



Efeito do uso da farinha desengordurada do *Sesamum indicum* L nos níveis glicêmicos em diabéticas tipo 2

Angela Siqueira Figueiredo, *¹ João Modesto-Filho²

¹Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Universidade Federal da Paraíba, 58051-970
João Pessoa-PB, Brasil,

²Departamento de Medicina Interna, Universidade Federal da Paraíba, 58051-970,
João Pessoa, PB, Brasil

RESUMO: Existe um incremento nas pesquisas de plantas e grãos com atividades hipoglicemiantes para prevenção e terapêutica do Diabetes Mellitus, que aumenta em grandes proporções mundialmente. Este estudo avalia o efeito do uso da farinha desengordurada do *Sesamum indicum* L. nos níveis glicêmicos de diabéticas tipo II submetidas a tratamento dietoterápico. Ensaio clínico controlado e aberto, em dois grupos, experimental (GE) e controle (GC) com avaliação na linha de base (AB), aos 30 (A-30) e 60 dias (A-60). As características gerais não apresentaram diferenças estatísticas entre os grupos. Observou-se diferença estatística significativa na glicemia de jejum (GJ) ($p = 0,004$) na AB, na GJ ($p = 0,002$) e peso ($p = 0,020$) na A30, e apenas no peso ($p = 0,011$) na A60. Nas glicemias pós-prandiais (GP) e hemoglobinas glicosiladas não houve diferença estatística em nenhuma das avaliações entre os grupos. Evidenciou-se diferença estatística entre a AB - A30 em relação ao peso nos dois grupos, e na AB - A60 na GP ($p = 0,04$) e peso ($p = 0,01$) no GE, mas apenas no peso ($p = 0,03$) no GC. A farinha de gergelim contribuiu no controle glicêmico e no peso em pacientes diabéticas, de forma econômica, saborosa e saudável.

Unitermos: *Sesamum indicum*, Pedaliaceae, farinha, diabetes, atividade hipoglicemiante, plantas medicinais, produtos naturais, nutracêutico.

ABSTRACT: "Effect of defatted sesame (*Sesamum indicum* L.) flour on the blood glucose level in type 2 diabetic women". There is an increment in the researches on plants and whole grains with hypoglycemic activity in order to prevent and treat Diabetes Mellitus which has increased rapidly on serious proportions all over the world. This study aimed at evaluating the effect of defatted *Sesamum indicum* L. flour on blood glucose level in type 2 diabetic women on diet therapy. A controlled and open-label clinical trial, with two groups, experimental group (GE) and control group (GC) were evaluated at the basal line (AB), at thirty day (A-30) and sixty day (A-60). The general characteristics in both groups were similar. There was a significant difference at fasting glucose level (GJ) ($p = 0.004$) on AB, GJ ($p = 0.002$) and weight ($p = 0.020$) on A-30, and only weight ($p = 0.011$) on A-60. There was no significant difference at postprandial glucose level (GP) and glycosylated hemoglobin level at all the evaluation between the groups. There was a significant difference between AB - A-30 of weight in two groups, and AB - A-60 of GP ($p = 0.04$) and weight ($p = 0.01$) on GE, but only of weight ($p = 0.03$) on GC. The defatted sesame contributed to the glycemic control and weight in diabetic women in a cheap, tasty and healthy manner.

Keywords: *Sesamum indicum*, Pedaliaceae, flour, diabetes, hypoglycemic activity, medicinal plants, natural products, nutraceutical.

INTRODUÇÃO

Diabetes Mellitus (DM) constitui um dos mais sérios problemas de saúde pública da atualidade. Nas últimas décadas tem se observado um rápido aumento na incidência dessa morbidade em todo o mundo. Dos 171 milhões de pessoas acometidas pela doença em 2000, projeções indicam que alcançará 366 milhões em

2030, o que é corroborado com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), onde a prevalência global estimada de DM de 2,8% em 2000, será de 4,4% em 2030. (Wild et al., 2004).

No Brasil, o envelhecimento populacional, associado ao aumento da frequência do excesso de peso, estilo de vida sedentário e modificações no padrão alimentar, como o aumento do consumo de açúcares

e refrigerantes em detrimentos das frutas, verduras e legumes, tem sido apontado como possíveis fatores envolvidos no incremento do DM nos últimos anos (Artoreli e Franco, 2003).

