



## CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DO CLADÓDIO COMO ALIMENTO PARA RUMINANTES

(Caracterización nutricional de la chumbera cómo alimento para los ruminantes)

Pitacas, I.<sup>1</sup>; Reis, C.<sup>1,2</sup> e Rodrigues, A. M.<sup>1,2</sup>

1. Escola superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Qta. Sr.<sup>a</sup> de Mércules, 6001-909 CASTELO BRANCO

2. CERNAS-IPCB financiado por Fundos Nacionais através da FCT (Projeto PEst-OE/AGR/UI0681/2014)

[inespitacas@gmail.com](mailto:inespitacas@gmail.com)

A figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica*) tem sido utilizada como forragem para ruminantes em regiões áridas e semiáridas. Também em regiões com clima marcadamente mediterrânico, com verões quentes e secos como acontece no Centro Sul e Sul de Portugal, a figueira-da-índia poderá ser utilizada durante o verão/outono como forragem, constituindo-se numa fonte alimentar alternativa para a produção de pequenos ruminantes. Em 2013 existiam em Portugal 1,634 milhões de ovelhas e borregas cobertas (INE, 2014), 77,8% das quais estavam localizadas nas Regiões do Centro e do Alentejo onde a produção de leite de pequenos ruminantes é uma atividade empresarial importante. Embora a figueira-da-índia seja considerada um alimento pobre em fibra bruta e proteína bruta apresenta um teor muito elevado em água, elevada digestibilidade *in-vitro* (Silva e Santos, 2007) e boa palatabilidade (Suñigiga (1980). Vários estudos têm vindo a evidenciar o interesse da utilização a figueira-da-índia como alimento para ovinos (Costa *et al.*, 2012; Rekik *et al.*, 2010; Tegegne *et al.*, 2007; Salem *et al.*, 2005), caprinos (Andrade-Montemayor *et al.*, 2011; Costa *et al.*, 2009) e bovinos (Vilela *et al.*, 2010; Suñigiga, 1980).

Este trabalho teve como objetivos determinar a composição nutricional dos cladódios de 5 ecótipos e 2 variedades melhoradas de *Opuntia ficus-indica* e formular um regime alimentar maximizando a utilização dos cladódios na alimentação de ovelhas em lactação.

No Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da Escola Superior Agrária de Castelo Branco (ESA-IPCB) foram analisados cladódios de um ano colhidos de plantas cultivadas num campo experimental da ESA-IPCB (39° 49 '17.00"N; 7° 27' 41.00"W, altitude 365 m). Para a instalação do campo experimental em maio de 2012, foram previamente recolhidos cladódios maduros de *O. ficus-indica* de quinze plantas de cinco ecótipos diferentes (PT1 – Portalegre; PT2 – Arronches; PT3 – Cacela-a-Velha; PT4 – Monforte da Beira; PT5 – Idanha-a-Velha) que crescem no Centro e no Sul de Portugal. Como termo de comparação, foram incluídas no campo experimental duas variedades italianas melhoradas (Bianca e Gialla). O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com três repetições, sendo cada repetição constituída por uma fileira de cinco plantas (densidade de 2.667 plantas/ha). A plantação foi realizada em solo granítico (pH 5,9 e baixo teor de matéria orgânica) ao qual foi aplicado azoto, fósforo e potássio à razão de 40 kg/ha de cada nutriente para reduzir possíveis diferenças na fertilidade do solo. Foi utilizada plantação direta sem irrigação. Os cladódios para análise laboratorial foram colhidos aleatoriamente

em cinco indivíduos de cada ecótipo durante o mês de setembro de 2013 (final da estação seca). No laboratório, os cladódios foram cortados em pedaços de 25 cm<sup>2</sup> utilizando uma faca afiada. Todas as peças dos cladódios foram depois cortadas em duas metades para facilitar o processo de secagem em estufa a 65°C (±5°C) durante 72 horas até terem peso constante. Posteriormente, todas as peças de cladódios secos foram moídas em moinho de laboratório com um crivo de 1 mm. O material vegetal seco foi armazenado em recipientes de plástico hermeticamente fechados para posterior análise química. Para cada amostra de cladódio foram determinados os teores em matéria seca total (MS), cinzas, azoto total, proteína bruta (PB) e gordura bruta (GB) (AOAC, 2000). A PB foi calculada multiplicando o valor do azoto total pelo fator 6,25 considerando que a percentagem de azoto na PB é de 16% (Ruddle *et al.*, 2002). A fibra em detergente neutro (NDF), fibra em detergente ácido (ADF) e lignina em detergente ácido (ADL) foram determinadas utilizando os procedimentos descritos por Van Soest *et al.* (1991). Os hidratos de carbono não fibrosos (NFC) foram calculados pela equação  $NFC = 1000 - (PB + GB + cinzas + NDF)$  em g/kgMS (NRC, 2001). Os nutrientes digestíveis totais (TDN) foram estimados através da equação descrita por Bath e Marble (1989) citados por Coppock (1997)  $TDN (\%MS) = 82,38 - (0,7515 \times ADF \%)$  e a energia metabolizável (EM) foi estimada com recurso à equação  $EM (MJ/kgMS) = ED \times 0,82 \times 4,184$  onde a energia digestível ED (Mcal/kgMS) =  $0,04409 \times TDN\%$  (NRC, 2001). Na análise estatística de resultados foi realizada a ANOVA e a comparação múltipla de médias com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, com recurso ao programa informático IBM SPSS (ver. 21).

