



Utilização de melancia na alimentação de ovelhas em produção

Edgar Vaz¹; Alexandre Pires¹; José Tomás Monteiro¹; Carlos Reis^{1,2}; António Moitinho Rodrigues^{1,2}

1. Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Castelo Branco, Qt.^a da Sr.^a de Mércules, 6001-909, Castelo Branco, Portugal

2. CERNAS-IPCB financiado por Fundos Nacionais através da FCT no âmbito do projeto PEst-OE/AGR/UI0681/2011

amrodrig@ipcb.pt

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a possibilidade de utilização da melancia (*Citrullus lanatus*) na alimentação de ruminantes caracterizou-se o fruto do ponto de vista nutricional e formulou-se um regime alimentar para ovelhas em lactação. A melancia apresenta elevados teores em PB (14,47%MS \pm 4,54) e NFC (53,80%MS \pm 8,89) e baixos teores em MS (3,80% \pm 1,62), NDF (20,63%MS \pm 2,80) e ADF (18,39%MS \pm 2,93). Utilizando a técnica do Quadrado de Pearson, acertámos uma mistura para 45,01%MS constituída por 54,3% melancia + 45,7% feno de aveia. As necessidades diárias de uma ovelha com 70kg de peso vivo a produzir 1,3 kg de leite por dia com 7% de gordura são as seguintes: EM 19,07MJ/dia; PB 183,6g/dia; RDP 148,6g/dia; UDP 35,0g/dia; EE \leq 98,0g/dia; NDF \geq 784,0g/dia; NFC \leq 705,6g/dia; CIMS 1,96kg/dia. Utilizando a mistura como alimento base mais 100g de alimento composto distribuído na ordenha, elaborou-se um regime alimentar (1,8694kgMS/dia de mistura e 0,0906kgMS/dia de alimento composto) que satisfaz as necessidades em EM 19,48MJ/dia, PB 229,47g/dia, RDP 150,62g/dia, UDP 78,85g/dia, EE 46,99g/dia, NDF 791,04g/dia e NFC 752,03g/dia sem ultrapassar a CIMS. Conclui-se que a melancia pode ser utilizada na alimentação de ovelhas quando misturada com feno de aveia. É uma solução alimentar interessante em setembro/outubro quando há carência de pastagem.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*; melancia; valor nutritivo; alimentação; ovelhas em produção.

ABSTRACT

In order to evaluate the possibility of using watermelon (*Citrullus lanatus*) in ruminant diets, this fruit was characterized from the nutritional point of view, and some diets for lactating ewes were designed. Watermelon has a high concentration in CP (14.47%DM \pm 4.54) and NFC (53.80%DM \pm 8.89) and low levels in DM (3.80% \pm 1.62), NDF (20.63%MS \pm 2.80) and ADF (18.39%DM \pm 2.93). Using the Pearson Square ration formulation procedure, a 45.01%DM mixture was aimed, being made of 54.3% watermelon and 45.7% of oats hay. The daily needs of a 70kg bodyweight ewe producing 1.3kg of milk per day with 7% fat are: ME 19.07MJ/day; CP 183.6g/day; RDP 148.6g/day; UDP 35.0g/day; EE \leq 98.0g/day; NDF \geq 784.0g/day; NFC \leq 705.6g/day; DMI 1.96kg/day. Using the mixture as a base-feed complemented with 100g of sheep concentrate distributed during milking operation, a diet was established (1.8694kgDM/day of the mixture and 0.0906kgDM/day of concentrated feed), which

meets the requirements in ME 19.48MJ/day, CP 229.47g/day, RDP 150.62g/day, UDP 78.85g/day, EE 46.99g/day, NDF 791.04g/day and NFC 752.03g/day, without exceeding DMI. It is concluded that watermelon can be fed to sheep when mixed with oats hay. This is an interesting feed solution in September/October, a period when there is lack of grass.

