

## Utilização da melancia na alimentação de novilhos *Watermelon as feed for steers*

### RESUMO

A Campina de Idanha é uma das zonas do país onde se produz mais melancia (*Citrullus lanatus*). Por vezes, devido ao excesso de produção ou devido à falta de qualidade de alguns frutos, a melancia produzida não tem valor comercial podendo ter como destino a alimentação animal. Neste trabalho caracteriza-se o fruto do ponto de vista nutricional e avalia-se o seu interesse para a alimentação de novilhos. A melancia apresenta elevados teores em PB (14,47%  $\pm$ 4,54) e em NFC (53,80%  $\pm$ 8,89). No entanto, devido aos baixos teores em MS (3,8%  $\pm$ 1,62), NDF (20,63%  $\pm$ 2,80) e ADF (18,39%  $\pm$ 2,93) a melancia só deverá ser utilizada na alimentação de ruminantes se associada à ingestão de alimentos forrageiros secos com o objetivo de aumentar os teores em MS, NDF e ADF para valores  $\geq$ 40%,  $\geq$ 40% e  $\geq$ 21%, respetivamente.

António Moitinho  
Rodrigues  
Escola Superior Agrária.  
Instituto Politécnico  
de Castelo Branco.  
CERNAS-IPCB  
financiado por Fundos  
Nacionais através  
da FCT no âmbito do  
projeto PEst-OE/AGR/  
UI0681/2011  
Portugal.  
amrodrig@ipeb.pt

Edgar Santa  
Rita Vaz  
Escola Superior Agrária.  
Instituto Politécnico  
de Castelo Branco.  
Portugal.

Na mistura, o NFC deverá ser  $\leq 36\%$ . Utilizando a técnica do Quadrado de Pearson, acertámos duas misturas para 45% de MS, 53,9% melancia + 46,1% palha de trigo (9,05MJ/kgMS, 9,39%PB, 46,93%NDF, 30,78%ADF e 33,97%NFC) e 54,3% melancia + 45,7% feno de aveia (9,82MJ/kgMS, 11,30%PB, 41,06%NDF, 27,33%ADF e 38,45%NFC). Quando alimentado com a primeira mistura, o GPD esperado para um novilho com o peso vivo inicial de 300kg é de 0,479kg/dia e quando alimentado com a segunda mistura o GPD esperado é de 0,647kg/dia. Conclui-se que a melancia poderá ser utilizada na alimentação de novilhos. No entanto, se complementada só com uma forragem seca, apenas permitirá GPD inferiores a 0,7kg/dia.

**Palavras-chave:** *Citrullus lanatus*; Engorda de novilhos; Melancia; Valor nutritivo

### ABSTRACT

The Campina de Idanha is one of the Portuguese regions where is produced more quantity of watermelon (*Citrullus lanatus*). Sometimes, due to excess of production or due to lack of quality of some fruits, the produced watermelon may not have commercial value. In this case, this production will be used as animal feed. In this paper we characterize watermelon fruit's from the nutritional point of view and evaluated their interest as feed for steers. Watermelon has a high crude protein (CP) ( $14.47\% \pm 4.54$ ) and high non-fiber carbohydrates (NFC) ( $53.80 \pm 8.89\%$ ) concentration. However, due to the low dry matter (DM) content ( $3.8 \pm 1.62\%$ ), NDF ( $20.63 \pm 2.80\%$ ) and ADF ( $18.39\% \pm 2.93$ ), watermelon should be used as ruminant feed only with dry forage. The goal is to increase the levels of DM, NDF and ADF values to  $\geq 40\%$ ,  $\geq 40\%$  and  $\geq 21\%$ , respectively. In the mixed feed, the NFC should be  $\leq 36\%$ . Using the Pearson square ration formulation procedure, we obtained two 45% DM mixtures, 53.9% watermelon + 46.1% wheat straw (9.05MJ/kgDM, 9.39%CP, 46.93%NDF, 30.78%ADF and 33.97%NFC) and 54.3% watermelon + 45.7% oat hay (9.82 MJ/kgDM, 11.30%CP, 41.06%NDF, 27.33%ADF and 38.45%NFC). The daily weigh gain expected for 300kg steer is 0.479kg/day when fed with the first mixture, and 0.647kg/day when fed with the second mixture. It is concluded that watermelon may be used for feeding steers. However, if supplemented only with dry forage the daily weigh gain will be lower than 0.7 kg/day.