Os valores médios obtidos para as 42 amostras analisadas (5 ecótipos e 2 variedades) foram os seguintes: MS 13,68% (±1,26); cinzas 89,94 g/kgMS (±11,14); PB 75,02 g/kgMS (±8,72); GB 14,60 g/kgMS (±1,78); NDF 185,68 g/kgMS (±24,51); ADF 108,15 g/kgMS (±18,39); ADL 8,75 g/kgMS (±2,87); NFC 633,00 g/kgMS (±34,66); 11,23 EM MJ/kgMS (±0,21); TDN 74,25% (±1,38). Encontraram-se diferenças estatisticamente significativas ( $P < 0,05$ ) nos parâmetros cinzas, PB e NFC. Relativamente às cinzas, a variedade Gialla apresentou o valor médio mais elevado (100,55 g/kgMS) e o ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) apresentou o valor médio mais baixo (80,12 g/kgMS). Relativamente à PB, o ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) apresentou o valor médio mais elevado (82,52 g/kgMS) e o ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) apresentou o valor médio mais baixo (68,01 g/kgMS). Relativamente aos NFC, o ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) apresentou o valor médio mais elevado (665,58 g/kgMS) e a variedade Gialla o valor mais baixo (603,09 g/kgMS). Relativamente aos parâmetros em que não houve diferenças estatisticamente significativas os valores máximos e mínimos foram, respetivamente: MS ecótipo PT1 (Portalegre) 14,58% e ecótipo PT2 (Arronches) 12,84%; GB ecótipo PT1 (Portalegre) 15,71 g/kgMS e ecótipo PT4 (Monforte da Beira) 13,58 g/kgMS; NDF ecótipo PT1 (Portalegre) 198,99 g/kgMS e ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) 164,67 g/kgMS; ADF variedade Gialla 114,85 g/kgMS e ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) 95,48 g/kgMS; ADL ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) 10,78 g/kgMS e ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) 7,16 g/kgMS; EM ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) 11,68 MJ/kgMS e variedade Gialla 11,65 MJ/kgMS.

Na Campina de Idanha uma das raças ovinas mais utilizadas para produção de leite é a raça Assaf (Awassi x Milchschaf) 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. As ovelhas Assaf têm uma produção média de 359 litros de leite com 7,2% de gordura e 5,5% de proteína em 220 dias de lactação (1,632 litros/dia) (de la Fuente *et al.*, 2006). As necessidades diárias de uma ovelha com 70 kg de peso vivo, na 4.<sup>a</sup> semana de lactação, a