Pacientes e profissionais de saúde tem freqüentemente utilizado plantas e outras terapias alternativas com atividades hipoglicemiantes, em virtude de apresentarem menos efeitos adversos que os tratamentos convencionais (Dey et al., 2002). Uma metanálise em estudos epidemiológicos, metabólicos e de intervenção dietética tem demonstrado que a ingestão de grãos protege contra o aparecimento do DM tipo 2, e também melhora o controle glicêmico nos portadores desta patologia como também em diabéticos hipertensos (Sankar et al., 2006).

Ultimamente, considerável interesse tem sido mostrado na utilização de alimentos à base de *Sesamum indicum* (gergelim), para suplementação de dietas humanas. No Brasil apresentam-se como opção extremamente importante como fonte de proteína, vitaminas e minerais. (Beltrão et al., 1994; Namiki, 1995; Firmino e Beltrão, 1997). Embora *Sesamum indicum* esteja inscrito na primeira e quarta edição da Farmacopéia Brasileira (Brandão et al., 2006), para sua utilização como alimento, medicamento ou nutracêutico, é necessário o avanço de novos estudos.

O uso do gergelim, de baixo custo, compatível com o nível de renda da maioria da população, a facilidade e variedade no preparo das suas sementes, poderia constituir uma alternativa na prevenção e tratamento do DM tipo II na nossa região. Estudos em animais demonstraram efeito hipoglicemiante do *Sesamum indicum* utilizando tanto o extrato hidrólico de semente desengorduradas (Takeuchi et al., 2001), como o óleo em ratos diabéticos (Rameshi et al., 2005). Entretanto, até o momento, nenhum trabalho foi realizado evidenciando efeito hipoglicemiante utilizando a farinha de gergelim em humanos.

Assim, o objetivo deste estudo é avaliar o efeito do uso da farinha desengordurada do *Sesamum indicum* nos níveis glicêmicos em diabéticas tipo II submetidas a tratamento dietoterápico.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo seguiu um modelo experimental, com desenho de ensaio clínico controlado e aberto, incluindo 28 pacientes diabéticas tipo 2, com idade entre 30 e 65 anos atendidas no Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e em clínica privada, na cidade de João Pessoa, Paraíba (PB).

A seleção das pacientes ocorreu por meio de amostragem por conveniência, a partir dos seguintes critérios de exclusão: ausência de outras patologias e uso de medicamentos que: interferissem com o metabolismo da glicose.

O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HULW/UFPB (protocolo nº 041/05). As pacientes foram incluídas no projeto após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo CEP/HULW.

As pacientes elegíveis foram designadas para um dos dois grupos, composto de 14 diabéticas cada (experimental ou controle). Às pacientes do grupo experimental (GE) eram entregues as quantidades de farinha de gergelim a serem ingeridas durante a semana, sendo reforçada a orientação para sua ingestão adequada na alimentação diária, sendo 10 g nas principais refeições, perfazendo um total de 30 g/dia. Os dois grupos foram submetidos a uma dieta com seleção de monossacarídeos.

As sementes de gergelim foram doadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Algodão (Campina Grande - PB) e a farinha era elaborada por sementes torradas e moídas fornecida pela Cooperativa de Produção de Suplementos Naturais de Campina Grande - PB (COPERNUT). A farinha de gergelim foi pesada em balança analítica eletrônica com capacidade para 200 g da Marca Tecnal® e acondicionadas em pequenos sacos plásticos fechados com fecho plástico marca Rogine Perez®.

Realizaram-se três avaliações durante o estudo: 1) avaliação inicial na linha de base (AB); 2) Avaliação após 30 dias (A30); e 3) avaliação após 60 dias (A60). Na técnica de coletas de dados, utilizou-se um formulário de dados clínicos elaborado pelos autores. Na avaliação inicial foi feita anamnese, com solicitação de dosagens bioquímicas de glicemias (jejum, pós-prandial) e hemoglobina glicosilada (HbA_{1c}). As pacientes foram pesadas em balança com antropômetro acoplado, tipo plataforma, com capacidade de 150 kg e precisão de 100 g. O estado nutricional foi avaliado pelo Índice de Massa Corporal (IMC), e os indivíduos classificados em peso normal (IMC 18,5 - 24,9 kg/m²), sobrepeso (IMC 25 - 29,9 kg/m²) e obeso (IMC > 30 kg/m²) de acordo com FAO/OMS. A glicose plasmática foi dosada pelo método enzimático utilizando o kit comercial da Labtest®. A medida da HbA_{1c} foi realizada por método microcromatografia utilizando o Kit comercial Human® *in vitro*.

