidade da água e/ou solo, o que reduz a eficiência na produção de alimentos e de animais. Dentre as plantas adaptadas a ambientes salinos (halófitas), a *Atriplex nummularia* (erva-sal) apresenta alta resistência à salinidade e à seca (Le-Houérou, 1992), sendo importante sua utilização em dietas de ruminantes criados nesses ambientes. No entanto, esta planta apresenta alto teor de minerais, principalmente sódio e cloro, o que pode limitar o consumo pelos animais, aumentar a ingestão de água e reduzir a digestibilidade dos nutrientes. Considerando que existem poucas pesquisas que estudaram a eficiência de utilização da água em ovinos e o fato de esta estar se tornando cada vez mais escassa e importante, principalmente em regiões áridas e semi-áridas, este trabalho objetivou avaliar o balanço hídrico de cordeiros Santa Inês alimentados com 30, 40, 50 e 60% de feno de erva-sal e concentrado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campus Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-árido (CPATSA), em Petrolina, PE. Foram utilizados 24 cordeiros Santa Inês, castrados, alojados individualmente em gaiolas de metabolismo. Como os animais já estavam adaptados às dietas experimentais, adotou-se apenas 5 dias para nova



adaptação às instalações e 4 dias de colheita total de fezes, urina e controle da ingestão diária de alimento e água. A alimentação foi fornecida às 9h e às 16h, permitindo 20% de sobras. Os tratamentos foram constituídos por dietas contendo 30, 40, 50 e 60% de feno de erva-sal associado a alimento concentrado (Tabela 1), compostos de milho moído, farelo de soja e uréia. As dietas calculadas para serem isoproteicas (12,0% de proteína bruta - PB) e de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (2006).

Tabela 1 - Composição bromatológica das dietas experimentais

Composição Bromatológica (% MS)	Níveis de feno de erva-sal (<i>Atriplex nummularia</i>)			
	30%	40%	50%	60%
Matéria seca	89,21	89,16	89,15	89,05
Matéria orgânica	92,81	91,33	89,85	88,37
Cinzas	7,19	8,67	10,15	11,63
Proteína bruta	12,57	12,46	12,35	12,23
Extrato etéreo	3,70	3,29	2,89	2,48
FDN cp ^a	31,77	35,89	40,02	44,15
Fibra em detergente ácido	17,83	21,35	24,87	28,39
Carboidratos totais	75,46	74,80	74,19	73,58
Carboidratos não fibrosos	43,69	38,91	34,17	29,42
Nutrientes digestíveis totais ^b	71,18	68,25	60,40	56,41

^a Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína. ^b NDT = PB digestível + 2,25 x EE digestível + FDNcp digestível + CNF digestível.

O consumo de água de bebida foram registrados individualmente, bem como a evaporação a partir de dois baldes d'água distribuídos estrategicamente no galpão, objetivando corrigir as perdas de água por evaporação. A água foi pesada diariamente, sendo o consumo obtido pela diferença entre a quantidade oferecida e a sobra. Foi calculado também o balanço hídrico a partir da determinação de todas as fontes de água (de bebida, do alimento e metabólica) e todas as perdas de água (urina, fezes e perdas insensíveis). A produção de água metabólica foi estimada a partir da análise bromatológica das dietas e calculada multiplicando-se o consumo de carboidrato, proteína e extrato etéreo digestíveis pelos fatores 0,60; 0,42 e 1,10, respectivamente (Taylor et al., 1969; Church, 1976). As perdas insensíveis foram calculadas subtraindo-se a água perdida nas fezes e na urina pela entrada total de água (água de bebida + água do alimento + água metabólica) (Church, 1976).

Resultados e Discussão

Não houve diferença no consumo de água, quando expresso em litros/animal/dia, por unidade de tamanho metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}$), em porcentagem do peso vivo (PV) ou em relação ao consumo de matéria seca (CMS), com médias de 4,44 L/dia; 372,20 $\text{g/kg}^{0,75}$, 15,82% PV e 3,68 L/kg CMS, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Consumos de água em cordeiros alimentados com níveis crescentes de feno de erva-sal e concentrado

Consumo de água	Níveis de feno de erva-sal (%)				Equação de regressão	Valor de P		R ²	CV (%)
	30	40	50	60		L	Q		
L/dia	3,85	4,80	4,61	4,49	$Y = 4,44$	0,3236	0,1654	-	21,03
$\text{g/kg}^{0,75}$	309,24	393,17	392,33	394,05	$Y = 372,20$	0,0950	0,2135	-	21,39
% PV	13,34	17,11	17,29	15,55	$Y = 15,82$	0,0679	0,2496	-	22,38
L/kg CMS	3,12	3,76	3,72	4,11	$Y = 3,68$	0,0650	0,7215	-	22,58

Esperava-se que o consumo de água fosse influenciado pelos níveis de feno de erva-sal estudados, devido a sua alta composição em minerais. No entanto, a similaridade no consumo de água pode estar relacionada ao fato de as dietas serem constituídas por feno e alimento concentrado, e não apenas por feno, pois o incremento energético proporcionado por alimentos concentrados induz a aumento na ingestão de água, o que também foi observado por Neiva et al. (2004). A ingestão de água está relacionada com a ingestão de energia digestível enquanto a renovação da água corporal relaciona-se ao metabolismo energético, resultando em aumento do incremento calórico e da demanda de água quando o nível de energia da dieta aumenta (NRC, 2006). O NRC (2006) preconiza relação de 1mL de água para cada kcal de energia metabolizável consumida. Existe uma estreita relação entre CMS e ingestão de água quando estes estão disponíveis livremente, de forma que a relação CMS:consumo de água é mantida, exceto quando há mudanças bruscas na temperatura ambiente e outros fatores como altos teores de proteína e sal na dieta, que afetam a ingestão de água (Phillips, 1960). Segundo Forbes (1968), a ingestão de água também é influenciada pelo teor de proteína da dieta, em que maiores níveis de PB acarretam em aumento dos resíduos provenientes dos compostos nitrogenados e, conseqüentemente, maior volume de urina necessário para excretá-los.



