



MARTHA ELISA FERREIRA DE ALMEIDA

**FARINHA DE FOLHAS DE CACTÁCEAS DO
GÊNERO *Pereskia*: CARACTERIZAÇÃO
NUTRICIONAL E EFEITO SOBRE RATOS
Wistar SUBMETIDOS À DIETA
HIPERCALÓRICA**

LAVRAS - MG

2012

MARTHA ELISA FERREIRA DE ALMEIDA

**FARINHA DE FOLHAS DE CACTÁCEAS DO GÊNERO *Pereskia*:
CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E EFEITO SOBRE RATOS
Wistar SUBMETIDOS À DIETA HIPERCALÓRICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de pós-graduação em Agroquímica, para a obtenção do título de Doutor.

Orientadora

Dra. Angelita Duarte Corrêa

LAVRAS - MG

2012

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Almeida, Martha Elisa Ferreira de.

Farinha de folhas de cactáceas do gênero *Pereskia* :
caracterização nutricional e efeito sobre ratos wistar submetidos à
dieta hipercalórica / Martha Elisa Ferreira de Almeida. – Lavras :
UFLA, 2012.

126 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

Orientador: Angelita Duarte Corrêa.

Bibliografia.

1. *Pereskia aculeata*. 2. *Pereskia grandifolia*. 3. Nutrientes. 4.
Compostos bioativos. 5. Caracterização química. I. Universidade
Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 664.07

MARTHA ELISA FERREIRA DE ALMEIDA

**FARINHA DE FOLHAS DE CACTÁCEAS DO GÊNERO *Pereskia*:
CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E EFEITO SOBRE RATOS
Wistar SUBMETIDOS À DIETA HIPERCALÓRICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de pós-graduação em Agroquímica, para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 21 de setembro de 2012.

Dr. Marcelo Eustáquio Silva	UFOP
Dr. Raimundo Vicente de Sousa	UFLA
Dr. Custódio Donizete dos Santos	UFLA
Dra. Silvana Marcussi	UFLA

Dra. Angelita Duarte Corrêa
Orientadora

LAVRAS - MG

2012

À Mamãe, por seus ensinamentos e exemplos que nortearam meus passos, pelo incentivo, apoio e amor. Cada espinhada que ela recebeu, me ajudando na coleta das folhas de ora-pro-nóbis, foi uma grande prova de amor por mim.

Aos demais membros de minha adorável família (papai, irmãos, sobrinha e afilhada, tios, avós) que me apoiaram e deram suporte a minha existência, principalmente neste período de minha vida. Vocês são tudo!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado força e coragem para nunca desistir desta difícil etapa de minha vida, por sempre ter iluminado minhas atitudes para que eu tomasse as melhores decisões e por ter colocado em meu caminho pessoas tão maravilhosas que me ajudaram de muitas formas no desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Química, pela oportunidade de cursar o doutorado.

À Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, pela liberação parcial para cursar o doutorado na Universidade Federal de Lavras.

À professora Angelita Duarte Corrêa, pelas orientações e ensinamentos. Sua convivência amigável e a confiança em meu trabalho permitiram que eu superasse todos os problemas, principalmente àquele relacionado à distância física entre Lavras (MG) e Rio Paranaíba (MG). Obrigada por tudo!

Aos professores das disciplinas cursadas na UFLA, pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Laboratório de Análise Foliar, pelo auxílio nas análises dos minerais.

Aos amigos e colegas (Allana e Anderson) com quem compartilho este trabalho, pois a ajuda de vocês foi valiosíssima.

À funcionária do Departamento de Química, Maria Aparecida (Xulita), pela atenção.

Aos farmacêuticos Mércia Ferreira de Paula Souza e Geovani de Souza Silva, do Laboratório de Análises Clínicas – Biocentro Ltda., pelo auxílio na realização das análises séricas.

Aos meus amigos, em especial Wilson, Carla, Luciana, Betinho, Diego, Regiane, Richtier, Bianca e Arthur. A colaboração de vocês foi fundamental para a conclusão desta etapa.

As minhas amigas Raquel, Glauciene e Orcione, que me apoiaram na construção da estrada para trazer este meu presente que se chama tese. Meu agradecimento especial ao Vinícius, pela ajuda e o apoio durante a realização desta importante etapa de minha vida.

Meu agradecimento especial ao meu amado José Antonio de Souza Cruz Ramos, pelo carinho, amor e suas palavras tão sábias e sagradas.

A todos os moradores da cidade de São Gonçalo do Abaeté (MG) que gentilmente me receberam em seus lares e colaboraram com o meu trabalho.

A todos que, de algum modo, contribuíram para a execução deste trabalho.

Aos animais, meu respeito e gratidão.

“Não sei... se a vida é curta ou longa demais para nós. Mas sei que nada na vida tem sentido se não tocarmos o coração das pessoas. Muitas vezes, basta ser: colo que acolhe, palavra que conforta, silêncio que respeita, alegria que contagia, lágrima que corre, olhar que sacia, amor que promove. E isso não é coisa de outro mundo. É o que dá sentido a vida. É o que faz com que ela não seja curta, nem longa demais, mas que seja intensa, verdadeira e pura... enquanto durar”.

Cora Coralina

RESUMO

O ora-pro-nóbis é uma hortaliça não convencional consumida pelas populações rurais e urbanas que apresenta alto valor nutricional, devido ao seu teor de proteínas com elevada digestibilidade, de fibras do tipo mucilagens e dos minerais ferro e cálcio. Este estudo foi realizado com os objetivos de avaliar a utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana, no município de São Gonçalo do Abaeté, MG e estabelecer os locais de coletas das cactáceas (*Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia*); realizar a caracterização química dessas duas cactáceas e utilizar a farinha da *P. grandifolia* como ingrediente na dieta oferecida a ratos previamente alimentados com dieta hipercalórica. Foi utilizado um questionário semiestruturado para avaliar a utilização alimentar dessas cactáceas. Os nutrientes, antinutrientes e/ou compostos bioativos da farinha das folhas dessas cactáceas foram determinados por metodologias já padronizadas para cada tipo de análise. Para a avaliação do efeito da farinha das folhas da *P. grandifolia*, ratos foram divididos nos grupos controle (CH) com dieta hipercalórica, dieta hipercalórica com substituição de 5% do valor energético total da dieta pela farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e dieta hipercalórica com substituição de 10% do valor energético total da dieta pela farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%). Avaliou-se o efeito da farinha no metabolismo animal por meio dos parâmetros fisiológicos: peso corporal, índice de massa corporal (IMC), índice de Lee, lipídios, glicemia e enzimas hepáticas. As cactáceas são utilizadas, por 66,67% dos entrevistados, para o tratamento da anemia ferropriva; por 16,67%, como agente terapêutico para o câncer; por 12,50%, para a prevenção ou o tratamento da osteoporose e por 8,33%, para o tratamento da constipação intestinal. *P. grandifolia* apresentou maiores teores de proteínas, lipídios e cálcio e menores de cinzas e fibra alimentar total que *P. aculeata*. Foram detectados antinutrientes e/ou compostos bioativos, antinutrientes nas farinhas. Os animais alimentados somente com dieta hipercalórica apresentaram um maior peso hepático, representado pela maior deposição de gotículas de gorduras nos hepatócitos, bem como as maiores concentrações séricas de triacilgliceróis. A dieta do grupo FPG 10% foi três vezes mais eficaz que a dieta do grupo FPG 5% para promover a redução do ganho de peso dos ratos. Os animais alimentados com as farinhas apresentaram menor concentração de triacilgliceróis, maior atividade da enzima alanina aminotransferase e menores concentrações de glicose sérica e capilar caudal que o grupo controle. Conclui-se que o ora-pro-nóbis já vem sendo utilizado para o tratamento de doenças e/ou de sintomas e que, mesmo tendo sido detectados antinutrientes nas farinhas, seu consumo diário não será suficiente para causar malefícios à saúde humana. Assim, estas duas cactáceas são potenciais

candidatas para a suplementação nutricional humana, podendo ser úteis na prevenção e/ou tratamento de doenças.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata*. *Pereskia grandifolia*. Nutrientes. Compostos bioativos. Dieta hipercalórica. Ratos.

ABSTRACT

The *ora-pro-nobis* is an unconventional vegetable consumed by rural and urban populations, which has a high nutritional value due to its content of proteins with high digestibility, mucilage fiber and the iron and calcium minerals. The objectives of this study were to evaluate the use of cacti of the genus *Pereskia* in foods of São Gonçalo do Abaeté (MG) and establish the locations of collection of cacti (*Pereskia aculeata* and *Pereskia grandifolia*); perform chemical characterization of these two cactus, and utilize the flour from *P. grandifolia* as an ingredient in the diet of rats previously fed a hypercaloric diet. A semi-structured questionnaire was used to evaluate the use of these cacti for food. The nutrients, antinutrients and/or bioactive compounds of flour made from the leaves of cacti flour were determined by methods already standardized for each type of analysis. For assessing the effect of the flour from the leaves of *P. grandifolia*, rats were divided into control groups (CH) with hypercaloric diet, hypercaloric diet with replacement of 5% of the total energy value of the diet by *P. grandifolia* flour (FPG 5%) and hypercaloric diet with substitution of 10% of the total energy value of the diet by *P. grandifolia* flour (FPG 10%). The effect of flour was evaluated on animal metabolism through physiologic parameters: body weight, body mass index (BMI), Lee index, lipids, blood glucose and liver enzymes. The cacti were used by 66.67% of respondents for the treatment of iron deficiency anemia, by 16.67% as a therapeutic agent for cancer, by 12.50% for prevention or treatment of osteoporosis, and 8.33% for treatment of constipation. *P. grandifolia* showed higher levels of protein, fat and calcium, and lower ash and total dietary fiber than *P. aculeata*. Antinutrients and/or bioactive compounds were encountered in the flours. The animals fed only the high calorie diet showed an increased liver weight, represented by the larger the deposition of lipid droplets in hepatocytes, as well as the higher serum concentrations of triacylglycerols. The diet of the 10% FPG group was three times more efficient than the FPG 5% diet in promoting the reduction of weight gain of rats. Animals fed the flours showed lower concentrations of triacylglycerols, increased alanine aminotransferase enzyme activity and lower concentrations of serum glucose and capillary flow than the control group. It was concluded that the *ora-pro-nobis* is already consumed as food for treatment of diseases and/or symptoms, and although antinutrients were detected in the flour, daily intake is not enough to cause harm to human health. Thus, these two cacti are potential candidates for human nutritional supplements and may be useful in the prevention and/or treatment of diseases.

Keywords: *Pereskia aculeata*. *Pereskia grandifolia*. Nutrients. Bioactive compounds. Hypercaloric diet. Rats.

SUMÁRIO

	PRIMEIRA PARTE	12
	APRESENTAÇÃO	12
1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	<i>Pereskia aculeata</i> Miller	19
2.2	<i>Pereskia grandifolia</i> Haword	30
2.3	Obesidade	33
2.3.1	Alternativas farmacológicas (fitoterápicas) de emagrecimento	36
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	39
	ARTIGOS	47
	ARTIGO 1 Utilização de cactáceas do gênero <i>Pereskia</i> na alimentação humana, em um município de Minas Gerais.....	48
	ARTIGO 2 Caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis	66
	ARTIGO 3 Melhoria de parâmetros fisiológicos de ratos Wistar submetidos à dieta hipercalórica, com a utilização de farinha de folhas de <i>Pereskia grandifolia</i> (cactaceae) ¹⁻²	90

PRIMEIRA PARTE

APRESENTAÇÃO

Os resultados que fazem parte desta tese estão apresentados sob a forma de artigos, os quais se encontram no item artigos.

As referências bibliográficas referem-se somente às citações que aparecem nos itens introdução e referencial teórico.

Cada artigo está estruturado de acordo com as normas das revistas científicas escolhidas para a submissão ou a publicação dos mesmos.

1 INTRODUÇÃO

Os inquéritos nacionais realizados nas últimas décadas revelam uma diminuição gradativa da prevalência da desnutrição em crianças, adolescentes e adultos, ao mesmo tempo em que indicam o aumento da ocorrência do sobrepeso e da obesidade na população brasileira. Vieira, Souza e Cervato-Mancuso (2010) relatam que quase 35% da população brasileira vive em situação de insegurança alimentar, o que pode causar vários distúrbios nutricionais.

A sociedade tende a manifestar clínica e epidemiologicamente a má nutrição de forma crescente, preferindo alimentos de alto teor calórico e maior consumo de proteínas de origem animal, juntamente com um estilo de vida sedentário. A ingestão de dietas hipercalóricas pode comprometer seriamente a saúde dos indivíduos, gerando uma sobrecarga orgânica manifestada por diversas complicações. A má nutrição está significativamente envolvida em doenças comuns, como aterosclerose, hipertensão arterial, diabetes mellitus, câncer e obesidade (FERNANDES et al., 2004). Estima-se que mais de 1,6 bilhão de adultos em todo o mundo apresente excesso de peso e que 400 milhões sejam obesos e, para o ano de 2015, há previsões de que 2,3 bilhões de pessoas apresentarão excesso de peso e 700 milhões serão obesos (MOOCK et al., 2010).

A prevalência da obesidade tem aumentado não somente por fatores genéticos, mas também por fatores ambientais e comportamentais. Os controles de peso e do apetite estão relacionados com determinantes fisiológicos, como fatores neuronais, endócrinos, adipocitários e intestinais.

Tanto o excesso de carboidratos quanto o de lipídios são fatores de risco para a obesidade. A relação da obesidade com os riscos à saúde permite considerá-la uma doença, que pode alterar algumas funções vitais do organismo,

como a cardíaca, a pulmonar, a endócrina e a imune. Também existe uma prevalência maior de doenças psiquiátricas em pacientes obesos e com sobrepeso, especialmente ansiedade, depressão e transtornos de humor.

A obesidade é uma síndrome que pode gerar alterações funcionais tanto na composição bioquímica quanto no metabolismo e na estrutura corporal, e tem sido um fator de impacto negativo para a qualidade de vida do indivíduo. A preocupação com as repercussões financeiras e metabólicas da obesidade enfatiza a necessidade do aprofundamento sobre os mecanismos patológicos desta doença, para que haja o delineamento de políticas públicas eficazes quanto à sua prevenção e/ou tratamento.

Devido às limitações éticas para induzir a obesidade em humanos e avaliar suas consequências, torna-se necessária a utilização de modelos animais. A obesidade pode ser induzida em animais com predisposição genética (animais DIO) por meio do consumo de dietas de cafeteria, que têm uma sobrecarga de carboidratos e/ou gordura.

Diversas espécies ainda subexploradas da flora brasileira podem constituir uma fonte de renda alternativa e uma opção de diversificação cultural, na atividade agropecuária, sobretudo na agricultura familiar. A taioba, o ora-pro-nóbis, a serralha e a mostarda são hortaliças não convencionais, consumidas pelas populações rurais e urbanas e que contribuem para complementar a alimentação e a economia familiar. As hortaliças desta categoria ainda não são produzidas comercialmente, mas poderão ser incluídas na diversificação da produção, principalmente para os grupos de baixa renda, por apresentarem baixa exigência de insumos agroindustriais.

O interesse das indústrias alimentícia e farmacêutica pelo gênero *Pereskia* vem aumentando nos últimos anos, sobretudo pelo alto teor de proteínas com elevada digestibilidade, de fibras do tipo mucilagens e os minerais

ferro e cálcio. O ora-pro-nóbis, cujo nome científico é *Pereskia grandifolia*, é pouco estudado, no que se refere aos seus constituintes químicos.

Assim, este estudo poderá contribuir para resgatar culturalmente o consumo desse tipo de planta pela população brasileira, bem como melhorar a condição nutricional e de renda de pessoas menos favorecidas economicamente, tanto no ambiente urbano quanto rural de diferentes regiões do Brasil, principalmente aquelas cujo clima e solo são mais adaptados para o cultivo dessas cactáceas.

OBJETIVOS

Gerais

- a) Pesquisar sobre a utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana; determinar os constituintes químicos nas farinhas de folhas de duas espécies de ora-pro-nóbis e induzir a obesidade em ratos *Wistar* com dieta hipercalórica e analisar os efeitos da adição de farinha de ora-pro-nóbis (*Pereskia grandifolia*) à dieta, com vistas à redução de parâmetros fisiológicos que caracterizam a obesidade.

Específicos

- a) pesquisar sobre a utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana, em um município de Minas Gerais, por meio de questionário semiestruturado;
- b) determinar, nas farinhas de *Pereskia aculeata* Miller e *Pereskia grandifolia* Haword, a composição centesimal e dos minerais e alguns compostos bioativos e/ou antinutrientes;
- c) avaliar o consumo alimentar e o peso corporal dos animais por meio do parâmetro biológico do coeficiente de eficiência alimentar (CEA);
- d) avaliar o grau de obesidade (durante 10 semanas) e o grau de emagrecimento (durante 4 semanas) de ratos, usando farinha de *Pereskia grandifolia* Haword, por meio do índice de Lee e do índice de massa corporal (IMC);

- e) verificar as concentrações séricas de colesterol total, triacilgliceróis, glicose e enzimas AST e ALT;
- f) analisar o peso do fígado de ratos Wistar;
- g) analisar a gordura hepática e corporal;
- h) realizar histologia hepática dos ratos submetidos ao tratamento com a farinha de ora-pro-nóbis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos anos, muitos estudos químicos e farmacológicos têm sido realizados, visando à obtenção de novos compostos com propriedades terapêuticas. Grande parte destes compostos tem sido identificada no reino vegetal, sendo muitos classificados como metabólitos secundários. Geralmente, eles são ativados ou produzidos somente durante uma determinada fase do crescimento, estações específicas do ano, sob condições de estresse ou de disponibilidade de nutrientes (SIMÕES et al., 2004).

Vários desses metabólitos secundários, como alcaloides, terpenoides, antocianinas, esteroides, flavonoides, quinonas e lignanas, são utilizados comercialmente como fármacos, corantes naturais, aromas e inseticidas (SIMÕES et al., 2004).

Dentre as inúmeras famílias de plantas encontradas na flora brasileira, a das cactáceas tem chamado a atenção pela beleza e robusticidade (TURRA et al., 2007) e pela quantidade de substâncias bioativas que a tornam um alimento com alegação de funcional (TAKEITI et al., 2009). A família Cactaceae tem cerca de 108 gêneros e 1.306 espécies e é formada por três subfamílias: *Cereoideae*, *Opuntioideae* e *Pereskioideae* (TURRA et al., 2007), sendo a última considerada a menos evoluída (DUARTE; HAYASHI, 2005; TURRA et al., 2007).

O ora-pro-nóbis, nome popular das espécies *P. aculeata* Miller e *P. grandifolia* Haword, é uma planta que pertence ao reino *Plantae*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Caryophyllales*, família *Cactaceae* e gênero *Pereskia*. Embora tenha um alto potencial de utilização no conjunto de hortaliças não convencionais, ela ainda é cultivada de forma marginal e rudimentar (KINUPP, 2006). As hortaliças não convencionais são uma alternativa alimentar, entretanto, a falta de informações por parte da população, quanto ao seu valor

nutricional e o modo de preparo, faz com que seu consumo seja reduzido (ROCHA et al., 2008).

Desde a Antiguidade, as cactáceas têm sido utilizadas na medicina tradicional. Os indígenas as utilizam como antibióticos, analgésicos, diuréticos, no controle de infecções cardíacas e nervosas, no combate à diarreia, nas queimaduras, na cicatrização de úlceras, no controle do diabetes *mellitus* e das dislipidemias e como fonte de vitaminas e minerais (HOLLIS; SCHEINVAR, 1995).

Um dos gêneros menos evoluídos é o da *Pereskia*, com cerca de 25 espécies de cactos folheares, distribuídos em várias regiões do planeta (TURRA et al., 2007). Segundo Edwards, Nyfeler e Donoghue (2005), 17 espécies desse grupo pertencem à subfamília *Pereskioideae*.

O seu nome foi criado por pessoas que colhiam a planta no quintal de um padre, enquanto ele rezava: *ora pro nobis*. O nome científico é uma homenagem ao cientista francês Nicolas Claude Fabri de Pereisc.

2.1 *Pereskia aculeata* Miller

A *P. aculeata* Miller, comumente denominada de trepadeira-limão, groselha-de-barbados (DUARTE; HAYSASHI, 2005), groselha-da-américa (ROCHA et al., 2008; ROSA; SOUZA, 2003) e lobrobo (ROCHA et al., 2008), é uma trepadeira arbustiva considerada detentora do maior número de caracteres primitivos da família *Cactaceae* (DUARTE; HAYSASHI, 2005). Esta planta também é chamada de ora-pro-nóbis, roga-por-nós, rosa-madeira, jumbeba, azedinha, surucucu, lobolobô e espinho-de-santo-antônio. O termo *aculeata* vem do latim e significa espinho, agulha.

Representantes do gênero ocorrem, principalmente, em terras áridas ou levemente áridas (DUARTE; HAYSASHI, 2005). Almeida Filho e Cambraia

(1974) relatam que a *P. aculeata* é nativa da América Tropical, além de ser largamente encontrada na Índia Oriental. Paterson, Downie e Hill (2009) destacam que a *P. aculeata* está presente no sul da África e que ela tem causado a infestação das matas, sendo sugerido que ela foi distribuída desta região do planeta para as Américas. Esta planta foi localizada nos Estados Unidos da América (na região da Flórida) e no Brasil (TAKEITI et al., 2009), onde ela ocorre, da Bahia ao Rio Grande do Sul (DUARTE; HAYSASHI, 2005; ROSA; SOUZA, 2003; TAKEITI et al., 2009).

Esta planta, conhecida popularmente como planta de quintal (SOUZA et al., 2010), pode atingir 10 m de altura e apresenta caule fino com ramos longos sublenhosos ou lenhosos, nos quais se inserem folhas largas e suculentas com poucos espinhos (Figura 1). No final dos ramos podem surgir flores terminais solitárias ou em cimeiras curtas (DUARTE; HAYSASHI, 2005). Caracteriza-se por um desenvolvimento vegetativo durante o ano inteiro (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974). Seu consumo ocorre, principalmente, nas antigas regiões mineradoras em Minas Gerais (ALBUQUERQUE; SABAA-SRUR; FREIMAN, 1991; DIAS et al., 2005).



