III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAGRO 2018

DIGESTIBILIDADE E DEGRADABILIDADE *IN VITRO* DE PALMA FORRAGEIRA DO GÊNERO *OPUNTIA* INFESTADAS COM *DACTYLOPIUS OPUNTIAE*¹

IN VITRO DIGESTIBILITY AND DEGRADABILITY OF CACTUS PEAR OF THE GENUS *OPUNTIA* INFESTED WITH *DACTYLOPIUS OPUNTIAE*

Apresentação: Pôster

Natália Viana da Silva²; Janieire Dorlamis Cordeiro Bezerra³; José Ribamar Silva do Nascimento Júnior⁴; Daniel Bezerra do Nascimento⁵; Albericio Pereira de Andrade⁶

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00433>

Introdução

A região semiárida do Brasil caracteriza-se por apresentar grande diversidade de recursos naturais que contribui para o desenvolvimento do setor pecuário. Entretanto, a exploração pecuária é afetada pelas irregularidades das chuvas que impedem uma constância na produção e disponibilidade de forragem para os animais. Com as secas prolongadas na região semiárida, as cactáceas passam a ser utilizadas como recurso forrageiro estratégico na alimentação de ruminantes. Dentre as cactáceas, a palma forrageira é um alimento muito cultivado, por suportar longos períodos de estiagem devido as suas características e mecanismos fisiológicos peculiares, sendo caracterizada por um processo fotossintético que resulta em economia de água. No entanto, como todas as culturas agrícolas, a palma é sujeita ao ataque por pragas. Segundo Moura (2012) alguns palmais vêm sendo devastados pela cochonilha do carmim desde o ano de 2000, fazendo com que os genótipos susceptíveis a esta praga não consigam alcançar seu potencial produtivo, com isso ocorrendo um decréscimo na produção. Portanto, objetivou-se avaliar a influência do *Dactylopius opuntiae* na digestibilidade e degradabilidade de palma forrageira do gênero *Opuntia*.

¹ Parte do trabalho de Tese da segunda autora.

² Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/CCA/UFPB, Areia, PB. E-mail: natzootec@gmail.com

³ Doutora em Zootecnia do PDIZ/UFPB – CCA/UFPB, Areia, PB. E-mail: janieirebezerra@hotmail.com

⁴ Doutor em Zootecnia do PDIZ/UFPB – CCA/UFPB, Areia, PB. E-mail: soliun@hotmail.com

⁵ Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/FACEPE – UAG/UFRPE, Garanhuns, PE. E-mail: daniel.nascimento@hotmail.com

⁶ Professor Titular da UAG/UFRPE, Garanhuns, PE. E-mail: albericio3@gmail.com

Fundamentação Teórica

A interação inseto-planta e seus impactos no valor nutricional das plantas forrageiras ainda são escassos. Ao realizar um levantamento sobre as interações inseto-planta na composição química, Khan et al. (2015) cita que o maior conteúdo de fenol pode aumentar a resistência. O teor de cinzas e fibra dos frutos pode correlacionar negativamente com a infestação e que os açúcares solúveis, as proteínas e a umidade podem atuar como fagoestimulantes. Shah et al. (2016) menciona que pode haver correlação positiva e significativa entre proteínas brutas, lipídios, teor de umidade, cálcio, redução de açúcar, zinco e magnésio com a densidade dos insetos.

Sabe-se que nas plantas infestadas podem ocorrer alterações nas fases fenológicas, redução de carboidratos solúveis e alteração no padrão de alocação de nitrogênio e carbono (Congio et al., 2012), consequentemente afetando a digestibilidade e degradabilidade. Estudos conduzidos por Falcão et al. (2013) com três variedades de *Opuntia* infestadas com *Dactylopus opuntiae*, averiguaram que os teores de açúcares solúveis variam em função do genótipo e da época do ano, observaram ainda que o conteúdo de aminoácidos livres e de proteínas apresentaram elevação no período de 50% de infestação e queda aos 100% no genótipo resistente. Na palma com resistência intermediária houve uma queda do conteúdo de aminoácidos livres ao longo da infestação e um aumento no teor de proteína solúvel na susceptível, o que pode ser um indicativo de catabolismo para disponibilizar aminoácidos para outras rotas como as do metabolismo secundário, com o intuito de combater a ação do inseto.