Key words: *Citrullus lanatus*; watermelon; nutritive value; feed; ewes in milk production

INTRODUÇÃO

Devido ao regadio e às características edafo-climáticas da Campina de Idanha - Beira Interior Sul, uma das produções agrícolas atualmente mais interessantes é a cultura de melancia (*Citrullus lanatus*). No entanto, devido ao excesso de produção, ao consumo sazonal num período muito reduzido do ano, a problemas com a distribuição, ao tempo limitado de duração deste fruto e à falta de qualidade de alguns frutos, uma parte importante da produção poderá não ter valor comercial para consumo humano tendo como destino possível a alimentação animal. Esta situação ocorre em países como o Sudão (Pal e Mahadevan, 1968), Tanzânia (Kusekwa *et al.*, 1990), Zâmbia (Aregheore e Chimwano, 1992) e Almería - Espanha (Barroso *et al.*, 2005) onde se tem vindo a avaliar o interesse que a melancia não consumida pelo homem pode ter para a alimentação de ruminantes. Também, o elevado teor em proteína bruta (20,9%) e extrato etéreo (30,1%) e o baixo teor em fibra bruta (38,4%) das sementes de melancia potenciam a sua utilização como suplemento proteico e energético na alimentação animal em alternativa às sementes de algodão, amendoim, soja e girassol (Mustafa e Alamin, 2012).

A empresa Hortas D'Idanha SA, com sede no Concelho de Idanha-a-Nova, está vocacionada para a produção e comercialização de produtos hortofrutícolas entre os quais a melancia. Consciente da necessidade de encontrar soluções para o problema do excesso de produção sazonal de melancia na Campina de Idanha, a empresa propôs à ESA-IPCB um estudo para avaliar da possibilidade de utilização na alimentação de ruminantes do excedente de melancia que não tem valor comercial para consumo humano.

Na Região da Beira Interior, onde se inclui a Campina de Idanha, existiam 208.000 ovelhas leiteiras em 2011 (54,5% do efetivo nacional) (GPP, 2012). A produção de leite de ovelha também é importante na Campina de Idanha. Em sistemas mais intensivos de produção também é utilizada a raça Assaf (Awassi x Milchscharf) e seus cruzamentos. Introduzida em Portugal em 1991, existem cerca de 15.000 ovelhas Assaf puras e cerca de 15.000 cruzadas com raças locais. Em linha pura, as ovelhas Assaf têm uma produção média em 220 dias de lactação de 359 litros de leite com 7,2% de gordura e 5,5% de proteína (de la Fuente *et al.*, 2006).

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição nutricional da melancia produzida no concelho de Idanha-a-Nova e avaliar a possibilidade de maximizar a sua utilização na alimentação de ovelhas em produção de leite, através de regimes alimentares que incluam melancia, feno de aveia e alimento composto.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a composição química da melancia foram analisados 8 frutos colhidos em Setembro de 2011 no Concelho de Idanha-a-Nova. No Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo

Branco (LNAA), após desidratação, as amostras foram moídas em partículas de 1mm e processadas para determinação dos teores em cinzas, proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) (AOAC, 2000), fibra bruta de Weende (FB) (AOAC, 1990), fibra detergente neutra (NDF), fibra detergente ácida (ADF) e lenhina detergente ácida (ADL) (Van Soest *et al.*, 1991). A PB foi calculada multiplicando a percentagem de azoto da amostra por 6,25 (FAO/WHO, 1973 citado por Greenfield e Southgate, 2007). Os hidratos de carbono não fibrosos (NFC) foram calculados através da fórmula $NFC (\%MS) = 100 - (Cinzas + PB + EE + NDF)$. Os NFC são compostos por amidos, açúcares e pectinas, hidratos de carbono que, do ponto de vista de análise química, não fazem parte do NDF (Van Soest, 1994; Bach e Calsamiglia, 2002).

A energia metabolizável (EM) foi calculada utilizando a equação descrita por Alderman (1985) $EM (MJ/kgMS) = 11.78 + 0.00654 \times PB + (0.000665 \times EE)^2 - FB \times 0.00414 \times EE - 0.0118 \times Cinzas$. Para calcular a energia bruta (EB) foi utilizada a fórmula $EB (MJ/kgMS) = 0,0226 \times PB + 0,0407 \times EE + 0,0192 \times FB + 0,0177 \times ENA$ (McDonald, *et al.*, 2011).