Figura 1 *Pereskia aculeata* Miller

Thomas, Joel e John (1987) isolaram dois fitoesteróis desta espécie, o sitosterol e o estigmasterol. Nesta espécie também foram identificados compostos heterossacarídeos (SIERAKOWSKI; GORIN; REICHER, 1987, 1990), arabinogalactanos (MERCÊ et al., 2001a) e galactomananas (MERCÊ et al., 2001b). Os arabinogalactanos e as galactomananas são biopolímeros com potencial aplicação na associação a íons de Fe (III), Co (II), Mn (II) e Ni (II) e também nas indústrias alimentícia e farmacêutica.

O alto conteúdo proteico e de fibras do tipo mucilagem (DUARTE; HAYASHI, 2005; MERCÊ et al., 2001a; ROSA; SOUZA, 2003) e a ausência de toxicidade das folhas dessa planta indicam-na como fonte importante na alimentação humana (forma de sopas, refogados, mexidos, omeletes e saladas) e animal (DIAS et al., 2005; DUARTE; HAYASHI, 2005; ROSA; SOUZA, 2003; TAKEITI et al., 2009). Suas folhas também são usadas como emoliente (DUARTE; HAYASHI, 2005; ROSA; SOUZA, 2003) e seus frutos como expectorante e antissifilítico (ROSA; SOUZA, 2003). Rocha et al. (2008)

destacam a importância desta planta em várias preparações, como farinhas, saladas, refogados, tortas e massas alimentícias, como o macarrão.

Nos frutos da *P. aculeata* foram detectados $71,70 \pm 1,90 \mu\text{g g}^{-1}$ de carotenoides totais, sendo trans- β -caroteno ($34,30 \pm 0,60 \mu\text{g g}^{-1}$), α -caroteno ($22,70 \pm 0,60 \mu\text{g g}^{-1}$), luteína ($6,50 \pm 0,40 \mu\text{g g}^{-1}$), cis- β -caroteno ($2,80 \pm 0,10 \mu\text{g g}^{-1}$), α -criptoxantina/zeinoxantina ($2,70 \pm 0,20 \mu\text{g g}^{-1}$) e β -criptoxantina ($2,20 \pm 0,20 \mu\text{g g}^{-1}$) (AGOSTINI-COSTA et al., 2012). Assim, estes frutos apresentam substâncias bioativas, especialmente os carotenoides, com propriedade pró-vitamina A.

No estudo realizado por Dayrell (1977), com ratas (*Rattus norvegicus*), durante 28 dias, todos os animais do grupo cuja dieta possuía concentrado proteico de folhas de ora-pro-nóbis perderam peso.

A composição nutricional das folhas de *P. aculeata* está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 Composição nutricional de folhas de *P. aculeata*, em 100 g de matéria seca.

Composição	Almeida Filho e Cambraia (1974)*	Almeida Filho e Cambraia (1974)**	Dayrell (1977)	Albuquerque, Sabaa-Srur e Freiman (1991)	Rocha et al. (2008)	Takeiti et al. (2009)
Umidade (g)					6,5	
Matéria seca (g)					93,5	
Proteínas (g)	17,4	25,5	25,1	28,6	22,9	28,4
Lipídios (g)	11,7	6,8	5,8	6,3	3,6	4,1
Carboidratos (g)				38,6	36,2	
Cinzas (g)	21,7	20,1	19,2	14,2		16,1
Fibras totais (g)	9,6	9,1	7,1	7,7	12,6	39,1
Fibras solúveis (g)						5,2
Fibras insolúveis (g)						33,9
Cálcio (mg)	3.400,0	2.800,0	3.190,0			3.420,0
Magnésio (mg)	1.500,0	1.200,0				1.900,0
Potássio (mg)						1.632,0
Enxofre (mg)						270,0
Fósforo (mg)	2.000,0	1.800,0	240,0			156,0
Manganês (mg)						46,4
Zinco (mg)						26,7
Ferro (mg)						14,2
Boro (mg)						5,6
Cobre (mg)						1,4
Ácido ascórbico (mg)						185,8
Vitamina A (UI)						2.333,0
β-caroteno (mg)						4,2
Ácido fólico (mg)						19,3
Acidez (%)					2,2	
pH					6,1	
Energia (kcal)					269,2	

* Local da coleta das amostras: Guiricema, MG ** Local da coleta das amostras: Viçosa, MG

Rocha et al. (2008) sugerem que o ora-pro-nóbis pode ser utilizado em dietas hipocalóricas e com restrição de lipídios. Suas folhas apresentam elevados teores de proteínas, o que permite denominá-lo de “carne de pobre”. Entretanto, a qualidade das proteínas de origem vegetal é considerada de baixo valor biológico, visto que são incompletas quanto à composição de aminoácidos, além de possuírem carboidratos ligados às proteínas e inibidores de enzimas digestivas.

Mercê et al. (2001a) relataram que as folhas desta planta possuem 25,5 g 100 g⁻¹ de proteínas em matéria seca (MS). Almeida Filho e Cambraia (1974) observaram os teores de 17,4 g 100 g⁻¹ MS de proteína bruta para a amostra da cidade de Guiricema, MG e de 25,4 g 100 g⁻¹ MS para a amostra da cidade de Viçosa, MG. Dayrell (1977) observou os teores de 25,1 g 100 g⁻¹ MS, para as amostras coletadas em Sete Lagoas, MG e de 27,4 g 100 g⁻¹ MS, para as amostras de Belo Horizonte, não tendo observado a presença do inibidor de tripsina nas amostras estudadas. Silva e Pinto (2005) observaram teores proteicos de 24,7 g 100 g⁻¹ MS.

Almeida Filho e Cambraia (1974) relataram que o teor de lisina do ora-pro-nóbis foi 23,1 vezes superior ao valor de lisina da couve e da alface e 7,2 vezes superior ao do espinafre. Albuquerque, Sabaa-Srur e Freiman (1991) observaram que de 5 a 6 g 100 g⁻¹ dos aminoácidos desta planta eram lisina, que é um aminoácido essencial na nutrição humana e limitante no milho, sugerindo que o seu teor de lisina poderia complementar o conteúdo deste aminoácido obtido por meio do consumo do milho. Dayrell (1977) observou que o concentrado proteico desta planta, quando suplementado com metionina, é uma boa fonte de proteínas para *Rattus norvegicus* em crescimento, uma vez que apresentou composição em aminoácidos similar à de proteínas de referência da Food and Agriculture Organization, a FAO.

Segundo Cambraia (1980), as proteínas do ora-pro-nóbis apresentaram 85% de digestibilidade e elevados teores de aminoácidos essenciais, havendo também, neste trabalho, especial destaque para a lisina. Takeiti et al. (2009) observaram que os aminoácidos mais abundantes foram o triptofano (20,46 g 100 g⁻¹ de proteína) e o ácido glutâmico (9,90 g 100 g⁻¹ de proteína), sendo a digestibilidade proteica *in vitro* das folhas de ora-pro-nóbis observada, de 75,9%. Esses teores de triptofano foram muito elevados em relação aos teores registrados por outros autores (Tabela 2). Portanto, esses dados devem ser analisados com cuidado e ser repetidos.

Tabela 2 Composição de aminoácidos (g 100 g⁻¹ de proteínas)

Aminoácidos		Almeida Filho e Cabraia (1974)*	Almeida Filho e Cabraia (1974)**	Dayrell (1977)	Albuquerque, Sabaá-Srur e Freiman (1991)	Takeiti et al. (2009)
essenciais	Arginina	5,00	5,36	5,58	8,40	5,32
	Histidina	2,49	2,54	1,53	2,62	2,17
	Isoleucina	3,78	4,23	4,45	5,60	3,95
	Leucina	6,99	8,03	8,75	9,26	7,40
	Lisina	5,43	5,32	5,44	6,24	5,29
	Metionina	1,72	2,03	1,46	2,10	0,85
	Fenilalanina	5,08	5,06	6,33	5,89	4,71
	Treonina	3,09	3,60	4,34	5,31	3,71
	Valina	4,78	5,52	5,83	6,90	4,75
	Triptofano	-	-	2,20	2,16	20,46
Não essenciais	Ácido aspártico	6,95	7,28	9,46	9,93	6,32
	Serina	2,79	2,41	4,30	5,86	3,71
	Ácido Glutâmico	10,06	10,00	11,53	10,13	9,90
	Prolina	5,97	6,69	4,20	5,03	4,10
	Cisteína	0,97	1,21	1,35	-	-
	Glicina	4,75	4,81	8,89	6,70	4,86
	Alanina	3,77	4,58	5,94	7,94	5,04
	Tirosina	3,90	4,37	4,83	4,86	4,49

* Local da coleta das amostras: Guiricema, MG ** Local da coleta das amostras: Viçosa, MG

Duarte e Hayashi (2005), Mercê et al. (2001a) e Rosa e Souza (2003) destacaram o alto conteúdo de fibras do tipo mucilagens nas folhas da *P. aculeata*. De acordo com a Portaria nº 41, de 14 de janeiro de 1998 (DOU – 21/01/1998), fibra alimentar é definida como “qualquer material comestível de origem vegetal que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano” (BRASIL, 1998).

As fibras alimentares podem ser classificadas em solúveis e insolúveis, de acordo com suas propriedades físicas de retenção, absorção de água e moléculas orgânicas e funções fisiológicas (SILVA et al., 2003). A fração solúvel é composta por pectinas, β -glicanas, gomas e algumas hemiceluloses, enquanto a insolúvel é constituída pela lignina, pectinas insolúveis, celulose e hemiceluloses (MONTEIRO et al., 2004). A fibra solúvel somente exercerá seus efeitos benéficos quando associada com a ingestão diária de 1,5 a 2 litros de líquidos, por dia (RAMOS; OLIVEIRA, 2002).

As fibras alimentares geram efeitos fisiológicos benéficos ao ser humano, diminuindo as concentrações séricas de colesterol em indivíduos hipercolesterolêmicos e de glicose em indivíduos diabéticos não insulino-dependentes (KESTIN; MOSS; CLIFTON, 1990), além de exercer função laxativa (SILVA et al., 2003). A redução do colesterol sanguíneo ocorre por meio da fixação das fibras nos ácidos biliares, com conseqüente aumento de sua excreção. Pela fermentação das fibras no cólon ocorre a produção de ácidos graxos de cadeia curta (acético, propiônico e butírico) que exercem várias funções, e o ácido propiônico inibe a enzima limitante na síntese hepática de colesterol HMG CoA redutase (*3-hidroxi-3-metil-glutaril-CoA redutase*) e aumenta a depuração do LDL-colesterol sérico (*Low-Density Lipoprotein*) (SILVA et al., 2003).

As fibras alteram a composição corporal pelo controle da saciedade (SILVA et al., 2003), uma vez que atuam sobre a ingestão de alimentos

(NOBRE; MONTEIRO, 2003). Ramos et al. (2007), ao avaliarem os efeitos metabólicos do consumo diário de 30 g de farinha da casca de maracujá, que é rica na fibra solúvel denominada pectina, durante 60 dias, em mulheres dislipidêmicas na faixa etária de 30 a 60 anos, observaram diminuição de peso corporal estatisticamente significativa de $73,76 \pm 12,28$ kg para $71,92 \pm 12,13$ kg. Entretanto, não houve diferença estatística entre índice de massa corporal (IMC) médio inicial ($24,83 \pm 4,39$ kg/m²) e final ($23,94 \pm 4,28$ kg/m²), respectivamente. Pereira et al. (2002) observaram que, no período em que os adultos (homens, n=5 e mulheres, n=6) ingeriram dieta com grãos integrais, houve redução média no peso corporal de 0,7 kg, quando comparado ao período no qual eles consumiram grãos refinados. Entretanto, não houve diferença estatística entre os pesos corporais, no final de cada período avaliado de seis semanas. Good et al. (2008) observaram que mulheres que ingeriam frequentemente grãos integrais tinham menores valores de índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura e menor predisposição para o sobrepeso. Tal fato foi atribuído às fibras, que têm papel benéfico na manutenção do peso, no controle da obesidade e na prevenção do diabetes *mellitus*.

Os teores de cálcio observados em 100 g de folhas da *P. aculeata* foram 3.190 mg, 3.400 mg, 3.420 mg e 3.800 mg (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974; DAYRELL, 1977; SILVA; PINTO, 2006; TAKEITI et al., 2009). Salazar et al. (2006) destacaram que o alto nível de cálcio é importante, uma vez que as principais fontes deste mineral (leite e seus derivados) não têm sido consumidas nas quantidades recomendadas para atingir a sua adequação em comunidades de baixo poder socioeconômico.

Zemel et al. (2000) observaram que, nos pacientes obesos submetidos à dieta com alto nível de cálcio (800 mg dia⁻¹), a redução da gordura corporal foi de 38% e, na dieta elevada de cálcio (1.200 a 1.300 mg dia⁻¹), a redução da gordura corporal foi de 64%.

O primeiro estudo que relacionou o cálcio com a massa corporal ocorreu em uma triagem dos efeitos anti-hipertensivos da suplementação de cálcio em 11 homens obesos afro-americanos. Foi observado que a ingestão de cálcio entre 400 a 1.000 mg dia⁻¹, durante 12 meses, propiciou não apenas o controle das concentrações pressóricas, mas também a redução média de 4,9 kg de gordura corporal entre os participantes (ZEMEL et al., 2000). Metz et al. (1988) observaram diminuição da gordura corporal em ratos que apresentavam hipertensão arterial, quando submetidos à dieta com alta concentração de cálcio.

Moore et al. (2004) observaram que crianças que consumiam mais produtos lácteos e ingeriam quantidade moderada de gordura apresentaram menor ganho de peso e gordura corporal, durante os oito anos de estudos. Heaney (2003), em um estudo de coorte com mulheres, observou que a prevalência da obesidade era reduzida de 60% a 80%, quando havia o consumo das quantidades recomendadas do nutriente cálcio.

A quantidade de ferro (14,18 mg 100 g⁻¹) observada por Takeiti et al. (2009) foi considerada alta, quando comparada com a do espinafre (3,10 mg 100 g⁻¹). Silva e Pinto (2005) observaram 28,12 g 100 g⁻¹ do mineral ferro em folhas de *P. aculeata*. A absorção do ferro heme presente nas moléculas de hemoglobina e mioglobina é de 37%, e apenas 5% no ferro não heme (TAKEITI et al., 2009). A presença de oxalato em alimentos tem sido associada à redução na absorção de ferro, bem como dos minerais magnésio e zinco (LINDNER, 1995).

Considerando a recomendação diária (RDA), segundo a Dietary Reference Intakes - DRI (2001), dos minerais e vitaminas para adultos de 19 a 50 anos (cálcio: 1.000 mg; cobre: 900 mg; zinco: 11 mg, para homens e 8 mg para mulheres; magnésio: 400 a 420 mg, para homens e 310 a 320 mg, para mulheres e ferro: 8 mg, para homens e 18 mg, para mulheres; ácido fólico: 400 mg, para ambos os sexos e vitamina C: 90 mg, para homens e 75 mg, para

mulheres), as folhas de ora-pro-nóbis, na quantidade de 100 g dia⁻¹, supre a necessidade dos minerais, em ambos os sexos, para cálcio, magnésio e zinco, e ferro para o sexo masculino, assim como para a vitamina C em ambos os sexos. Takeiti et al. (2009) destacam que esta planta é uma boa fonte de minerais e vitaminas.

2.2 *Pereskia grandifolia* Haword

A espécie *P. grandifolia*, cuja sinonímia é ora-pro-nóbis, cacto-rosa, jumbeba e rosa-madeira, é uma planta vastamente distribuída, do nordeste ao sul do Brasil (TURRA et al., 2007). Na Malásia, esta planta vem sendo utilizada para o tratamento de várias doenças (SRI NURESTRI; SIM; NORHANOM, 2009), bem como na Índia (SAHU; BENERJI; CHAKRAVARTI, 1974).

Devido à beleza de suas flores, ela tem sido cultivada como planta ornamental (Figura 2). As folhas possuem elevado conteúdo de proteínas e mucilagens (MERCÊ et al., 2001a) e são utilizadas como emolientes, no tratamento de erupções cutâneas e os frutos têm atividade expectorante e antissifilítica. Tanto as folhas quanto os frutos são utilizados na culinária do semiárido brasileiro (DUARTE; HAYSASHI, 2005; TURRA et al., 2007).



Figura 2 *Pereskia grandifolia* Haword

O extrato alcoólico de *P. grandifolia* apresentou ação analgésica em modelos animais (COSTA et al., 2003), efeito ansiolítico (FANHANI et al., 2002) e, nas doses de 50 e 100 mg kg⁻¹, apresentou efeito hipnótico sedativo (PEREIRA et al., 2005).

Duas saponinas do ácido oleanoico foram isoladas da espécie *P. grandifolia* (SAHU; BENERJI; CHAKRAVARTI, 1974). Turra et al. (2007) observaram a presença de taninos e flavonoides, em baixas concentrações. Nesta planta identificou-se a presença de alcaloides, como p-metoxi-β-hidroxi-β-fenetilamina, 3-meto-hoxitiramina e tiramina (DOETSCH; CASSADY; MCLAUGHLIN, 1980).

Turra et al. (2007), ao avaliarem os extratos brutos das folhas de *P. grandifolia*, nas concentrações de 100 e 1.000 µg mL⁻¹, na presença de DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazil), observaram que, na concentração de 1.000 µg mL⁻¹, a capacidade de neutralização dos radicais livres de DPPH variou de 10,0% a 31,5%, enquanto, na concentração de 100 µg mL⁻¹, a capacidade de inibição variou de 3,5% a 5,8%. Tais autores destacam que esta planta não atuaria como

eficaz agente antioxidante. Nenhum dos extratos avaliados apresentou atividade antimicrobiana para as cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*.

Philip et al. (2009) observaram que nenhum dos extratos de *P. grandifolia*, nas concentrações de 50 e 500 mg mL⁻¹, demonstrou atividade contra a *Escherichia coli*. Somente o extrato etil acetato, na concentração de 500 mg mL⁻¹, mostrou atividade antimicrobiana contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus subtilis*.

Na Malásia, as folhas desta planta são tradicionalmente utilizadas no tratamento de câncer, hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, doenças associadas com reumatismo e inflamação, dor de cabeça, dermatite atópica e hemorroidas (SIM et al., 2010). Elas também podem ser utilizadas para dor gástrica e úlcera (GOH, 2000) e no controle do edema, na Índia (SAHU; BENERJI; CHAKRAVARTI, 1974).

A *P. grandifolia* apresenta efeito hipotensor (LEGRAND et al., 1951), tendo sido relatado que seu extrato, além de diurético e hipotensor, pode interferir na atividade da enzima conversora da angiotensina, induzir a liberação de prostaglandinas renais, aumentar a biodisponibilidade de óxido nítrico vascular e reduzir a produção de espécies reativas de oxigênio (GASPAROTTO JUNIOR, 2012). Seu extrato hidroalcoólico demonstrou efeito diurético e não apresentou toxicidade, sugerindo que seus compostos bioativos estão envolvidos na redução da liberação da arginina-vasopressina, atuando, portanto, nas doenças renais (KAZAMA et al., 2012).

Sri Nurestri, Sim e Norhanom (2009) identificaram, na *P. grandifolia*, o β -sitosterol, a vitamina E, a fitona e o 2,4-ditert-butilfenol. O β -sitosterol não apresentou efeito citotóxico sobre as células de carcinoma humano epidermoide nasofaríngeo (KB), cervical (CasKi), cólon (HCT 116), carcinoma mamário dependente de hormônio (MCF7) e de pulmão humano (A 549). A fitona

demonstrou pronunciado efeito contra CasKi, HCT 116 e A 549 e o 2,4-ditert-butilfenol apresentou grande efeito citotóxico contra KB e MCF7, A 549 e CasKi.

Sim et al. (2010) avaliaram o efeito do extrato metanólico de *P. grandifolia* em camundongos (machos e fêmeas) de cinco semanas de idade, durante 14 dias, uma vez que modelos animais representam a toxicidade em humanos na ordem de 70% a 80%. Os efeitos tóxicos mais pronunciados são dor, aflição, reações alérgicas, mudanças na aparência e no comportamento e estimulação ou sedação. Após os 14 dias de experimentos, os camundongos não apresentaram mudanças no comportamento (ataxia, hiperatividade e hipoatividade) e na aparência geral. Eles ganharam peso e não apresentaram sinais clínicos em qualquer uma das doses utilizadas, inclusive na maior dose, de 2.500 mg de extrato kg⁻¹ de animal.

2.3 Obesidade

Atualmente, a obesidade tem sido considerada a mais importante desordem nutricional nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, e atinge 10% da população destes países, segundo dados da Organização Mundial de Saúde. Na Europa, verificou-se, num decênio, um incremento entre 10% a 40% da obesidade, na maioria dos países. Na região oeste do Pacífico, compreendendo Austrália, Japão, Samoa e China, também se nota a elevação da prevalência da obesidade. No entanto, a China e o Japão, apesar do aumento da obesidade em comparação com outros países, apresentam as menores prevalências mundiais. Nos continentes africano e asiático, a obesidade é ainda relativamente incomum, sendo sua prevalência mais elevada na população urbana. Nas Américas, a obesidade vem aumentando, para ambos os gêneros,

tanto em países desenvolvidos quanto nas sociedades em desenvolvimento (WANDERLEY; FERREIRA, 2010).

Segundo Souza et al. (2010), cerca de 22% de meninos e 27,5% de meninas na faixa etária de 2 a 15 anos no mundo apresentam sobrepeso. Nos Estados Unidos, houve um incremento na prevalência de obesidade, de 6,5% para 17%, para a faixa etária de 6 a 11 anos, e de 5% para 17,6%, para aqueles com idade entre 12 e 19 anos. Segundo Wang, Monteiro e Popkin (2002), nos Estados Unidos, houve um aumento da prevalência do sobrepeso de 62% entre os adolescentes (de 16,8% para 27,3%) e de 240%, no Brasil (de 3,7 para 12,6%). Moock et al. (2010) destacam que a prevalência da obesidade em mulheres adultas nos Estados Unidos é de 33,4%, enquanto os homens representam 27,5%. No Brasil, a prevalência de mulheres obesas é de 12,4% e a de homens é de 7%. Considerando a população urbana das regiões sudeste e nordeste do Brasil, a taxa de obesidade de indivíduos adultos pode ser estimada em 12,9% das mulheres e em 8% dos homens.