Na palma forrageira os relatos demonstram que o inseto cochonilha-do-carmim (*Dactylopus opuntiae*) passou a destruir os palmais a partir de 2001, dizimando-os rapidamente em virtude de sua alta proliferação e disseminação, comprometendo as cadeias produtivas como a bovinocultura leiteira, estimando-se perdas de mais de 100 mil hectares de palma (Lopes et al., 2009). Logo, uma das saídas utilizadas frente às pragas e doenças, sem a utilização de agroquímicos, é através do melhoramento genético. Sendo assim, torna-se necessário o aprofundamento no estudo dos recursos genéticos, morfoanatômicos, fisiológicos, bioquímicos e de valor nutricional destas plantas correlacionando com maiores produções e produtividades, tolerância à seca, além de resistência as diversas pragas.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido em estufa de vegetação da Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG/UFRPE). Foram avaliados quatro genótipos de palma forrageira do gênero *Opuntia* (Tabela 1) com delineamento experimental inteiramente casualizado e esquema fatorial 4 x 7, que correspondem a 4 genótipos (IPA-100003, IPA-200008, IPA-200016 e IPA-200149) e 7 períodos de coleta (0, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias de infestação com o *Dactylopius Opuntiae*), com 3 repetições. Os cladódios foram cultivados em vasos com capacidade de 12 L, todos preenchidos com solo franco argilo-arenoso e esterco de caprino na proporção 10:1 (v/v), regados a cada 15 dias com 18,95 mm de água. Durante a condução do estudo a umidade média foi de 62,52% e a temperatura de 25,66 °C.

Após 60 dias de estabelecimento dos cladódios, foram realizados o desbaste para uniformização, deixando somente 3 cladódios primários em casa vaso. Após oito dias, cada vaso foi infestado com exemplares de *Dactylopius opuntiae*, utilizando fragmentos de cladódios infestados (Marin, 1987) e 10 dias após a infestação o tratamento 0 dias foi retirado para processamentos, iniciando o experimento propriamente dito até os 90 dias de infestação. Salienta-se que devido à alta infestação, o genótipo IPA-20 permaneceu no estudo até 60 dias após a infestação.

Foram coletados três cladódios primários junto com o cladódio basal rente ao solo. Após a coleta o material foi limpo, cortado e seco em estufa de circulação forçada de ar a 45°C, em seguida, triturados em moinho tipo Willey®. Para digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria seca (DIVMS), utilizou-se a metodologia de Tilley e Terry (1963) com alterações propostas por Holden (1999) e para a degradabilidade no tempo de 48 horas (DEG MS), utilizou-se o resíduo final da produção de gases, os quais foram filtrados e secos em estufa a 105°C durante 24 h. Os dados foram analisados por intermédio do procedimento GLM do SAS (versão 9.1). A avaliação de significância foi realizada por meio do teste de Tukey, adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

Tabela 1: Genótipos de palma forrageira avaliadas com resistências contrastantes ao *Dactylopius opuntiae*.
Fonte: Própria.

Espécies	Acesso	Nome popular	Grau de resistência
<i>Opuntia ficus-indica</i> Mill	IPA-100003	IPA-20	Susceptível
<i>Opuntia atropes</i> Rose	IPA-200008	F-08	Tolerante
<i>Opuntia strica</i> Haw	IPA-200016	Orelha de Elefante Mexicana	Resistente
<i>Opuntia larreri</i>	IPA-200149	V-19	Resistente

Resultados e Discussões

Houve interação entre genótipos e dias após a infestação em todos os parâmetros de digestibilidade e degradabilidade (Tabela 2). Observou-se na variável DIVMS significância entre os genótipos em todos os dias de infestação, assim como para cada genótipo em relação aos dias. Para a variável DEG MS observou-se que não houve diferença significativa dos dias 0 aos 45 dias e no genótipo IPA-100003.

Tabela 2: Parâmetros de digestibilidade e degradabilidade *in vitro* da matéria seca. Fonte: Própria.

Variável	DAI	Variedades				P-valor	EPM
		IPA-100003	IPA-200008	IPA-200016	IPA-200149		
DIVMS g kg ⁻¹ MS	0	908,46cdB C	926,79bcAB	908,56cdAB	909,05cdB	0,0001	
	15	894,96cC	925,30abAB	916,52bA	941,04aA	0,0001	
	30	931,61abA	946,03aA	916,25bA	833,54cE	0,0001	
	45	873,78cD	928,02aAB	908,30abAB	885,17cC	0,0001	
	60	920,00aAB	895,73bC	906,59abAB	872,62cCD	0,0001	
	75	-	910,35aAB	889,61bcB	859,14dD	0,0001	
	90	-	926,38aAB	863,68cdC	791,73eF	0,0001	
	P-valor	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		2,96
DEG MS g kg ⁻¹ MS	0	869,50	862,36AB	878,64A	866,80A	0,6410	
	15	893,36	885,55A	885,61A	899,97A	0,5693	
	30	868,19	886,27A	891,95A	891,70A	0,1136	
	45	851,41	875,87A	891,73A	890,19A	0,3651	
	60	852,70a	857,32aAB	839,76abAB	753,62cC	0,0001	
	75	-	777,33cC	817,87abcB	807,00bcBC	0,0001	
	90	-	813,70cBC	877,05abA	855,34abcAB	0,0004	
	P-valor	0,1839	0,0001	0,0004	0,0001		3,21