Nas avaliações A30 e A60 (30 e 60 dias, respectivamente), foram repetidas a avaliação clínica e as mesmas dosagens bioquímicas, pesquisando-se o grau de aceitação do gergelim e aparecimento de sintomas relacionados com seu uso.

A medida primária de eficácia consistiu na comparação entre os grupos experimental (GE) e controle (GC) da redução percentual dos valores das variáveis dependentes entre as avaliações de eficácia (A-30 e A-60) em relação à AB, pelo teste t de Student para amostras independentes. O teste t para amostras pareadas completou a análise, com a comparação dos valores médios entre as avaliações (AB-A-30, A30-A-60,

AB- A60). O teste χ^2 (ou o teste exato de Fisher) foi usado para comparação de variáveis categóricas. As análises estatísticas foram feitas com o uso do *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, Chicago) versão 11.5 para Windows.

RESULTADOS

Durante o período do estudo foram selecionadas 31 pacientes, e destas, no grupo controle, três solicitaram exclusão da pesquisa após a AB, e uma foi excluída porque alcançou nível glicêmico que exigiu intervenção medicamentosa. Houve total adesão à ingestão da farinha de gergelim no grupo experimental.

As variáveis representadas pela idade ($p = \text{NS}$), altura ($p = 1,23$), peso ($p = 0,06$) e Índice de Massa Corporal ($p = \text{NS}$) não apresentaram diferenças estatísticas ($p < 0,05$), entre os grupos.

A amostra apresentava 10,7% de peso normal, 39,3% de sobrepeso e 50% de obesos. O teste χ^2 (ou o teste exato de Fisher) foi usado para avaliar a variável atividade física entre o GE e GC ($p = \text{N/S}$).

A avaliação da eficácia das variáveis analisadas entre o GC e o GE apresentaram diferença estatística em relação à glicemia jejum ($p = 0,004$) na AB, na glicemia jejum ($p = 0,002$) e peso ($p = 0,020$) na A30 e apenas no peso ($p = 0,011$) na A60. Nas glicemias pós-prandiais e nas HBA1C_s não houve diferença estatística em nenhuma das avaliações. (Tabela 1).

Comparando o perfil glicêmico e peso nas três avaliações (AB, 30 e 60 dias) entre o GE e o GC através do teste t para amostras pareadas, observamos que houve diferença estatística entre a AB-A30 em relação ao peso nos dois grupos GE e GC. A comparação A30-A60 não apresentou diferença estatística entre os grupos, mas na comparação AB-A60 houve diferença estatística nas variáveis glicemia pós-prandial e peso no GE e apenas no peso no GC. (Tabela 2)

DISCUSSÃO

Evidências epidemiológicas sugerem que sem um efetivo programa de controle e prevenção, haverá um contínuo aumento da prevalência de DM tipo 2 no mundo. Os maiores estudos de intervenção em diabetes com mudança no estilo de vida, diminuíram em 28 a 67% o risco relativo de desenvolver DM tipo 2 em relação ao placebo, e o Diabetes Prevention Program um dos maiores estudos randomizados e controlados demonstrou que a mudança no estilo de vida era mais efetiva em prevenir o DM tipo 2 que a metformina, particularmente em idosos (58% vs. 31%) (Alberti et al., 2007).

Derivados de plantas com supostas propriedades hipoglicêmicas têm sido usados na medicina popular e sistemas tradicionais de saúde no mundo todo (Agra et al., 2007; Biavatti et al., 2007; Torricco et al., 2007;

Cavalli et al., 2007; Menezes et al., 2007; Funke e Melzig, 2006; Barbosa-Filho et al., 2005). Muitos produtos farmacêuticos modernos usados hoje na medicina convencional também têm origens em plantas medicinais, como a metformina, derivada da *Galega officinales*, um eficaz hipoglicemiante oral. (Yeh et al., 2003).