Estudos brasileiros de base populacional que investigam a prevalência de sobrepeso e obesidade são escassos (ENES; SLATER, 2010). Os dados disponíveis foram obtidos por meio do Estudo Nacional sobre Despesas Familiares (ENDEF), realizado entre 1974-1975; da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), de 1989; da Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV), desenvolvida em 1996-1997, nas regiões nordeste e sudeste; da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), de 2002-2003 (WANDERLEY; FERREIRA, 2010) e da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), de 2008-2009. De acordo com esses estudos, a prevalência da desnutrição em crianças e adultos teve um declínio acelerado nas últimas décadas, enquanto o sobrepeso e a obesidade aumentaram na população brasileira, principalmente entre os adultos (WANDERLEY; FERREIRA, 2010).

Os resultados obtidos no ENDEF (1974-1975) destacam que a obesidade excedeu a desnutrição somente entre os adultos de alta renda, ao passo que, na PNSN (1989), constatou-se que a obesidade superou a desnutrição entre os homens de renda alta e média e entre as mulheres de todas as concentrações de renda (WANDERLEY; FERREIRA, 2010).

Dados da POF (2002-2003) demonstraram que cerca de 40% dos adultos no Brasil estavam com excesso de peso e que 8,9% dos homens e 13,1% das mulheres eram obesos. Nas mulheres, a ocorrência mais elevada de excesso de peso foi encontrada nos estratos de menor renda, observando-se a estabilidade e a tendência de declínio nos segmentos de elevada renda, com exceção da região nordeste, na qual a obesidade continua emergindo. A maior concentração de mulheres com excesso de peso foi observada nas áreas rurais de todo o país, situação diferente apenas no nordeste, onde a maior concentração foi observada nas áreas urbanas. Já nos homens, as maiores prevalências foram observadas nas áreas urbanas das regiões sudeste, sul e centro-oeste e nos estratos de maior renda (WANDERLEY; FERREIRA, 2010).

Quando se comparam os dados de obesidade nas pesquisas de 2002-2003 e de 2008-2009, observa-se que a incidência da obesidade vem aumentando, pois os dados da POF (2008-2009) revelaram que 62,5% dos homens adultos tinham excesso de peso (50,1% tinham sobrepeso e 12,4% obesidade) e 64,9% das mulheres adultas tinham excesso de peso (48,0% tinham sobrepeso e 16,9% tinham obesidade). Entre as crianças de 5 a 9 anos, 51,4% dos meninos tinham excesso de peso (34,8% tinham sobrepeso e 16,6% tinham obesidade) e 43,8% das meninas tinham excesso de peso (32,0% tinham sobrepeso e 11,8% tinham obesidade) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2009).

2.3.1 Alternativas farmacológicas (fitoterápicas) de emagrecimento

Existem algumas alternativas de tratamento da obesidade, mas uma que tem merecido grande destaque é a fitoterapia. Entretanto, os fitoterápicos utilizados, atualmente, para este propósito não possuem evidências científicas consistentes de segurança e eficácia.

Alguns dos fitoterápicos utilizados, na forma de pó, para o tratamento da obesidade são: sene (*Senna angustifolia*, 1,0 a 3,0 g dia⁻¹), carqueja (*Baccharis trimera*, 1,0 a 4,0 g dia⁻¹), cáscara-sagrada (*Rhammus purshiana*, 0,3 a 5,0 g dia⁻¹), catuaba (*Anemopaegma mirandum*, 2,0 a 10,0 g dia⁻¹), espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*, 5,0 a 20,0 g dia⁻¹) e boldo-do-chile (*Peumus boldus*, 3,0 a 6,0 g dia⁻¹) (SANTOS et al., 2007).

A *Garcinia cambogia* é uma planta medicinal que tem como substância ativa o ácido hidroxicítrico (HCA), que promove a redução do peso pela aceleração da utilização de gordura pelo corpo (SANTOS et al., 2007).

O pholianegra é um extrato produzido da planta *Ilex paraguariensis*, que é encontrada nas florestas da América do Sul. Esta planta contém, entre seus fitoquímicos, as metilxantinas e as saponinas, que são responsáveis por sua propriedade de perda de peso (GUGLIUCCI, 1996).

Pelo fato de as folhas da *P. grandifolia* apresentarem alto conteúdo de fibras, espera-se que a farinha desta folha também apresente o efeito de redução do peso corporal de ratos alimentados previamente com dieta hipercalórica.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ora-pro-nóbis é uma hortaliça não convencional que tem ganhado destaque, devido à presença de nutrientes importantes em sua constituição, como proteínas, fibras e minerais, como o ferro e o cálcio, além de vários compostos bioativos.

No Brasil, vem sendo consumida há vários anos, entretanto, não existem relatos que datem sobre seu consumo inicial. Acredita-se que ele já perdure durante séculos, uma vez que seu nome popular, ora-pro-nóbis, que significa, em latim, orai por nós, foi atribuído às orações de um padre da região mineradora de Minas Gerais.

Existem várias espécies comestíveis das cactáceas do Gênero *Pereskia*, sendo as mais comuns, em vários estados brasileiros, a *P. aculeata* e a *P. grandifolia*. Em outras regiões do mundo, como na Índia e na Malásia, estas cactáceas têm sido utilizadas principalmente na prevenção e/ou no tratamento de doenças. No Brasil, vários estudos estão sendo realizados para avaliar seu consumo alimentar, caracterizar nas folhas e frutos seus nutrientes, antinutrientes e/ou compostos bioativos, bem como avaliar os efeitos de extratos de suas folhas ou da farinha de suas folhas *in vitro* (culturas de células e crescimento bacteriano) e *in vivo* (metabolismo animal de ratos e camundongos).

A partir das análises realizadas para a elaboração desta tese, observou-se que o consumo do ora-pro-nóbis, também chamado de “carne de pobre”, foi associado, principalmente, ao tratamento de anemia ferropriva, câncer, osteoporose e constipação intestinal.

A partir da caracterização química das folhas destas cactáceas, observou-se que elas são importantes fontes de proteínas, fibras e de minerais, principalmente o cálcio e o ferro e de compostos bioativos. Mesmo sendo

detectados antinutrientes nas farinhas, seu consumo diário não será suficiente para causar malefícios à saúde humana.

Os animais alimentados somente com dieta hipercalórica apresentaram maior peso hepático, representado pela maior deposição de gotículas de gorduras nos hepatócitos, bem como os maiores concentrações séricas de triacilgliceróis. Ambas as dietas com farinha de *P. grandifolia* foram eficazes em promover a redução do ganho de peso dos ratos, entretanto, a dieta do grupo FPG 10% foi três vezes mais eficaz que a dieta do grupo FPG 5%. Os animais alimentados com as farinhas apresentaram menor concentração de triacilgliceróis, maior atividade da enzima alanina aminotransferase e menores concentrações de glicose sérica e capilar caudal que o grupo controle.

Assim, sugere-se que o uso de ora-pro-nóbis na dieta humana poderá resultar em melhoria de parâmetros biológicos, podendo ser utilizado, conseqüentemente, na prevenção e/ou tratamento de várias doenças como desnutrição proteica, anemia ferropriva, osteomalácia e osteoporose, dislipidemias, obesidade, diabetes mellitus, câncer e doenças renais.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI-COSTA, T. S. et al. Carotenoids profile and total polyphenols in fruits of *Pereskia aculeata* Miller. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 234-238, 2012.

ALBUQUERQUE, M. G. P. T.; SABAA-SRUR, A. U. O.; FREIMAN, L. O. Composição centesimal e escore de amino-ácidos em três espécies de “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Mill., *P. bleu* De Candolle e *P. pereskia* (L) Karsten). **Boletim SBCTA**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 7-12, 1991.

ALMEIDA FILHO, J.; CAMBRAIA, J. Estudo do valor nutritivo do “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Mill.). **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 21, n. 114, p. 105-111, 1974.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 41**, de 14 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/41_98.htm>. Acesso em: 10 ago. 2012.

CAMBRAIA, J. **Valor nutricional do ora-pro-nobis**. Viçosa, MG: UFV, 1980. 3 p. (Informe Técnico).

COSTA, D. S. M. et al. Estudo preliminar da atividade analgésica do extrato bruto etanólico de *Pereskia grandifolia* Hars (Cactaceae). In: REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 18., 2003, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: FESBE, 2003. p. 12.010.

DAYRELL, M. S. **Extração e estudo do valor nutritivo de proteínas de folhas de “ora pro nobis” (*Pereskia aculeata* Mill)**. 1977. 106 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1977.

DIAS, A. C. P. et al. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das Unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina, MG. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 16, n. 3, p. 279-284, 2005.

DIETARY REFERENCE INTAKES. **Report of the subcommittee on interpretation and uses of dietary reference intakes and the standing committee of the scientific evaluation of dietary reference intakes, food and nutrition board**. Washington: Institute of Medicine, 2001. 306 p.

DOETSCH, P. W.; CASSADY, J. M.; MCLAUGHLIN, J. L. Cactus alkaloids: XL., identification of mescaline and other β -phenethylamines in *Pereskia*, *Pereskopsis* and *Islaya* by use of fluorescamine conjugates. **Journal of Chromatography**, Amsterdam, v. 189, n. 1, p. 79-85, 1980.

DUARTE, M. R.; HAYASHI, S. S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 103-109, 2005.

EDWARDS, E. J.; NYFELER, R.; DONOGHUE, M. J. Basal cactus phylogeny: implications of *Pereskia* (Cactaceae) paraphyly for the transition to the cactus life form. **American Journal of Botany**, Columbus, v. 92, n. 7, p. 1177-1188, July 2005.

ENES, C. C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 163-171, jan. 2010.

FANHANI, R. et al. Avaliação da atividade farmacológica central de *Pereskia grandifolia* Hars (Cactaceae). In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E FÓRUM DE PESQUISA, 1., 2002, Umuarama. **Anais...** Umuarama: UNIPAR, 2002. p. 45.

FERNANDES, A. A. H. et al. Influência da dieta hipercalórica sobre parâmetros bioquímicos séricos, hepáticos e cardíacos em ratos. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, ano 12, n. 65, p. 43-50, 2004.

GASPAROTTO JÚNIOR, A. Espécies medicinais com potencial para o tratamento de doenças cardiovasculares. **Revista de Fitoterapia**, Lisboa, v. 12, n. S1, p. 299, 2012. Disponível em: <http://www.fitoterapia.net/revista/pdf/RDF%2012%20SUP%201_PA.pdf>. Acesso em: 24 maio 2012.

GOH, K. L. **Malaysian herbaceous plants millennium**. Malaysia: Advanco, 2000. 142 p.

GOOD, C. K. et al. Whole grain consumption and body mass index in adult women: an analysis of NHANES 1999-2000 and the USDA pyramid servings database. **Journal of the American College of Nutrition**, New York, v. 27, n. 1, p. 80-87, 2008.

GUGLIUCCI, A. Antioxidant effects of *Ilex paraguariensis*: induction of decreased oxidability of human LDL *in vivo*. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, Orlando, v. 224, n. 2, p. 338-344, 1996.

HEANEY, R. P. Normalizing calcium intake: projected population effects for body weight. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 133, n. 1, p. 268-270, Jan. 2003.

HOLLIS, H. B.; SCHEINVAR, L. **El interesante mundo de las cactáceas**. Cidade del México: FCE, 1995. 235 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/comentario.pdf>. Acesso em: 24 out. 2012.

KAZAMA, C. C. et al. Involvement of arginine-vasopressin in the diuretic and hypotensive effects of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 144, n. 1, p. 86-93, Jan. 2012.

KESTIN, M.; MOSS, R.; CLIFTON, P. Comparative effects of three cereal brans on plasma lipids, blood pressure, and glucose metabolism in mildly hypercholesterolemic men. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 52, n. 4, p. 661-666, 1990.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias alternativas no Brasil: uma fonte complementar de alimento e renda. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 333-336, 2006.

LEGRAND, R. et al. Effets cardio-vasculaires d'une Cactacée "Pereskia grandifolia". **Thérapie**, Paris, v. 6, p. 103-107, 1951.

LINDNER, E. **Toxicologia de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1995. 262 p.

MARQUES-LOPES, I. et al. Aspectos genéticos da obesidade. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 327-338, 2004.

MERCÊ, A. L. R. et al. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , and Ni^{2+} . **Bioresource Technology**, Essex, v. 76, n. 1, p. 29-37, 2001a.

_____. Fe(III): galactomannan solid and aqueous complexes: potentiometric, EPR spectroscopy and thermal data. **Journal of Brazilian Chemical Society**, Campinas, v. 12, n. 6, p. 791-798, 2001b.

METZ, J. A. et al. Modification of total body fat in spontaneously hypertensive rats and Wistar-Kyoto rats by dietary calcium and sodium. **American Journal of Hypertension**, New York, v. 1, n. 1, p. 58-60, 1988.

MONTEIRO, J. B. R. et al. Avaliação da qualidade proteica de dois formulados em pó, à base de soja enriquecidos com zinco, selênio e magnésio para utilização em nutrição enteral. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 6-10, 2004.

MOOCK, M. et al. O impacto da obesidade no tratamento intensivo de adultos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 133-137, 2010.

MOORE, L. L. et al. Dietary predictors of excess body fat acquisition during childhood. **Circulation**, Baltimore, v. 197, n. 7, p. 5-11, July 2004.

NOBRE, L. N.; MONTEIRO, J. B. R. Determinantes dietéticos da ingestão alimentar e efeito na regulação do peso corporal. **Arquivos Latinoamericanos de Nutrição**, Rio Claro, v. 53, n. 3, p. 243-250, 2003.

PATERSON, I. D.; DOWNIE, D. A.; HILL, M. P. Using molecular methods to determine the origin of weed populations or *Pereskia aculeate* in South Africa and its relevance to biological control. **Biological Control**, Orlando, v. 48, n. 1, p. 84-91, Feb. 2009.

PEREIRA, M. A. et al. Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 75, n. 5, p. 848-855, 2002.

PEREIRA, S. R. et al. Avaliação da atividade ansiolítica do extrato hidroalcoólico da *Pereskia grandifolia* Hars (Cactaceae). In: REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 20., 2005, Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia: FESBE, 2005. p. 44.202.

PHILIP, K. et al. Antimicrobial activity of some medicinal plants from Malaysia. **American Journal of Applied Sciences**, New York, v. 6, n. 8, p. 1613-1617, 2009.

RAMOS, A. T. et al. Uso de *Passiflora edulis f. flavicarpa* na redução do colesterol. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 17, n. 4, p. 592-597, jul./ago. 2007.

RAMOS, S. C.; OLIVEIRA, M. N. G. Constipação intestinal no idoso: a fibra como tratamento e prevenção. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, ano 10, n. 54, p. 51-55, 2002.

ROCHA, D. R. C. et al. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2008.

ROSA, S. M.; SOUZA, L. A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 415-428, 2003.

SAHU, N. P.; BENERJI, N.; CHAKRAVARTI, R. N. New saponin of oleanolic acid from *Pereskia grandifolia*. **Phytochemistry**, Saint Paul, v. 13, n. 2, p. 529-530, 1974.

SALAZAR, J. et al. Chemical composition and antinutritional factors of *Lycianthes synanthera* leaves (chomte). **Food Chemistry**, London, v. 97, n. 2, p. 343-348, Apr. 2006.

SANTOS, A. C. S. et al. *Garcinia cambogia*: uma espécie vegetal como recurso terapêutico contra a obesidade? **Natureza On Line**, Santa Teresa, v. 5, n. 1, p. 37-43, 2007.

SIERAKOWSKI, M. R.; GORIN, P. A. J.; REICHER, F. Location of O-acetyl groups in the heteropolysaccharide of the cactus *Pereskia aculeata*. **Carbohydrate Research**, Amsterdam, v. 201, n. 2, p. 277-284, 1990.

_____. Some structural features of a heteropolysaccharide from the leaves of the cactus *Pereskia aculeata*. **Phytochemistry**, Saint Paul, v. 26, n. 6, p. 1709-1713, Dec. 1987.

SILVA, M. A. M. et al. Efeito das fibras dos farelos de trigo e aveia sobre o perfil lipídico no sangue de ratos (*Rattus norvegicus*) Wistar. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1321-1329, nov./dez. 2003.

SILVA, M. C.; PINTO, N. A. V. D. Teores de nutrientes nas folhas de taioba, ora-pro-nóbis, serralha e mostarda coletadas no município de Diamantina. In: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL CIENTÍFICA E TECNOLOGIA DA UFVJA, 8., 2005, Diamantina. **Anais...** Diamantina: UFVJA, 2005. p. 86.

SIM, K. S. et al. Acute oral toxicity of *Pereskia bleo* and *Pereskia grandifolia* in mice. **Pharmacognosy Magazine**, Bangalore, v. 6, n. 21, p. 67-70, 2010.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 1102 p.

SOUZA, C. O. et al. Associação entre inatividade física e excesso de peso em adolescentes de Salvador, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 468-475, 2010.

SRI NURESTRI, A. M. S.; SIM, K. S.; NORHANOM, A. W. Phytochemical and cytotoxic investigations of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae) leaves. **Journal of Biological Sciences**, Singapore, v. 9, n. 5, p. 488-493, 2009.

TAKEITI, C. Y. et al. Nutritive evaluation of non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, Hants, v. 60, n. 1, p. 148-160, 2009.

THOMAS, A. S.; JOEL, E. T.; JOHN, H. A. Dominance of delta-5-sterols in eight species of Cactaceae. **Phytochemistry**, Saint Paul, v. 26, n. 3, p. 731-733, 1987.

TURRA, A. F. et al. Avaliação das propriedades antioxidantes e susceptibilidade antimicrobiana de *Pereskia grandifolia* Haworth (Cactaceae). **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**, Cascavel, v. 11, n. 1, p. 9-14, 2007.

VIEIRA, V. L.; SOUZA, J. M. P.; CERVATO-MANCUSO, A. M. Insegurança alimentar, vínculo mãe-filho e desnutrição infantil em área de alta vulnerabilidade social. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 10, n. 2, p. 199-207, 2010.

WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 185-194, jan. 2010.

WANG, Y.; MONTEIRO, C. A.; POPKIN, B. M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 75, n. 6, p. 971-977, Dec. 2002.

ZEMEL, M. B. et al. Regulation of adiposity by dietary calcium. **The FASEB Journal**, Bethesda, v. 14, n. 9, p. 1132-1138, Sept. 2000.

SEGUNDA PARTE

ARTIGOS

O primeiro artigo, intitulado Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais, teve como objetivo avaliar a utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana, no município de São Gonçalo do Abaeté, MG. A partir do senso realizado nos 1.525 domicílios desta cidade, foram identificados os 25 locais de coletas das cactáceas (*P. aculeata* e *P. grandifolia*). A partir das amostras de folhas coletadas, foi preparada a farinha de ora-pro-nóbis e os resultados dos nutrientes e antinutrientes e/ou compostos bioativos e dos inibidores de tripsina estão destacados no segundo artigo.

O segundo artigo, intitulado Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis, teve como objetivo realizar a caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis (*P. aculeata* e *P. grandifolia*). A partir desta caracterização, a farinha da *P. grandifolia* foi utilizada como ingrediente na dieta oferecida a ratos previamente alimentados com dieta hipercalórica.

O terceiro artigo, intitulado “Melhoria de parâmetros fisiológicos de ratos wistar submetidos à dieta hipercalórica, com a utilização de farinha de folhas de *Pereskia grandifolia* (Cactaceae)”, teve como objetivo avaliar o efeito da farinha de folhas de *Pereskia grandifolia* (Cactaceae) no metabolismo de ratos Wistar submetidos à dieta hipercalórica.

ARTIGO 1**Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana, em um município de Minas Gerais**

Artigo publicado na revista **Ciência Rural**

ALMEIDA, M. E. F.; CORRÊA, A. D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. *Ciência Rural*, v. 42, n. 4, p. 751-756, 2012.

Ciência Rural, Santa Maria, v.42, n.4, p.751-756, abr, 2012
ISSN0103-8478

Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais

Utilization of cacti of the genus *Pereskia* in the human diet in a municipality of Minas Gerais

Martha Elisa Ferreira de Almeida[†] Angelita Duarte Corrêa[‡]

Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais

Utilization of cacti of the genus *Pereskia* in the human diet in a municipality of Minas Gerais

Martha Elisa Ferreira de Almeida¹ Angelita Duarte Corrêa¹

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana. A pesquisa foi realizada nos 1.525 domicílios da cidade de São Gonçalo do Abaeté, MG. Nessa cidade, onde foi aplicado o questionário socioeconômico e com questões relativas ao uso alimentar da planta comumente chamada de ora-pro-nóbis, somente 25 domicílios possuíam plantas do gênero *Pereskia*. Em 22 domicílios, havia a presença da *Pereskia grandifolia*, em três a de *Pereskia aculeata* e em um havia os dois tipos. A presença de nutrientes no ora-pro-nóbis foi citada por 83,33% dos moradores entrevistados de domicílios que possuíam alguma espécie de *Pereskia*, tendo 33,37% citado consumo mensal. A planta foi citada por 66,67% dos entrevistados como importante no tratamento da anemia ferropriva, por 16,67% como agente terapêutico para o câncer, por 12,50% para prevenção ou tratamento da osteoporose e por 8,33% para o tratamento da constipação intestinal. A classificação do ora-pro-nóbis na categoria das hortaliças foi citada por 54,17% dos entrevistados. Conclui-se que o consumo do ora-pro-nóbis, também denominada de “carne de pobre”, foi associado, principalmente, ao tratamento de anemia ferropriva, câncer, osteoporose e à constipação intestinal.

Palavras-chave: *Pereskia*, ora-pro-nóbis, consumo alimentar, hortaliça.

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, Brasil. E-mail: martha.almeida@ufv.br. Autor para correspondência.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of cacti of the genus *Pereskia*, for human consumption food. The study was conducted in 1.525 households in the city of São Gonçalo do Abaeté (MG). In this city where the socioeconomic questionnaire was applied regarding the dietary use of this plant, commonly referred to as ora-pro-nobis, only 25 of the households possessed plants of the genus *Pereskia*. In 22 households there was the presence of *Pereskia grandifolia*, in three households there was *Pereskia aculeata*, and one had both types. The presence of nutrients in the ora-pro-nobis was cited by 83,33% of residents interviewed households that had some specimen *Pereskia*, where 33,37% cited monthly consumption. The plant was cited by 66,67% of the respondents as important in the treatment of iron deficiency anemia, by 16,67% as a therapeutic agent for cancer, by 12,50% for prevention or treatment of osteoporosis and 8,33% for the treatment of constipation. Ora-pro-nobis was classified as a vegetable by 54,17% of respondents. It was concluded that consumption of ora-pro-nobis, also called "meat of the poor", was mainly associated with the treatment of iron deficiency anemia, cancer, osteoporosis and constipation.

Keywords: *Pereskia*, ora-pro-nobis, dietary consumption, vegetable.

INTRODUÇÃO

Atualmente, vivencia-se o chamado período de transição nutricional, com um aumento na ingestão de alimentos gordurosos, refinados e ricos em açúcares e um baixo consumo de frutas e hortaliças, principalmente as não convencionais (ROCHA et al., 2008). As hortaliças não convencionais (taioba, ora-pro-nóbis, serralha e mostarda) são uma alternativa alimentar e uma opção de diversificação cultural, na atividade agropecuária, sobretudo na agricultura familiar, para populações rurais e urbanas de baixa renda (ROCHA et al., 2008).

Entretanto, a falta de informações por parte da população, quanto ao seu valor nutricional e ao modo de preparo, faz com que seu consumo seja reduzido (SOUZA et al., 2009).

A dieta pode adquirir maior valor nutricional, em relação a vitaminas e minerais, além do fornecimento de fibras, quando as hortaliças não convencionais são utilizadas (PINTO, 1998). Segundo KNUPP & BARROS (2008), as frutas e hortaliças não convencionais, geralmente, apresentam teores de minerais e proteínas significativamente maiores do que as plantas domesticadas, além de serem mais ricas em fibras e compostos com funções antioxidantes. Devido aos elevados teores de proteínas apresentados pelas cactáceas do gênero *Pereskia*, essa planta é denominada “carne de pobre” (ROCHA et al., 2008), pois já foi identificado, na *Pereskia aculeata*, conteúdo proteico na matéria seca de 17,40% (ALMEIDA FILHO & CAMBRAIA, 1974) e 28,59% (TAKEITI et al., 2009).

As plantas conhecidas popularmente como ora-pro-nóbis, que em latim significa “rogai por nós”, pertencem ao reino *Plantae*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Caryophyllales*, família *Cactaceae* e gênero *Pereskia*. Ora-pro-nóbis, nome popular das espécies *Pereskia aculeata* Miller e *Pereskia grandifolia* Haword, embora tenha um alto potencial de utilização no conjunto das hortaliças não convencionais, ainda é cultivado de forma marginal e rudimentar (KINUPP, 2006).

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a utilização de cactáceas do gênero *Pereskia*, “carne de pobre”, na alimentação humana dos moradores de uma cidade de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado após a aprovação pelo Comitê de Ética do Centro Universitário de Patos de Minas (Unipam), protocolo nº 108/10 (anexo

1), no período de setembro a outubro de 2010, nos 1.525 domicílios (100%) de São Gonçalo do Abaeté, que é um município não minerador do estado de Minas Gerais, localizado na região do Alto São Francisco à altitude de 798 m, com população de 5.993 habitantes (BRASIL, 2010). Nos domicílios onde havia ora-pro-nóbis, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, baseado na Resolução 196/96, antes da aplicação do questionário socioeconômico e sobre o uso alimentício desta planta.

Após a leitura do corpus coletado, procedeu-se à categorização das informações obtidas. As unidades textuais do questionário foram enumeradas e agrupadas de acordo com algumas semelhanças entre as respostas. Os participantes foram denominados, em ordem alfabética por nomes, e codificados por E maiúsculo, seguida pela numeração arábica de 1 a 24. Considerou-se a amostra de 24 domicílios, uma vez que em um domicílio havia a presença dos dois tipos de *Pereskia*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade média dos entrevistados foi $53,67 \pm 17,31$ anos e o número médio de filhos, de 0,92, com o máximo de três filhos por família. Nessas residências moravam, em média, 2,5 pessoas, sendo o máximo de quatro. A maioria dos entrevistados declarou escolaridade entre 1^a a 4^a série do ensino fundamental, recebendo de um a dois salários mínimos mensais (Tabela 1). As três famílias que tinham renda mensal maior ou igual a três salários mínimos ingeriam ora-pro-nóbis com a frequência de uma vez/mês (n=2) e raramente (n=1). Segundo RELVAS & MENDONÇA (2006), a classe econômica a que o indivíduo pertence é um importante determinante do consumo alimentar, pois, quanto maior for a renda, maior será a tendência de ingestão de uma grande variedade de alimentos.

Tabela 1 Características socioeconômicas dos entrevistados. São Gonçalo do Abaeté, MG, 2010

Características	N^o	%
Escolaridade		
Analfabeto	2	8,33
1 ^a a 4 ^a série do ensino fundamental	14	58,33
5 ^a a 8 ^a série do ensino fundamental	1	4,17
Ensino médio incompleto	-	-
Ensino médio completo	4	16,67
Superior incompleto	1	4,17
Superior completo	2	8,33
Renda mensal familiar (reais)		
0-509,00	9	37,50
510,00-1.019,00	9	37,50
1.020,00-1.529,00	2	8,32
1.530,00-2.039,00	1	4,17
2.040,00-2.549,00	1	4,17
≥2.550,00	1	4,17
Autônomo	1	4,17

Salário mínimo de R\$ 510,00, na data da entrevista

Foi observado que, em 22 quintais (1,44% dos domicílios da cidade), havia a presença da *Pereskia grandifolia*, em três quintais (0,20% dos domicílios da cidade) havia a *Pereskia aculeata* e em um domicílio (0,07%) havia os dois tipos. TURRA et al. (2007) relatam que a *Pereskia* é um dos gêneros menos evoluídos, com cerca de 25 espécies de cactos folheares, distribuídos nas regiões

entre o Brasil e o México. Entretanto, na cidade de São Gonçalo do Abaeté, apenas duas espécies foram encontradas.

A espécie *Pereskia grandifolia* Haword, comumente denominada cacto-rosa, ora-pro-nóbis, jumbeba e rosa-madeira, é uma planta vastamente distribuída do nordeste brasileiro ao Rio Grande do Sul (TURRA et al., 2007). Tanto as folhas quanto os frutos são utilizados na culinária do semiárido brasileiro (DUARTE & HAYSASHI, 2005; TURRA et al., 2007). A espécie *Pereskia aculeata* Miller, comumente denominada de trepadeira-limão e groselha-de-barbados (DUARTE & HAYSASHI, 2005), groselha-da-américa (ROSA & SOUZA, 2003; ROCHA et al., 2008) e lobrobo (ROCHA et al., 2008), é uma trepadeira arbustiva que ocorre principalmente em regiões áridas ou levemente áridas (DUARTE & HAYSASHI, 2005). No sul da África, tem causado a infestação das matas, sendo sugerida a distribuição desta região para localidades das Américas (PATERSON et al., 2009), como os Estados Unidos da América (Flórida) e o Brasil (TAKEITI et al. 2009), onde ocorre da Bahia ao Rio Grande do Sul (ROSA & SOUZA, 2003; DUARTE & HAYSASHI, 2005; TAKEITI et al., 2009). Na Índia, essa planta também já foi identificada (ALMEIDA FILHO & CAMBRAIA, 1974). É conhecida popularmente como “planta de quintal” (SOUZA et al., 2009) e tem desenvolvimento vegetativo durante o ano inteiro (ALMEIDA FILHO & CAMBRAIA, 1974). O consumo ocorre, principalmente, nas antigas regiões mineradoras de Minas Gerais (ALBUQUERQUE et al., 1991; DIAS et al., 2005), embora seja utilizada em outras localidades do estado e do Brasil. Na cidade avaliada, o consumo foi relatado como ocorrendo raramente, por 66,67% dos entrevistados, podendo ser de dois em dois meses, uma vez por semestre e uma vez ao ano. O consumo mensal foi citado por 33,37%, com relatos de ingestão de quatro vezes por mês, três vezes por mês e uma vez ao mês.

Quando questionados sobre a presença de nutrientes na ora-pro-nóbis, 16,67% (n=4) disseram que a planta não os possui. Os demais relataram que a planta é rica em nutrientes, mas somente 41,67% (n=10) sabiam conceituar nutrientes, tendo alguns citado que a planta é rica em vitaminas (n=7), ferro (n=3), cálcio (n=2) e proteínas (n=1). PINTO (1998) e KNUPP & BARROS (2008) destacaram o elevado teor de minerais destas hortaliças e sua importância na alimentação diária.

Foi relatado por 20,83% (n=5) dos entrevistados que o consumo da planta não é feito por todos os membros. A pesquisada E2 relatou que *só eu como, pois tenho vergonha de oferecer o alimento* e a pesquisada E13 relatou que *só eu como, pois os outros, se souberem, não comem porque dá baba*. SOUZA et al. (2009) sugerem que tal fato vem ocorrendo pela falta de informações sobre o valor nutricional de plantas como as cactáceas do gênero *Pereskia*. Segundo ROCHA et al. (2008), o ora-pro-nóbis já foi bastante apreciado nas refeições familiares, entretanto, está sendo esquecido ou desvalorizado, devido ao êxodo rural e ao consumo de alimentos industrializados.

Segundo alguns entrevistados, o ora-pro-nóbis vem sendo utilizado em várias receitas, principalmente depois de um programa de televisão (Terra de Minas da emissora Rede Globo) ter abordado o assunto, bem como após ficarem sabendo do Festival do ora-pro-nóbis que ocorre anualmente na cidade de Sabará, MG e que já estava na 13^a edição, no ano de 2010.

A planta foi citada por 91,67% (n=22) dos entrevistados como ingrediente de refogados, por 16,67% (n=4) nas saladas cruas e por 8,33% (n=2) em sopas. Na Malásia, a *Pereskia bleo* é consumida em sopas (ER et al., 2007). Seis entrevistados relataram consumir principalmente seus “brotos”, uma vez que estes são mais saborosos. A entrevistada E7 consome a planta só na lua minguante, pois, na lua nova, ela é “forte e pinica” e E21 relatou consumir quase

todos os dias, quando há brotos. Segundo ela, a planta é forte e, quando a consome, passa o dia todo bebendo água, o que é bom para a sua saúde.

Algumas formas de preparo utilizando ora-pro-nóbis citadas foram: *folhas empanadas no fubá* (E4); *no omelete e com costelinha de porco* (E6); *no omelete e picada fina no molho do macarrão* (E9); *no omelete e associada ao suco de couve* (E13); *associada ao suco de laranja, acerola e couve* (E14); *na salada de couve ou taioba* (E15) e *no bambá de couve* (E19). As principais combinações de pratos citadas foram: *arroz, feijão e angu* (E2); *com angu, pois ela é boa igual quiabo* (E3); *angu e farofa* (E4); *arroz, feijão e salada* (E5); *costelinha, frango e no meio da salada, para achar que é couve* (E6); *arroz* (E7 e E24); *arroz, feijão, frango e polenta* (E8); *omelete e salada* (E9); *arroz, feijão e carne* (E10); *arroz, feijão, carne e ovos* (E13); *arroz e salada* (E14); *frango e angu* (E15); *arroz, feijão, macarrão, frango e carne* (E16); *jiló, macarrão e frango* (E17); *arroz, feijão e angu* (E18); *frango* (E20); *arroz e angu* (E21); *arroz, feijão, carne, frango e angu* (E22). FIDÉLIX et al. (2010) relataram que as folhas podem enriquecer o arroz com o feijão, bem como tornar estas preparações mais atraentes devido à cor verde.

O alto conteúdo proteico e de fibras do tipo mucilagens da *Pereskia aculeata* (MERCÊ et al., 2001a; ROSA & SOUZA, 2003; DUARTE & HAYASHI, 2005; FIDÉLIX et al., 2010) e a ausência de toxicidade de suas folhas as tornam importantes na alimentação humana (na forma de sopas, refogados, mexidos, omeletes, saladas, biscoito doce e torta salgada) e animal (ROSA & SOUZA, 2003; DIAS et al., 2005; DUARTE & HAYASHI, 2005; TAKEITI et al., 2009). ROCHA et al. (2008) destacaram a presença dessa planta em preparações como farinhas, saladas, refogados, tortas e na indústria alimentícia, já tendo sido desenvolvida e aprovada, com índice de aceitabilidade >70%, uma massa de macarrão do tipo talharim adicionada de ora-pro-nóbis desidratado. A presença dos arabinogalactanas e galactomanas poderá ser

importante não só na indústria alimentícia como também na farmacêutica (MERCÊ et al., 2001a,b). THOMAS et al. (1987) isolaram nesta espécie o sitosterol e o estigmasterol, que poderão ser utilizados na indústria de margarinas, uma vez que estes compostos apresentam a capacidade funcional de reduzir as concentrações de LDL-colesterol (RODRIGUES et al., 2004).

O ora-pro-nóbis *Pereskia grandifolia* não foi estudado, ainda, quanto à sua composição centesimal e mineral.

O ora-pro-nóbis foi citado, por 66,67% dos entrevistados, para o tratamento da anemia ferropriva, pois eles a consideram “forte”, ou seja, rica em ferro. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), de 20% a 30% da população mundial adulta apresenta anemia ferropriva (RODRIGUES & JORGE, 2010). SILVA & PINTO (2006) e TAKEITI et al. (2009) encontraram, nas folhas de *Pereskia aculeata*, teor de ferro de 14,18 e 28,12 mg 100 g⁻¹ de matéria seca, respectivamente. Quando se compara o nível observado por SILVA & PINTO (2006) com alimentos, em 100 g de matéria seca, descritos na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006), destaca-se que o teor de ferro do ora-pro-nóbis foi superior ao de vários alimentos conhecidos, popularmente, como fontes de ferro, como beterraba crua (1,43 mg) e cozida (2,13 mg), couve manteiga refogada (2,70 mg), espinafre refogado (4,48 mg), fígado bovino grelhado (12,89 mg), grão de bico cru (6,16 mg), lentilha crua (7,91 mg) e vários tipos de feijões crus (fradinho, 5,84 mg; preto, 7,64 mg; roxo, 7,89 mg e carioca, 9,30 mg).

O ora-pro-nóbis foi citado, por 16,67%, como importante agente terapêutico para o câncer. Segundo a entrevistada E15, seu marido utilizou diariamente a *Pereskia aculeata*, por indicação médica, durante dois anos, como agente terapêutico para o câncer, e sua mãe também utilizou esta planta para melhorar as concentrações de plaquetas, uma vez que tinha leucemia. A pesquisada E2 relatou consumir a *Pereskia grandifolia* para aumentar as

concentrações de plaquetas, por indicação médica. Na Malásia, as folhas da *Pereskia grandifolia* são utilizadas no tratamento de câncer, hipertensão arterial, diabetes mellitus e doenças associadas ao reumatismo e inflamação, dor de cabeça, dermatite atópica e hemorroidas (SIM et al., 2010). A *Pereskia bleo*, na Malásia, é considerada planta medicinal com atividade antitumoral (ER et al., 2007; TURRA et al., 2007).

Na *Pereskia grandifolia*, a vitamina E fitona e o 2,4-ditert-butilfenol (SRI NURESTRI et al., 2009) e, na *Pereskia bleo*, os compostos dihidroactinidiolide, 2,4-ditert-butilfenol, α -tocopherol e fitol (SRI NURESTRI et al., 2008) apresentaram efeito citotóxico sobre células de carcinoma epidermoide nasofaríngeo humano (KB), carcinoma cervical humano (CasKi), carcinoma do cólon humano (HCT116), carcinoma mamário dependente de hormônio (MCF7) e carcinoma de pulmão humano (A549). TAN et al. (2005) observaram significativa atividade citotóxica das folhas de *Pereskia bleo* sobre a linhagem T47D e ER et al. (2007) observaram que o extrato aquoso e metanólico das folhas de *Pereskia bleo* não apresentaram efeito significativo antiproliferativo contra as células neoplásicas mamárias de ratos (4T1), não sendo condizente com o argumento utilizado por comunidades da Malásia, de que as folhas são utilizadas para o tratamento do câncer.

A planta foi citada por 12,50% dos entrevistados como importante para a prevenção ou tratamento da osteoporose e, por 8,33%, para o tratamento da constipação intestinal. Também houve citação do consumo para o controle de infecções pulmonares e generalizadas e como cicatrizante. Desde a Antiguidade, as cactáceas têm sido utilizadas na medicina tradicional; os indígenas ainda as utilizam como antibióticos, analgésicos, diuréticos, no controle de infecções cardíacas e nervosas, no combate à diarreia e em queimaduras, cicatrização de úlceras, no controle do *diabetes mellitus* e das dislipidemias e como fonte de vitaminas e minerais (HOLLIS & SCHEINVAR, 1995).

A partir dos relatos da importância da planta, feitos pelos entrevistados, foi questionado sobre o tempo de plantio e sobre quem e por que a plantou? A resposta de 37,50% dos entrevistados foi a de que não sabiam a idade da planta, mas que a tinham há muito tempo no quintal; 62,50% relataram a idade da planta, com média de 9 anos. A idade mínima de plantio destas cactáceas foi de 2 anos e a máxima, 35 anos. A metade dos participantes do estudo (50,00%) disse que a tinham plantado alegando *que era boa e que servia como remédio, para tratamento de anemia e constipação intestinal, funciona como cerca viva e produzia belas flores*. DUARTE & HAYSASHI (2005) e TURRA et al. (2007) destacaram que as cactáceas do gênero *Pereskia* têm sido cultivadas como planta ornamental devido à beleza de suas flores.

Perguntou-se aos entrevistados se o ora-pro-nóbis era uma hortaliça, ao que 45,83% dos entrevistados responderam que a planta não se enquadrava nesta categoria. Os relatos foram: *dá em quintal, pois é planta grande* (E2); *pertence à planta grande de quintal* (E10); *não pertence, pois tem espinhos grandes* (E11); *não requer cuidados como requer uma horta* (E15); *não é de horta não, é de quintal e se plantar na horta fica grande e dá muito espinho* (E2). A classificação da planta na categoria das hortaliças foi citada por 54,17%, conforme os relatos: *pelo gosto parecido com a couve* (E3 e E22); *tem vitamina igual à couve* (E5); *porque é boa para anemia, contém ferro* (E6); *serve de remédio* (E7); *sabe que ganhou no prato típico, visto na TV* (E8); *é uma planta de que se come a folha* (E14); *ela serve de verdura de mistura* (E21).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o consumo do ora-pro-nóbis, também conhecido como “carne de pobre”, foi associado, principalmente, ao tratamento de anemia ferropriva, câncer, osteoporose e à constipação intestinal. O resgate cultural do consumo desse tipo de planta pela população brasileira poderá melhorar a

condição nutricional e de renda de pessoas menos favorecidas economicamente, tanto no ambiente urbano quanto rural, de diferentes regiões do Brasil, principalmente naquelas em que o clima e o solo são mais adaptados para o cultivo destas cactáceas conhecidas como hortaliças não convencionais.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M.G.P.T. et al. Composição centesimal e escore de amino-ácidos em três espécies de “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Mill., *P. bleu* De Candolle e *P. pereskia* (L) Karsten). **Boletim SBCTA**, v.25, n.1, p.7-12, 1991.

ALMEIDA FILHO, J.; CAMBRAIA, J. Estudo do valor nutritivo do “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Mill.). **Revista Ceres**, v.21, n.114, p.105-111, 1974.

BRASIL. **Dados do Censo 2010 publicados no Diário Oficial da União do dia 04/11/2010.** Disponível em

<http://www.ibge.gov.br/censo2010/dados_divulgados/index.php?uf=31>.

Acesso em: 01 fev. 2011.

DIAS, A.C.P. et al. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das Unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina – MG. **Alimentos e Nutrição**, v.16, n.3, p.279-284, jul./set. 2005.

Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/481/447>>. Acesso

em: 12 dez. 2011.

DUARTE, M.R.; HAYASHI, S.S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, n.2, p.103-109, abr./jun. 2005. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2005000200006&script=sci_arttext>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi:10.1590/S0102-695X2005000200006.

ER, H.M. et al. Anti-proliferative and mutagenic activities of aqueous and methanol extracts of leaves from *Pereskia bleo* (Kunt) DC (Cactaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v.113, n.3, p.448-456, set. 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874107003236>>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1016/j.jep.2007.06.026.

FIDÉLIX, M.P. et al. Estudo experimental sobre as características nutricionais e sensoriais do ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill). **Nutrição Brasil**, v.9, n.6, p.392-397, nov./dez. 2010.

HOLLIS, H.B.; SCHEINVAR, L. **El interesante mundo de las cactáceas**. Ciudad del México: Fondo de Cultura Econômica, 1995. 235p.

KINUPP, V.F. Plantas alimentícias alternativas no Brasil: uma fonte complementar de alimento e renda. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.1, n.1, p.333-336, nov. 2006. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/cad/article/view/1524>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.4, p.846-857, out./dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000400013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1590/S0101-20612008000400013.

MERCÊ, A.L.R. et al. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , and Ni^{2+} . **Bioresource Technology**, v.76, n.1, p.29-37, jan. 2001a. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096085240000078X>>.

Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1016/S0980-8524(00)00078-X.

MERCÊ, A.L.R. et al. Fe(III) – Galactomannan solid and aqueous complexes. Potentiometric, EPR spectroscopy and thermal data. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v.12, n.6, p.791-798, nov./dez. 2001b. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-50532001000600017&script=sci_abstract)

50532001000600017&script=sci_abstract>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1590/S0103-50532001000600017.

PATERSON, I.D. et al. Using molecular methods to determine the origin of weed populations of *Pereskia aculeata* in South Africa and its relevance to biological control. **Biological Control**, v.48, n.1, p.84-91, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964408002533>>.

Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1016/j.biocontrol.2008.09.012.

PINTO, N.A.V.D. **Avaliação das folhas, limbos e caules da taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott), visando seu aproveitamento na alimentação humana**. 1998. 89f. Dissertação de Mestrado em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RELVAS, K.; MENDONÇA, P.S.M. **Hábitos de compra e consumo de alimentos de idosos nas cidades de São Paulo, Porto Alegre, Goiânia, Recife**. 2006. 119f. Dissertação de Mestrado em Agronegócio, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

ROCHA, D.R.C. et al. Macarrão adicionado de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.4, p.459-465, out./dez. 2008. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/656/552>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

RODRIGUES, J.N. et al. Caracterização físico-química de creme vegetal enriquecido com ésteres de fitosteróis. **Revista Brasileira de Ciências**

Farmacêuticas, v.40, n.4, p.505-520, out./dez. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322004000400008&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1590/S1516-93322004000400008.

RODRIGUES, L.P.; JORGE, S.R.P.F. Deficiência de ferro na mulher adulta. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v.32, Supl.2, p.49-52, jun. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-84842010000800010&script=sci_arttext. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1590/S1516-84842010005000059.

ROSA, S.M.; SOUZA, L.A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.25, n.2, p.415-428, 2003. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/2046/1508>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.4025/actascibiolsci.v25i2.2046.

SILVA, M.C.; PINTO, N.A.V.D. Teores de nutrientes nas folhas de taioba, ora-pro-nóbis, serralha e mostarda coletadas no município de Diamantina. In: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL CIENTÍFICA E TECNOLOGIA DA UFVJA, 8, 2006, Diamantina, MG. **Anais...** Diamantina, 2006, 124p.

SIM, K.S. et al. Acute oral toxicity of *Pereskia bleo* and *Pereskia grandifolia* in mice. **Pharmacognosy Magazine**, v.6, n.21, p.67-70, 2010. Acesso: <http://www.phcog.com/article.asp?issn=0973-1296;year=2010;volume=6;issue=21;spage=67;epage=70;aulast=Sim>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.4103/0973-1296.59969.

SOUZA, M.R.R. et al. O potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.3550-3554, 2009. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/cad/article/view/4776>. Acesso em: 12 dez. 2011.

SRI NURESTRI, A.M. et al. Cytotoxic activity of *Pereskia bleo* (Cactaceae) against selected human cell lines. **International Journal of Cancer Research**, v.4, n.1, p.20-27, 2008. Disponível em: <<http://scialert.net/qredirect.php?doi=ijcr.2010.180.187&linkid=pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.3923/ijcr.2010.180.187.

SRI NURESTRI, A.M.S. et al. Phytochemical and cytotoxic investigations of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae) leaves. **Journal of Biological Sciences**, v.9, n.5, p.488-493, 2009. Disponível em: <<http://scialert.net/qredirect.php?doi=jbs.2009.488.493&linkid=pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.3923/jbs.2009.488.493.

TACO. **Tabela de composição de alimentos/NEPA-UNICAMP**. 2. ed. NEPA-UNICAMP: Campinas, 2006. 114p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em: 17 maio 2010.

TAKEITI, C.Y. et al. Nutritive evaluation of non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v.60, n.1, p.148-160, maio 2009. doi: 10.1080/09637480802534509.

TAN, M.L. et al. Methanolic extract of *Pereskia bleo* (Kunth) DC. (Cactaceae) induces apoptosis in breast carcinoma, T47-D cell line. **Journal of Ethnopharmacology**, v.96, n.1, p.287-294, jan. 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037887410400460X>>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1016/j.jep.2004.09.025.

THOMAS, A.S. et al. Dominance of delta-5-sterols in eight species of Cactaceae. **Phytochemistry**, v.26, n.3, p.731-733, 1987. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942200847743>>. Acesso em: 12 dez. 2011. doi: 10.1016/S0031-9422(00)84774-3.

TURRA, A.F. et al. Avaliação das propriedades antioxidantes e susceptibilidade antimicrobiana de *Pereskia grandifolia* Haworth (Cactaceae). **Arquivos de**

Ciências da Saúde da Unipar, v.11, n.1, p.9-14, jan./abr. 2007. Disponível em:
<<http://revistas.unipar.br/saude/article/view/978/852>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

ARTIGO 2

Caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis

Artigo submetido a revista **Bioscience Journal**

BIOSCIENCE JOURNAL

[CAPA](#) [SOBRE](#) [PÁGINA DO USUÁRIO](#) [PESQUISA](#) [ATUAL](#) [ANTERIORES](#) [NOTÍCIAS](#)
[SUBMISSÕES](#) [QUALIS/CAPES](#) [SCOPUS](#) [ISI](#) [JCR](#) [CAB](#) [AGRIS](#)

Capa > Usuário > Autor > Submissões Ativas

SUBMISSÕES ATIVAS

ATIVO	ARQUIVO				
ID	MM-DD ENVIADO	SEÇÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
17555	07-09	SAU	Almeida	CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DAS HORTALIÇAS NÃO-CONVENCIONAIS...	Aguardando designação

1 a 1 de 1 itens

INICIAR NOVA SUBMISSÃO

CLIQUE AQUI para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DAS HORTALIÇAS NÃO
CONVENCIONAIS CONHECIDAS COMO ORA-PRO-NÓBIS**

*CHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE NON-CONVENTIONAL
VEGETABLE KNOWN AS ORA-PRO-NOBIS*

Martha Elisa Ferreira de ALMEIDA¹; Allana Maria Bernardes JUNQUEIRA²; Anderson Assaid SIMÃO³; Angelita Duarte CORRÊA⁴.

1. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Campus de Rio Paranaíba, Caixa Postal 22, CEP: 38810-000, Rio Paranaíba, MG; martha.almeida@ufv.br; 2. Graduanda em Química, Universidade Federal de Lavras (UFLA); 3. Doutorando em Agroquímica, Universidade Federal de Lavras (UFLA); 4. Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP: 37200-000, Lavras, MG.

RESUMO: Este estudo foi realizado com o objetivo de realizar a caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia*). Foi determinada a composição centesimal e mineral, bem como os teores de vitamina C, carotenoides totais, β -caroteno, licopeno, ácido oxálico, nitrato, saponinas, compostos fenólicos e inibidores da tripsina da farinha das folhas destas plantas. A *P. grandifolia* apresentou maiores teores de proteínas e de lipídios e menores de cinzas e fibra alimentar total que a *P. aculeata*. *P. grandifolia* apresentou maior teor de cálcio e, para os demais minerais, *P. aculeata* se destacou. *P. aculeata* também apresentou os maiores teores de vitamina C e β -caroteno. Quanto aos carotenoides totais e o ácido oxálico, registraram-se maiores teores para a *P. grandifolia*. Na *P. aculeata* não foi detectado o licopeno, mas os teores

de nitratos foram 15 vezes superiores ao da *P. grandifolia*, apresentando também maior inibição da tripsina. Os teores de saponinas foram semelhantes nas duas farinhas analisadas. Conclui-se que as folhas destas cactáceas são importantes fontes de proteínas, fibras, minerais (principalmente o cálcio e o ferro) e de compostos bioativos. Mesmo sendo detectados antinutrientes nas farinhas, seu consumo diário não será suficiente para causar malefícios à saúde humana.

PALAVRAS-CHAVE: *Pereskia aculeata*. *Pereskia grandifolia*. Nutrientes. Antinutrientes. Compostos bioativos.

INTRODUÇÃO

Diversas espécies ainda subexploradas da flora brasileira podem constituir uma fonte de renda alternativa e uma opção de diversificação cultural. O ora-pro-nóbis é uma hortaliça não convencional consumida pelas populações rurais e urbanas, que contribui para complementar a alimentação e a economia familiar (SOUZA et al., 2009).

As hortaliças não convencionais (ora-pro-nóbis, taioba, mostarda e serralha), geralmente, não fazem parte do cardápio, pois os consumidores utilizam, diariamente, as hortaliças convencionais e não se dispõem a preparar novos pratos com alimentos como o ora-pro-nóbis (PINTO et al., 2001b).

A *Pereskia aculeata* Miller é consumida, principalmente, nas antigas regiões mineradoras de Minas Gerais (ALBUQUERQUE et al., 1991; DIAS et al., 2005). A ausência de toxicidade em suas folhas e a riqueza de nutrientes o tornam importante na alimentação humana e animal (ROSA; SOUZA, 2003; DIAS et al., 2005; DUARTE; HAYASHI, 2005; TAKEITI et al., 2009). É uma planta trepadeira que pode atingir 10 m de altura e apresenta caule fino e ramos longos, com poucos e pequenos espinhos. Em seus ramos se inserem folhas pequenas e suculentas, com a presença de mucilagem (TOFANELLI;

RESENDE, 2011). Rocha et al. (2008) destacaram a sua importância em preparações como farinhas, saladas, refogados, tortas e em massas alimentícias, como o macarrão.

A *Pereskia grandifolia* Haword é consumida, principalmente, no estado de Minas Gerais. É uma planta arbórea, com vários espinhos grandes e pontiagudos em seus ramos, e com as folhas grandes e suculentas (ALMEIDA; CORRÊA, 2012). No semiárido brasileiro, suas folhas e frutos são utilizados na culinária (DUARTE; HAYASHI, 2005; TURRA et al., 2007). A ausência de toxicidade de suas folhas e a riqueza de nutrientes a tornam importante na alimentação e na prevenção e no tratamento de doenças (ALMEIDA; CORRÊA, 2012).

Além do hábito cultural de consumo das cactáceas do gênero *Pereskia*, o interesse vem aumentando, nos últimos anos, por parte das indústrias alimentícia e farmacêutica, sobretudo pelo alto teor de proteínas e de mucilagens (SOUZA et al., 2009). Todavia, há poucos relatos sobre os constituintes químicos do ora-pro-nóbis, especialmente da *P. grandifolia*.

Neste estudo, o objetivo foi realizar a caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis (*P. aculeata* e *P. grandifolia*).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de *P. aculeata* foram coletadas em 3 domicílios e a da *P. grandifolia*, em 22 domicílios da cidade de São Gonçalo do Abaeté, MG, no mês de outubro de 2010. Um galho de cada planta foi sorteado e, deste, foram retiradas todas as folhas, desde os brotos até aquelas mais velhas.

Após a coleta, as folhas foram levadas ao laboratório, lavadas em água destilada e imersas em solução de 200 µL de hipoclorito de sódio litro^{-1} de água

destilada, durante 10 minutos. Depois, foram lavadas novamente em água destilada e submetidas à desidratação em estufa ventilada (ROCHA et al., 2008), à temperatura de 60 °C, durante 24 horas.

Foi realizada a curva de secagem para identificar a menor temperatura na qual as folhas eram secas, por um período de 24 horas. O teor de umidade dessas folhas foi determinado por método gravimétrico, em triplicata, utilizando-se, aproximadamente, 25 g de folhas frescas.

Após a secagem a 60 °C, o material foi triturado em moinho de facas (três vezes de 20 segundos) e armazenado em potes plásticos revestidos de papel alumínio, até o momento das análises, que foram realizadas em triplicata (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974).

A umidade das farinhas de ora-pro-nóbis foi determinada por dessecação em estufa, a 105 °C, até peso constante. O extrato etéreo foi determinado utilizando-se extrator contínuo tipo Soxhlet. A proteína bruta foi dosada pelo método Kjeldahl, utilizando-se o fator de conversão 6,25 ($N \times 6,25$). As cinzas foram obtidas pela incineração (550 °C) em forno tipo mufla. A fibra alimentar foi quantificada pelo método enzimático. Essas análises realizadas estão descritas na Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005). Os carboidratos (extrato não nitrogenado, ENN) foram determinados pela diferença, em matéria seca, entre 100 e a soma de lipídios, cinzas, proteínas e fibra alimentar total.

Para quantificar os minerais (K, Ca, Mg, S, P, Mn, Fe, Zn e Cu), as farinhas de ora-pro-nóbis foram submetidas a uma digestão nitroperclórica em blocos digestores, com controle de temperatura (MALAVOLTA et al., 1997). Os minerais P e S foram determinados por colorimetria, o K por fotometria de chama e o Ca, Mg, Cu, Mn, Zn e Fe, por espectrofotometria de absorção atômica.

Os teores de vitamina C foram determinados pelo método colorimétrico (STROHECKER; HENNING, 1997). Na determinação dos carotenoides totais foi utilizada a metodologia proposta por Higby (1962). Para a determinação do β -caroteno e do licopeno, utilizou-se a metodologia desenvolvida por Nagata e Yamashita (1992). Os compostos fenólicos foram determinados segundo a metodologia proposta por Goldstein e Swain (1963), utilizando metanol 50% como extrator. O ácido oxálico foi determinado por método titulométrico com permanganato de potássio (LOURES; JOKL, 1990). Para a determinação do teor de nitrato, utilizou-se a metodologia proposta por Cataldo et al. (1975). As saponinas foram quantificadas segundo Baccou et al. (1977). Para a determinação do inibidor de tripsina, adotou-se a técnica descrita por Kakade et al. (1974), na qual utiliza-se como substrato o benzoil-DL-arginina-p-nitroanilida (BApNA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *P. grandifolia* apresentou maior teor de proteínas e de lipídios e menor de cinzas e fibra alimentar total que a *P. aculeata* (Tabela 1).

Tabela 1. Composição centesimal da farinha de folhas de duas espécies de ora-pro-nóbis (g 100 g⁻¹ matéria seca)¹.

Composição	<i>P. aculeata</i>	<i>P. grandifolia</i>
Proteínas	28,99±0,59	32,02±0,46
Lipídios	5,07±0,15	6,72±0,30
Cinzas	14,81±0,18	12,57±0,06
Fibra alimentar total	21,60±0,82	18,82±0,92
Fibra solúvel	2,43±0,38	2,19±0,05
Fibra insolúvel	19,17±0,82	16,63±0,89
Carboidratos	29,53±1,28	29,86±1,32

Teor de umidade das folhas e das farinhas de folhas, em g 100 g⁻¹, respectivamente: *P. aculeata*: 88,41 e 12,46; *P. grandifolia*: 92,07 e 10,94.

¹Dados são média de triplicatas ± desvio padrão.

Mediante o fato de a caracterização química da *P. grandifolia* não ter sido descrita na literatura previamente, os resultados deste estudo serão comparados com o de outras folhas, incluindo a taioba, que é uma hortaliça não convencional e a folha de mandioca, que é utilizada, principalmente, no preparo de farinha.

Os teores de proteínas da farinha destas duas espécies de ora-pro-nóbis foram superiores ou semelhantes aos de todos aqueles já identificados na literatura para a *P. aculeata*. Almeida Filho e Cambraia (1974) observaram teor proteico de 17,4 g 100 g⁻¹ de matéria seca (MS) na amostra da cidade de Guiricema, MG e de 25,4 g 100 g⁻¹ MS, na amostra coletada em Viçosa, MG. Dayrell e Vieira (1977) constataram os teores de 25,14 g 100 g⁻¹ MS, para as amostras de Sete Lagoas, MG e de 27,4 g 100 g⁻¹ MS, para amostra de Belo Horizonte, MG. Albuquerque et al. (1991) e Takeiti et al. (2009) observaram teores de 28,59 g 100 g⁻¹ MS e 28,4 g 100 g⁻¹ MS, respectivamente, enquanto Rocha et al. (2008) encontraram 22,93 g 100 g⁻¹ MS.

O ora-pro-nóbis é considerado uma hortaliça não convencional fonte de proteínas, que apresenta teores proteicos semelhantes ou maiores que o de outras folhas, como a taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott – nos limbos com nervura foi de 27,59 g 100 g⁻¹ MS e nos limbos sem nervuras foi de 26,68 g 100 g⁻¹ MS) (PINTO et al., 2001b), urtiga (*Urtica circularis*, 28,00 g 100 g⁻¹ MS), mestruz (*Coronopus didymus*, 28,17 g 100 g⁻¹ MS) e erva-moura (*Solanum americanum*, 29,90 g 100 g⁻¹ MS) (KINUPP; BARROS, 2008). Melo et al. (2007) observaram que, na farinha da folha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz cv. Cacao), havia 29,86 g 100 g⁻¹ MS.

Quando se comparam, em matéria seca, 100 g das farinhas de ora-pro-nóbis com 100 g dos feijões cozidos (preto e roxo), que são fontes de proteínas de origem vegetal (TACO, 2006), observa-se que as farinhas destas cactáceas apresentaram maiores teores proteicos. Como alguns grupos populacionais ainda apresentam dieta com acesso limitado às proteínas animais, o consumo de fontes vegetais ricas em proteínas e de alto valor biológico poderá prevenir ou tratar carências nutricionais relacionadas a este nutriente.

Os teores de lipídios (Tabela 1) da farinha dessas duas espécies de ora-pro-nóbis foram inferiores àqueles identificados por Almeida Filho e Cambraia (1974), de 11,7 g 100 g⁻¹ MS, na amostra de Guiricema, MG e de 6,8 g 100 g⁻¹ MS, na de Viçosa, MG. Entretanto, foram superiores aos observados por Rocha et al. (2008) e Takeiti et al. (2009), de 3,64 e 4,1 g 100 g⁻¹ MS, respectivamente. O teor de lipídios da farinha da *P. aculeata* desse estudo foram inferiores àqueles identificados por Dayrell e Vieira (1977), de 5,83 g 100 g⁻¹ MS e por Albuquerque et al. (1991), que encontraram 6,30 g 100 g⁻¹ MS.

Rocha et al. (2008) sugerem que a *P. aculeata* pode ser utilizada em dietas com restrição de lipídios, devido ao baixo conteúdo desses nutrientes. Assim, sugere-se que a *P. grandifolia* também possa ser utilizada para este fim dietético.

A farinha destas duas espécies de ora-pro-nóbis apresentou teores lipídicos menores que aqueles observados nas folhas de taioba (nos limbos com nervuras, $6,00 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$ e nos limbos sem nervuras, $7,06 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$) (PINTO et al., 2001b) e nas folhas de mandioca ($9,20 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$) (MELO et al., 2007). Assim, a baixa quantidade de lipídios da *P. aculeata* e da *P. grandifolia* torna essas hortaliças uma fonte alimentar importante para indivíduos que necessitam de dietas hipolipídicas.

O teor de cinzas das duas espécies de ora-pro-nóbis foi inferior ao encontrado na *P. aculeata*, por Almeida Filho e Cambraia (1974), de $21,70 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$, para a amostra da cidade de Guiricema, MG e de $20,10 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$, para a amostra de Belo Horizonte, MG; por Dayrell e Vieira (1977), de $19,25 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$ e por Takeiti et al. (2009), de $16,10 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$. Albuquerque et al. (1991) registraram teor de cinzas de $14,24 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$ para a *P. aculeata*, teor este semelhante ao deste estudo. Pinto et al. (2001b) observaram que os limbos de taiobas com nervuras apresentaram de cinzas $15,03 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$, enquanto Melo et al. (2007) registraram, nas folhas de mandioca, $6,15 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$.

As duas amostras apresentaram teores semelhantes de carboidratos e menores que o obtido por Rocha et al. (2008), para a *P. aculeata*.

P. aculeata apresentou maior teor de fibra alimentar total que *P. grandifolia*, tendo, em ambas as espécies de plantas, as fibras insolúveis sido, em média, oito vezes superiores às fibras solúveis. O teor de fibra alimentar total das farinhas analisadas foi inferior aos teores de fibra alimentar total ($39,10 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$), solúvel ($5,20 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$) e insolúvel ($33,90 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$) observados por Takeiti et al. (2009). As farinhas de ora-pro-nóbis apresentaram teores de fibra alimentar total maiores que os das amostras de taioba (limbos com nervura, $15,53 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$ e limbos sem nervura, $15,66 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1} \text{ MS}$), que são consideradas ricas em fibra alimentar total (PINTO et al., 2001b) e

menores que os da amostra de folha de mandioca (26,50 g 100 g⁻¹ MS) (MELO et al., 2007) e nos filocládios da cactácea *Epiphyllum hookeri* (35,54 g 100 g⁻¹ MS) (PEREIRA et al., 2008). As duas espécies de ora-pro-nóbis avaliadas são ricas em fibras, que é um constituinte importante tanto na prevenção quanto no tratamento de várias doenças crônicas. Kinnup e Barros (2008) destacaram que as hortaliças não convencionais, às vezes, apresentam-se mais ricas em fibras, compostos antioxidantes e proteínas que as fontes de hortaliças convencionais, favorecendo, assim, uma dieta de melhor qualidade nutricional.

Na Tabela 2 são apresentados os teores de minerais da farinha das folhas de *P. aculeata* e *P. grandifolia*. *P. grandifolia* apresentou o dobro do teor de cálcio, quando comparada à *P. aculeata*, entretanto, ambas as concentrações foram inferiores às observadas para a *P. aculeata*, de 3.420 mg 100 g⁻¹ MS (TAKEITI et al., 2009), 3.400 mg 100 g⁻¹ MS (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974) e 3.190 mg 100 g⁻¹ MS (DAYRELL; VIEIRA, 1977). Kinupp e Barros (2008) relataram que algumas folhas são fontes de cálcio. Ao se comparar os teores de cálcio das duas espécies de ora-pro-nóbis com aqueles identificados por Kinupp e Barros (2008), o da *P. grandifolia* foi inferior, em mg 100 g⁻¹ MS, somente aos das folhas de assa-peixe (*Boehmeria caudata*, 3.200), erva-capitão (*Hydrocotyle bonariensis*, 3.400), urtiga-de-leite (*Ureca nítida*, 3.900), transagem (*Plantago australis*, 4.000), erva-de-ganso (*Parietaria debilis*, 4.100), urtigão (*Ureca baccifera*, 5.000), urtiga-mansa (*Phenax uliginosus*, 5.200) e cansação (*Ureca aurantiaca*, 5.300). Nas folhas de taioba (limbo com nervura, 2.230 mg 100 g⁻¹ MS e limbo sem nervura, 2.211 mg 100 g⁻¹ MS) (PINTO et al., 2001b), foram identificadas maiores quantidades de cálcio que nas folhas da *P. aculeata*, mas inferiores às observadas para a *P. grandifolia*.

Tabela 2. Composição mineral da farinha de folhas de duas espécies de ora-pro-nóbis (mg 100 g⁻¹ matéria seca)¹.

Minerais	<i>P. aculeata</i>	<i>P. grandifolia</i>
Potássio	3.910,00±416,05	3.186,67±166,53
Cálcio	1.346,67±30,55	2.860,00±45,83
Magnésio	586,67±5,77	476,67±5,77
Enxofre	583,33±25,17	526,67±20,82
Fósforo	320,00±1,00	286,67±5,77
Manganês	43,48±0,37	10,94±0,06
Ferro	20,56±0,22	15,23±0,50
Zinco	7,30±0,06	4,93±0,03
Cobre	1,24±0,02	1,12±0,01

Teor de umidade das folhas e das farinhas de folhas, em g 100 g⁻¹, respectivamente: *P. aculeata*: 88,41 e 12,46; *P. grandifolia*: 92,07 e 10,94.

¹Dados são média de triplicatas ± desvio padrão.