Anais da 49^a Reunião Anual da
Sociedade Brasileira de Zootecnia
A produção animal no mundo em transformação

Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012



O fato de as dietas serem isoproteicas (12,4% PB) também pode ter contribuído para a não ocorrência de diferenças no consumo de água pelos animais avaliados.

Na Tabela 3, nota-se que houve efeito dos níveis de feno de erva-sal apenas para produção de água metabólica, expressas em mL/dia e em g/kg^{0,75}, e para a água proveniente dos alimentos, quando expressa em mL/dia.

Tabela 3 - Balanço hídrico em cordeiros alimentados com níveis crescentes de feno de erva-sal e concentrado

Variável	Níveis de feno de erva-sal (%)				Equação de regressão	Valor de P		R ²	CV (%)
	30	40	50	60		L	Q		
Fontes de água									
Metabólica (mL/d)	558,95	558,01	475,88	403,30	Y = 746,12-5,49x	0,0013	0,2948	0,8987	16,4
Metabólica (g/kg ^{0,75})	44,85	45,59	39,91	35,20	Y = 56,97-0,35x	0,0032	0,2544	0,8735	13,8
Alimento (mL/d)	166,69	169,22	156,82	133,76	Y = 206,66-1,11x	0,0208	0,2069	0,7870	15,6
Alimento (g/kg ^{0,75})	13,37	13,81	13,24	11,74	Y = 13,04	0,1342	0,2235	-	14,7
Bebida (mL/d)	3852,50	4796,30	4613,10	4046,90	Y = 4327,20	0,8434	0,0917	-	25,3
Bebida (g/kg ^{0,75})	309,24	393,17	392,33	350,35	Y = 361,27	0,4682	0,0899	-	25,1
Total (mL/d)	4578,10	5523,50	5245,80	4583,90	Y = 4982,83	0,9043	0,0934	-	23,5
Total (g/kg ^{0,75})	367,46	452,57	445,48	397,29	Y = 415,70	0,6443	0,0906	-	23,1
Saídas de água									
Fezes (mL/d)	780,00	884,80	1012,60	906,10	Y = 895,88	0,3470	0,3818	-	32,1
Fezes (g/kg ^{0,75})	62,67	72,21	87,10	79,23	Y = 75,30	0,1859	0,4231	-	34,3
Urina (mL/d)	1078,70	1752,80	1377,70	1734,10	Y = 1485,83	0,1644	0,5332	-	40,7
Urina (g/kg ^{0,75})	86,67	143,47	116,16	147,94	Y = 123,56	0,0779	0,5212	-	37,5
Perdas ins. (mL/d) ^a	2719,50	2885,90	2855,50	1943,80	Y = 2601,18	0,0516	0,0518	-	22,0
Perdas ins. (g/kg ^{0,75}) ^a	218,12	236,89	242,21	170,12	Y = 216,84	0,1819	0,0593	-	23,4
Total (mL/d)	4578,10	5523,80	5245,80	4583,90	Y = 4982,90	0,9043	0,0934	-	23,5
Total (g/kg ^{0,75})	367,46	452,57	445,48	397,29	Y = 415,70	0,6443	0,0906	-	23,1

^a perdas insensíveis.

A água metabólica é produzida pela célula durante a oxidação dos hidrogênios contidos nos principais nutrientes, sendo que 1g de proteína, carboidrato e gordura produz 0,42g; 0,60g e 1,10g de água, respectivamente (Church, 1976). Considerando que os consumos digestíveis de extrato etéreo (EE) e carboidratos totais (CHOT) deste estudo foram influenciados pelos níveis de feno estudados (Moreno et al., 2011), a produção de água metabólica seguiu estes resultados, diminuindo sua participação na entrada de água ingerida pelos animais alimentados com mais feno na dieta. Apesar de não ter ocorrido diferença no consumo de proteína digestível (Moreno et al., 2011), o somatório da água metabólica produzida a partir do EE e dos CHOT foi suficiente para causar diferença estatística.

Conclusões

A inclusão de feno de erva-sal não aumenta a ingestão de água e nem altera o balanço hídrico por cordeiros Santa Inês.

Literatura citada

- CHURCH, D.C. **Digestive physiology and nutrition of ruminants**: digestive physiology. 2nd ed. Corvallis: O & B Books Publishing, 1976. 349p.
- FORBES, J.M. The water intake of ewes. **British Journal of Nutrition**, v.22, p.33-43, 1968.
- LE HOUÉROU, H.N. The role of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land rehabilitation in the Mediterranean basin: a review. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.18, n.2, p.107-148, 1992.
- MORENO, G.M.B.; BORBA, H.; ARAÚJO, G.G.L. et al. Digestibilidade de nutrientes em cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* L.) e concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBZ, 2011.
- NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N. et al. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.
- PHILLIPS, G.D. The relationship between water and food intakes of European and Zebu type steers. **Journal of Agricultural Science**, v.54, p.231-234, 1960.
- TAYLOR, C.R.; SPINAGE, C.A.; LYMAN, C.P. Water relations of the waterbuck, an East African antelope. **American Journal of Physiology**, v.217, n.2, p.630-634, 1969.