Para elaborar uma mistura de melancia + feno de aveia com 45% de matéria seca (MS) total, utilizou-se a técnica do Quadrado de Pearson para formulação de rações. Uma vez que na Beira Interior Sul existem várias explorações com ovelhas de raça Assaf e cruzadas em produção de leite, para formular um regime alimentar com a inclusão de alimento composto e mistura de melancia + feno de aveia, considerou-se uma ovelha Assaf na 3.^a semana de lactação com peso vivo médio de 70 kg e com uma produção média diária de leite de 1,3 kg com o teor butiroso de 7%. Assumiu-se uma metabolizabilidade (q) da dieta igual a 0,5. As necessidades em EM (MJ/dia), em PB (g/dia), em proteína degradada no rúmen (RDP) (g/dia), em proteína não degradada no rúmen (UDP) (g/dia), em GB (g/dia), em NDF (g/dia), em NFC (g/dia) e capacidade de ingestão de matéria seca (CIMS) (kg/dia) de uma ovelha em produção de leite foram calculadas de acordo com ARC (1981), AFRC (1993), NRC (2001) e NRC (2007) (Tabela 1).

Tabela 1. Necessidades de uma ovelha na 3.^a semana de lactação, com 70 kg de peso vivo, a produzir 1,3 kg de leite por dia com 7% de gordura.

CIMS (kgMS/d)	PB (g/d)	RDP (g/d)	UDP (g/d)	GB (g/d)	NDF (g/d)	NFC (g/d)	EM (MJ/d)
≤ 1,96	≥ 183,6	≥ 148,6	≥ 35	≤ 98	≥ 784	≤ 705,6	≥ 19,07

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 apresentam-se os resultados relativos à composição nutricional da melancia destacando-se o elevado teor em água (96,20%) que poderá constituir um fator negativo para o custo da alimentação animal, principalmente se o consumo ocorrer longe do local de produção. Os encargos associados ao transporte poderão tornar o produto pouco interessante. No entanto, ao observarmos os resultados analíticos médios convertidos para MS, verificamos que a melancia poderá ser uma interessante fonte de EM (11,64 MJ/kgMS ±0,10) e de PB (14,47% ±4,54), sendo também rica em NFC (53,80% ±8,89). Contém baixa percentagem de EE (2,34% ±1,59) e muito pouco NDF (20,63% ±2,80) e ADF (18,39% ±2,93). Considera-se que a PB elevada é proveniente da semente inteira que, de acordo com Mustafa e Alamin (2012), apresenta um teor em PB de 20,9%.

Tabela 2. Composição nutricional das melancias analisadas (N=8) no LNAA.

MS (%)	%MS										EM (MJ/kgMS)	EB (MJ/kgMS)
	Cinzas	PB	RDP	UDP	EE	FB	NDF	ADF	ADL	NFC		
3,80	8,83	14,47	9,88	4,59	2,34	12,97	20,63	18,39	6,33	53,80	11,64	17,58
±1,62	±1,59	±4,54	±3,10	±1,44	±1,59	±2,36	±2,80	±2,93	±1,09	±8,89	±0,10	±0,44

Os resultados obtidos neste trabalho são idênticos aos valores referidos por INFIC (1978) para os parâmetros MS (7,9%), PB (10,0%), cinzas (7,8%) e EB (19,5 MJ/kgMS) e inferiores aos valores relativos à FB (26,8%) e aos EE (8,9%). São também semelhantes aos valores de PB (11,27%), EE (1,5%) e MS (5,34%) encontrados por Delgado *et al.* (2013) para melancia com semente produzida na Campina de Idanha. Utilizando valores de referência para a percentagem de UDP na PB (NRC, 2001) da polpa de maçã fresca e do feno de aveia, estimámos os valores de RDP e UDP para a melancia e para o feno de aveia, respetivamente. Para estimar os valores de RDP e UDP do alimento composto utilizámos os valores de referência para o milho grão e para a soja 44%.

