

PERFIL BIOQUÍMICO DE RATOS, APÓS ADMINISTRAÇÃO ORAL DA MUCILAGEM DE PALMA FORRAGEIRA (*OPUNTIA FICUS-INDICA*)

Tatianny Firmino Costa¹; Maria da Paz Carvalho da Silva²

¹Estudante do Curso de Nutrição-CCS –UFPE; E-mail: tatiannycosta@hotmail.com

²Docente/pesquisador do Depto de Bioquímica/LIKA – CCB – UFPE E-mail: mariadapazc@gmail.com

Sumário: Nas últimas décadas, pode-se observar o crescimento da utilização de plantas com finalidade terapêutica. A *Opuntia ficus-indica* mais conhecida como palma forrageira é reconhecida pela sua riqueza em macro e micronutrientes motivando assim o seu consumo. O presente estudo avaliou o perfil bioquímico de ratos *Wistar* após a ingestão oral da mucilagem dos cladódios da palma forrageira. Foi realizada atividade antioxidante através do ensaio de fosfomolibdênio, a toxicidade letal foi estimada usando *Artemia salina* e para determinação de toxicidade aguda (*in vivo*) foram utilizados 18 ratos *Wistar*, machos, divididos em dois grupos (09 ratos/grupo): o grupo controle recebeu água destilada e o grupo experimental 2000 mg/kg de mucilagem da palma forrageira por gavagem, sendo avaliados por um período de 14 dias com monitoramento individual do peso, consumo de água, comida, produção de fezes e urina. A coleta de sangue para os estudos bioquímicos foi realizada em dois momentos: antes e após administração oral da mucilagem. Os resultados obtidos foram significativos para atividade antioxidante total, apresentando um valor de $48,42 \pm 0,3\%$ equivalente ao ácido ascórbico e $67,2 \pm 0,4\%$ equivalente ao ácido gálico. A toxicidade letal para *Artemia salina* foi 584,11 µg/ml considerada de baixa toxicidade e no teste *in vivo* não mostrou sinais de intoxicação e nem alterações fisiológicas. Assim esses resultados mostram o potencial antioxidante que a *Opuntia ficus indica* (palma forrageira), e seu baixo efeito tóxico, sendo uma alternativa promissora em novos estudos de agentes antioxidante.

Palavras-chave: ingestão oral; mucilagem; *Opuntia ficus indica*

INTRODUÇÃO

Opuntia ficus indica conhecida como palma forrageira é uma cactácea que foi introduzida no Brasil por volta de 1880 no Estado do Pernambuco, através de sementes importadas do Texas - Estados Unidos com cerca de 200 a 300 espécies e cresce principalmente em climas áridos e semi-áridos (Markus et al., 2006). Os cladódios desta planta chamada "Nopalitos" são consumidos principalmente como alimento básico, mas de acordo com a medicina popular mexicana, algumas doenças como diabetes mellitus, altos níveis de glicose no sangue, hiperlipidemia, obesidade e distúrbios gastrintestinais podem ser atenuados por comer este vegetal (Corrales-Garcia et al., 2004). Os componentes obtidos a partir dos cladódios contêm uma grande quantidade de ingredientes ativos, particularmente os componentes antioxidantes incluindo a vitamina C, vitamina E, carotenóides, glutathione, flavonóides e ácidos fenólicos etc (Panico et al., 2005). Portanto esse estudo contribui para o desenvolvimento de pesquisas que visam melhorar alternativas de medicamentos menos onerosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta do Material Biológico e Preparação da mucilagem A palma utilizada foi doada pela Estação Experimental IPA (Instituto de Pesquisas Agronômica) procedente de

Caruaru-PE, foram obtidas raquetes terciárias e quaternárias. As raquetes, sem espinhos, foram cortadas em pedaços menores de cerca de 5 cm, e triturados em liquidificador industrial durante 15 minutos e depois filtrados em gaze. A amostra foi armazenada e congelada.

Avaliações da Citotoxicidade

O teste de Citotoxicidade (CL₅₀) - Utilizando *Artemia salina* foi realizado seguindo a metodologia de Meyer et. al (1982) que considera ativas as amostras cuja concentração capaz de matar 50% das larvas (CL₅₀) é inferior a 1000 µg.mL⁻¹.

Ensaio com Fosfomolibdênio (*capacidade antioxidante total*)

O ensaio baseia-se na redução do molibdênio (VI) de molibdênio (V) pelo extrato e subsequente formação de um complexo fosfato-molibdênio, sendo verde (V) a pH ácido (Prieto et al., 1999).

Análises *in vivo*

Foram utilizados 18 ratos *Wistar*, machos, divididos em dois grupos (09 ratos/Grupo): o grupo controle (GC) recebeu água destilada e o grupo experimental (GE) 2000 mg/kg de mucilagem da palma forrageira e foram avaliados por um período de 14 dias através dos seguintes parâmetros: monitoramento individual do peso, consumo de água e comida, produção de fezes e urina e análise bioquímica.