**Keywords:** *Citrullus lanatus*; Fattening steers; Nutritive value; Watermelon

## 1. INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) foi um dos frutos mais produzidos a nível mundial com cerca de 9,3 milhões de toneladas colhidas, representando 13,7% do volume total do comércio de frutas em 2009 (SAADER, 2012).

A Campina de Idanha na Beira Interior Sul, sub-região do país onde a agricultura emprega 43,9% da população ativa (GPP, 2012), desde a década de 90 do século passado, tem registado alterações importantes ao nível das produções agrícolas. A Barragem Marechal Carmona, construída no Concelho de Idanha-a-Nova, dá suporte ao regadio da Campina de Idanha. Devido às características edafo-climáticas do local, uma das produções agrícolas atualmente mais interessantes é a cultura de melancia. No entanto, devido ao excesso de produção, ao consumo sazonal num período muito reduzido do ano, a problemas com a distribuição, ao tempo reduzido 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.

Devido ao elevado conteúdo em água, em algumas regiões quentes e semiáridas de África, as melancias não consumidas pelo homem são utilizadas como fonte de água para os animais (Kusekwa et al., 1990). Alguns autores têm vindo a avaliar o interesse deste fruto na alimentação de ruminantes em países como o Sudão (Pal e Mahadevan, 1968), a Tanzânia (Kusekwa et al., 1990), a Zâmbia (Aregheore e Chimwano, 1992) e Espanha (Barroso et al., 2005). O elevado teor em proteína (20,9%) e em gordura (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, empresa dedicada à produção e comercialização de produtos hortofrutícolas, consciente da necessidade de encontrar soluções para o problema do excesso de produção sazonal de melancia na Campina de Idanha, propôs à ESA/IPCB um estudo para avaliar a possibilidade da utilização, na alimentação de ruminantes, da melancia que não tem valor comercial.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química da melancia produzida no Concelho de Idanha-a-Nova, considerando a possibilidade de maximizar a sua utilização na alimentação de novilhos em crescimento e engorda, através de regimes alimentares com melancia e alimentos forrageiros secos, palha e feno.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a composição química da melancia, foram analisadas 8 melancias colhidas em setembro de 2011 no concelho de Idanha-a-Nova. No Laboratório de Tecnologia e Segurança Alimentar da Escola Superior Agrária de Castelo Branco (ESA/IPCB), foi determinado o grau brix de cada uma. No Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da ESA/IPCB (LNAA), após desidratação, as amostras foram moídas em partículas de 1mm e processadas para determinação dos teores em cinzas (C), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra bruta de Weende (FB) (AOAC, 2000), 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. Os hidratos de carbono não fibrosos (NFC) foram calculados através da fórmula  $NFC (\%MS) = 100 - (C + PB + EE + NDF)$ . 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)  $EM (MJ/kgMS) = 11,78 + 0,00654 \times PB + (0,000665 \times EE)^2 - FB \times 0,00414 \times EE - 0,0118 \times C$ .

Para a formulação da mistura melancia + palha de trigo e melancia + feno de aveia, em ambos os casos com 45% de MS total, utilizou-se a técnica do Quadrado de Pearson para formulação de rações. Para o cálculo do ganho de peso diário (GPD) esperado, tomando como exemplo um novilho com peso vivo (PV) de 300 kg, tivemos em consideração a metabolizabilidade ( $q = EM/EB$ ) da dieta e a EM de cada mistura. Para calcular a energia bruta (EB) dos alimentos foi utilizada a fórmula  $EB (MJ/kgMS) = 0,0226 \times PB + 0,0407 \times EE + 0,0192 \times FB + 0,0177 \times ENA$  e a capacidade de ingestão de matéria seca (CIMS) do novilho, foi calculada através da fórmula  $CIMS (kg/dia) = PV^{0,75} \times 87,2 / 1000$  (ARC, 1981).

## 3. RESULTADOS

Analisando a Tabela 1, verifica-se que as melancias apresentaram um elevado grau brix indicador de bom conteúdo de açúcar. O grau brix médio foi de 9,93 ( $\pm 1,09$ ), variando entre 11,85 e 9,15, valores indicadores de elevada quantidade de sacarose, dissacarídeo rapidamente fermentescível no rúmen/retículo. Yau et al. (2010), ao analisarem o grau brix de melancias produzidas na Malásia, encontraram valores inferiores com grau brix médio de 9,2.