Quando se comparam, em matéria seca, 100 g das farinhas de ora-pro-nóbis com 100 g de leite e derivados, que são fontes de cálcio (TACO, 2006), observa-se que o teor deste mineral presente na *P. grandifolia* foi superior ao presente nos iogurtes (integral e desnatado), leite em pó (integral e desnatado) e em vários tipos de queijos (minas frescal, parmesão, requeijão cremoso e ricota). O cálcio é um importante mineral, cujas principais fontes alimentares (leite e seus derivados) não têm sido consumidas diariamente, nas quantidades recomendadas, por grande parte da população brasileira. Assim como destacado por Weaver e Heaney (2006) que o brócolis e a couve são fontes alternativas de cálcio, sugere-se que as espécies de ora-pro-nóbis avaliadas também sejam, podendo melhorar a qualidade nutricional daqueles indivíduos que não consomem a quantidade diária recomendada deste mineral.

As concentrações de fósforo e magnésio para as duas espécies de ora-pro-nóbis foram inferiores às observadas por Almeida Filho e Cambraia (1974). A *P. aculeata* apresentou teores de manganês quatro vezes superiores ao da *P. grandifolia*. Os teores dos minerais potássio e fósforo da farinha da *P. aculeata* foram superiores aos observados por Takeiti et al. (2009). Esses autores analisaram as folhas de *P. aculeata* e encontraram os seguintes teores para os minerais, em mg 100 g⁻¹ MS: potássio, 1.632,00; magnésio, 1.500,00; fósforo, 156,00; manganês, 46,40; zinco, 26,70 e cobre, 1,40. As farinhas de ora-pro-nóbis apresentaram maiores teores de magnésio e zinco que as de taioba avaliadas por Pinto et al. (1999).

A *P. aculeata* apresentou maior teor de ferro, quando comparada a *P. grandifolia*. Takeiti et al. (2009) identificaram na *P. aculeata* teor de 14,18 mg 100 g⁻¹ MS, considerando-o alto quando comparado a outros alimentos. Em ambas as farinhas foram identificados menores teores de ferro que nas folhas de taioba (limbo com nervura, 23,74 mg 100 g⁻¹ MS e limbo sem nervura, 26,08 mg 100 g⁻¹ MS) (PINTO et al., 2001b). O teor deste mineral identificado na *P. aculeata* foi, em mg 100 g⁻¹ MS, superior aos observados para a erva-de-ganso (*Parietaria debilis*, 15,30), chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*, 16,80) e urtiga-mansa (*Phenax uliginosus*, 20,50). Entretanto, foi menor que o observado em folhas de urtigão (*Urera baccifera*, 20,90), assa-peixe (*Boehmeria caudata*, 23,20), urtiga-de-leite (*Urera nítida*, 33,30), cansação (*Urera aurantiaca*, 43,60) e cariçoba (*Erechtites valerianifolius*, 47,70) (KINUPP; BARROS, 2008).

Comparando-se, em matéria seca, 100 g das farinhas de ora-pro-nóbis com 100 g de alguns alimentos que são fontes de ferro (TACO, 2006), observou-se que o teor deste mineral presente na *P. aculeata* foi superior àquele presente no fígado bovino (cru e grelhado), na beterraba (crua e cozida), em todas as folhas (exceto na salsa crua) e em todos os tipos de leguminosas (exceto no

feijão rajado cru). Considerando que, segundo dados dos relatórios de 2004, do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) e do Ministério da Saúde, de 45% a 50% das crianças brasileiras apresentavam anemia por deficiência de ferro (BRAGA; VITALLE, 2010), o consumo de alimentos fontes desse mineral é importante para prevenir e/ou tratar tal patologia.

P. aculeata apresentou maior teor de vitamina C e de β -caroteno que *P. grandifolia* (Tabela 3). Takeiti et al. (2009) observaram que as folhas de *P. aculeata* apresentaram teor de vitamina C de 185,80 mg 100 g⁻¹ MS e, de β -caroteno, 4,20 mg 100 g⁻¹ MS. Quanto aos carotenoides totais, *P. grandifolia* apresentou maiores teores que *P. aculeata*, não tendo, nesta última, sido detectado o licopeno.

Nos frutos da *P. aculeata* foram detectados 717,00±19,00 mg g⁻¹ de carotenoides totais, sendo trans- β -caroteno (343,00±6,00 mg g⁻¹), α -caroteno (227,00±6,00 mg g⁻¹), luteína (65,00±4,00 mg g⁻¹), cis- β -caroteno (28,00±1,00 mg g⁻¹), α -criptoxantina/zeinoxantina (27,00±2,00 mg g⁻¹) e β -criptoxantina (22,00±2,00 μ g g⁻¹) (AGOSTINI-COSTA et al., 2012). Assim, observa-se que os frutos da *P. aculeata* apresentam maiores teores de carotenoides totais, incluindo trans- β -caroteno e cis- β -caroteno, que a farinha de suas folhas, destacando que tanto as folhas quanto os frutos apresentam substâncias bioativas, especialmente os carotenoides, com propriedade pró-vitamina A.

Tabela 3. Teores de compostos bioativos e/ou antinutrientes da farinha de folhas de duas espécies de ora-pro-nóbis¹.

Composto (nutriente/antinutriente)	bioativo	
	<i>P. aculeata</i>	<i>P. grandifolia</i>
Vitamina C (mg 100 g ⁻¹ MS ²)	43,21 ± 0,86	31,68 ± 0,35
Carotenoides totais (mg 100 g ⁻¹ MS)	34,48 ± 1,13	39,86 ± 0,10
Licopeno (mg 100 g ⁻¹ MS)	ND ³	6,44 ± 1,32
β-caroteno (mg 100 g ⁻¹ MS)	24,07±0,37	16,21±5,60
Ácido oxálico (mg 100 g ⁻¹ MS)	41,79±1,53	60,37±0,85
Nitrato (mg 100 g ⁻¹ MS)	16,20±0,96	1,07±0,12
Saponinas (mg 100 g ⁻¹ MS)	0,29±0,01	0,28±0,01
Compostos fenólicos (mg 100 g ⁻¹ MS)	19,34±1,40	19,17±0,60
Inibidor de tripsina (UTI ⁴ mg ⁻¹ MS)	1,82±0,00	1,03±0,08

Teor de umidade das folhas e das farinhas de folhas, em g 100 g⁻¹, respectivamente: *P. aculeata*, 88,41 e 12,46 e *P. grandifolia*, 92,07 e 10,94.

¹Dados são média de triplicatas ± desvio padrão. ²MS = matéria seca. ³ND = não detectado. ⁴UTI = unidades de tripsina inibida.

Além dos nutrientes, são encontrados em alimentos alguns compostos bioativos e/ou antinutritivos; apesar de alguns causarem danos à saúde, outros propiciam benefícios, dependendo da concentração. *P. grandifolia* mostrou maior teor de ácido oxálico e o dobro do teor de cálcio que *P. aculeata* (Tabela 3). Em ambas as farinhas de ora-pro-nóbis o teor de ácido oxálico foi superior ao de 38,09 mg 100 g⁻¹ MS, observado para a couve (SANTOS, 2006) e inferior ao da taioba (seca com nervuras, 85,67 mg 100 g⁻¹ MS e sem nervuras, 62,44 mg 100 g⁻¹ MS) (PINTO et al., 2001a). O ácido oxálico reduz a biodisponibilidade do cálcio, pois, nos rins, este mineral complexa com o ácido, aumentando a excreção de oxalato de cálcio; conseqüentemente, há risco de nefrolitíase (SANTOS, 2006). Santos (2006) e Pinto et al. (2001a) concluíram que a couve e a taioba não tinham a quantidade necessária de ácido oxálico para formar o

complexo de oxalato de cálcio. Assim, sugere-se que os teores de ácido oxálico presente nas farinhas de ora-pro-nóbis também não formem o complexo com o mineral cálcio.

P. aculeata apresentou teores de nitratos 15 vezes superiores aos de *P. grandifolia*. Santos (2006) observou que o tratamento térmico removeu grande parte desses íons, encontrando teor de 16,6 mg 100 g⁻¹ MS, para a couve, sendo tal nível semelhante ao observado na *P. aculeata* e inferior ao observado por Pinto et al. (2001a) que, ao estudarem a taioba, encontraram teores em limbos com e sem nervuras, em mg 100 g⁻¹ MS, de 613,36 e 642,18, respectivamente. Segundo o Comitê da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação/Organização Mundial da Saúde (FAO/OMS) de Peritos em Aditivos Alimentares (JECFA), a ingestão diária aceitável (IDA) para o nitrato é de até 3,7 mg kg⁻¹ de peso corpóreo (WHO, 2003). Segundo Santos (2006), o consumo excessivo destes compostos poderá ocasionar cianose, pela formação da metamioglobina e de neoplasias a partir da formação de compostos N-nitrosos, sugerindo que seja utilizada a cocção para a redução de fatores antinutricionais, pois um cozimento doméstico de 10 minutos promove reduções médias de 30% destes compostos.

Os teores de saponinas foram semelhantes nas duas farinhas de ora-pro-nóbis (Tabela 3) e inferiores aos constatados, em mg 100 g⁻¹ MS, nas folhas de mandioca (1,07) (MELO et al., 2008), variando de 12 a 17 meses de idade da planta (1,74 a 4,43) (WOBETO et al., 2007) e nas folhas de espinafre (4,70) (FENWICK; OAKENFULL, 1983). As saponinas são consideradas moléculas antinutrientes, por influenciarem na absorção de carboidratos (JOHNSON et al., 1986), lipídios e proteínas (IKEDO et al., 1996) e inibir a atividade de enzimas digestivas (CHEEKE, 1976). Elas formam complexos insolúveis com β -hidroxiesteroides, diminuindo sua absorção intestinal e aumentando sua

excreção fecal (SIDHU; OAKENFULL, 1986). Entretanto, tal fato é visto de forma benéfica, uma vez que apresenta efeito hipocolesterolemizante.

Lásztity et al. (1998) relatam que a baixa toxicidade em animais de sangue quente (50 a 100 mg kg⁻¹ de peso corporal) é atribuída às suas baixas taxas de absorção. Assim, seriam necessários, aproximadamente, 1.200 a 2.400 kg de qualquer uma das farinhas de ora-pro-nóbis para causar a alteração no metabolismo de um homem adulto de 70 kg. Isso sugere que qualquer quantidade de farinha de ora-pro-nóbis ingerida diariamente pelo ser humano não seria suficiente para causar toxicidade pelas moléculas de saponinas.

As farinhas das duas espécies de ora-pro-nóbis apresentaram praticamente os mesmos teores de compostos fenólicos. Os frutos de *P. aculeata* apresentaram 64,90±1,10 mg de ácido gálico, utilizando-se o método de Folin Ciocalteu e 14,80±0,20 mg de catequinas, pelo método vanilina para os taninos condensados (AGOSTINI-COSTA et al., 2012). Segundo Hoseney et al. (1981), teores acima de 1,0 g 100 g⁻¹ MS são considerados elevados e prejudiciais à digestibilidade de proteínas. Portanto, seriam necessários, aproximadamente, 6 kg de qualquer uma das farinhas de ora-pro-nóbis para causar diminuição da digestibilidade proteica. Entretanto, estes compostos são de fundamental importância na dinâmica celular, uma vez que atuam na neutralização de radicais livres e na quelatação de metais de transição, agindo, portanto, na prevenção do câncer.

A inibição da tripsina pela farinha da *P. aculeata* (1,82 UTI mg⁻¹ MS) foi maior que a da *P. grandifolia* (1,03 UTI mg⁻¹ MS), diferindo dos resultados apresentados por Dayrell e Vieira (1977), que não observaram a presença do inibidor de tripsina nas amostras de *P. aculeata* coletadas nas cidades de Sete Lagoas e Belo Horizonte, ambas em Minas Gerais. Em ambos os tipos de farinhas de ora-pro-nóbis, a inibição foi superior à observada por Pereira et al. (2008), para os filocládios de *Epiphyllum hookeri* (0,77 UTI mg⁻¹ MS),

entretanto, foram inferiores às observadas por Ortega-Nieblas et al. (2001), em sementes de cinco espécies de cactos colunares (54 a 66 UTI mg⁻¹ MS) e nas amostras de limbos de taioba com nervura (2,14 UTI mg⁻¹ MS) e sem nervura (3,36 UTI mg⁻¹ MS) (PINTO et al., 2001a).

Os inibidores de tripsina são encontrados principalmente na soja crua, que apresenta valores de 37,73 a 51,68 UTI mg⁻¹ MS (HAFEZ, 1983), representando prejuízos nutricionais, uma vez que diminuem a digestibilidade proteica. Os valores de inibidor de tripsina nos dois tipos de ora-pro-nóbis foram bem inferiores aos observados para a soja crua, entretanto, faz-se necessária a realização de estudos *in vivo* e *in vitro* para a determinação dessa ação sobre a digestibilidade proteica.

CONCLUSÃO

As folhas destas cactáceas são importantes fontes de proteínas, fibras e de minerais, principalmente o cálcio e o ferro e de compostos bioativos. Mesmo sendo detectados antinutrientes nas farinhas, seu consumo diário não será suficiente para causar malefícios à saúde humana.

Dessa forma, estas duas espécies de hortaliça não convencional são potenciais candidatas para a suplementação nutricional, podendo ser úteis também na prevenção de doenças.

AGRADECIMENTOS

Aos moradores da cidade de São Gonçalo do Abaeté, MG, que, gentilmente, cederam as folhas da *P. aculeata* e da *P. grandifolia* para a produção da farinha e a todos os envolvidos em sua coleta.

Aos funcionários do Laboratório de Química dos Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), campus de Rio Paranaíba, que contribuíram no processo de secagem das folhas e aos funcionários dos Laboratórios de Bioquímica e de Análise Foliar da Universidade Federal de Lavras (UFLA), que contribuíram com as análises da caracterização das cactáceas.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

ABSTRACT: This study aimed to chemically characterize unconventional vegetables known as *ora-pro-nobis* (*Pereskia aculeata* and *Pereskia grandifolia*). Centesimal and mineral composition was determined, as well as concentrations of vitamin C, total carotenoids, β -carotene, lycopene, oxalic acid, nitrate, saponins, phenolic compounds and trypsin inhibitors of flour made from leaves of these plants. *P. grandifolia* showed higher percentages of protein and fat and lower ash and total dietary fiber than *P. aculeata*. *P. grandifolia* also presented a higher calcium content, for *P. aculeata* stood out with respect to the highest concentration of other minerals. *P. aculeata* also showed the highest levels of vitamin C and β -carotene. Regarding the total carotenoids and oxalic acid, higher concentrations were in *P. grandifolia*, whereas in *P. aculeata* lycopene was not detected, but nitrate levels were 15 times higher than in *P. grandifolia*, also indicating greater inhibition of trypsin. Levels of saponins were similar in the two flours analyzed. It was concluded that leaves from these cacti are important sources of protein, fiber, minerals (especially calcium and iron) and bioactive compounds. Although antinutrients were detected in flour, daily intake is not enough to cause harm to human health.

KEYWORDS: *Pereskia aculeata*. *Pereskia grandifolia*. Nutrients. Antinutrients. Bioactive compounds.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI-COSTA, T. S.; WONDRACECK, D. C.; ROCHA, W. S.; SILVA, D. B. Carotenoids profile and total polyphenols in fruits of *Pereskia aculeata* Miller. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 234-238, 2012.
- ALBUQUERQUE, M. G. P. T.; SABAA-SRUR, A. U. O.; FREIMAN, L. O. Composição centesimal e escore de amino-ácidos em três espécies de “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Mill., *P. bleu* De Candolle e *P. pereskia* (L) Karsten). **Boletim SBCTA**, v. 25, n. 1, p. 7-12, 1991.
- ALMEIDA FILHO, J.; CAMBRAIA, J. Estudo do valor nutritivo do “ora-pro-nóbis” (*Pereskia aculeata* Mill.). **Revista Ceres**, v. 21, n. 114, p. 105-111, 1974.
- ALMEIDA, M. E. F.; CORRÊA, A. D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p.751-756, 2012.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 18. ed. Washington, 2005.
- BACCOU, J. C.; LAMBERT, F.; SAUVAIRE, Y. Spectrometric method for the determination of total steroidal sapogenin. **Analyst**, v. 102, n. 1215, p. 458-465, 1977.
- BRAGA, J. A. P.; VITALLE, M. S. S. Deficiência de ferro na criança. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, Supl. 2, p. 38-44, 2010.
- CATALDO, D. A.; HAARON, M.; SCHRADER, L. E.; YOUNG, V. L. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid.

Communications in Soil Science and Plant Analysis, v. 6, n. 1, p. 71-80, 1975.

CHEEKE, P. R. Nutritional and physiological properties of saponins. **Nutrition Reports International**, v. 13, n. 3, p. 315-323, 1976.

DAYRELL, M. S.; VIEIRA, E. C. Leaf protein concentrate of the cactacea *Pereskia aculeata* Mill., II: Nutritive value [Brazil, vegetables]. **Nutrition Reports International**, v. 15, n. 5, p. 539-545, 1977.

DIAS, A. C. P.; PINTO, N. A. V. D.; YAMADA, L. T. P.; MENDES, K. L.; FERNANDES, A. G. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das Unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina – MG. **Alimentos e Nutrição**, v. 16, n. 3, p. 279-284, 2005.

DUARTE, M. R.; HAYASHI, S. S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 103-109, 2005.

FENWICK, D. E.; OAKENFULL, D. Saponin content of food plants and some prepared foods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 34, n. 2, p. 186-191, 1983.

GOLDSTEIN, J. L.; SWAIN, T. Changes in tannins in ripening fruits. **Phytochemistry**, v. 2, n. 4, p. 371-383, 1963.

HAFEZ, Y. S. Nutrient composition of different varieties and strains of soybean. **Nutrition Reports International**, v. 28, n. 3, p. 1197-1206, 1983.

HIGBY, W. K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural and carotene-fortified orange juice. **Journal of Food Science**, v. 27, n. 1, p. 42-49, 1962.

HOSENEY, R. C.; VARRIANO-MARSTON, E.; DENDY, D. A. V. Sorghum and millets. **Advances in Cereal Science and Technology**, v. 4, p. 71-144, 1981.

IKEDO, S.; SHIMOYAMADA, M.; WATANABE, K. Interaction between bovine serum albumin and saponin as studied by heat stability and protease digestion. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 44, n. 3, p. 792-795, 1996.

JOHNSON, I. T.; JENNIFER, G. M.; PRICE, K.; CURL, C.; FENWICK, G. R. Influence of saponins on gut permeability and active nutrient transport in vitro. **Journal of Nutrition**, v. 116, n. 11, p. 2270-2277, 1986.

KAKADE, M. L.; RACKIS, J. J.; MCGHEE, J. E.; PUSKI, G. Determination of trypsin inhibitor activity of soy products: a collaborative analysis of an improved procedure. **Cereal Chemistry**, v. 51, n. 3, p. 376-382, 1974.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 846-857, 2008.

LÁSZTITY, R.; HIDVÉGI, M.; BATA, A. Saponins in food. **Food Reviews International**, v. 14, n. 4, p. 371-390, 1998.

LOURES, A.; JOKL, L. Microtécnica para determinação de ácido oxálico em folhas e derivados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 6, Curitiba, 1990. **Resumos...** Curitiba: Instituto de Tecnologia do Paraná, 1990, p. 59.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

MELO, D. S.; CORRÊA, A. D.; MARCOS, F. C. A.; SOUSA, R. V.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. D. Efeitos da farinha de folhas de mandioca sobre a peroxidação lipídica, o perfil lipídico sanguíneo e o peso do fígado de ratos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p. 420-428, 2007.

MELO, D. S.; CORRÊA, A. D.; MARCOS, F. C. A.; SOUSA, R. V.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. D. Efeitos da farinha de folhas de mandioca sobre a

- atividade das enzimas AST, ALT, FA e lipídios hepáticos de ratos *Wistar*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, supl, p. 32-37, 2008.
- NAGATA, M.; YAMASHITA, I. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. **Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaish**, v. 39, n. 10, p. 925-928, 1992.
- ORTEGA-NIEBLAS, M.; MOLINA-FREANER, F.; ROBLES-BURGUEÑO, N.; VÁZQUEZ-MORENO, L. Proximate composition, protein quality and oil composition in seeds of columnar cacti from the sonoran desert. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 14, n. 6, p. 575-584, 2001.
- PEREIRA, C. A. P.; ÁLVAREZ, M. J. M.; MARTÍNEZ, C. A. M. Composición química, análisis estructural y factores antinutricionales de filocladios de *Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw. var. *hookeri* (Link e Otto) Kimn. (cactaceae). **Interciência**, v. 33, n. 6, p. 443-448, 2008.
- PINTO, N. A. V. D.; BOAS, B. M. V.; CARVALHO, V. D. 1999. Caracterização mineral das folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 1, p. 57-61, 1999.
- PINTO, N. A. V. D.; CARVALHO, V. D.; CORRÊA, A. D.; RIOS, A. O. Avaliação de fatores antinutricionais das folhas da taioba (*Xanthosoma sagittifolium* SCHOOT). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 3, p. 601-604, 2001a.
- PINTO, N. A. V. D.; FERNANDES, S. M.; THÉ, P. M. P.; CARVALHO, V. D. Variabilidade da composição centesimal, vitamina c, ferro e cálcio de partes da folha de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n. 3, p. 205-208, 2001b.
- ROCHA, D. R. C.; PEREIRA JÚNIOR, G. A.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A. S.; PINTO, N. A. V. D. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2008.

- ROSA, S. M.; SOUZA, L. A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 415-428, 2003.
- SANTOS, M. A. T. Efeito do cozimento sobre alguns fatores antinutricionais em folhas de brócoli, couve-flor e couve. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 294-301, 2006.
- SIDHU, G. S.; OAKENFULL, D. G. A mechanism for the hypocholesterolaemic activity of saponins. **British Journal of Nutrition**, v. 55, n. 3, p. 643-649, 1986.
- SOUZA, M. R. R.; CORREA, E. J. A.; GUIMARÃES, G.; PEREIRA, P. R. G. O potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 3550-3554, 2009.
- STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Analisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967, 428 p.
- TACO. **Tabela de composição de alimentos/NEPA-UNICAMP**. 2. ed. NEPA-UNICAMP: Campinas, 2006. 114p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2012.
- TAKEITI, C. Y.; ANTONIO, G. C.; MOTTA, E. M. P.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; PARK, K. J. Nutritive evaluation of non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n. 1, p. 148-160, 2009.
- TOFANELLI, M. B. D.; RESENDE, S. G. Sistemas de condução na produção de folhas de *ora-pro-nobis*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 466-469, 2011.
- WEAVER, C. M.; HEANEY, R. P. Food sources, supplements, and bioavailability. In: WEAVER, C. M.; HEANEY, R. **Calcium in human health**. Totowa: Human Press, 2006. p. 129-142.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Food additives series No 50.** Safety evaluation of certain food additives. Fifty-ninth report of the joint FAO/WHO Committee on Food Additives. Geneva. 2003.

WOBETO, C.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. D.; PEREIRA, H. V. Antinutrients in the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) leaf powder at three ages of the plant. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 108-112, 2007.

ARTIGO 3**Melhoria de parâmetros fisiológicos de ratos Wistar submetidos à dieta hipercalórica, com a utilização de farinha de folhas de *Pereskia grandifolia* (cactaceae)¹⁻²**

Artigo formatado para a revista **Journal of Nutrition**

Pequeno título: Melhoria parâmetros fisiológicos

Martha Elisa Ferreira de Almeida,^{3*} Anderson Assaid Simão,⁴ Angelita Duarte Corrêa⁴

¹Apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Os órgãos financiadores não tiveram qualquer papel no desenho do estudo, na coleta dos dados e sua análise, na decisão de publicar ou na preparação do manuscrito. O conteúdo deste artigo é de exclusiva responsabilidade dos autores e não pretende representar os pontos de vista de seus financiadores.

²Os autores M. E. F. Almeida, A. A. Simão e A. D. Corrêa declaram não haver conflito de interesses.

³Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Viçosa (UFV), campus de Rio Paranaíba, Caixa Postal 22, CEP 38810-000, Rio Paranaíba, MG, Brasil, ⁴Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

*A quem a correspondência deve ser endereçada. E-mail: martha.almeida@ufv.br

RESUMO Buscou-se avaliar o efeito da farinha de folhas de *Pereskia grandifolia* (Cactaceae) no metabolismo de ratos Wistar, submetidos à dieta hipercalórica. Ao final de 10 semanas consumindo dieta hipercalórica (ração comercial, 46%; óleo de milho, 8% e leite condensado, 46%), 21 animais foram divididos igualmente nos grupos: controle (CH), dieta hipercalórica com farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e dieta hipercalórica com farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%). Avaliaram-se peso corporal, índice de massa corporal (IMC), índice de Lee, consumo alimentar, peso do fígado, colesterol total, triacilgliceróis, glicose sérica e caudal, albumina e enzimas séricas (aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase). Os animais alimentados com a farinha diminuíram o consumo alimentar e o peso corporal e o grupo FPG 10% apresentou os menores IMC e Índice de Lee. Não houve diferença entre as concentrações de colesterol total, mas os animais do grupo controle apresentaram mais triacilgliceróis e albumina. O grupo FPG 10% apresentou menor concentração de glicose sérica e caudal que o grupo controle. Não houve diferença quanto à enzima aspartato aminotransferase, entretanto, o grupo FPG 10% apresentou maior atividade da enzima alanina aminotransferase, comparado ao grupo controle. Conclui-se que as dietas com a farinha promoveram melhoria nos parâmetros avaliados, destacando-se o grupo FPG 10%. Assim, a farinha dessa planta, além de representar uma rica fonte de nutrientes para a alimentação humana, também poderá ser utilizada na prevenção e/ou no tratamento de doenças crônicas como a obesidade, o diabetes mellitus e as dislipidemias.

INTRODUÇÃO

As dislipidemias isoladas e/ou em associação com a obesidade, que vêm ocorrendo em todos os estágios de vida, têm se tornado um problema de saúde pública, em todas as partes do mundo.

A utilização de plantas com finalidades medicinais é antiga e, atualmente, tem aumentado muito o campo de pesquisas nesta área, pois, além de minimizar os efeitos colaterais e os altos custos do tratamento medicamentoso, tem contribuído para a geração de renda de várias famílias e a preservação do ecossistema. Entretanto, ainda existe pouco ou nenhum conhecimento acerca dos efeitos dietoterápicos de algumas plantas, o que gera limitações quanto à sua utilização.

O interesse das indústrias alimentícia e farmacêutica pelo gênero *Pereskia* vem aumentando, nos últimos anos, sobretudo devido ao alto teor de proteínas com elevada digestibilidade, de fibras e dos minerais ferro e cálcio (1).

A espécie *Pereskia grandifolia* Haword, cuja sinonímia é ora-pro-nóbis, é uma planta vastamente distribuída do nordeste ao sul do Brasil (2), que tem folhas ovaladas e levemente carnosas, com a presença de cristais de oxalato de cálcio e mucilagens e espinhos junto ao caule (3). Na Malásia, suas folhas são utilizadas em tratamento de câncer, hipertensão arterial, diabetes mellitus, reumatismo e inflamação, dor de cabeça, dermatite atópica e hemorroidas (4). Elas também são utilizadas para dor gástrica e úlcera (5) e no controle do edema, na Índia (6). Em Cuba, esta cactácea é utilizada como estimulante sexual e no tratamento da dismenorreia. No Brasil, ela é consumida, principalmente, nas regiões mineradoras do estado de Minas Gerais (1).

A *P. grandifolia* apresenta efeito hipotensor (7), tendo sido relatado que seu extrato, além de diurético e hipotensor, pode interferir na atividade da enzima conversora da angiotensina, induzir a liberação de prostaglandinas renais, aumentar a biodisponibilidade de óxido nítrico vascular e reduzir a produção de espécies reativas de oxigênio (8). Seu extrato hidroalcoólico demonstrou efeito diurético e não apresentou toxicidade, sugerindo que seus compostos bioativos estão envolvidos na redução da liberação da arginina-vasopressina, atuando, portanto, nas doenças renais (9).

Com a realização deste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito da farinha de folhas de *P. grandifolia* (Cactaceae) no metabolismo de ratos Wistar previamente alimentados com dieta hipercalórica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante um período de 14 semanas, utilizando-se 50 ratos machos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus*), provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Viçosa, com peso corporal inicial de, aproximadamente, 180,0 g. Os animais foram distribuídos nos grupo controle (C), com cinco animais e da dieta hipercalórica (CH), com 45 animais. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais, sob temperatura ambiente de 21 °C, ciclo claro/escuro de 12 horas e com fornecimento de ração comercial e água destilada *ad libitum*.

O grupo C recebeu somente a ração comercial (Biobase Bio-tec Ratos e Camundongos). O grupo CH recebeu dieta à base de ração comercial (46%), óleo de milho (8%) e leite condensado (46%) (10). As dietas foram preparadas semanalmente, na quantidade de 1 kg e conservadas sob refrigeração, para minimizar a oxidação lipídica dos ácidos graxos poli-insaturados.

Determinou-se a granulometria da farinha de ora-pro-nóbis com um conjunto de seis peneiras arredondadas, em aparelho vibrador da marca Produtest, com aberturas de malhas de 10, 40, 60, 80, 100 e 140 mesh e uma base. Adicionaram-se, aproximadamente, 80 g de farinha na peneira de 10 mesh e agitou-se por 10 minutos. Esse procedimento foi feito em três repetições. Em seguida, os conteúdos retidos em cada peneira foram pesados e expressos em porcentagens de retenção (11).

Ao final das 10 semanas consumindo a dieta hipercalórica, 21 animais do grupo CH foram divididos em três grupos e receberam, durante 28 dias, as dietas específicas: controle (CH), dieta hipercalórica com substituição de 5% do valor energético total pela farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e dieta hipercalórica com substituição de 10% do valor energético total pela farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%).

Dentre os 45 animais que receberam a dieta hipercalórica durante 10 semanas, a escolha dos que compuseram os três grupos foi feita de acordo com os seguintes critérios: identificação da média do ganho de peso dos cinco que fizeram parte do grupo controle durante 10 semanas e identificação do maior peso final dos animais do grupo controle. Os animais que utilizaram a dieta hipercalórica (CH) e que foram escolhidos para compor os três grupos deveriam apresentar maior ganho de peso que a média do grupo controle e/ou também deveriam apresentar peso final maior que o do animal do grupo controle que apresentou maior peso final. Tal critério também foi utilizado para o índice de massa corporal (IMC) e o índice de Lee. A média final do peso entre os três grupos experimentais poderia variar somente até 5%. O coeficiente de variação dos grupos deveria ser menor que 10 e não poderia existir diferença estatística entre os grupos, pelo teste de Tukey, a 5%, quanto ao peso corporal, ao IMC, ao índice de Lee e à glicemia capilar caudal.

Para que as dietas fossem isoenergéticas (569,24 kcal 100 g⁻¹), isoglicídicas (50,82 g 100 g⁻¹), isoproteicas (15,35 g 100 g⁻¹) e isolipídicas (33,84 g 100 g⁻¹), foram feitas correções nos três grupos, com caseína, óleo de milho e amido de milho. Também foi feita a correção com caseinato de cálcio para que todas as dietas tivessem 630,38 mg de cálcio em 100 g⁻¹ de dieta. As quantidades de fibra alimentar variaram entre os grupos CH (0,80 g 100 g⁻¹, respectivamente), FPG 5% (2,50 g 100 g⁻¹, respectivamente) e FPG 10% (4,20 g

100 g⁻¹, respectivamente). Esses teores foram registrados após a determinação centesimal das dietas.

As amostras de *P. grandifolia* foram coletadas em 22 domicílios da cidade de São Gonçalo do Abaeté, MG, no mês de julho de 2011, conforme censo realizado nesta cidade no ano de 2010, para identificar os domicílios que tinham as cactáceas do gênero *Pereskia* (1). Um galho de cada planta foi sorteado e dele foram retiradas todas as folhas, desde os brotos até as mais velhas (12).

Após a coleta, as folhas foram levadas em água destilada e imersas em solução de 200 µL de hipoclorito de sódio/litro de água destilada, durante 10 minutos. Foram lavadas novamente em água destilada e submetidas à desidratação, em estufa ventilada, à temperatura de 60 °C, durante 24 horas. Após a secagem a 60 °C, o material foi triturado em moinho de facas (3 vezes/20 segundos) e armazenado em potes plásticos revestidos de papel alumínio, até o momento do preparo das dietas (13).

O peso corporal e a distância nasoanal foram medidos semanalmente para o cálculo do IMC, que é obtido através da razão: peso corporal (g)/comprimento² (cm²) e do índice de Lee, que é obtido pela razão: raiz cúbica do peso corporal (g)/tamanho nasoanal (cm) (14). O consumo alimentar diário foi calculado por meio da diferença entre a dieta ofertada e as sobras.

As amostras de sangue foram retiradas da extremidade da cauda, após jejum de 12 horas, no início e no final do experimento, utilizando-se as FPG para a determinação das concentrações glicêmicas, utilizando glicosímetro portátil (Accu-Chek® - Active - São Paulo, Brasil) e tiras reagentes apropriadas (Accu- Chek Advantage II).

No final do experimento, os ratos foram submetidos à anestesia geral utilizando-se o tiopental sódico (1 g de pó estéril diluído em 40 mL de soro fisiológico a 0,9%), via intraperitoneal, na dose de 40 mg/kg. Após a coleta de 2

a 4 mL de sangue por punção cardíaca, que promoveu a morte por exanguinação, o sangue foi centrifugado, a 2.368,80 x g, durante 15 minutos, para a obtenção do soro, que foi mantido sob refrigeração por 12 horas. O soro foi utilizado para determinar, em duplicata, as concentrações de colesterol total, triacilgliceróis, glicose, albumina e a atividade das transaminases (aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase). Os constituintes sanguíneos foram analisados por *kits* comerciais (Labtest) por meio cinético colorimétrico. O fígado foi retirado por meio de laparotomia mediana, lavado em solução salina 0,9% e pesado.

As amostras de fígado foram imersas em solução de Bouin, durante 24 horas e mantidas em álcool 70%, até o momento da inclusão em parafina. Foram feitos cortes de 4 µm em micrótomo rotativo, corados por hematoxilina-eosina e analisados sob microscopia de luz (aumento de 100 vezes), para a análise qualitativa da histologia desse tecido. A avaliação da presença de esteatose foi realizada de forma semiquantitativa e classificada em ausente, discreta, moderada e acentuada. Foi considerada ausente quando não havia esteatose em qualquer porção analisada do corte; discreta, quando comprometia entre 25% e 50% do corte; moderada, quando acometia entre 51% e 75% do corte e acentuada, com acometimento acima de 75% do corte (15). Todas as medidas para volume das gotículas lipídicas foram obtidas utilizando-se o Image Pro-Plus[®] software, version 4.5 (Media Cybernetics Inc., MD, USA).

Após a desidratação dos fígados durante 24 horas, em estufa a 60 °C, com circulação de ar, eles foram triturados em gral, para a quantificação dos lipídios hepáticos, utilizando o método de Soxhlet.

Após a remoção do fígado e do sangue, os corpos foram lavados com solução salina e deixados para escorrer. Eles foram pesados e desidratados, durante cinco dias ininterruptos, em estufa, a 60 °C, com circulação de ar, até atingir peso constante. Com a diferença de peso do corpo úmido e seco foi

obtido o teor de água. Finalizada esta etapa, os corpos foram resfriados em dessecador, pesados, triturados em liquidificador industrial e desengordurados em extrator Soxhlet.

Esse experimento foi desenvolvido de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação com Animais, segundo a Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, tendo sido o projeto aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA - Protocolo nº 063/11) (anexo 2).

Foi utilizado o programa SPSS Statistics 20.0 para realizar a análise de variância e, quando significativa, foi empregado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para comparação entre as médias. Foi utilizado o teste T *student* pareado, a 5% de probabilidade, para a comparação das médias de glicose caudal no início e no final do experimento, utilizando-se as farinhas.

RESULTADOS

A farinha de ora-pro-nóbis apresentou distribuições granulométricas média de retenção de 0,1% (Mesh Tyler – 10, abertura – 2,0 mm), 67,8% (Mesh Tyler – 40, abertura – 0,4 mm), 16,0% (Mesh Tyler – 60, abertura – 0,3 mm), 7,2% (Mesh Tyler – 80, abertura – 0,2 mm), 2,0% (Mesh Tyler – 100, abertura – 0,1 mm), 2,1% (Mesh Tyler – 140, abertura – 0,1 mm) e 4,8% (na base).

Durante todo o experimento, os animais do grupo controle (CH) evoluíram com um aumento do peso corporal e os animais dos grupos alimentados com a FPG 5% e FPG 10% evoluíram com uma diminuição do peso corporal. Na semana 1 não houve diferença estatística entre os grupos quanto ao peso corporal. A partir da semana 2, os animais do grupo FPG 10% perderam mais peso, quando comparados com o grupo controle (CH), não tendo o grupo

FGP 5% diferido estatisticamente dos grupos CH e FPG 10%. Na semana 3, os grupos FPG 5% e FPG 10% foram iguais estatisticamente e apresentaram redução de peso, quando comparados ao grupo controle (CH). Na semana 4, o grupo alimentado com a farinha a 10% (FPG 10%) apresentou a maior redução de peso corporal, quando comparado aos outros dois grupos (CH e FPG 5%), destacando que, nesta semana, a dieta à base de FPG 10% foi a mais eficaz na redução do peso corporal de ratos Wistar previamente alimentados com dieta hipercalórica (Fig. 1).

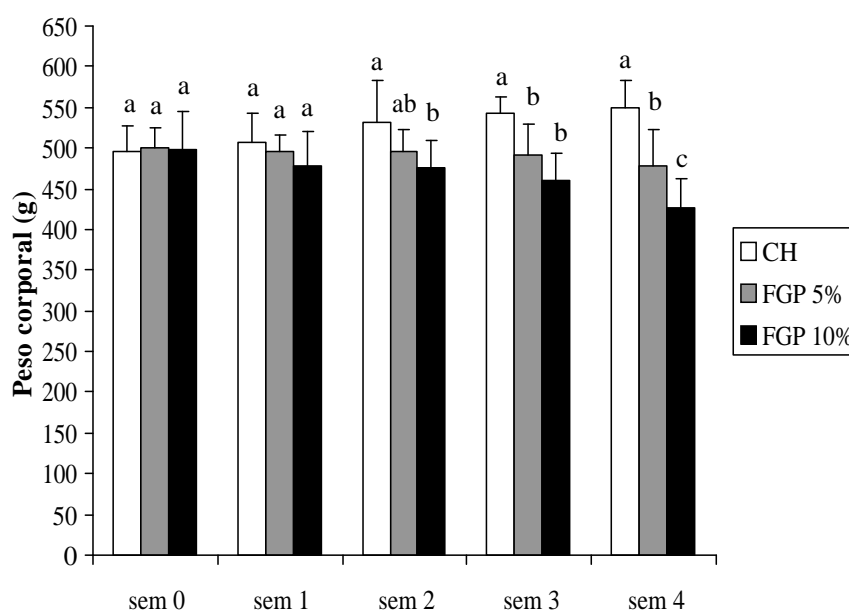


Figura 1 Média e desvio padrão do peso corporal de ratos Wistar submetidos aos tratamentos¹, durante quatro semanas. Médias e desvio padrão seguidos da mesma letra, na semana, não diferem, pelo Teste de Tukey, a 5%. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹), FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

A média da evolução ponderal de ganho de peso dos animais do grupo controle foi de 11,4%, e a média da evolução ponderal de perda de peso dos animais do grupo FPG 5% foi de 4,2% e do grupo FPG 10% foi de 14,2%, demonstrando que a dieta do grupo FPG 10% foi três vezes mais eficaz na redução de peso que a dieta do grupo FPG 5%.

Os animais dos grupos FPG 5% e FPG 10% apresentaram menor consumo alimentar durante todo o experimento quando comparados com os do grupo controle (CH), o que pode estar associado à palatabilidade da dieta (Fig. 2).

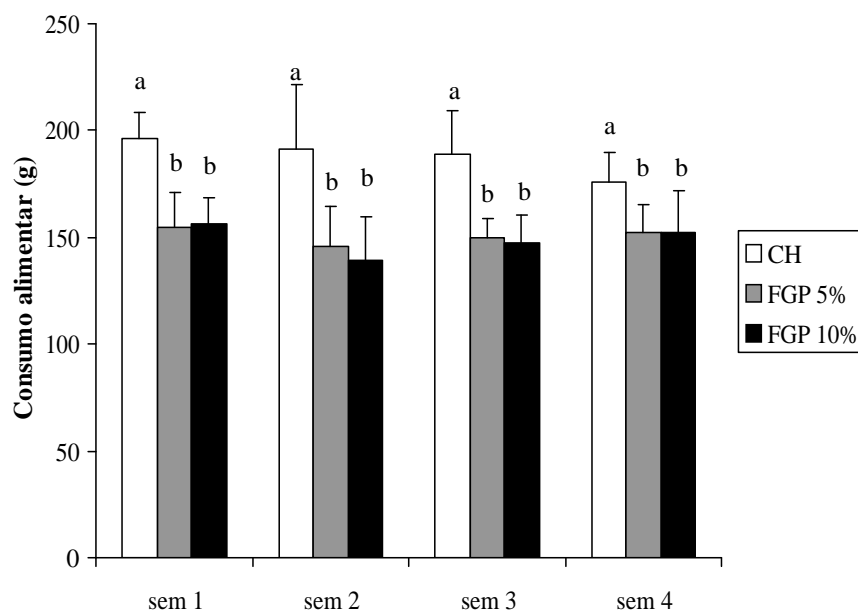


Figura 2 Média e desvio padrão do consumo alimentar semanal (g) de ratos Wistar submetidos aos tratamentos¹, durante quatro semanas. Médias e desvio padrão seguidos da mesma letra, na semana, não diferem, pelo Teste de Tukey, a 5%. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹), FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

Quanto ao índice de massa corporal (IMC) foi observado que apenas a partir da segunda semana é que o grupo FPG 10% foi menor estatisticamente que o grupo controle (CH). Na terceira semana, os grupos FPG 5% e FPG 10% foram iguais entre si e menores que o grupo controle, destacando que a dieta exerceu efeito sobre o peso corporal dos animais, uma vez que, a partir da semana 2, nenhum dos animais de ambos os grupos apresentou aumentos no seu comprimento. Na semana 4, o grupo FPG 10% apresentou o menor IMC, quando comparado aos demais grupos, demonstrando a eficácia da FPG utilizada (Tabela 1).

Tabela 1 Média do índice de massa corporal (IMC) e do índice de Lee de ratos Wistar submetidos aos seguintes tratamentos¹, durante quatro semanas.

S	IMC			Índice de Lee		
	CH	FPG 5%	FPG 10%	CH	FPG 5%	FPG 10%
0	0,70±0,05 ^{ns}	0,71±0,03 ^{ns}	0,69±0,04 ^{ns}	0,298±0,007 ^{ns}	0,299±0,004 ^{ns}	0,295±0,004 ^{ns}
1	0,71±0,05 ^{ns}	0,70±0,02 ^{ns}	0,66±0,03 ^{ns}	0,298±0,008 ^{ns}	0,298±0,002 ^{ns}	0,291±0,004 ^{ns}
2	0,74±0,07 ^a	0,70±0,03 ^{ab}	0,66±0,02 ^b	0,302±0,011 ^a	0,297±0,004 ^{ab}	0,291±0,002 ^b
3	0,76±0,04 ^a	0,69±0,05 ^b	0,64±0,03 ^b	0,304±0,006 ^a	0,296±0,007 ^b	0,287±0,005 ^c
4	0,77±0,05 ^a	0,67±0,06 ^b	0,59±0,05 ^c	0,306±0,007 ^a	0,293±0,008 ^b	0,280±0,007 ^c

S = Semana, ns = não significativo

Médias e desvio padrão seguidos da mesma letra na horizontal não diferem, pelo Teste de Tukey, a 5%. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹), FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

Assim como no IMC, foi observado que apenas a partir da semana 2 o grupo FPG 10% foi menor estatisticamente que o grupo controle (CH) quanto ao Índice de Lee. A partir da semana 3, o grupo FPG 10% apresentou o menor Índice de Lee, quando comparado aos demais grupos, demonstrando a eficácia da FPG utilizada (Tabela 1).