RESULTADOS

A toxicidade letal para *Artemia salina* foi 584,11 µg/ml considerada de baixa toxicidade, atividade antioxidante total foi 48,42 ± 0,3% equivalente ao ácido ascórbico e 67,2 ± 0,4% equivalente ao ácido gálico, mostrando um significativo poder antioxidante. Os ratos machos do grupo de tratamento de 2000 mg/kg de mucilagem não apresentaram ganho de peso significativo durante os 14 dias. Não houve diferença significativa no consumo diário de comida e água e produção de urina e fezes quando comparado com o GC. No entanto, houve uma maior tendência dos animais do GC na produção de urina, fezes e ingestão de comida quando comparado ao GE. Outra tendência visível, não sendo estatisticamente significativa, foi a maior média de consumo diário de água, que ocorreu nos animais que receberam a dose de 2000 mg/kg de mucilagem (Tabela 1).

Dados de análise bioquímica de soro são mostrados na Tabela 2. Observou-se aumento significativo no nível de glicose no sangue dos ratos tratados em ambos os grupos (GC e GE). Pelo fato do aumento da glicose ter sido observado em ambos os grupos, isso pode excluir um possível efeito hiperglicêmico da palma forrageira. Também se observou que os níveis de CREA, URE e AC URI diminuíram significativamente com a dose de 2000 mg/kg de mucilagem. No GC (água destilada), os níveis de URE, AC URI e LDH também diminuíram após 14 dias. Em comparação com uso antes e após de 2000 mg/Kg de mucilagem e água destilada, os outros parâmetros bioquímicos não mostraram diferença significativa após o período de experiência.

Tabela 1: Consumo de água, ingestão de alimentos, produção de urina e fezes de ratos tratados por via oral com mucilagem de cladódios de *Opuntia ficus indica*.

Grupos	Parâmetros	U - valor	p - valor
Consumo de água (mL)			
CG (água destilada)	26,9 ± 9,7	119	0,34583
EG (2000 mg/Kg)	28,4 ± 10,7		
Produção de urina (mL)			
CG (água destilada)	10,0 ± 4,7	116,5	0,40801
EG (2000 mg/Kg)	9,7 ± 4,4		

Ingestão de alimentos (g)			
CG (água destilada)	20,3 ± 5,8	96	0,94504
EG (2000 mg/Kg)	19,4 ± 5,8		
Produção de fezes (g)			
CG (água destilada)	11,5 ± 4,3	146	0,02890
EG (2000 mg/Kg)	9,5 ± 3,0		

Os valores são expressos como média ± SD (n = 9 animais/grupo). * Diferenças significativas entre controle e grupos experimentais por Mann Whitney – teste de U. Significância foi fixada em p < 0,05

Tabela 2. Parâmetros bioquímicos de ratos tratados por via oral com mucilagem de cladódios de *Opuntia ficus indica*.

Bioquímicos Parâmetros	CG (água destilada)				EG (2000 mg/Kg)			
	Antes	Após	U-valor	p-valor	Antes	após	U-valor	p-valor
GLU (mg/dL)	137,9 ± 29,4*	246,9 ± 89,0*	5	0,01128	171,0 ± 26,7*	246,4 ± 70,9*	7	0,02156
TC (mg/dL)	66,3 ± 13,0	67,0 ± 13,1	31	0,67972	62,2 ± 8,6	62,3 ± 9,0	26,5	1,00000
HDL (mg/dL)	52,1 ± 11,9	40,2 ± 10,4	41	0,11161	50,7 ± 11,8	39,5 ± 5,1	41	0,11161
TG (mg/dL)	64,4 ± 27,2	76,6 ± 26,8	19	0,37676	61,0 ± 31,3	62,4 ± 33,3	28	0,95301
CREA (mg/dL)	0,9 ± 0,4	1,4 ± 1,7	36	0,31647	1,1 ± 0,4*	0,5 ± 0,3*	50	0,00790
URE (mg/dl)	52,6 ± 7,6*	39,0 ± 5,2*	50	0,00801	5,0 ± 89*	39,5 ± 4,1*	54	0,00179
URI AC (mg/dL)	2,1 ± 0,7*	1,3 ± 0,4*	44,5	0,04494	2,5 ± 0,7*	1,8 ± 0,8*	44	0,05162
ALB (g/dL)	3,7 ± 0,1	3,9 ± 0,3	14,5	0,15693	3,7 ± 0,2	3,7 ± 0,2	30,5	0,72344
TP (g/dL)	7,9 ± 0,5	7,2 ± 1,5	38	0,21592	8,4 ± 0,4	7,8 ± 0,8	42	0,08748
LDH (U/L)	4179,5 ± 669,1*	2645,4 ± 1099,1*	47	0,02156	3182,6 ± 709,1	3077,9 ± 1186,4	28	0,95301
VLDL (mg/dL)	13,0 ± 5,4	15,6 ± 5,4	17,5	0,28755	12,3 ± 6,2	12,4 ± 6,7	28	0,95289
LDL (mg/dL)	5,0 ± 7,7	11,9 ± 5,8	14	0,13321	6,3 ± 7,0	10,8 ± 7,9	16,5	0,23309