O genótipo IPA-200008 diferenciou aos 0 dias, nos demais dias foi semelhante e apresentou alta digestibilidade. O genótipo IPA-100003, quando comparado a outros genótipos possui baixa digestibilidade aos 0,15 e 45 dias e elevada nas demais. Exceto aos 0 e 15 dias, a digestibilidade do IPA-200149 são baixos, principalmente nos dias 60 e 90, quando diferenciam de todos os genótipos. A digestibilidade do IPA-200016 é considerada moderada. No IPA-100003 observa-se muitas variações ao longo dos dias de infestação. Já na IPA-200008 o comportamento é mais estável, havendo diferença significativa dos 75 dias com os demais (exceto com os 90 dias). Aos 60 dias de infestação observou-se que o IPA-200149 foi às menos degradada (DEG MS), diferindo dos demais genótipos e aos 90 dias o IPA-200008 diferiu do IPA-200016. O IPA-200008 reduziu a digestibilidade ao longo dos dias de

infestação, o IPA-200016 apresentou estabilidade na maior parte dos dias de infestação (exceto aos 75 dias).

O aumento da digestibilidade do genótipo IPA-100003 aos 30 dias, pode ser atribuída à mobilização dos grânulos de amidos. Conforme Hao et al. (2008) os amidos são hidrolisados em açúcares livres, uma vez que os teores de sacarose foram esgotados. Aos 60 dias, o aumento da digestibilidade pode está relacionado ao surgimento de patógenos oportunistas, como os fungos que realizam a quebra dos compostos mais complexos em formas orgânicas mais simples, utilizando-os como substratos, uma vez que a planta já não possui mais reservas de amido para atender aos seus requisitos de carboidratos e energia.

A digestibilidade do IPA-200008 é praticamente estável, o que demonstra que a ação dos insetos nesses genótipos intermediários pouco altera a digestibilidade, sendo que as alterações na digestibilidade estão mais atreladas ao desenvolvimento vegetativo. Nos demais genótipos, os quais são resistentes aos *D. opuntiae*, a redução da digestibilidade está relacionada ao crescimento da planta, pois há uma redução do teor dos componentes potencialmente digestíveis (carboidratos solúveis e proteínas) e o aumento nos teores dos constituintes da parede celular.

Normalmente, a degradabilidade in vitro em palma é considerada alta em virtude dos elevados teores de CNF e pelo baixo teor de lignina. Todavia, neste trabalho verificou-se que a partir dos 60 dias os genótipos começaram a se diferenciar, com tendência de redução da DEG MS no genótipo intermediário (IPA-200008).

Conclusões

A pressão de infestação do *Dactylopius opuntiae* influencia a digestibilidade de todos os genótipos ao longo do estudo. Apenas no IPA-100003 o inseto não altera a degradabilidade e nos demais genótipos somente após 60 dias de infestação.

Referências

CONGIO, G. D. S., et al. Rebrotas do capim-marandu submetido ao ataque de cigarrinhas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, n. 4, p. 389-396, 2012.

FALCÃO, H. M., et al. Ecophysiological performance of three *Opuntia ficus-indica* cultivars exposed to carmine cochineal under field conditions. **Sci Hort**, v.150, p. 419–424, 2013.

HAO, P., et al. Herbivore-induced callose deposition on the sieve plates of rice: an important mechanism for host resistance. **Plant Physiology**, v. 146, n. 4, p. 1810-1820, 2008.

HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.

KHAN, I. A., et al. Proximate chemical composition of brinjal, *Solanum melongena* L. (Solanales: Solanaceae), genotypes and its correlation with the natural enemies in Peshawar. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 3, n. 5, p. 07-11, 2015.

LOPES, E. B., et al. Velocidade de Infestação de *Dactylopius opuntia* Cockerell, 1896 em Palma Gigante na Paraíba. **Engenharia Ambiental** v.6, p. 196-205, 2009.

MARIN, R. Técnicas de colonización y dispersión de la ‘cochinilla del carmin’. **Revista Peruana de Entomología**, v. 30. p. 118-120, 1987.

MOURA, J. G. **Valor nutritivo e características anatômicas de variedades de palma forrageira (*Nopalea* sp. e *Opuntia* sp.) com diferentes níveis de resistência à cochonilha do carmin (*Dactylopius opuntiae* Cockerell).** 2012. 97f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, 2012.

SHAH, B., et al. Correlation between proximate chemical composition and insect pests of maize cultivars in Peshawar. **Journal of Entomology and Zoology Studies** v.4, n. 1, p.312-316. 2016.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v. 18, p.104-111, 1963.