Alguns autores (Chamberlain e Wilkinson, 1996; NRC, 2001) referem que o regime alimentar dos ruminantes deverá ter um teor em MS $\geq 40\%$, teor em NDF $\geq 40\%$, teor em ADF $\geq 21\%$ e teor em NFC $\leq 36\%$. Quando o regime alimentar apresenta um teor em MS inferior a 40%, há redução na CIMS com a consequente redução na produção de leite. Quando o regime alimentar apresenta teores em NDF e ADF superiores a 40% e a 21%, respetivamente, e teores em NFC inferiores a 36% da MS ingerida, conseguimos reduzir a ocorrência de doenças metabólicas com vantagens produtivas e económicas para o sistema de produção.

Uma vez que a melancia apresenta um elevado teor em água e um baixo teor em NDF e ADF, consideramos que a sua utilização na alimentação de ruminantes só poderá ser feita se associada a uma forragem seca. Neste sentido, assumindo como valor objetivo o mínimo de 45% de MS para a mistura e utilizando a técnica do Quadrado de Pearson para a combinação melancia + feno de aveia verificámos que teríamos que utilizar 45,7% de feno.

Na Tabela 3 apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros MS, cinzas, PB, EE, NDF, ADF, ADL, NFC e EM de 3 amostras de feno de aveia e de 2 amostras de alimento composto para ovelhas leiteiras analisadas no LNAA.

Tabela 3. Resultados analíticos médios do feno de aveia (N=3) e do alimento composto para ovelhas leiteiras (N=2) obtidos no LNAA.

	MS (%)	%MS									EM (MJ/kgMS)
		Cinzas	PB	RDP	UDP	EE	NDF	ADF	ADL	NFC	
F.aveia	93,98	4,71	7,54	4,56	2,98	2,20	65,35	37,96	4,62	20,22	7,65 ^a
	±0,35	±1,32	±1,04	±0,63	±0,41	±0,11	±1,87	±0,26	±0,08	±0,59	-
A.comp.	90,60	12,68	20,06	12,64	7,42	4,90	25,75	13,95	4,60	36,61	12,50 ^b
	±0,81	±3,52	±1,94	±1,22	±0,72	±0,82	±0,04	±0,07	±0,02	±2,43	

a - EM do feno de aveia obtida de NRC (2001); **b** - EM do alimento composto obtida de Chamberlain e Wilkinson (1996).

Conhecendo a composição química da melancia e do feno de aveia, procedemos à formulação de uma mistura de melancia + feno de aveia com 45% de MS. Ao quantificarmos a composição química da mistura 54,3% de melancia + 45,7% de feno de aveia (Tabela 3), verificamos que são cumpridos os teores ideais em MS, em NDF e em ADF, respetivamente $\geq 40\%$, $\geq 40\%$ e $\geq 21\%$ e que os valores da mistura em EM (9,82MJ/kgMS), em PB (11,30%) e em NFC (38,45%) são muito superiores aos do feno de aveia. A adição da melancia ao feno contribuiu para melhorar o valor alimentar desta forragem.

Tabela 4. Composição da mistura de melancia (54,3%) + feno de aveia (45,7%) para MS de 45%, NDF $\geq 40\%$ e ADF $\geq 21\%$.

MS (%)	%MS							EM (MJ/kgMS)
	Cinzas	PB	RDP	UDP	GB	NDF	NFC	
45,01	6,95	11,30	7,45	3,85	2,27	41,06	38,45	9,82

Tendo em consideração as necessidades diárias de uma ovelha em lactação (Tabela 1) e utilizando a mistura melancia + feno de aveia como alimento base mais 100 g de alimento composto distribuído durante a ordenha, foi possível elaborar um regime alimentar com 0,0906 kgMS/dia de alimento composto e 1,8694 kgMS/dia de mistura melancia + feno de aveia.