O papel dos constituintes da dieta na gênese e na prevenção de doenças e seus mecanismos de ação tem sido objeto de estudo há décadas. Há em todo o mundo um crescente interesse pelo papel desempenhado na saúde por alimentos que contêm componentes que influenciam em atividades fisiológicas ou metabólicas. As antigas culturas chinesa, indiana, egípcia e grega em particular, trabalhavam muito com o conceito de alimentos terapêuticos, atribuindo propriedades preventivas e/ou curativas a quase todos os alimentos, bem como reconhecendo as condições adequadas de preparo e consumo dos mesmos (Shils et al., 2003).

Nas últimas décadas tem aumentado significativamente uso de farelos, principalmente os derivados de aveia e trigo pela população (Bosello, 1980; Koh-Banerjee, 2004). Uma forte associação foi evidenciada entre farelos de grãos e risco de desenvolver DMT2 (Munter, 2007). No nosso estudo, avaliamos a eficácia da farinha desengordurada do gergelim nos níveis glicêmicos e peso dos diabéticos submetidos apenas a dietoterapia. Em relação à avaliação do perfil glicêmico, não foram encontrados estudo semelhante em seres humanos, apenas foi observado efeito hipoglicemiante pelo uso do extrato hidroalcolico de sementes desengorduradas do gergelim em ratos KK-Ay geneticamente modificados. (Takeuchi et al, 2001), porém, o consumo do óleo de gergelim proporcionou uma melhora dos níveis glicêmicos e da hemoglobina glicosilada em ratos diabéticos (Ramesh et al., 2005) e em diabéticos hipertensos (Sankar et al., 2006).

Observamos uma alta aceitação de todos as pacientes ao uso da farinha gergelim devido ao delicioso aroma e sabor, como também em virtude do seu valor nutricional com cerca de 18 a 20% do conteúdo de carboidratos sob a forma de fibra dietética, rica fonte de proteínas e minerais como cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio, zinco e selênio (Namiki, 1995). No nosso estudo houve uma redução estatística significativa da glicemia pós-prandial após 60 dias de tratamento com a farinha desengordurada de gergelim no GE. A importância no controle desta glicemia é de primordial importância, visto que o estudo observacional *DECODE* (*Diabetes Epidemiology: Collaborative Analysis of Diagnostic Criteria in Europe*) mostrou ser um fator de risco independente para a mortalidade. Uma possibilidade de explicação para o efeito obtido seria a fibra contida neste alimento, o que resultaria na redução do índice glicêmico e uma menor glicemia pós prandial. (Lau et al., 2005, Munter et al., 2007; Newby et al., 2007).

Uma associação inversa entre ingestão de grãos e risco de DM Tipo 2 era largamente explicada pela fibra do cereal (Fung et al., 2002; Hodge et al., 2004), porém foi sugerido que a fibra e os fitoquímicos, entre eles as vitaminas, minerais, compostos fenólicos e fitoestrogênios, abundantes na farinha dos grãos, seria mais benéfico para a saúde que as fibras isoladamente (Jensen et al., 2004; Koh-Banerjee, 2004). Contudo não está bem estabelecido quais componentes dietéticos de grão ou legumes agem como fatores de proteção, apesar de que os resultados de diversos estudos são consistentes que o consumo de grãos são mais benéficos à saúde que o efeito da fibra (Venn e Mann, 2004).

Os mecanismos pelo qual a fibra do cereal afeta a sensibilidade a insulina são desconhecidos. Foi demonstrado que cereais ricos em fibras reduzem a glicemia tanto em pessoas com níveis normais de insulina como em hiperinsulinêmicos (Wolever et al., 2004), melhoram a sensibilidade a insulina (Pereira et al., 2002; Ylonen et al., 2003; Liese et al., 2005; Anderson, 2004; Ostman et al., 2006) e são inversamente associada com a probabilidade de resistência insulínica (Lau et al., 2005; Venn e Mann, 2004), podendo então, desta maneira prevenir o DM2. Contudo, estudos clínicos com grãos são escassos e inconsistentes em seus efeitos tanto na glicemia pós-prandial, como na resposta à insulina (Liu et al., 2003).

No presente estudo também foi evidenciado uma redução significativa na glicemia de jejum entre o GE e o GC após 30 dias de tratamento. Este resultado é corroborado diversos estudos observacionais, transversais, prospectivos e intervencionistas, os quais demonstraram que a ingestão de grãos previne e melhora o controle do DM. (Liu et al., 2000; Meyer et al., 2000; Fung et al., 2002; Venn e Mann, 2004; Munter et al., 2007; Kochar et al., 2007).

Estudos prospectivos relatam que pessoas que consumiam três refeições, com alimentos a base de grãos, tinham redução de 20 a 30% do risco de desenvolverem DM tipo 2. (Liu et al., 2000; Meyer et al., 2000; Fung et al., 2002).

Tem sido proposta uma melhora da tolerância aos carboidratos por mecanismos antioxidantes, com a adição da farinha dos grãos à dieta devido a uma redução do ferro sérico e aumento das concentrações de magnésio (Koh-Banerjee, 2004; Anderson, 2004). Um dos possíveis efeitos responsáveis pela redução do DM em virtude do uso de grãos na alimentação é que não há perda de diversos micronutrientes entre eles magnésio, que são reduzidos após processo de refinamento destes alimentos. (Slavin, 2003).

Estes minerais também são encontrados na farinha de gergelim e poderiam ter contribuído para melhorar o perfil glicêmico evidenciado em nosso estudo. Alguns estudos com farinha de aveia, no entanto apresentam resultados contraditórios em relação ao controle glicêmico em pacientes diabéticos (Koh-

Banerjee, 2004)

Comparando longitudinalmente a avaliação da eficácia em relação ao peso, houve uma diminuição estatisticamente significativa na A-30 e A-60 no GE, em relação ao GC, que não deve ser atribuído apenas à possível variável interveniente atividade física, visto que esta não diferiu entre os grupos. Wu et al. (2006), evidenciaram em um ensaio placebo controlado, em que mulheres na pós-menopausa que a ingeriam 50 g de sementes de gergelim, resultou em um significativo aumento de peso após cinco semanas de tratamento. No nosso estudo, houve ingestão de apenas 30g/dia da farinha desengordurada, que totaliza uma ingestão calórica diária menor, em virtude da extração do óleo, verificada na intervenção do presente trabalho, o que poderia ter contribuído para a perda de peso observada nas diabéticas. Por outro lado, Sankar et al. (2006), mesmo utilizando o óleo de gergelim, rico em ácidos graxos polinsaturados, observaram diminuição do peso e IMC em pacientes hipertensos. Neste caso, o consumo de ácidos graxos polinsaturados pode ter aumentado os níveis de leptina no plasma, o que por sua vez pode ter facilitado à redução do peso (Hynes et al., 2003).

Contudo, a ingestão de grãos e fibra na dieta tem sido associada com diminuição do risco de obesidade e diabetes (Fung et al., 2002; Montonen et al., 2003; Jensen et al., 2004; Munter, 2007), e havendo também uma associação inversa entre ganho de peso e ingestão de fibras de cereais e frutas (Koh-Banerjee et al., 2004, Oliveira et al., 2003; Bazzano et al., 2005).

Desta maneira, outro possível mecanismo seria que a ingestão de grãos proporcionaria uma maior distensão gástrica, induzindo a uma sensação de saciedade, contribuindo desta maneira para uma menor ingestão de calorias e conseqüentemente uma redução do peso.

Um estudo prospectivo de 12 anos de duração demonstrou que o ganho de peso foi inversamente proporcional em mulheres com alta ingestão de fibras, reduzindo em 49% o risco de aumento de peso. (Liu et al., 2003). Também foi observado que quando farinha de grãos (trigo, aveia, milho e arroz) era adicionada à dieta reduzia-se o risco de ganho de peso, e para cada 20g/dia de farinha ingeridas havia diminuição de 0,36 kg no ganho de peso. (Koh-Banerjee et al., 2004). Além disso, tendo em vista que a leptina elevada se associa ao ganho de peso, outro estudo evidenciou que em uma dieta com alta ingestão de grãos levou à redução dos níveis de leptina (Jensen, 2004).

Contudo, estudos epidemiológicos avaliando a relação entre consumo de grãos e ganho de peso são escassos e a caracterização desta associação tem sido obscurecida por inconsistência metodológica. (Liu et al., 2003; Koh-Banerjee et al., 2004). Não podemos determinar com certeza, se a maior perda de peso do GE no nosso estudo ocorreu em virtude do uso do gergelim introduzido na dieta ou de uma maior

Tabela 1. Comparação da eficácia do tratamento sobre o perfil glicêmico e peso entre os grupos experimental e controle na linha de base, e após 30 e 60 dias de intervenção.

Avaliação	Variáveis	GE	GC	P
AB	Glicemia jejum	148,2 ± 45,2	129,0 ± 13,4	0,004*
	Glicemia pós-prandial	175,2 ± 75,2	155,6 ± 48,2	0,059
	HBA1C	8,4 ± 1,3	8,0 ± 0,1	0,826
	Peso	66,1 ± 7,7	70,5 ± 13,7	0,061
A30	Glicemia jejum	130,5 ± 32,8	120,3 ± 14,4	0,002*
	Glicemia pós-prandial	151,4 ± 47,5	145,8 ± 37,8	0,083
	HBA1C	8,2 ± 1,3	7,95 ± -0,90	0,294
	Peso	64,1 ± 6,8	69,3 ± 12,8	0,020*
A60	Glicemia jejum	127,0 ± 22,3	121,1 ± 20,8	0,591
	Glicemiapós-prandial	136,4 ± 28,7	129,1 ± 18,4	0,086
	HBA1C	8,0 ± 0,9	8,2 ± 0,8	0,504
	Peso	64,1 ± 6,5	69,2 ± 12,6	0,011*

GE- grupo experimental. GC- Grupo controle. AB- avaliação basal. A-30 - avaliação com trinta dias. A-60 -avaliação com 60 dias. Glic.- Glicemia. HBA1C- hemoglobina glicosilada.

* Estatisticamente significativo : $p < 0,05$, teste t de student para amostras independentes.

Tabela 2. Diferença dos valores médios referente ao perfil glicêmico e peso nas avaliações de eficácia em relação a linha de base.

Avaliação	Variáveis	GE	P	GC	P
AB - A30	Glicemia. jejum	17,7	0,067	8,7	0,153
	Glic. pós-prandial	23,8	0,121	9,9	0,224
	HBA1C	0,2	0,402	8,58	0,691
	Peso	1,9	0,015 *	1,2	0,036 *
A30 – A60	Glicemia. jejum	3,5	0,558	-0,8	0,867
	Glic. pós-prandial	15,1	0,160	16,7	0,140
	HBA1C	0,2	0,503	-0,3	0,191
	Peso	-1,4	0,954	0,2	0,592
AB- A60	Glicemia. jejum	21,2	0,070	7,9	0,232
	Glic.pós-prandial	38,9	0,047 *	26,6	0,074
	HBA1C	0,3	0,130	-0,2	0,499
	Peso	1,9	0,018 *	1,4	0,037 *

GE- grupo experimental. GC- Grupo controle. AB- avaliação basal. A-30 – avaliação com trinta dias. A-60 -avaliação com 60 dias. Glic.- Glicemia. HBA1C- hemoglobina glicosilada.

* Estatisticamente significativo : $p < 0,05$, teste t de student para amostras dependentes.

conscientização por parte das pacientes deste grupo em aderir à orientação dietética, uma vez que Kochar et al., 2007 demonstrou que o consumo de grãos tem sido associado com um estilo de vida mais saudável. Porém, o curto período de tempo do uso da farinha de gergelim pode causar limitação na avaliação da perda de peso. Contudo, neste sentido estudos anteriores que tentaram associar o consumo de grãos e perda de peso mostram-se compatíveis com a existência desta relação causal (Fung et al., 2002; Montonen et al, 2003; Oliveira et al., 2003; Koh-Banerjee et al., 2004, Bazzano et al., 2005).

Em virtude da existência de vários estudos enfocando o real benefício de mudança de estilo de vida, a introdução do gergelim na dieta dos diabéticos poderia ser estimulada, como uma forma de prevenir o DM e melhorar o controle glicêmico, antes da introdução de qualquer tratamento medicamentoso ou mesmo poderia ser associado a este, principalmente em nossa região, que é uma entre as maiores produtoras atualmente no país de gergelim. Além disso, o consumo deste alimento proporcionaria uma maior ingestão de fibras, proteínas,

vitaminas e minerais contribuindo assim para uma alimentação mais saudável e uma melhor qualidade de vida, associada ao benefício adicional da perda de peso.

Portanto os resultados encontrados neste trabalho sugerem que a ingestão de farinha de gergelim na dieta pode contribuir beneficemente na redução do risco de diabetes e obesidade, bem como auxiliar no controle do perfil glicêmico e do peso em pacientes diabéticos tipo 2, de forma econômica, saborosa e saudável.

REFERENCIAS

- 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.
- Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J 2007. International diabetes federation: a consensus on type 2 diabetes prevention. *Diabetic Medicine* 24: 451-463.
- Anderson JW 2004. Whole grains and coronary heart disease:

- the whole kernel of truth. *Am J Clin Nutr* 80: 1459-1460.
- Artoreli DS, Franco LJ 2003. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad Saúde Pública* 19 (supl. 1): S29-S36.
- 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.
- Bazzano LA, Song Y, Bubes V, Goog K, Manson JE, Liu S 2005. Dietary intake of whole and refined grain breakfast cereals and weight gain in men *Obes Res* 13: 1952-1960.
- Beltrão NEM, Freire EC, Lima EF 1994 Gergelim cultura no trópico semi-árido nordestino. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 52p. EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 18.
- Biavatti MW, Marensi V, Leite SN, Reis A 2007. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. *Rev Bras Farmacogn* 17: 640-653.
- Bosello O, Ostuzzi R, Armellini R, Micciolo R, Scuro LA 1980. Glucose tolerance and blood lipids in bran-fed patients with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care* 3: 46-49.
- Brandão MGL, Cosenza GP, Moreira RA, Monte-Mor RLM 2006. Medicinal plants and other botanical products from the Brazilian Official Pharmacopoeia. *Rev Bras Farmacogn* 16: 408-420.
- Cavalli VLLO, Sordi C, Tonini K, Grando A, Muneron T, Guigi A, Roman Júnior WA 2007. Avaliação *in vivo* do efeito hipoglicemiante de extratos obtidos da raiz e folha de bardana *Arctium minus* (Hill.) Bernh. *Rev Bras Farmacogn* 17: 64-70.
- Dey L, Attele AS, Yuan CS 2002. Alternative therapies for type 2 diabetes. *Altern Med Rev* 7: 45-58.
- Firmino PT, Beltrão NEM 1997. Valor protéico de sementes de gergelim (*Sesamum Indicum* L.) cultivar CNPA G-2. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 4 p. EMBRAPA-CNPA. Pesquisa em andamento, 58.
- 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: 535-40.
- Funke I, Melzig MF 2006. Traditionally used plants in diabetes therapy - phytotherapeutics as inhibitors of α -amylase activity. *Rev Bras Farmacogn* 16: 1-5.
- Hodge AM, English DR, O'Dea K, Giles GG 2004. Glycemic index and dietary fiber and risk of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 27: 2701-2706.
- Hynes GR, Heshka J, Chadee K, Jones PJ 2003. Effect of dietary fat type and energy restriction on adipose tissue fatty acid composition and leptin production in rats. *J Lipid Res*. 44: 893-901.
- Jensen MK, Koh-Banerjee P, Hu FB, Franz M, Sampson L, Gronbaek M, Rimm EB 2004. Intake of whole grains, bran and germ and the risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr* 80: 1492-1499.
- 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.
- Koh-Banerjee P, Franz M, Sampson L, Liu S, Jacobs Jr DR, Spiegelman D, Willett W, Rimm E 2004. Changes in whole grain, bran, and cereal fiber consumption in relation to 8-year weight gain among men. *Am J Clin Nutr* 80: 1237-1245.
- Lau C, Faerch K, Glumer C, Tetens I, Pedersen O, Carstensen NB, Jorgensen T, Borch-Johnsen K 2005. Dietary glycemic index, glycemic load, fiber, simple sugars, and insulin resistance. *Diabetes Care* 28: 1397-1397.
- Liese AD, Schulz M, Fang F, Wolever TM, D'Agostino RB, Sparks KC, Mayer-Davis EJ 2005. Dietary glycemic index and glycemic load, carbohydrate and fiber intake, and measures of insulin sensitivity, secretion, and adiposity in the insulin resistance atherosclerosis study. 1. *Diabetes Care* 28: 2832-2832.
- Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Colditz GA, Hennekens CH, Willett WC 2000. A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women. *Am J Public Health* 90: 1409-1415.
- Liu S, Willett WC, Manson JE, Hu FB, Rosner B, Colditz G 2003. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 78: 920-927.
- 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.
- Meyer KA, Kushi LH, Jacobs Jr DR, Slavin J, Sellers TA, Folsom AR 2000. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* 71: 921-930.
- Montonen J, Knekt P, Järvinen R, Aromaa A, Reunanen A 2003. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 77: 622-629.
- Munter JSL, Hu BF, Spiegelman 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.
- Namiki M 1995. The chemistry and physiological functions of sesame. *Food Review International* 11: 281-289.
- Newby PK, Maras J, Bakun P, Muller D, Erruci L, Tucker KL 2007. Intake of whole grains, refined grains, and cereal fiber measured with 7-d diet records and associations with risk factors for chronic disease. *Clin Nutr* 86: 1745-1753.
- Oliveira CM, Sichiere R, Moura AS 2003. Weight loss associated with a daily intake of three apples or