Os valores são expressos como média ± SD (n = 9 animais/grupo). * Diferenças significativas entre controle e grupos experimentais por Mann Whitney – teste de U. Significância foi fixada em p < 0,05

DISCUSSÃO

Vários ensaios biológicos foram realizados com a mucilagem de palma forrageira, entre eles, a toxicidade com *Artemia salina*, que é um bioensaio rápido e conveniente como

monitoramento prévio de extratos de plantas. Usando este método, é possível determinar a concentração letal 50% (LC₅₀) de compostos ativos. O teste de letalidade com a mucilagem de *Opuntia ficus indica* mostrou uma baixa toxicidade com CL₅₀ de 584,11 µg/ml, sugerindo que esta planta deve ser considerada para estudos farmacológicos. Este resultado corrobora com o estudo de Bussmann et al. (2011) que mostrou uma CL₅₀ de 465 µg/ml de extrato etanólico de *Opuntia ficus indica* sendo considerada como toxicidade mediana.

A mucilagem de cladódios provou ser uma fonte promissora de compostos antioxidantes onde no ensaio de atividade antioxidante total, mostrou resultados significativos de 48,42 ± 0,3% equivalente ao ácido ascórbico e 67,2 ± 0,4% equivalente ao ácido gálico.

No presente estudo, a toxicidade aguda da mucilagem de *Opuntia ficus indica* foi realizada a fim de se avaliar a segurança desta planta medicinal amplamente utilizada pela população. Não houve morte nos animais observados durante o período experimental. Não foram observados efeitos relacionados com a dose da mucilagem no que se refere a sinais clínicos, alterações de peso do corpo e achados de necropsia nos dois grupos. Assim, de acordo com o método de classe toxicológica para toxicidade aguda oral (OCDE, 2001), a mucilagem de *Opuntia ficus indica* é classificada na categoria 5 da Classificação globalmente harmonizada (GHS) para substâncias químicas e misturas, como sua DL₅₀ estimada como superior a 2000 mg/kg, considerada com baixa toxicidade.

CONCLUSÕES

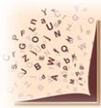
As análises sobre o perfil bioquímico e de toxicidade aguda, mostraram que a mucilagem de *Opuntia ficus indica* possui atividade antioxidante e seu uso oral não induziu mortalidade nem efeito tóxico nos ratos tratados, concluindo que além de uma boa atividade antioxidante possui baixa toxicidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda força dada, ao CNPq pela bolsa e auxílio financeiro, ao LIKA/UFPE pelo espaço e apoio técnico, a minha orientadora Prof^a Maria da Paz e co-orientadora Prof^a Maria do Carmo pelo apoio e incentivo durante o desenvolvimento de todo o projeto.

REFERÊNCIAS

- MARKUS R. MOBHAMMER, FLORIAN C. STINTZING, and REINHOLD CARLE. Cactus Pear Fruits (*Opuntia* spp.): A Review of Processing Technologies and Current Use. **Institute of Food Technology Section Plant Foodstuff Technology Augustvon- Hartmann-Str.** v.3, 28 July Professional Association for Cactus Development – 2006.
- CORRALES-GARCÍA, J.; PEÑA-VALDIVIA, C. B.; RAZO-MARTÍNEZ, Y.; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, M. Acidity changes and pH-buffering capacity of nopalitos (*Opuntia* spp.). **Postharvest Biology and Technology**, v. 32, p. 169-174, 2004.
- PÁNICO, A.M.; CARDILE, V.; GARUFI, F.; PUGLIA, C.; BONINA F.; RONSISVALLE, S. Effect of hyaluronic acid and polysaccharides from *Opuntia ficus indica* (L.) cladodes on the metabolism of human chondrocyte cultures. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, n. 2, p. 315-321, 2007.
- Meyer, B., Ferrigni, N., Putnam, J., Jacobsen, L., Nichols, D.j., McLaughlin, J., 1982, Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*, 31-34.
- F.A.Z POLITI; PIETRO G.R.; R.R.D MOREIRA. **Estudos farmacognósticos e avaliação de atividades biológicas de extratos obtidos das cascas pulverizadas termais de *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. (Humiraceae).** 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de fármacos e medicamentos)-Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2009.
- OCDE, 2001.Guidelines para testes de produtos químicos: método de classe de tóxica aguda oral-toxicidade aguda. Teste n. ° 423, aprovada a 22 de março de 1996 e revisado método adotado de 17 de dezembro de 2001. OEDC, Paris.
- Prieto, P., Pineda, M., Araújo, M., 1999, quantificação espectrofotométrica da capacidade antioxidante, através da formação de um complexo de phosphomolybdenum: aplicativo específico para a determinação da vitamina E. 269 de bioquímica analítica, 337-341.



**XXIII CONIC
VII CONITI
IV ENIC**