Tab. 1 - Grau brix das melancias analisadas.

	Grau brix Médio	Grau brix Máximo	Grau brix Mínimo
Média	9,93 $\pm$ 1,09	11,85	9,15

Os resultados que constam da Tabela 2 indicam-nos que as melancias têm um elevado teor em água (96,20%), o que parece 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 analisarmos os resultados analíticos médios convertidos para MS (Tab. 2), verificamos que a melancia poderá ser uma interessante fonte de EM (11,64 MJ/kgMS  $\pm$ 0,10) e de PB (14,47%  $\pm$ 4,54), sendo também rica em NFC (53,80%  $\pm$ 8,89). Contém baixa percentagem de EE (2,34%  $\pm$ 1,59) e muito pouco NDF (20,63%  $\pm$ 2,80) e ADF (18,39%  $\pm$ 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%.

Os resultados obtidos neste trabalho são idênticos aos valores referidos por INFIC (1978) para os parâmetros MS (7,9%), PB (10,0%), C (7,8%) e EB (19,5MJ/kgMS) e inferiores aos valores relativos à FB (26,8%) e aos EE (8,9%).

Alguns autores (Chamberlain e Wilkinson, 1996; NRC, 2001) referem que o regime alimentar dos bovinos deverá ter um teor em MS  $\geq$ 40%, teor em NDF  $\geq$ 40%, teor em ADF  $\geq$ 21%, teor em NFC  $\leq$ 36% e tamanho médio da partícula alimentar de 1,5 cm. Quando o regime alimentar

Tab. 2 - Composição nutricional das melancias analisadas.

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

apresenta um teor em MS mais elevado, superior a 40%, conseguimos aumentar o consumo dos alimentos, com o conseqüente aumento da produção de carne ou 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% na 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, uma palha ou um feno. 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 + palha de trigo e melancia + feno de aveia, verificámos que teríamos que utilizar 46,1% de palha no primeiro caso e 45,7% de feno no segundo caso.

Na Tabela 3 apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros MS, C, PB, EE, NDF, ADF, ADL, NFC e EM de várias amostras de palha de trigo e de feno de aveia analisadas no LNAA.

Considerando a composição química da melancia, do feno de aveia e da palha de trigo procedemos à formulação

de duas misturas de melancia + palha de trigo e de melancia + feno de aveia, ambas com 45% de MS.

Na Tabela 4 apresenta-se a composição química da mistura 53,9% de melancia + 46,1% de palha de trigo. Na mistura são cumpridos os teores ideais de MS  $\geq 40\%$ , de NDF  $\geq 40\%$ , de ADF  $\geq 21\%$  e de NFC  $\leq 36\%$ . Verifica-se também que os teores em EM (9,05MJ/kgMS), PB (9,39%) e NFC (33,97%) da mistura são muito superiores aos da palha de trigo o que significa que a adição de melancia à palha contribuiu para melhorar o valor alimentar desta forragem.

Ao analisarmos a composição química da mistura 54,3% de melancia + 45,7% de feno de aveia (Tab. 5), verificamos que são cumpridos os teores ideais em MS, em NDF e em ADF, respetivamente  $\geq 40\%$ ,  $\geq 40\%$  e  $\geq 21\%$ . Também neste caso, 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.

Tendo em consideração a elevada quantidade de água que a melancia tem, se pretendermos alimentar novilhos em crescimento com peso médio de 300kg e com capacidade de ingestão de 6,29 kg MS/dia (ARC,1981) maximizando a utilização de melancia na mistura melancia + palha

Tab. 3 - Resultados analíticos médios de várias amostras de palha de trigo (N=6) e de feno de aveia (N=3) analisadas no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da ESA-IPCB.

	MS (%)	%MS							EM (MJ/kgMS)
		C	PB	EE	NDF	ADF	ADL	NFC	
P. trigo	93,20 ±3,01	6,78 ±0,81	3,46 ±1,09	1,30 ±0,09	77,69 ±1,68	45,27 ±0,98	5,71 ±0,09	10,78 ±1,97	6,02a -
F. aveia	93,98 ±0,35	4,71 ±1,32	7,54 ±1,04	2,20 ±0,11	65,35 ±1,87	37,96 ±0,26	4,62 ±0,08	20,22 ±0,59	7,65a -

a - EM da palha de trigo e do feno de aveia obtida de NRC (2001)

Tab. 4 - Composição da mistura de melancia (53,9%) + palha de trigo (46,1%) para MS de 45%, NDF  $\geq 40\%$  e ADF  $\geq 21\%$ .