- three pears among overweight women. *Nutrition* 19: 253-256.
- Ostman EM, Frid AH, Groop LC, Bjorck IM 2006. A dietary exchange of common bread for tailored bread of low glycaemic index and rich in dietary fibre improved insulin economy in young women with impaired glucose tolerance *Eur J Clin Nutr* 60: 334-341.
- Pereira MA, Jacobs JRDR, Pins JJ, Ratz SK, Gross MD, Slavin JL, Seaquist ER 2002. Effect of whole grains on insulin sensitivity in over weight hyperinsulinemic adults. *Am J Clin Nutr* 75: 848-855.
- Ramesh B, Saravanan R, Pugalendi KV 2005. Influence of sesame oil on blood glucose, lipid peroxidation, and antioxidant status in streptozotocin diabetic rats. *J Med Food* 8: 377-381
- Sankar D, Rao MR, Sambandam G, Pugalendi KV 2006. A pilot study of open label sesame oil in hypertensive diabetics. *J Med Food* 9: 408-412.
- Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC 2003. *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9ª. Ed. vol II. São Paulo: Manole, p. 1959-1970.
- Slavin J 2003. Why whole grains are protective: biological mechanisms. *Proc Nutr Soc* 62: 129-134.
- Takeuchi H, Mooi LY, Inagaki Y, He P2001. Hypoglycemic effect of a hot-water extract from defatted sesame (*Sesamum indicum* L.) seed on the blood glucose level in genetically diabetic KK-Ay mice. *Biosci Biotechnol Biochem* 65: 2318-2321.
- Venn JB, Mann JL 2004. Cereal grains, legumes and diabetes. *Eur J Clin Nutr* 58: 1443-1461.
- Wild S, Roglick G, Green A, Sicree R, King H 2004. Global prevalence of diabetics: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 27: 1047-1053.
- Wolever TMS, Campbell JE, Geleva D, Anderson GH 2004. High-fiber cereal reduces postprandial insulin responses in hyperinsulinemic but not normoinsulinemic subjects. *Diabetes Care* 27: 1281-1285.
- Wu WH, Kang YP, Wang NH, Jou HJ, Wang TA 2006. Ingestion affects sex hormones, antioxidant status, and blood lipids in postmenopausal women sesame. *J Nutr* 136: 1270-1275.
- Yeh GY, Eisenberg DM, Kaptuchuk TJ, Phillips RS 2003. Review of herbs and dietary supplements for glycemic control in diabetes. *Diabetes Care* 26: 1277-1294.
- Ylonen K, Saloranta C, Kronberg-Kippila C, Groop L, Aro A, Virtanen SM 2003. Association of dietary fiber with glucose metabolism in nondiabetic relatives of subject with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 26: 1979-1985.