produzir 1,8 kg/dia de leite com 7% de gordura são as seguintes: EM 19,27 MJ/dia; PB 213,2 g/dia; proteína degradável no rúmen (RDP) 151,7 g/dia; proteína não degradável no rúmen (UDP) 61,5 g/dia; GB $\leq$ 102,5 g/dia; NDF $\geq$ 820,0 g/dia; NFC $\leq$ 738,0 g/dia; CIMS 2,05 kg/dia (ARC, 1981; AFRC, 1993, NRC, 2007). Tendo em consideração aquelas necessidades diárias, o regime alimentar deverá ter: 9,4 MJ/kgMS de EM; 104,0 g/kgMS de PB (RDP 74,0 e UDP 30,0 g/kgMS);  $\leq$ 50,0 g/kgMS de GB;  $\geq$ 400,0 g/kgMS de NDF;  $\leq$ 360 g/kgMS de NFC. Comparando o valor nutricional dos cladódios de *O. ficus-indica* com as concentrações que deverá ter o regime alimentar, verifica-se que a utilização de cladódios na alimentação de ovelhas em lactação apenas permite satisfazer 72,1% das necessidades em PB, 68,9% das necessidades em RDP, 46,4% das necessidades em NDF e 30,4% da MS total mínima que um regime alimentar para ruminantes deve ter. Pelo contrário, permite ultrapassar em 25,0% as necessidades de UDP e em 75,8% as necessidades máximas de NFC. Os valores anteriores indicam-nos que se deve incluir no regime alimentar com figueira-da-índia, forragens secas ricas em PB para aumentar os teores em PB, RDP, MS e NDF e reduzir o teor em NFC. A concentração energética média dos cladódios analisados ultrapassa em 19,5% as necessidades em EM de uma ovelha em lactação. Neste sentido, para satisfazer as necessidades de uma ovelha em lactação, propõe-se o seguinte regime alimentar: 4,535 kg/dia (0,62 kgMS/dia) de cladódios; 1,256 kg/dia (1,18 kgMS/dia) de feno consociação aveia x ervilhaca; 0,278 kg/dia (0,25 kgMS/dia) de alimento composto. Este regime alimentar com 30,4% de MS satisfaz as necessidades da ovelha sem ultrapassar a sua capacidade de ingestão diária de MS (2,05 kgMS/dia).

Conclui-se que o ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) é o que apresenta os valores de PB e EM mais elevados, o ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) é o que apresenta o NFC mais elevado e a variedade Gialla é a que apresenta maior quantidade de cinzas. Tendo em consideração a importância que a PB e a EM têm para a nutrição animal, dos 5 ecótipos e 2 variedades analisadas, o ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) parece ser o mais adequado para utilizar na alimentação de ruminantes. Conclui-se, também, que a figueira-da-índia pode ser utilizada na alimentação de ovelhas em lactação desde que os animais tenham acesso a feno com elevado teor em PB. Utilizada como forragem, a figueira-da-índia parece ser uma opção alimentar interessante para o período mais seco do ano.

## Referências

- AFRC. 1993. Energy and protein requirements of ruminants. Agricultural and Food Research Council, CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Andrade-Montemayor, H.M., A.V. Cordova-Torres, T. García-Gasca, R.R. Kawas. 2011. 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.
- AOAC. 2000. 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.
- Ben Salem, H., H. Abdouli, A. Nefzaoui, A. El-Mastouri, L. Ben Salem. 2005. Nutritive value, behaviour, and growth of Barbarine lambs fed on oldman saltbush (*Atriplex*



*nummularia* L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *intermis*) pads. *Small Ruminant Research* 59, 229-237.

Coppock, C.E. 1997. Adjusting rations to forage quality, and suggested criteria to use in buying forages. Western Dairy Management Conference, March 13-15, Las Vegas, Nevada.

Costa, R.G., E.M.B. Filho, A.N. Medeiros, P.E.N. Givisiez, R.C.R.E. Queiroga, A.A.S. Melo. 2009. Effects of increasing levels 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* 82: 62–65.

Costa, R.G., I.H. Treviño, G.R. de Medeiros, A.N. Medeiros, T.F. Pinto, R.L. de Oliveira. 2012. Effects of replacing corn with cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) on the performance of Santa Inês lambs. *Small Ruminant Research* 102: 13– 17.

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.

INE. 2014. Estatísticas Agrícolas 2013. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa, Portugal.

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.

Rekik, M., H. Ben Salem, N. Lassoued, H. Chalouati, I. Ben Salem. 2010. Supplementation of Barbarine ewes with spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *inermis*) cladodes during late gestation-early suckling: Effects on mammary secretions, blood metabolites, lamb growth and postpartum ovarian activity. *Small Ruminant Research* 90: 53–57.

Ruddell, A., S. Filley, M. Porat. 2002. Understanding your forage test results. Extension Service, Oregon State University, USA.

Suñigaga, C.H. 1980. Utilizacion del Maguey como Suplemento en el Crecimiento de Becerras Holstein. ITESM. Monterrey, NL. Mexico.

Tegegne, F., C. Kijora, K.J. Peters. 2007. Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) supplementation to sheep and its contribution as source of water. *Small Ruminant Research* 72: 157–164.

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.

Vilela, M.S., M.A. Ferreira, M. Azevedo, E.C. Modesto, I. Farias, A.V. Guimarães, S.V. Bispo. 2010. Effect of processing and feeding strategy of the spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill.) for lactating cows: Ingestive behavior. *Applied Animal Behaviour Science* 125: 1–8.