MS (%)	%MS							EM (MJ/kgMS)
	C	PB	EE	NDF	ADF	ADL	NFC	
45,01	7,88	9,39	1,86	46,93	30,78	6,04	33,97	9,05

Tab. 5 - 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)
	C	PB	GB	NDF	ADF	ADL	NFC	
45,01	6,94	11,30	2,27	41,06	27,33	5,55	38,45	9,82

Tab. 6 – EM e PB necessários para um novilho de 300 kg PV em que se utilizam dois regimes alimentares com melancia e forragem seca.

Alimento	q do regime alimentar	GPD esperado (kg/dia)	EM ingerida (MJ/dia)	PB ingerida (g/dia)	Necessidades PB (g/dia)	Diferença B (g/dia)
Melancia + palha	0,522	0,479	56,92	590,63	407,06	+183,57
Melancia + feno	0,547	0,647	71,77	710,77	441,33	+270,44

de trigo vamos necessitar, por animal e por dia, de cerca de 89,2 kg de melancia e 3,1 kg de palha de trigo. Este regime alimentar, com metabolizabilidade (q) igual a 0,522 e EM igual a 9,05MJ/kgMS permitirá um GPD de 0,479 kg/dia (McDonald et al., 2011) (Tab. 6).

Fazendo o mesmo exercício, maximizando a utilização da melancia na mistura melancia + feno de aveia (engorda de novilhos com 300 kg de peso vivo e capacidade de ingestão de 6,29 kg MS/dia) (ARC, 1981) vamos necessitar diariamente de 89,8 kg de melancia e 3,1 kg de feno de aveia. Este regime alimentar, com q igual a 0,547 e EM igual a 9,82MJ/kgMS vai permitir um GPD de 0,647 kg/dia (McDonald et al., 2011) (Tab. 6). Verificamos que os dois regimes alimentares fornecem ao bovino uma quantidade de PB que ultrapassa as suas necessidades diárias (ARC, 1981; McDonald et al., 2011).

## 4. 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.

Com os dois regimes alimentares propostos conseguem-se GPD inferiores a 0,7 kg/dia o que poderá desincentivar a utilização de melancia na engorda de novilhos. Considera-se que o elevado teor em água da melancia poderá inviabilizar a sua utilização para a alimentação animal fora do local de produção.

No entanto, os resultados obtidos permitem-nos afirmar que a melancia pode ser utilizada na alimentação animal, quando misturada com palha de trigo ou feno de aveia. A mistura final apresenta um teor em EM, PB e NFC mais elevado, melhorando o valor alimentar de cada uma das forragens secas. Como a melancia é um produto sazonal (2 a 3 meses por ano), a sua utilização na alimentação de novilhos poderá ser uma solução interessante no final do Verão / princípio do Outono, altura do ano em que há carência de pastagem.

Outras abordagens poderão ser feitas reduzindo a quantidade de melancia a utilizar na mistura. Nestes casos será necessário acrescentar à mistura outros alimentos forrageiros (ex. silagem de milho) ou concentrados (ex. cereais e/ou alimentos compostos).

Consideramos que deverão ser realizados estudos com animais tentando encontrar a melhor solução para uma mistura que incorpore melancia e que melhore a palatabilidade e a digestibilidade das forragens secas, satisfazendo as necessidades energéticas e proteicas de bovinos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. 17th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Gaithersburg, Maryland, USA.
- 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.
- INFC. 1978. Data from International Network of Feed Information Centres, FAO, Rome.
- GPP. 2012. Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020, Documento de Orientação. Gabinete de Planeamento e Políticas, Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.
- 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, National Academic Press, Washington, DC.
- Pal, R.N., V. Mahadevan. 1968. Chemical composition and nutritive value of bijada cake (*Citrus vulgaris*). *Indian Veterinary Journal*, 45: 433-439.
- SAADER (2012). Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Economia Rural, estado do Paraná [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura\\_2011\\_12.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2011_12.pdf) [acesso em 25/08/2012].
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminants*. 2nd 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.
- Yau, E.W., S. Rosnah, M. Noraziah, N.L. Chin, H. Osman. 2010. Physico-chemical compositions of the red seedless watermelons (*Citrullus lanatus*). *International Food Research Journal* 17: 327-334.

## 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.



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária