

# Caracterização químico-bromatológica da *Opuntia atropes* Rose (F08, IPA 200008) em diferentes estádios fenológicos

Diana Valadares Pessoa<sup>1</sup>, Albericio Pereira de Andrade<sup>2</sup>, Ana Lúcia Teodoro<sup>3</sup>, André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>, Elison Silva de Macedo<sup>5</sup>, Luciana de Paula Costa Alves<sup>6</sup>, Flavio Lino da Silva<sup>7</sup>, Marciano Arcanjo Barbosa Oliveira<sup>8</sup>

1 - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns-PPGCAP/UFRPE/UAG

2 - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns-PPGCAP/UFRPE/UAG

3 - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns-PPGCAP/UFRPE/UAG

4 - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns-PPGCAP/UFRPE/UAG

5 - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns-PPGCAP/UFRPE/UAG

6 - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns-PPGCAP/UFRPE/UAG

7 - Instituto Agrônomo de Pernambuco- Arcoverde-PE

8 - Instituto Agrônomo de Pernambuco- Arcoverde-PE

RESUMO - Objetivou-se caracterizar a composição químico-bromatológica *Opuntia atropes* Rose (IPA- 200008) em três estádios fenológicos (maduro, intermediário e jovem). O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado. Coletou-se cladódios de quatro plantas diferentes em três estádios fenológicos (cladódio maduro, cladódio intermediário e cladódio jovem) para a caracterização bromatológica. A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) apresentaram maiores proporções para o estágio maduro (389,6 e 226,7 g/kg MS) respectivamente, assim como para a celulose (CEL) (203,9 g/kg MS). Porém os carboidratos não fibrosos (CNF) foram maiores nos estádios jovens e intermediários (551,7 e 502,9 g/kg MS) respectivamente. Os cladódios maduros apresentaram maiores proporções de fibras podendo ser menos digestíveis quando utilizados na alimentação animal.

Palavras-chave: alimentação, cactáceas, cladódio, forragem, palma forrageira

## Chemical-bromatological characterization of *Opuntia atropes* Rose (F08, IPA 200008) in growth phases different

ABSTRACT - The objective it was to characterize the chemical-bromatological composition *Opuntia atropes* Rose (IPA-200008) in three growth phases different (mature, intermediate and young). The experiment was conducted in a completely randomized design. Cladodes of four different plants were collected at three growth phases different (mature cladodes, intermediate cladodes and young cladodes) for bromatological characterization. The neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber

(ADF) presented higher proportions for the mature stage (389.6 and 226.7 g/kg DM) respectively, as well as for cellulose (CEL) (203.9 g/kg DM). However, non-fibrous carbohydrates (NFC) were higher in young and intermediate stages (551.7 and 502.9 g/kg DM), respectively. Mature cladodes showed higher fiber proportions and can be less digestible when used in animal feed.

Keywords: cactus, cactus pear, cladodes, feed, forage

---

## Introdução

As regiões semiáridas são caracterizadas por apresentar má distribuição e irregularidade das chuvas com severas estiagens, isso leva um declínio na produção e qualidade dos recursos forrageiros, os quais são a base na alimentação dos ruminantes. No entanto as estratégias de utilização de plantas adaptadas à essas condições como a palma forrageira, tem minimizado os prejuízos nessas áreas. Um ponto importante quanto as variedades de palma utilizadas na alimentação é a busca por plantas de bom índice produtivo com alto valor nutricional e alta eficiência no uso da água. Além disso a resistência a doenças é uma característica de suma importância na escolha de uma variedade de palma, tendo em vista que um percentual considerável dos palmais tem sido infestados pela praga cochonilha do carmim, ocasionando prejuízos aos produtores (CAVALCANTI et al., 2008).

---

## Revisão Bibliográfica

As cactáceas apresentam alta rusticidade e elevado potencial de produção de forragem de alto valor nutritivo em regiões Semiáridas, além de uma grande quantidade de água presente em sua composição (GALVÃO JUNIOR et al., 2014). As principais variedades cultivadas nas regiões Semiáridas do Brasil são a gigante (*Opuntia ficus indica*); a redonda (*Opuntia* sp) e a miúda (*Nopalea cochenillifera*) (MOURA et al., 2009). A palma forrageira é uma planta rica em carboidratos não fibrosos (58,55 %), porém apresenta baixos teores de fibras em detergente neutro (26,79%) (FERREIRA, 2007), sendo necessário a utilização junto com fontes de fibras com alta efetividade, como gramíneas (FERREIRA et al., 2009). Possui conteúdo mineral alto, com destaque para o cálcio, 2,25 - 2,88%; potássio, 1,5 - 2,45%; e fósforo, 0,10 - 0,14% (SANTOS et al., 1997, VANDERLEY et al., 2002). Neste contexto o trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar a composição químico-bromatológica da palma forrageira (*Opuntia atropes* Rose, F08, IPA- 200008) em três estádios fenológicos (maduro, intermediário e jovem).

---

## Materiais e Métodos

As amostras foram coletadas na Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, Arcoverde-PE. Coletou-se os cladódios de quatro plantas diferentes em três estádios fenológicos (maduro, intermediário e jovem) da *Opuntia atropes* Rose (F08, IPA 200008). As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a temperatura de 55°C até manutenção do peso constante. As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Unidade Acadêmica de Garanhuns – UAG/UFRPE. Os teores de matéria seca (MS) foram determinados através da secagem da amostra em estufa a 105°C até o peso constante (AOAC, 1990/ 930.15). A matéria mineral (MM) e Matéria Orgânica (MO) foram verificadas através da incineração das amostras a 600°C por 4 horas (AOAC, 1990/ 942.05). O teor de nitrogênio foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1990/ 954.01), sendo a proteína bruta (PB) obtida pela multiplicação do fator 6,25. A determinação do extrato etéreo (EE) foi através da extração com éter etílico, durante um período de cinco horas em extrator Soxhlet (AOAC, 1990/920.39). As determinações de fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA), foram de acordo com a metodologia de VAN SOEST et al. (1991), com adaptação de SENGER et al. (2008). A lignina foi determinada segundo a metodologia de VAN SOEST et al. (1991), através da solubilização da celulose, obtendo assim a lignina digerida em ácido (LDA). A estimativa da hemicelulose (HEM), foi através da equação: HEM = FDN – FDA e da celulose (CEL) pela equação: CEL = FDA – LDA. Os carboidratos totais (CHOT) foram estimados de acordo com SNIFFEN et al. (1992). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos através diferença entre os CHOT e a FDN. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey considerando  $\alpha = 0,05$  utilizando-se o programa estatístico SAS®.

---

## Resultados e Discussão

Para os teores de MS, EE e PB não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ), entre os estádios fenológicos. De modo geral a palma apresenta baixas concentrações desses nutrientes, um ponto importante em relação a matéria seca baixa é o alto conteúdo de água presente no conteúdo celular desta planta, que diminui o consumo de água ingerida pelos animais, característica fundamental principalmente em regiões em que esse recurso natural é insuficiente. Em relação a MM, o maior valor ( $P<0,05$ ) obtido entre os estádios fenológicos foi para o estágio jovem (Tabela 1). Segundo Melo et al. (2003), os elevados teores de MM na palma forrageira, está relacionada à alta concentração de macroelementos minerais presentes em sua composição. Para FDN e FDA os maiores valores ( $P<0,05$ ) encontrados foram para o estágio maduro, provavelmente relacionado com a maior maturação do cladódio, sendo este naturalmente mais fibroso em relação aos cladódios dos estádios intermediário e jovem. Observa-se portanto que o percentual de fibra aumenta de acordo com o aumento do desenvolvimento fenológico, diminuindo assim a fração de carboidratos solúveis da planta. O maior ( $P<0,05$ ) nível de CEL encontrado foi para o estágio maduro, no entanto para o estágio intermediário e o jovem os valores não diferiram entre si. Esse maior índice no estágio maduro possivelmente está relacionado ao desenvolvimento vegetativo, uma vez que a lignina acomete em maior rigidez da planta ao longo do seu crescimento, além de diminuir a porção digestível do alimento. Para as concentrações de CNF os maiores índices ( $P<0,05$ ) foi para o estágio jovem e intermediário, com valores de 551,7 e 502,9 g/kg MS, respectivamente. No geral, a palma forrageira apresenta alta concentração de CNF, sendo considerada um alimento energético. Segundo Balsalobre et al. (2003), a maior maturidade da planta provoca alterações na parede celular desta, diminuindo a concentração de CNF, o que interfere na disponibilidade de energia de rápida degradação para os micro-organismos do rúmen.

## Conclusões

A palma forrageira apresenta composição de fibras, de carboidratos não fibrosos e de matéria mineral diferentes entre os estádios fenológicos.

## Gráficos e Tabelas

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica da palma forrageira (*Opuntia atropes* Rose, IPA- 200008) em diferentes estádios vegetativos

Variáveis	Estádios Vegetativos			EPM	P Valor
	Maduro	Intermediário	Jovem		
MS <sup>1</sup>	111,8±1,3	98,0±8,1	109,1±12,0	4,2	0,41
MM <sup>2</sup>	102,0±7,5b	130,5±9,1ab	133,5±10,5a	5,8	0,03
MO <sup>2</sup>	898,0±7,5a	869,5±9,1ab	866,5±10,5b	5,8	0,03
EE <sup>2</sup>	14,7±2,1	17,2±1,1	14,9±1,9	0,8	0,42
PB <sup>2</sup>	47,0±3,4	48,5±1,2	44,3±2,5	1,2	0,39
FDN <sup>2</sup>	389,6±14,6a	300,9±19,7b	255,7±8,9b	18,1	0,0002
FDA <sup>2</sup>	226,7±12,3a	158,5±7,3b	141,5±5,4b	11,7	<0,0001
LDA <sup>2</sup>	22,8±1,8	20,5±2,9	19,9±1,7	1,0	0,51
HEM <sup>2</sup>	162,9±10,3	142,4±18,6	114,1±12,0	8,8	0,06
CEL <sup>2</sup>	203,9±10,5a	134,1±5,5b	121,7±4,4b	11,3	<0,0001
CNF <sup>2</sup>	446,8±5,3b	502,9±25,0a	551,7±12,0a	14,6	0,0009
CHO <sup>2</sup>	836,3±9,4	803,8±10,6	807,4±10,7	6,6	0,07

MS= Matéria seca; MM= Matéria Mineral; Matéria Orgânica; EE= Extrato Etéreo; PB= Proteína Bruta; FDN= Fibra Insolúvel em Detergente Neutro; FDA= Fibra Insolúvel em Detergente Ácido; LDA= Lignina em detergente ácido; HEM= Hemicelulose; CEL=Celulose; CNF= Carboidratos Não Fibrosos; CHO= Carboidratos Totais. \*médias seguidas da mesma letra na linha não diferem ( $P>0,05$ ) estatisticamente pelo teste de Tukey. <sup>1</sup>g/kg de matéria natural; <sup>2</sup>g/kg MS; <sup>3</sup>EPM= Erro Padrão da Média.

content/uploads/2017/03/Tabela-1-Resumo-1-1-1.jpg)

(<http://cdn5.abz.org.br/wp->

## Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official Methods of Analysis. 15th Ed. AOAC, Arglington, USA, 1990. 745 p.

BALSALOBRE, M.A.A., CORSI, M., SANTOS, P.M., VIEIRA, I., CÁRDENAS, M.R. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. *Revista Brasileira Zootecnia*, Viçosa, v.32, n.3, p.519-528, 2003.

CAVALCANTI, M. C. A., BATISTA, A.M.V., GUIM, A., LIRA, M.A., RIBEIRO, V.L., RIBEIRO NETO, A.C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). *Acta Scientiarum. Aniamal Sciences*, v. 30, n. 2, p. 173–179, 2008

FERREIRA, M, A., SILVA, R, R., RAMOS, A.O., VÉRAS, A.S.C., MELO, A.A.S., GUIMARÃES, A.V. Síntese de proteína microbiana e concentrações de ureia em vacas alimentadas com dietas à base de palma forrageira e diferentes volumosos. *Revista Brasileira de Zootecnia* v.38, n.1,2009.

FERREIRA, M.A., PESSOA, R.A.S., BISPO, S.V. Otimização de dietas a base de palma forrageira e outras alternativas de suplementação para regiões semiáridas. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6, 2007 Viçosa. Anais... Viçosa: SIMCORTE, 2007, p.241-266.

CD ROM GALVÃO JUNIOR, J.G.B., SILVA, J.B.A., MORAIS, J.H.G., LIMA, R.N. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: Cultivo e utilização. *Acta Veterinária Brasilica*, v. 8, n. 2, p. 78-85, 2014.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. et al. A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill e *Nopalea cochenillifera*, Salm Dyck) em Pernambuco: cultivo e utilização. Recife: IPA, 1997. 23p. (IPA. Documentos, 25).

SENGER, C. C. D., KOZLOSKI, G.V., BONNECARRERE SANCHEZ, L.M., MESQUITA, F.R., ALVES, T.P., CASTAGNINO, D.S. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. *Animal Feed Science and Technology*, v. 146, n. 1-2, p. 169–174, 2008.

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

MOURA, L.B., ROCHA, E.M.F., SOUSA, E.M., MAGALHOES, S.F., HOLANDA NETO, J.P. Elaboração de produtos alimentícios à base de palma (*Opuntia ficus indica*) e do seu fruto, v.4, n.4, p. 146 - 161, 2009.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

WANDERLEY, W. FERREIRA, M.A., ANDRADE, D.K.B., VÉRAS, A.S.C., FARIAS, I., LIMA, L.E., DIAS, A.M.A. Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em Substituição à Silagem de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na Alimentação de Vacas Leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.