Tabela 5. Alimentos utilizados e composição química do regime alimentar formulado.

	Quantidade (kgMS/dia)	MS (%)	Cinzas (% MS)	PB (g/dia)	RDP (g/dia)	UDP (g/dia)	GB (g/dia)	NDF (g/dia)	NFC (g/dia)	EM (MJ/d)
Ingestão										
Mistura	1,8694	42,93	129,87	211,30	139,17	72,12	42,55	767,71	718,86	18,35
A.composto	0,0906	4,19	11,49	18,17	11,45	6,72	4,44	23,33	33,17	1,13
Total	1,9600	47,12	141,36	229,47	150,62	78,85	46,99	791,04	752,03	19,48

O regime alimentar formulado satisfaz as necessidades diárias de uma ovelha de raça Assaf ou cruzada (peso vivo 70kg; 3.^a semana de lactação; produção 1,3 kg de leite/dia com 7% de gordura) sem ultrapassar a sua CIMS. É constituído por 95,38% de mistura melancia + feno e 4,62% de concentrado (Tabela 4), tem metabolizabilidade (q) igual a 0,55 e fornece ao animal 19,48 MJ de EM, 229,47g de PB, 150,62g de RDP, 78,85g de UDP, 46,99g de EE, 791,04g de NDF e 752,03g de NFC por dia. As necessidades diárias de EM, PB, RDP, UDP e NDF são ultrapassadas. A %MS do regime alimentar (47,12%) é superior ao valor mínimo adequado e a GB e NFC não atingem os valores máximos a partir dos quais se considera que o regime alimentar pode afetar o bom funcionamento do ecossistema ruminal (Chamberlain e Wilkinson, 1996; NRC, 2001). Em termos de alimentos frescos cada ovelha deverá ingerir em 24 horas 0,1kg de concentrado, 0,9kg de feno e 26,7kg de melancia.

Estes resultados parecem indicar que a melancia pode ser utilizada na alimentação de ovelhas em produção quando misturada com feno de aveia, melhorando o valor alimentar da forragem seca. Como a melancia é um produto sazonal, a sua utilização na alimentação de ovelhas leiteiras poderá ser uma solução alimentar interessante em setembro/outubro altura do ano em que há carência de pastagem.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados basearam-se nos pressupostos de que se pretende uma mistura de melancia mais forragem seca que garanta elevados níveis de consumo e que seja segura em termos de prevenção de problemas digestivos e metabólicos nos animais. A mistura da melancia com o feno de aveia contribuiu para melhorar o valor alimentar da forragem seca uma vez que a melancia é uma interessante fonte de EM, PB, RDP e UDP sendo também rica em NFC.

Com o regime alimentar formulado é possível satisfazer as necessidades diárias de uma ovelha na 3.^a semana de lactação, com peso vivo de 70kg e com produção de 1,3kg de leite/dia com 7% de gordura. Fornece por dia 19,48 MJ de EM, 229,47g de PB, 150,62g de RDP, 78,85g de UDP, 46,99g de EE, 791,04g de NDF e 752,03g de NFC sem ultrapassar a CIMS (1,96kg/dia). No entanto, o elevado teor em água da melancia poderá inviabilizar a sua utilização para a alimentação animal fora do local de produção devido aos encargos associados ao transporte.

Outras abordagens poderão ser feitas para reduzir a quantidade de melancia a utilizar na mistura. Nestes casos poder-se-á aumentar a quantidade de forragem seca (ex. feno e/ou palha) a incorporar na mistura ou poderão ser considerados no regime alimentar outros alimentos forrageiros (ex. silagem de milho).

Considera-se que deverão ser realizados estudos *in vivo* para encontrar a melhor solução para uma mistura que incorpore melancia e que melhore a palatibilidade e a digestibilidade das forragens secas, satisfazendo as necessidades energéticas e proteicas de ovelhas em lactação. Poderá ser uma solução alimentar interessante para o final do verão / princípio do outono, altura do ano em que há carência de pastagem.

