

## Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2

Daniele Idalino Janebro,<sup>\*,1</sup> Maria do Socorro R. de Queiroz,<sup>2</sup> Alessandra T. Ramos,<sup>2</sup> Armando U. O. Sabaa-Srur,<sup>3</sup> Maria Auxiliadora L. da Cunha,<sup>2</sup> Margareth de Fátima F. M. Diniz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Tecnologia Farmacêutica "Delby Fernandes de Medeiros", Universidade Federal da Paraíba, Caixa Postal 5009, 58051-970 João Pessoa-PB, Brasil,

<sup>2</sup>Departamento de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba, Campus Universitário, Bodocongó, 58100-753 Campina Grande-PB, Brasil,

<sup>3</sup>Departamento de Nutrição Básica Experimental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, 21949-900 Rio de Janeiro-RJ, Brasil

**RESUMO:** A suplementação da dieta com fibras solúveis pode ser considerada uma importante medida terapêutica no tratamento de pacientes diabéticos e obesos. Para avaliar o efeito da farinha da casca de maracujá amarelo rica em pectina, foi realizado um ensaio clínico fase II com 43 pacientes portadores de Diabetes Mellitus tipo 2. Estes receberam diariamente 30 g do produto testado durante 60 dias. Observou-se diferença estatística significativa na glicemia de jejum ( $p = 0,000$ ) acompanhada pela redução nos valores médios da hemoglobina glicada ( $p = 0,032$ ). Em relação ao perfil lipídico, não foi verificada redução dos níveis de colesterol total e colesterol LDL nos pacientes ao longo deste estudo; entretanto, houve redução nos níveis de Triglicerídeos e aumento do colesterol HDL nos mesmos. Os níveis glicêmicos apresentados pelos pacientes antes e após o uso da farinha da casca do maracujá são compatíveis com uma ação positiva no controle da glicemia como adjuvante das terapias convencionais.

**Unitermos:** *Passiflora edulis*, Passifloraceae, pectina, diabetes, atividade hipoglicemiante, produtos naturais.

**ABSTRACT:** "Effect of the flour of the yellow passion fruit peel (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) in the glycemic and lipid levels of type 2 diabetes patients". The supplementation of diet with soluble dietary fiber can be considered an important therapy measure in the treatment of diabetic and obese patients. In order to evaluate the effect of the flour of the yellow passion fruit peel which is rich in pectin, a phase II clinical trial with 43 patients with type 2 Diabetes Mellitus was performed. They received daily 30 g of the tested product for 60 days. Statistically significant difference was observed in fasting plasma glucose ( $p = 0.000$ ) accompanied by a reduction in the average values of glycated hemoglobin ( $p = 0.032$ ). In relation to the lipid profile, there were no reduced levels of total cholesterol and LDL-cholesterol in patients during this study; however, there were reduction in the levels of Triglycerides and increase in HDL cholesterol in them. The glycemic levels presented by the patients before and after the use of the passion fruit peel flour are compatible to a positive action to control blood glucose as an adjunct of conventional therapies.

**Keywords:** *Passiflora edulis*, Passifloraceae, pectin, diabetes, hypoglycemic activity, natural products.

### INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) constitui um grave problema de saúde pública por sua alta prevalência na população, suas complicações crônicas, mortalidade, altos custos financeiros e sociais envolvidos no tratamento e deterioração significativa da qualidade de vida.

Em países, como o Brasil, está previsto

um aumento na prevalência de DM de 170% no período de 1995 a 2025 (King et al., 1998; Narayan et al., 2000; Figueiredo & Modesto-Filho, 2008). Mesmo em países desenvolvidos, apesar dos avanços científicos e o acesso fácil a cuidados contínuos de saúde, a prevalência do diabetes está aumentando e intervenções com a finalidade de prevenir essa condição, como dieta e atividade física, são subutilizadas (King et al., 1998).

A procura na medicina popular de fontes

naturais para o tratamento de doenças crônicas não transmissíveis, entre elas o diabetes, vem sendo cada vez mais intensificada. A importância da inclusão de alimentos que promovam uma melhora na tolerância a glicose, em dietas de pacientes diabéticos, tem sido estudada (Barbosa-Filho et al., 2005; Silva et al., 2006; Cavalli et al., 2007; Menezes et al., 2007; Torrico et al., 2007; Ferreira et al., 2008; Rodríguez et al., 2008; Santos et al., 2008).

A família Passifloraceae consiste de aproximadamente 16 gêneros e 650 espécies, sendo o gênero *Passiflora* considerado o mais importante, com cerca de 400 espécies. Essas plantas crescem essencialmente nas regiões tropicais, mas também estão presentes nas áreas subtropicais e temperadas do mundo (Petry et al., 2001) e muitas espécies deste gênero são utilizadas na medicina popular (Morais et al., 2005; Carlini et al., 2006; Silva et al., 2006; Agra et al., 2007 & 2008). A farinha da casca de maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) cv amarela é rica em pectina, uma fração de fibra solúvel que têm a capacidade de reter água formando géis viscosos que retardam o esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal (Galisteo et al., 2008). Estudos epidemiológicos mostraram que dietas ricas em fibra dietética estão associadas com um risco reduzido de Diabetes e doenças cardiovasculares (Liu et al., 2000; Fung et al., 2002; Venn & Mann, 2004) assim como inversamente relacionadas com a resistência à insulina e com consequente aumento na sensibilidade desta (Ylonen et al., 2003).

Estudo utilizando farinha da casca de maracujá na alimentação de ratos normais e diabéticos verificou com eficácia, o controle do diabetes, devido a sua ação hipoglicemiante, por se tratar de um subproduto rico em pectina (Junqueira-Guertzenstein & Srur, 2002). No entanto, a base molecular para estes efeitos da fibra dietética permanece não esclarecida (Galisteo et al., 2008).

A relação entre o surgimento das complicações agudas e crônicas do DM com o tratamento inadequado, promovendo a manutenção da hiperglicemia, é o principal agente desencadeante das mesmas (Lima, 2004). Portanto, é extremamente necessário encontrar métodos que promovam a compensação glicêmica, a fim de se evitar e/ou minimizar essas complicações. Por isso, inúmeros trabalhos têm buscado a melhor forma de tratamento, chegando-se ao vital papel da dieta no controle glicêmico (Galisteo et al., 2008).

Considerando que a pectina em alguns estudos realizados apresentou ações hipoglicemiantes, sendo a mesma de fácil aquisição, uma vez que é obtida do albedo de frutas cítricas como o maracujá e que pode ser utilizado como alimento funcional, este estudo se propõe a verificar o efeito do albedo do maracujá, como suplemento alimentar, sobre os níveis de glicose e lipídeos em indivíduos com DM tipo 2 (DM2), contribuindo assim para a melhora da tolerância à

glicose e consequentemente o número de óbitos por essas causas nestes pacientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O produto de origem vegetal utilizado para o estudo foi o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), obtido na forma de farinha do albedo e do flavedo (casca) produzida no Laboratório de Processamento e Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição Básica e Experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo professor Dr. Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur.

Foi realizado um ensaio clínico fase II para o estudo da eficácia da farinha da casca do maracujá como suplemento alimentar, objetivando investigar as possíveis atividades hipoglicemiantes, hipolipemiantes em pacientes com DM2.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (parecer nº 0146.0.133.000-07). A seleção dos pacientes ocorreu através de amostragem aleatória, entre homens e mulheres adultos com DM2 atendidos pelo Programa de Atenção Farmacêutica (PROATENFAR) desenvolvido pela Universidade Estadual da Paraíba em parceria com o Serviço Municipal de Saúde na cidade de Campina Grande-PB.

A participação dos voluntários foi de forma livre e espontânea, os quais após os devidos esclarecimentos assinaram um Termo de Compromisso Livre e Esclarecido, que continha todas as informações relativas ao estudo, assim como a autorização dos mesmos concordando em participar da pesquisa e autorizando a divulgação dos resultados em publicações científicas. Durante todo o experimento, os voluntários foram instruídos a comunicarem ao pesquisador qualquer sinal ou sintoma clínico que porventura viessem a aparecer.

Inicialmente todos os participantes se submeteram a exames clínicos e laboratoriais, os quais incluíam ou não os mesmos na pesquisa. Foram excluídos desse estudo pacientes considerado inapto durante a anamnese e/ou exame físico, ou que demonstraram alterações laboratoriais nos exames de análises clínicas, que revelassem disfunção hepática, renal, alterações cardíacas graves, alcoólatras ou que estivessem realizando algum tipo de dieta alimentar e praticando atividade física.

Foram avaliados, inicialmente, 60 pacientes para o estudo, 36 mulheres e 24 homens, com idade entre 50 e 80 anos, sem distinção de cor, no período de junho/2007 a junho/2008. Destes, 43 voluntários permaneceram até o final do experimento, sendo 28 do gênero feminino e 15 do gênero masculino. Duas pessoas foram retiradas do estudo por não estarem condizentes com a avaliação clínica e laboratorial. Os demais que não permaneceram até o término foi por desistência devido ao sabor residual

forte e desconfortos abdominais.

O período do estudo foi de 60 dias, sendo o acompanhamento laboratorial e clínico realizado a cada 30 dias. As coletas de sangue para os exames laboratoriais foram realizadas no período da manhã após jejum de 12 horas no Serviço Municipal de Saúde e encaminhadas devidamente ao laboratório de Análises Clínicas da UEPB para obtenção do soro, o qual foi acondicionado sob refrigeração e transportado em embalagens térmicas, para o Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW), onde foram realizadas as dosagens bioquímicas.

A primeira coleta foi feita antes da ingestão da farinha denominada tempo basal (TO) onde foram obedecidos todos os critérios de exclusão. As outras duas foram após 30 (T<sub>30</sub>) e 60 (T<sub>60</sub>) dias de uso da casca da farinha do maracujá.

Após a coleta sanguínea, foram realizados exames físicos: mensuração de peso e altura, os quais se repetiram nos tempos, T<sub>30</sub> e T<sub>60</sub>, com exceção da altura. O IMC foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela altura ao quadrado (m<sup>2</sup>), utilizando-se das faixas do IMC, adotadas pela Organização Mundial da Saúde (1998) para classificação do estado nutricional.

A partir do segundo dia em diante, os pacientes submetidos ao estudo receberam semanalmente sete embalagens plásticas, contendo cada uma delas, 30 g da farinha da casca de maracujá, a qual correspondia a 17,4 g de fibras totais, sendo 6,3 g de fibras solúveis e 11,1 g de fibra insolúvel, para ser ingerida ao longo do dia juntamente com os alimentos, podendo ser entre outros, sucos, frutas e leite.

As concentrações séricas de Glicemia, Triglicerídeos, Colesterol Total, Colesterol HDL, foram determinadas utilizando Kits comerciais de marca Biosystem® e analisador bioquímico automatizado A-25 Biosystem®. O valor do colesterol LDL foi calculado pela fórmula de Friedewald, para valores de triglicérides até 400 mg/dL. Enquanto os valores acima deste foram dosados pelo método direto (colorimétrico enzimático).

A dosagem de hemoglobina glicada (HbA1c)

foi determinada pelo método de Turbidimetria da Biosystem® e os valores de referência tiveram como base os adotados pelo International Federation of Clinical Chemistry (IFCC). Para um bom controle levou-se em consideração os níveis de 4,8 a 6,4% e para os valores acima deste último foram considerados não controlados.

Durante toda a pesquisa 09 diabéticos estavam recebendo glibenclamida, outros 09 metformina, alguns estavam tomando associações glibenclamida e metformina (11); metformina e insulina (07); glibenclamida e insulina (01); 05 aplicando insulina, e 01 ainda não estava fazendo tratamento com hipoglicemiantes por ter sido recentemente diagnosticada. A dose dos medicamentos utilizados não foi alterada durante o estudo.

Para análise estatística descritiva dos dados utilizou-se dois programas EpiInfo, nas versões 6.04 e 3.4 e SPSS versão 14, aplicando-se o teste t de Student pareado. Em todos os testes foram considerados o intervalo de confiança de 95% e o nível de significância de 5% (p < 0,05). Os resultados foram relatados como Média ± DP.

## RESULTADOS

As características físicas dos pacientes, tanto basais como após as oito semanas da pesquisa estão demonstradas na Tabela 1. Como pode ser observado, o peso corporal dos participantes permaneceu constante nos primeiros 30 dias (p = 0,472), apresentando-se um pouco mais elevado após 60 dias (p = 0,000); entretanto, quando comparado este parâmetro entre os gêneros foi visto que no gênero masculino não ocorreu diferença significativa da avaliação basal para 60 dias (p = 0,119). Para o diagnóstico nutricional, utilizou-se o Índice de Massa Corporal (IMC). A média geral do IMC no início do tratamento foi 27,76 ± 3,24 kg/m<sup>2</sup> e em relação ao gênero feminino e masculino foi 28,10 ± 2,57 e 27,75 ± 3,24, respectivamente. No final do estudo, estes valores passaram a ser 28,13 ± 3,16; 28,62 ± 2,48; 28,13 ± 3,16, observando-se que o sobrepeso esteve presente tanto no tempo basal quanto no final do tratamento (Tabelas 1 e

**Tabela 1.** Análise geral dos valores basais (idade, peso, IMC) e diferença das médias do peso e IMC após 30 e 60 dias dos pacientes.

Parâmetros	Período	Análise Geral Média ± DP	Diferença geral entre as médias		
			Média ± DP		
			T0/T30	T30/T60	T0/T60
Idade (anos)	TO	65,39 ± 8,41			
Peso (kg)	TO	66,78 ± 9,60	0,174 ± 1,57 P = 0,472	-1,233 ± 1,48 P = 0,000	-1,058 ± 1,72 P = 0,000
	T30	66,60 ± 9,50			
	T60	67,84 ± 9,50			
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	TO	27,76 ± 3,24	-0,140 ± 1,01 P = 0,372	-0,279 ± 1,14 P = 0,116	-0,372 ± 0,72 P = 0,001
	T30	27,81 ± 3,41			
	T60	28,13 ± 3,16			

**Tabela 2.** Análise geral dos valores basais (idade, peso, IMC) e diferença das médias do peso e IMC após 30 e 60 dias do estudo por gênero.

Parâmetros Antropométricos	Avaliação	Diferença entre as médias por gênero											
		T0/T30		T30/T60		T0/T60							
		Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino				
Idade													
Peso (kg)	T0	65,64 ± 8,35	64,93 ± 8,80										
	T30	65,23 ± 7,96	69,67 ± 11,86	-0,089 ± 1,63	0,67 ± 1,40	-1,14 ± 1,49	-1,40 ± 1,50	-1,23 ± 1,73	-0,73 ± 1,71				
	T60	65,32 ± 8,16	69,00 ± 11,51	p = 0,774	p = 0,086	p = 0,000	p = 0,003	p = 0,001	p = 0,119				
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	T0	66,46 ± 7,87	70,40 ± 11,87										
	T30	28,10 ± 2,57	27,75 ± 3,24	-0,29 ± 1,18	0,133 ± 0,516	-0,21 ± 1,37	-0,28 ± 1,14	-0,50 ± 0,69	-0,133 ± 0,74				
	T60	28,34 ± 3,02	27,80 ± 3,41	p = 0,212	p = 0,334	p = 0,415	p = 0,116	p = 0,001	p = 0,498				
		28,62 ± 2,48	28,13 ± 3,16	0,384									

p < 0,05 n = 43 média ± DP.

**Tabela 3.** Diferença dos valores médios basais e após 30 e 60 dias do perfil glicêmico e lipídico dos pacientes.

Dosagens Bioquímicas	Período	Análise Geral Média ± DP	Diferença geral entre as médias Média ± DP		
			T0/T30	T30/T60	T0/T60
Glicose (≤ 126 mg/dl)	TO	162,55 ± 52,09	23,67 ± 32,45 P = 0,000	18,05 ± 33,44 P = 0,001	41,72 ± 38,11 P = 0,000
	T30	138,88 ± 41,46			
	T60	120,83 ± 36,72			
Hb Glicosilada (≤ 7 %)	TO	6,58 ± 3,04			0,88 ± 2,62 P = 0,032
	T60	5,71 ± 1,82			
Colesterol Total (< 200 mg/dl)	TO	202,46 ± 43,82	-7,00 ± 33,41 P = 0,176	6,70 ± 31,64 P = 0,172	-0,30 ± 33,99 P = 0,954
	T30	209,46 ± 49,43			
	T60	202,76 ± 44,72			
Colesterol LDL (< 130 mg/dl)	TO	121,79 ± 35,84	-7,12 ± 30,22 P = 0,130	9,09 ± 26,49 P = 0,030	1,98 ± 0,64600 P = 0,646
	T30	128,90 ± 45,29			
	T60	119,81 ± 39,14			
Colesterol HDL	TO	42,14 ± 12,10	-3,56 ± 7,16 P = 0,002	-4,21 ± 6,44 P = 0,000	-7,77 ± 7,54 P = 0,000
	T30	45,70 ± 11,73			
	T60	49,91 ± 11,04			
Triglicérides (≤ 150 mg/dl)	TO	211,98 ± 119,31	26,91 ± 102,94 P = 0,094	23,86 ± 64,35 P = 0,019	50,77 ± 80,63 P = 0,000
	T30	185,07 ± 92,71			
	T60	161,21 ± 91,09			

p < 0,05 n = 43 média ± DP.

2).

Com relação à glicemia de jejum observou-se uma diminuição significativa (p = 0,000) após a suplementação com a casca do maracujá amarelo. Esta redução foi observada já nas primeiras quatro semanas do estudo (p = 0,000). A HbA1c também apresentou diferença significativa (p = 0,032) durante o estudo, acompanhando a redução nos valores médios da glicose em jejum (Tabela 3). A comparação entre os grupos masculino e feminino nas glicemias de jejum (p = 0,136), glicemia após 30 dias (p = 0,321), glicemia após 60 dias (p = 0,954), HbA1c basal (p = 0,123) e HbA1c 60 dias (p = 0,879) não mostraram diferença estatisticamente significativa (p < 0,05) (Tabela 4).

Analisando o colesterol total e LDL-c após 30 e 60 dias do ensaio clínico através do teste t para amostras independentes, não comprovamos diferença estatística. Enquanto ao comparar os valores médios basais do TG (211,98 ± 119,31), observa-se uma redução dessa variável, após oito semanas (161,21 ± 91,09) (Tabela 3). Em relação ao colesterol HDL nas avaliações por gênero, as médias foram correspondentemente mais elevadas em ambos, fato observado tanto na quarta como na oitava semana. Nesta última avaliação os valores chegaram dentro da normalidade tanto para as mulheres quanto homens, respectivamente, com valores médios de 53,50 ± 10,82 e 43,20 ± 8,13 (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Diabetes Mellitus (DM) é um importante problema de saúde pública com alta morbidade, mortalidade e repercussões econômicas significativas. Hoje, procura-se por uma terapêutica onde haja a

contribuição de várias formas de tratamento do diabetes, envolvendo a nutrição, realização de atividade física e uso de medicamentos adequadamente, visto que a ocorrência da referida patologia está intrinsecamente relacionada à prática incorreta destes itens.

Estudos têm mostrado que mudanças no estilo de vida levam a uma redução na incidência de DM maior que o uso de metformina (Alberti et al., 2007). Portanto, métodos não farmacológicos no tratamento do Diabetes são eficazes, devendo ser usados para todos os pacientes metabolicamente descompensados ou mesmo os que se encontram controlados (Knowler et al., 2002; Hennesse, 2007).

No presente ensaio clínico foi utilizado a farinha da casca de maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) cv amarela rica em pectina para avaliar sua eficácia no peso corporal, nos níveis glicêmicos e lipídicos do grupo de diabéticos em estudo.

Aliteratura apresenta vários estudos relacionados ao efeito de suplementos de fibras sobre o peso corporal (Howarth et al., 2001). Universalmente, a orientação dietética recomenda uma dieta rica em fibras, visando à promoção da saúde bem como a prevenção de doenças; no entanto, existem inconsistências na própria literatura no que diz respeito à relação entre fibra dietética e peso corporal (Slavin, 2005). Estes fatos são corroborados pelos raros trabalhos que mostram estudos em longo prazo (≥ 4 meses) (Rigaud et al., 1990; Makkonen et al., 1993; Salas-Salvado et al., 2008), pela heterogeneidade das pequenas amostras populacionais com as quais os estudos são conduzidos (controles saudáveis, pacientes obesos ou diabéticos) e ainda pelas diferenças nos tipos e doses de fibras que são utilizados (Howarth et al., 2001).

**Tabela 4.** Diferença dos valores médios basais e após 30e 60 dias do perfil glicêmico e lipídico por gênero.

Dosagens Bioquímicas	Avaliação	Diferença entre as médias por gênero									
		T0/T30				T30/T60					
		Feminino	Masculino	p*	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	
Glicose (≤ 126 mg/dl)	T0	173,71 ± 53,96	141,73 ± 42,58	0,136	29,75 ± 37,81	12,33 ± 13,80		23,21 ± 37,57	8,40 ± 21,89	52,96 ± 40,48	20,73 ± 21,72
	T30	143,96 ± 42,24	129,40 ± 39,60	0,321	p = 0,000	p = 0,004		p = 0,003	p = 0,159	p = 0,000	p = 0,002
	T60	120,75 ± 37,17	121,00 ± 37,17	0,954							
Hb Glicosilada (≤ 7 %)	T0	7,16 ± 3,40	5,51 ± 1,88	0,123	-6,11 ± 35,76	-8,67 ± 29,63		11,79 ± 33,04	-2,80 ± 27,40	1,44 ± 2,96	-0,19 ± 1,19
	T30	5,72 ± 1,78	5,69 ± 1,97	0,879	p = 0,374	p = 0,276		p = 0,070	p = 0,698	p = 0,016	p = 0,553
	T60	218,11 ± 41,03	173,27 ± 33,33	0,001							
Colesterol Total (< 200 mg/dl)	T0	224,21 ± 49,31	181,93 ± 37,35	0,032	-12,54 ± 30,70	3,00 ± 27,45		13,57 ± 29,89	0,733 ± 16,42	5,68 ± 34,83	-11,47 ± 30,38
	T30	212,43 ± 42,66	184,73 ± 44,24	0,166	p = 0,040	p = 0,679		p = 0,023	p = 0,865	p = 0,396	p = 0,166
	T60	131,93 ± 35,65	102,87 ± 28,52	0,013							
Colesterol LDL (< 130 mg/dl)	T0	144,46 ± 40,56	99,87 ± 39,93	0,018	-2,29 ± 6,02	-5,93 ± 8,63		-3,68 ± 5,89	-5,20 ± 7,48	1,04 ± 29,20	3,73 ± 26,56
	T30	130,89 ± 35,26	99,13 ± 38,65	0,053	p = 0,055	p = 0,019		p = 0,003	p = 0,017	p = 0,853	p = 0,595
	T60	47,54 ± 10,64	32,07 ± 7,34	0,001							
Colesterol HDL (Feminino (> 50 mg/dl) Masculino (> 40mg/dl))	T0	49,82 ± 11,45	38,0 ± 7,91	0,039	33,82 ± 69,05	14,00 ± 149,40		25,79 ± 44,54	20,27 ± 92,61	59,61 ± 72,62	34,27 ± 94,26
	T30	53,50 ± 10,82	43,20 ± 8,13	0,015	p = 0,015	p = 0,722		p = 0,005	p = 0,411	p = 0,000	p = 0,181
	T60	200,50 ± 93,12	233,40 ± 158,83	0,552							
Triglicérides (≤ 150 mg/dl)	T0	166,68 ± 62,26	219,40 ± 127,95	0,117							
	T30	140,89 ± 48,88	199,13 ± 133,86	0,081							
	T60										

p < 0,05 n = 43 média ± DP.

O resultado do nosso estudo em relação ao peso corporal não foi significativo. Salas-Salvadó et al. (2008) sugeriram, em seu estudo por um período de 16 semanas com pacientes com sobrepeso, obesos e placebo, que a suplementação com fibras solúveis, no contexto de uma dieta para redução de peso, poderia ser benéfica porque a adição de fibra induz saciedade e um perfil lipoprotéico mais favorável em longo prazo. Todavia, esses resultados não sustentam a hipótese de que suplementos de fibras podem ter efeitos adicionais na redução de peso, já que os mesmos não foram estatisticamente significativos no grupo estudado.

Chandalia et al. (2000) estudando o efeito de alta ingestão de fibras dietéticas (50 g) em pacientes DM2 durante 6 semanas também obtiveram resultados não-significativos em relação à redução de peso corporal. Em um período de 7 semanas, Behall et al. (2004) encontraram resultados significativos ( $p < 0,01$ ), embora a perda tenha sido de aproximadamente 1 kg, para pacientes apresentando leve hipercolesterolemia.

O IMC dos participantes permaneceu constante no decorrer da pesquisa. Figueiredo et al. (2006) avaliaram o efeito de suplementação com a fibra solúvel goma guar por 3 meses em pacientes com DM2 e observaram que o IMC deles não foi alterado ao longo do estudo ( $p = 0,77$ ). Magnoni et al. (2008), em seu estudo de 12 semanas com pacientes diabéticos, não verificaram alterações significativas tanto no peso corporal quanto no IMC.

A maioria dos indivíduos (95%) neste estudo não estava conseguindo manter seus níveis de glicose na faixa considerada como normal há alguns anos mesmo com a terapia medicamentosa. Para verificar este fato foi analisada a glicemia de jejum três meses antes do início do estudo e três meses após o término do mesmo, onde foram obtidos respectivamente os valores médios de 162,33 e 160,12; confirmando que estes pacientes realmente encontravam-se descompensados justificando a importância do uso de um método terapêutico alternativo na tentativa de obter melhores resultados em relação aos valores de glicemia em jejum.

Em relação à avaliação do perfil glicêmico em indivíduos diabéticos, não foram encontrados estudo semelhante em seres humanos a respeito da utilização da farinha da casca do maracujá amarelo, porém Ramos et al. (2007) em um estudo clínico piloto com dezenove mulheres normoglicêmicas e com dislipidemia, com idade entre 30 e 60 anos, observaram que 30 g diários da farinha da casca de maracujá por sessenta dias reduziu os níveis de colesterol total e colesterol LDL, no entanto, não houve alteração nos níveis glicêmicos destas pacientes.

Neste estudo houve uma redução estatisticamente significativa da glicemia de jejum após 30 e 60 dias de tratamento com a farinha da casca do maracujá. Uma possibilidade de explicação para o efeito obtido seria que as fibras contidas neste alimento,

principalmente a pectina, a qual forma misturas de consistência viscosa (formação de géis) que podem alterar o tempo de esvaziamento gástrico, aumentar a saciedade e retardar o tempo de absorção dos carboidratos simples. Desta forma, ajuda a normalizar os níveis de insulina e da glicose sanguínea (Galisteo et al., 2008). Por outro lado este gel é ainda capaz de formar complexo com os sais biliares aumentando a excreção do colesterol, podendo ser usada para o tratamento ou prevenção de doenças cardiovasculares, obesidade, dislipidemias e DM2 (Galisteo et al., 2008).

No presente estudo também foi evidenciado, além da diminuição dos valores médios da glicose basal, uma redução significativa nos valores de HbA1c entre o basal e após 60 dias. Estes resultados estão de acordo com outros estudos, os quais demonstraram que a ingestão de fibras melhora o controle e reduz o risco de desenvolvimento do DM2 (Venn & Mann, 2004; Munter et al., 2007; Kochar et al., 2007; Galisteo et al., 2008).

A literatura evidencia resultados variáveis acerca dos níveis glicêmicos alcançados com a suplementação alimentar através de fibras. Dentre os efeitos terapêuticos de psyllium (casca das sementes de ) em pacientes com DM2 tratados com glibenclâmida e restrições dietéticas convencionais verificou-se uma diminuição de 12,2% na absorção de glicose (diferença significativa) e uma redução não significativa na HbA1c (Sierra et al., 2002).

Silva et al. (2005), em seu estudo durante 2 semanas sobre o efeito da dieta com a fibra do farelo de arroz integral, em pacientes diabéticos, em tratamento com insulina, agentes hipoglicemiantes ou controlados com dieta, mostraram que o valor médio das glicemias de jejum e pós-prandial foi reduzido ( $p < 0,001$ ) quando submetidos a dieta com 40 g da fibra em estudo.

A alta ingestão de fibras dietéticas (50 g) em pacientes DM2 durante 6 semanas estudada por Chandalia et al. (2000) mostraram uma diminuição significativa ( $p = 0,04$ ) na concentração média de glicose plasmática e uma leve redução dos valores de HbA1c ( $p = 0,09$ ).

Nenhuma diferença significativa ( $p = 0,09$ ) na média da glicose basal antes e após 3 meses de suplementação dietética com goma guar em pacientes com DM2 foi encontrada por Figueiredo et al. (2006). Todavia, aumentos significativos foram observados ( $p < 0,001$ ) nos níveis de HbA1c durante o estudo. Magnoni et al. (2008), também não verificaram alterações significativas nos níveis de glicose basal e HbA1c ( $p = 0,056$  e  $0,569$ , respectivamente) em seu estudo de 12 semanas com pacientes diabéticos.

Os efeitos benéficos das fibras solúveis na atenuação da dislipidemia têm sido relatados em diversos estudos, tanto em animais (Junqueira-Guertzenstein & Srur, 2002; Behall et al., 2004; Artiss et al., 2006) quanto em humanos (Chandalia et al., 2000; Jenkins et al., 2005; Ramos et al., 2007). Todavia, em outros estudos esses

efeitos não foram totalmente comprovados, portanto faz-se necessário um aprofundamento maior sobre seus benefícios.

Considerando o perfil lipídico, não foi observado redução dos níveis de colesterol total e colesterol LDL nos pacientes ao longo deste estudo, entretanto, houve redução nos níveis de TG e aumento do colesterol HDL nos mesmos. Mercanlingil et al. (2007), em seu trabalho avaliando o efeito de dietas enriquecidas com avelã ( $\beta$ -sistosterol e fibras solúveis) sobre os níveis do colesterol total e suas frações, em homens hipercolesterolêmicos, verificaram que após oito semanas houve redução do TG e aumento do colesterol HDL, sem diminuição do colesterol total e do colesterol LDL.

Diante dos achados conclui-se que os níveis glicêmicos dos pacientes após o uso da farinha da casca de maracujá amarelo são compatíveis de uma ação positiva no controle da glicemia como adjuvante das terapias convencionais em diabéticos, e que sua ação pode ser percebida logo nos primeiros meses de uso.

## REFERÊNCIAS

- Agra MF, França PF, Barbosa-Filho JM 2007. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Rev Bras Farmacogn* 17: 114-140.
- Agra MF, Silva KN, Basílio IJLD, França PF, Barbosa-Filho JM 2008. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. *Rev Bras Farmacogn* 18: 472-508.
- Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J 2007. International diabetes federation: a consensus on type 2 diabetes prevention. *Diabetic Med* 24: 451-463.
- Artiss JD, Brogan K, Bruccal M, Moghaddam M 2006. The effects of a new soluble dietary fiber on weight gain and selected blood parameters in rats. *Metab Clin Exp* 55: 195-202.
- Barbosa-Filho JM, Vasconcelos THC, Alencar AA, Batista LM, Oliveira RAG, Guedes DN, Falcão HS, Moura MD, Diniz MFFM, Modesto-Filho J 2005. Plants and their active constituents from South, Central, and North America with hypoglycemic activity. *Rev Bras Farmacogn* 15: 392-413.
- Behall KM, Schofield DJ, Hallfrish J 2004. Lipids significantly reduced by diets containing barley in moderately hypercholesterolemic men. *J Am Coll Nutr* 23: 55-62.
- Carlini EA, Rodrigues E, Mendes FR, Tabach R, Gianfratti B 2006. Treatment of drug dependence with Brazilian herbal medicines. *Rev Bras Farmacogn* 16: 690-695.
- Cavalli VLLO, Sordi C, Tonini K, Grando A, Muneron T, Guigi A, Roman Júnior WA 2007. Avaliação in vivo do efeito hipoglicêmico de extratos obtidos da raiz e folha de bardana *Arctium minus* (Hill.) Bernh. *Rev Bras Farmacogn* 17: 64-70.
- Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, Bergaman KV, Grundy SM, Brinkley LJ 2000. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *New Engl J Med* 342: 1392-1398.
- Ferreira EB, Fernandes LC, Galende SB, Cortez DAG, Bazotte RB, Hypoglycemic effect of the hydroalcoholic extract of leaves of *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae). *Rev Bras Farmacogn* 18: 339-343.
- Figueiredo MSO, Alfenas RCG, Franceschini SCC, Peluzio MCG, Azeredo RM, Ribeiro SMR 2006. Efeito da suplementação com goma guar no controle metabólico lipídico e glicídico e no índice de massa corporal em diabéticos do tipo 2. *Revi Nutr* 19: 187-194.
- Figueiredo AS, Modesto-Filho J 2008. Efeito do uso da farinha desengordurada do *Sesamum indicum* L nos níveis glicêmicos em diabéticas tipo 2. *Rev Bras Farmacogn* 18: 77-83.
- Fung TT, Hu FB, Pereira MA, Liu S, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC 2002. Whole-grain intake and the risk of type 2 diabetes: a prospective study in men. *Am J Clin Nutr* 76: 535-540.
- Galisteo M, Duarte J, Zarzuelo A 2008. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. *J Nutr Biochem* 19: 71-84.
- Hennes S 2007. Pharmacological interventions in the prevention of type diabetes. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obesity* 14: 66-69.
- Howarth NC, Saltzman E, Roberts SB 2001. Dietary fiber and weight regulation. *Nutr Rev* 59: 129-139.
- Jenkins DJA, Kendall CWC, Marchie A, Faulkner DA, Wong JMW, Souza R, Emam A, Parker TL, Vidgen E, Trautwein EA, Lapsley KG, Josse RG, Leiter LA, Singer W, Connelly PW 2005. Direct comparison of a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods with a statin in hypercholesterolemic participants. *Am J Clin Nutr* 81: 380-387.
- Junqueira-Guertzenstein SM, Srur AUOS 2002. Uso da casca de maracujá (*Passiflora edulis*, f. *flavicarpa*, Deg.) cv amarelo na alimentação de ratos (*rattus norvegicus*) normais e diabéticos. *Revista Cadernos do Centro Universitário São Camilo* 10: 213-218.
- King H, Aubert RE, Herman WH 1998. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care* 21: 1414-1431.
- Knowler WC, Barret-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, Nathan DM 2002. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *New Engl J Med* 346: 393-403.
- Kochar J, Djoussé L, Gaziano JM 2007. Breakfast cereals and risk of type 2 diabetes in the physicians' health study I. *Obesity* 12: 3039-3044.
- Lima DR 2004. *Manual de farmacologia clínica, terapêutica e toxicologia*. Rio de Janeiro: MEDSI, p. 697-700
- Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, Rexrode KM, Hu FB, Rimm EB, Willett WC 2000. Whole grain consumption and risk of ischemic stroke in women: a prospective study. *JAMA* 284: 1534-1540.
- Magnoni D, Rouws CHFC, Lansink M, Van Laere KMJ, Campos AC 2008. Long-term use of a diabetes-specific oral nutritional supplement results in a low-postprandial glucose response in diabetes patients. *Diabetes Res Clin Pract* 80: 75-82.
- Makkonen M, Simpanen AL, Saarikoski S, Uusitupa M, Penttilä I, Silvasti M, Korhonen P 1993. Endocrine and metabolic effects of guar gum in menopausal women. *Gynecol Endocrinol* 7: 135-141.
- Menezes FS, Minto ABM, Ruela HS, Kuster RM, Sheridan H, Frankish N 2007. Hypoglycemic activity of two Brazilian *Bauhinia* species: *Bauhinia forficata* L. and *Bauhinia monandra* Kurz. *Rev Bras Farmacogn* 17: 8-13.
- Mercanlingil SM, Arslan P, Alasalvar C, Okut E, Akgiil E, Pinar A, Geyik PO, Tokgozoglu L, Shahidi F 2007. Effects