REFERÊNCIAS

- Alderman, G. 1985. Prediction of the energy value of compound feeds. In: Haresing W, Cole DJA (eds), Recent Advances in Animal Nutrition, Butterworths, London.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists. 15th Ed., Washington DC, USA.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 17th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Gaithersburg, Maryland, USA.
- AFRC. 1993. Energy and protein requirements of ruminants. Agricultural and Food Research Council, CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- ARC. 1981. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, UK.
- Aregheore, E.M., A.M. Chimwano. 1992. Crop residues and agro-industrial byproducts in Zambia: availability, utilization and potential value in ruminant nutrition. Pages 232-238 in The Complementarity of Feed Resources for Animal Production in Africa, ed. by J.E.S. Stares, A.N. Said, J.A. Kategile. African Feeds Research Network, Addis Ababa, Ethiopia.
- Bach, A., S. Calsamiglia. 2002. Manual de Racionamento para al Vacuno Lechero. Servet Diseño y Comunicación, SL, Barcelona.
- Barroso, F.G., T. Martínez, F.J. Moyano, M.D. Megías, M.J. Madrid, F. Hernández. 2005. Silage potential of horticultural by-products for the feeding of small ruminants in southern Spain. Integrating efficient grassland farming and biodiversity. Proceedings of the 13th International Occasional Symposium of the European Grassland Federation, Tartu, Estonia, 29-31 August 2005.
- Chamberlain, A.T., J.M. Wilkinson. 1996. Feeding the dairy cow. Chalcombe Publications, Painshall, Church Lane, Welton, Lincoln, UK.

- de la Fuente, L.F., D. Gabiña, N. Carolino, E. Ugarte. 2006. The Awassi and Assaf breeds in Spain and Portugal. European Association for Animal Production (EAAP), 57 Annual Meeting. Antalya, Turkey, 17-20 September 2006.
- Delgado, F., D. Soares, C. Gavinhos, E. Vaz, A. Rodrigues. 2013. Melancia sem semente, uma alternativa cultural para a horticultura portuguesa. In VII Congresso Ibérico de Agroingeniería Y Ciencias Hortícolas, Madrid, 26-29 agosto 2013.
- INFIC. 1978. Data from International Network of Feed Information Centres, FAO, Rome.
- GPP. 2012. Anuário Agrícola - Informações de Mercados. Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP/MAMAOT), Direção de Serviços de Estatística (DSE/GPP), Lisboa.
- Greenfield, H., D.A.T. Southgate. 2007. Données sur la composition des aliments – production, gestion et utilization. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO, Rome.
- Kusekwa, M.L., D.N. Msafiri, A.J. Kitalyi, J.K.K. Msechu, H.A. Ulotu. 1990. Water melon (*Citrullus vulgaris*), an important non-conventional livestock feed in the semi-arid central Tanzania. Proceedings of 17th Tanzania Society of Animal Production, Arusha, Tanzania 25-27t September 1990.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan, L.A. Sinclair, R.G. Wilkinson. 2011. Animal Nutrition. 17th ed. Pearson Education Limited, Edinburgh Gate, Harlow, UK.
- Mustafa, A.B., A.A.M. Alamin. 2012. Chemical composition and protein degradability of watermelon (*Citrullus lanatus*) seeds cake grown in Western Sudan. Asian Journal of Animal Sciences, 6 (1): 33-37.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 17th revised edition, The National Academic Press, Washington, DC.
- NRC. 2007. Nutrient Requirements of small ruminants – sheep, goats, cervids, and new world camelids. The National Academic Press, Washington, DC.
- Pal, R.N., V. Mahadevan. 1968. Chemical composition and nutritive value of bijada cake (*Citrulus vulgaris*). Indian Veterinary Journal, 45: 433-439.
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminants. 2td ed. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Van Soest, P.J., J.B. Robertson, B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science 74 (10): 3583-3597.

Agradecimentos

À empresa Hortas D'Idanha SA pela cedência dos frutos e à Câmara Municipal de Idanha-a-Nova por ter suportado os custos associados às análises laboratoriais.