- of hazelnut-enriched diet on plasma cholesterol and lipoprotein profiles in hypercholesterolemic adult men. *Eur J Clin Nutr* 61: 212-220.
- Morais SM, Dantas JDP, Silva ARA, Magalhães EF 2005. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. *Rev Bras Farmacogn* 15: 169-177.
- Munter JSL, Hu BF, Spiegelmand FM, Vandam RM 2007. Whole grain, bran and germ intake and risk of type 2 diabetes: A prospective cohort study and systematic review. *Plos Med* 4: e261.
- Narayan KMV, Gregg EW, Fagot-Campagna A, Engelgau MM, Vinicor F 2000. Diabetes- a common, growing, serious, costly, and potentially preventable public health problem. *Diabetes Res Clin Pract* 50: S77-S84.
- Petry RD, Regiato F, De Paris F, Gosan G, Salgueiro JB, Quevedo J, Kapczinski F, Ostega GG, Schenkel EP 2001. Comparative pharmacological study of hydroethanol extracts of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* leaves. *Phytother Res* 15: 162-167.
- Ramos AT, Cunha MAL, Srur AUOS, Pires VCF, Cardoso AA, Diniz MFFM 2007. Uso de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* na redução do colesterol. *Rev Bras Farmacogn* 17: 592-97.
- Rigaud D, Rytting KR, Angel LA, Apfelbaum M 1990. Overweight treated with energy restriction and a dietary fibre supplement: a 6-month randomized, double-blind, placebocontrolled trial. *Int J Obes* 14: 763-769.
- Rodríguez M, Hasegawa M, González-Mújica F, Motta N, Castillo A, Castillo J, Zea E, Mora K, Sousa L, González A, Camejo D 2008. Antidiabetic and antiradical activities of plants from Venezuelan Amazon. *Rev Bras Farmacogn* 18: 331-338.
- Salas-Salvadó J, Farrés X, Luque X, Narejos S, Borrell M, Basora J, Anguera A, Torres F, Bulló M, Balanza R 2008. Effect of two doses of soluble fibres on body weight and metabolic variables in overweight or obese patients: a randomised trial. *Brit J Nutr* 99: 1380-1387.
- Santos HB, Modesto-Filho J, Diniz MFFM, Vasconcelos THC, Pereira FSB, Ramalho JA, Dantas JG, Santos EB 2008. Avaliação do efeito hipoglicemiante de *Cissus sicyoides* em estudos clínicos fase II. *Rev Bras Farmacogn* 18: 70-76.
- Sierra M, García JJ, Fernández N, Díez MJ, Calle AP, Álvarez JC, Carriedo D, Castro LJ, De La Torre M, González MA, Morán V, Prieto C, Sahún AM 2002. Therapeutic effects of psyllium in type 2 diabetic patients. *Eur J Clin Nutr* 56: 830-842.
- Silva CR, Oliveira ED, Souza RAHG, Silva HC 2005. Effect of a rice bran diet on serum glucose levels of diabetic patients in Brazil. *Arch Latinoam Nutr* 55: 23-7.
- Silva MIG, Gondim APS, Nunes IFS, Sousa FCF 2006. Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). *Rev Bras Farmacogn* 16: 455-462.
- Slavin JL 2005. Dietary fiber and body weight. *Nutrition* 21: 411-418.
- Torrice F, Cepeda M, Guerrero G, Melendez F, Blanco Z, Canelón DJ, Diaz B, Compagnone RS, Suárez AI 2007. Hypoglycaemic effect of *Croton cuneatus* in streptozotocin-induced diabetic rats. *Rev Bras Farmacogn* 17: 166-169.
- Venn JB, Mann JL 2004. Cereal grains, legumes and diabetes. *Eur J Clin Nutr* 58: 1443-1461.
- Ylonen K, Saloranta C, Kronberg-Kippila C, Groop L, Aro A, Virtanen SM. 2003. Associations of dietary fiber with glucose metabolism in nondiabetic relatives of subjects with type 2 diabetes: the Botnia Dietary

Study. *Diabetes Care* 26: 1979-1985.