Não houve diferença estatística quanto à umidade e à gordura corporal entre os grupos. O grupo FPG 10% apresentou a maior umidade hepática, quando comparado com os outros grupos, tendo os grupos alimentados com a farinha de ora-pro-nóbis apresentado menores teores de gordura hepática (Tabela 2), assim como observado na análise histológica e na concentração sérica de triacilgliceróis, nos quais o grupo controle apresentou os maiores concentrações.

Tabela 2 Média do percentual do teor de água (corporal e hepática) e da gordura* (corporal e hepática) de ratos Wistar submetidos aos tratamentos¹, durante quatro semanas.

Parâmetro	CH	FPG 5%	FPG 10%
Umidade corporal	64,7±4,2 ^{ns}	68,3±4,4 ^{ns}	65,3±2,2 ^{ns}
Umidade hepática	70,2±2,4 ^b	70,7±1,7 ^b	74,1±1,5 ^a
Gordura corporal	23,8±1,7 ^{ns}	24,1±2,4 ^{ns}	22,3±2,4 ^{ns}
Gordura hepática	16,6±1,6 ^a	12,5±1,1 ^b	10,3±2,3 ^b

ns = não significativo, pelo Teste F.

Médias e desvio padrão seguidos por letras diferentes na horizontal diferem, pelo teste de Tukey, a 5%. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹), FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

*Análise realizada com a matéria seca.

Os animais alimentados com a FPG não diferiram estatisticamente entre si, exceto em relação à umidade hepática, e apresentaram peso do fígado menor, quando comparados com o grupo controle (CH). Entretanto, não houve diferença estatística entre os grupos (CH, FPG 5% e FPG 10%), quando se avaliou a relação peso do fígado/peso corporal total (Tabela 3).

Tabela 3 Média do peso do fígado, peso do fígado/peso final, colesterol total, triacilglicerol, glicose sérica, glicose capilar caudal inicial e final, albumina sérica, AST sérica e ALT sérica de ratos Wistar submetidos aos seguintes tratamentos¹, durante quatro semanas.

Parâmetro	CH	FPG 5%	FPG 10%
Peso fígado (g)	19,3±3,1 ^a	14,8±1,1 ^b	13,0±1,3 ^b
Peso do fígado/peso corporal total (%)	3,5±0,5 ^{ns}	3,1±0,2 ^{ns}	3,1±0,1 ^{ns}
Colesterol total (mg/dL)	61,9±10,3 ^{ns}	65,0±14,1 ^{ns}	75,1±11,2 ^{ns}
Triacilglicerol (mg/dL)	117,2±10,3 ^a	47,3±6,7 ^b	48,1±7,1 ^b
Glicose sérica (mg/dL)	143,7±24,5 ^a	126,1±22,4 ^{ab}	99,3±19,0 ^b
Glicose capilar caudal inicial (mg/dL)	97,9±11,3 ^{ns}	95,7±7,7 ^{ns}	98,1±7,0 ^{ns*}
Glicose capilar caudal final (mg/dL)	99,5±21,1 ^a	97,9±19,0 ^a	66,1±12,6 ^{b*}
Albumina (mg/dL)	3,3±0,2 ^a	3,1±0,1 ^b	3,0±0,1 ^b
AST (U/L)	169,1±21,0 ^{ns}	148,2±18,7 ^{ns}	155,5±17,3 ^{ns}
ALT (U/L)	47,1±14,3 ^b	66,7±18,9 ^{ab}	81,8±11,6 ^a

AST = aspartato aminotransferase; ALT = alanina aminotransferase. ns = não significativo, pelo Teste F.

Médias e desvio padrão seguidos por letras diferentes na horizontal não diferem, pelo teste de Tukey, a 5%. *Médias e desvio padrão seguidos por letras diferentes na horizontal não diferem, pelo teste T *student*, pareado a 5%. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹), FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

Não houve diferença estatística entre os grupos quanto à concentração sérica de colesterol total. Os animais do grupo controle (CH) apresentaram concentrações de triacilgliceróis superiores a duas vezes os valores obtidos para os grupos que receberam a FPG, não tendo havido diferença estatística entre os

grupos FPG 5% e FPG 10% (Tabela 2). Nesse estudo, a FPG exerceu efeito sobre os triacilgliceróis, mas não alterou o colesterol total.

Os animais do grupo controle apresentaram o maior peso do fígado e também as maiores concentrações de triacilgliceróis séricos, corroborando a análise histológica, na qual o teor lipídico (classificação qualitativa), na maioria dos hepatócitos dos animais do grupo controle (C), situou-se acima dos parâmetros normais, caracterizando a esteatose, recebendo, assim, a classificação de acentuada, pois apresentou 87,6% do citoplasma com gotículas lipídicas. Os grupos FPG 5% e FPG 10% apresentaram algumas gotículas lipídicas no citoplasma celular, 38,7% e 21,7%, respectivamente, recebendo a classificação de discreta, sem a caracterização de esteatose (Fig. 3).

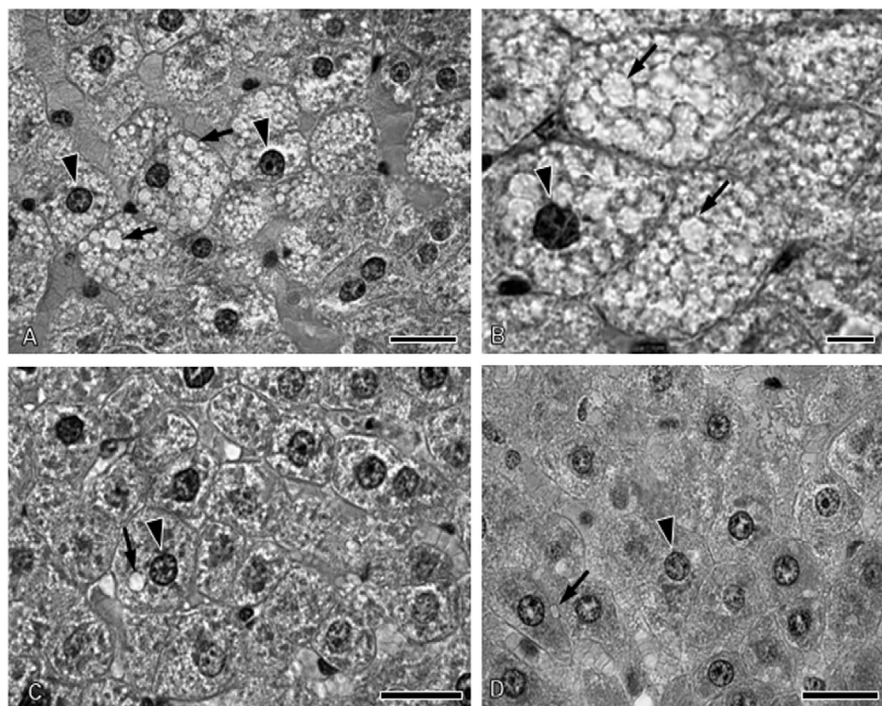


Figura 3 Fotomicrografias dos hepatócitos de ratos Wistar. **A - B.** Hepatócitos de ratos tratados com dieta hipercalórica controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g^{-1}). **C.** Hepatócitos de ratos tratados com dieta hipercalórica e farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g^{-1}). **D.** Hepatócitos de ratos tratados com dieta hipercalórica e farinha de *P. grandifolia* 10% (4,2 g de fibra alimentar 100 g^{-1}). As setas indicam as gotículas lipídicas presentes no citoplasma e as cabeças de seta indicam os núcleos dos hepatócitos. Barras: A, C e D = $30 \mu\text{m}$; B = $10 \mu\text{m}$.

Os grupos alimentados com a FPG não diferiram estatisticamente entre si, entretanto, o grupo FPG 10% apresentou menor nível de glicose sérica que o grupo controle (CH) (Tabela 2). Houve diferença estatística quanto à glicemia capilar caudal entre os grupos no final do experimento, no qual os animais alimentados com a FPG 10% apresentaram menores concentrações glicêmicas que os do grupo controle (grupo CH) e os do grupo que recebeu a FPG 5%,

demonstrando que a dieta com maior percentual de fibra exerceu efeito sobre a glicemia capilar caudal.

Os animais alimentados com a FPG apresentaram menores concentrações séricas de albumina que os do grupo controle (CH) (Tabela 3).

Não houve diferença estatística entre os grupos quanto à atividade da enzima AST, entretanto, o grupo FPG 10% apresentou maior atividade sérica da enzima ALT que o grupo controle (CH), não tendo o grupo FPG 5% diferido dos grupos CH e FPG 10% quanto à enzima ALT (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A *P. grandifolia* não foi estudada previamente quanto aos seus efeitos nutricionais para perda de peso no metabolismo animal, o que impossibilita a sua comparação com outros estudos. Assim, os resultados deste estudo serão comparados com outras folhas, incluindo a taioba, que é uma hortaliça não convencional e a folha de mandioca, que é utilizada principalmente no preparo de farinha.

O índice de uniformidade indica a proporção relativa entre partículas grossas, médias e finas, que são definidas segundo os diâmetros maiores que 2 mm, entre 2 e 0,6 mm, e menor que 0,6 mm, respectivamente (16). Portanto, a farinha de ora-pro-nóbis utilizada foi classificada como fina, pois 99,87% ficaram retidas nas peneiras com abertura menor que 0,6 mm.

Durante todo o experimento, os animais do grupo controle evoluíram com um aumento do peso corporal e os animais dos grupos alimentados com a FPG (5 e 10%) evoluíram com uma diminuição do peso corporal, assim como observado com as ratas da linhagem Holtzamn que, após serem alimentadas, durante 28 dias, com um concentrado proteico de folhas de ora-pro-nóbis (*P. aculeata*) perderam peso (17). Essas ratas apresentaram diarreia e alterações de

pelos (erichamento), quando comparadas com aquelas do grupo alimentado com a caseína. A perda de peso dessas ratas foi de 3,4 g, enquanto os animais do grupo controle (dieta à base de caseína) apresentaram média geral de ganho de peso de 86,8 g. Entretanto, nos grupos de animais alimentados com a farinha da alga marinha verde (*Ulva fasciata* Delile), que é rica em fibras, houve ganho de peso ao final de 30 dias e estes não diferiram do grupo controle alimentado com celulose como fonte de fibras (18).

Várias propagandas veiculam, ainda sem qualquer estudo prévio de sua toxicidade, que a utilização de farinha de cactáceas, principalmente o *Cereus* sp. na quantidade diária de 200 mg de seu extrato, apresenta atividade moderadora do apetite (pela ação da tiramina), lipolítica, hipocolesterolemiantes, diurética e antioxidante (19). O *Cereus* sp., conhecido popularmente como cacto mandacaru, é muito utilizado na alimentação pelos moradores da região nordeste do Brasil (20). As fibras extraídas do cacto figo-da-índia, comercializadas com o nome de NeOpuntia, pelo laboratório francês Bio Seræ, podem ser utilizadas na forma de cápsulas ou em pó, após as refeições, sendo atribuída a ela a função de “ajudar o organismo a não absorver a gordura que vem do alimento, auxiliando também na prevenção da síndrome metabólica” (21).

Os animais alimentados com a FPG (5% e 10%), que é rica em fibras, apresentaram menor consumo alimentar, sugerindo que tal fato possa estar associado à dieta e à sua palatabilidade, assim como relataram Dayrell e Vieira (17), que observaram que os animais do grupo cuja dieta possuía concentrado proteico de folhas de ora-pro-nóbis (*P. aculeata*) apresentaram menor consumo alimentar médio semanal durante todo o experimento, quando comparados com os animais do grupo alimentado com caseína. Entretanto, quando os animais foram alimentados com o concentrado proteico de folhas de ora-pro-nóbis (*P. aculeata*) e DL-metionina (0,5%) e/ou L-lisina (0,7%), eles apresentaram comportamento similar aos do grupo alimentado com caseína quanto ao

consumo alimentar. Ratos podem reduzir a ingestão alimentar quando recebem uma dieta desbalanceada, com sabor desagradável e/ou com a presença de compostos tóxicos (22).

Não foi observada associação (23) entre o consumo de fibras e a redução da quantidade de ração ingerida, mesmo já tendo sido descrito que um dos principais efeitos das dietas ricas em fibras é o aumento da saciedade e a redução do apetite. Silva et al. (24) não observaram diferença significativa na quantidade ingerida de dietas com diferentes concentrações de fibras, por ratos machos Wistar. Entretanto, foi encontrado um ganho de peso médio significativamente menor nos grupos que ingeriram as maiores concentrações de fibras. Derivi et al. (25) não observaram diferença estatística entre os grupos controle e os que foram alimentados com berinjela desidratada (berinjela com casca, berinjela sem casca e só a casca da berinjela), quanto ao consumo alimentar. Entretanto, o grupo que recebeu a berinjela com casca apresentou menor ganho de peso.

Não houve diferença estatística quanto à gordura corporal, entretanto, os grupos alimentados com a farinha de ora-pro-nóbis apresentaram menores teores de gordura hepática. O melhor indicador da obesidade em ratos é a gordura corporal (26), pois, enquanto o peso corporal de ratos alimentados com dieta rica em lipídios aumentou 10%, o aumento na gordura corporal foi de 30% a 50%. O acúmulo de tecido adiposo tem sido associado com vários marcadores de obesidade, como ganho de peso, índice de massa corporal e índice de Lee (26). Ao ser avaliado o efeito de dietas hipercalóricas sobre o metabolismo de ratos Wistar machos, durante 14 semanas, foi observado que os animais alimentados com a dieta hipercalórica apresentaram menor consumo alimentar e maior ganho de peso final e maior índice de Lee, quando comparados aos animais do grupo controle alimentados com ração comercial. Esses animais com dieta hipercalórica não diferiram daqueles do grupo controle quanto ao índice de massa corporal, entretanto, eles apresentaram maior percentagem de gordura na

carcaça (26). Assim, as dietas à base de farinha de ora-pro-nóbis não foram eficazes para promover a redução da gordura corporal, uma vez que não houve diferença entre os grupos com FPG e o controle (CH) que recebeu dieta hipercalórica.

Os animais alimentados com a FPG não diferiram estatisticamente entre si e apresentaram peso do fígado menor, quando comparados com os do grupo controle. O maior peso hepático do grupo controle foi resultante da maior deposição de gordura neste grupo (análise histológica), uma vez que não houve diferença da umidade hepática entre o grupo CH e o grupo FPG 5%. Entretanto, não houve diferença estatística entre os grupos, quando se avaliou a relação peso do fígado/peso corporal total. Tal fato ocorreu porque os dois grupos de animais alimentados com a FPG diminuíram o peso do fígado e também apresentaram redução do peso corporal total. Foi verificada diminuição no peso do fígado de ratos alimentados com goma guar e *pysillium* em relação àqueles alimentados com celulose (27), bem como naqueles alimentados com dietas contendo glucomanana, citosana e glucomanana e citosana, em relação àqueles alimentados com celulose (28). Quando a dieta possui compostos tóxicos, podem ocorrer alterações no peso dos órgãos na forma de aumento ou diminuição do seu peso (22).

Não houve diferença estatística entre os grupos quanto à concentração sérica de colesterol total. Frias e Sgarbieri (29), ao avaliarem, durante 28 dias, ratos Wistar recebendo dietas com 0%, 10% e 15% de fibras (goma guar), observaram que somente nas concentrações de 10% e 15% de fibra houve efeito hipocolesterolemiante. Não apenas a concentração, mas também o tipo de fibra é importante na redução do colesterol, pois Fietz e Salgado (30), ao avaliarem, durante 30 dias, ratos alimentados com pectina e celulose, na concentração de 5%, 10%, 15% e 20%, observaram que as dietas com celulose exerceram o menor efeito e as dietas com pectina a 10% e a 15% apresentaram maior efeito

hipocolesterolemiante. Não foi observada diferença estatística entre os ratos Wistar do grupo controle e aqueles que receberam a farinha de folha de mandioca a 5%, 10% e 15%, durante sete semanas, quanto ao colesterol total e triacilgliceróis, sendo que todos os grupos tinham 1% de colesterol e as mesmas quantidades de proteína digerível e fibras (31).

Os animais do grupo controle (CH) apresentaram o dobro das concentrações de triacilgliceróis, quando comparados com os grupos que receberam a FPG, não tendo havido diferença estatística entre os grupos FPG 5% e FPG 10%. Fietz e Salgado (30) também observaram redução significativa nas concentrações séricas de triacilgliceróis de ratos submetidos a dietas com 10% e a 15% de celulose ou pectina, quando comparados com aqueles do grupo controle. Entretanto, já foi observado que as fibras solúveis (pectina e goma guar), nas concentrações de 10% e 15%, foram eficazes na redução da concentração do colesterol total, porém, não alteraram significativamente as concentrações de triacilgliceróis de ratos Wistar (23). Tanto as fibras solúveis quanto as insolúveis podem agir diminuindo a absorção intestinal de triacilgliceróis, o que resultará em menores concentrações séricas (32). A diminuição dos triacilgliceróis dos grupos experimentais pode ser resultante da diminuição do peso corporal dos animais e do baixo consumo alimentar (33), tendo sido observado, neste estudo, que os animais alimentados com FPG 5% e FPG 10% reduziram significativamente o seu peso corporal a partir da semana 3.

Os grupos alimentados com a FPG não diferiram estatisticamente entre si, entretanto, o grupo FPG 10% apresentou menor nível de glicose sérica que o grupo controle (CH). No estudo com ratos diabéticos que receberam a berinjela com casca e somente a casca de berinjela, o efeito hipoglicemiante foi mais acentuado, quando comparado com o grupo controle e com o grupo que recebeu a berinjela sem casca (25). Esse efeito hipoglicêmico da fibra ocorre devido à alteração na velocidade de difusão da glicose, decorrente da formação de gel no

lúmen intestinal e ao aumento na produção de mucina que forma uma barreira à absorção de glicose (25). No estudo realizado com ratos diabéticos, o consumo de dietas com 2% e 4% de pectina solúvel foi suficiente para reduzir a glicose sanguínea (34), sendo que no estudo com ratos diabéticos que receberam 1,8% de pectina, presente em 100 g de jiló cozido, foi observada redução acentuada da glicose sanguínea (35).

Os animais do grupo controle (CH) apresentaram as maiores concentrações de albumina e de triacilgliceróis, quando comparados aos grupos FPG (5% e 10%), sugerindo que este maior valor de albumina do grupo controle foi resultante da necessidade de uma maior distribuição dos ácidos graxos livres, pois ela é uma proteína sérica importante no metabolismo lipídico que atua no transporte de ácidos graxos livres no sangue (34). As concentrações de albumina do grupo controle (CH) que receberam dieta hipercalórica foram de $3,3 \pm 0,2$ mg/dL, enquanto Nascimento et al. (36) observaram, nos animais que receberam dieta hipercalórica, concentração de $3,9 \pm 0,5$ mg/dL.

A análise histopatológica do fígado mostrou normalidades na estrutura dos hepatócitos, sem infiltração inflamatória, necrose lobular central ou congestão da veia central e fibrose. Entretanto, no grupo CH, foi identificada a esteatose microvesicular, que provém de um acúmulo de vacúolos contendo gotículas lipídicas dispersas no citoplasma, sem deslocar o núcleo.

Não houve diferença estatística entre os grupos, quanto à atividade da enzima AST, entretanto, o grupo FPG 10% apresentou maior atividade sérica da enzima ALT, quando comparado ao grupo controle (CH), não tendo o grupo FPG 5% diferido dos grupos CH e FPG 10%, quanto à enzima ALT. As aminotransferases são comumente utilizadas como indicadores de lesões hepáticas, pois uma substância química que provoca algum dano hepático sempre interfere na atividade dessas enzimas (37). A atividade da enzima alanina aminotransferase (ALT) dos grupos alimentados com a FPG ficaram

acima da concentração de referência dessa enzima para *Rattus norvegicus*, que situa-se entre 21 e 52 U/L (38), sugerindo, assim, indícios de alterações na função hepática, pois as concentrações séricas de ALT aumentam quando ocorrem alterações na permeabilidade ou injúria nos hepatócitos (39). A AST que se encontra principalmente nas mitocôndrias (80%), em órgãos como coração, fígado, rins, pâncreas e nos músculos esqueléticos, não é liberada tão rapidamente quanto a ALT, que é essencialmente hepática e localizada no citoplasma, podendo-se, assim, justificar o fato de terem sido registradas alterações estatísticas neste estudo apenas nas concentrações de ALT quando se comparam os grupos alimentados com a FPG e o grupo controle. Além disso, a ALT é um indicador mais sensível de hepatotoxicidade aguda do que a AST (40).

Nos animais alimentados com a farinha de folha de mandioca (5%, 10% e 15%) não houve diferença estatística entre si, mas apresentaram aumento da atividade sérica da enzima ALT, quando comparados com o grupo controle e não houve alteração na atividade da enzima AST (41). Concluiu-se que os animais alimentados com a farinha de folhas de mandioca apresentaram lesões hepáticas, porém, elas não foram suficientes para induzir o aumento da enzima AST. Também foi observado que a adição de farinha de folha de mandioca promoveu um acúmulo de lipídios no fígado, caracterizando a esteatose hepática e o aumento do colesterol neste órgão, resultando no aumento do peso do fígado nestes grupos de animais.

Muitos compostos químicos podem causar agressão ao fígado por meio do aumento das transaminases AST ou ALT ou do colesterol sérico, que promoverá o aumento da bilirrubina e das enzimas fosfatase alcalina e gama-glutaril transferase. Para a interrupção do tratamento, utiliza-se como critério o valor três vezes acima do limite superior da normalidade, para as enzimas AST e

ALT, sendo que suas concentrações, geralmente, normalizam-se com a interrupção da terapia, em dois a três meses (42).

CONCLUSÃO

Os animais alimentados somente com dieta hipercalórica apresentaram maior peso hepático, representado pela maior deposição de gotículas de gorduras nos hepatócitos, bem como os maiores concentrações séricas de triacilgliceróis.

Ambas as dietas com farinha de *P. grandifolia* foram eficazes em promover a redução do ganho de peso dos ratos, entretanto, a dieta do grupo FPG 10% foi três vezes mais eficaz que a dieta do grupo FPG 5%. Os animais alimentados com as farinhas apresentaram menor concentração de triacilgliceróis, maior atividade da enzima alanina aminotransferase e menores concentrações de glicose sérica e capilar caudal que o grupo controle.

Assim, sugere-se que o uso de ora-pro-nóbis na dieta humana poderia resultar em melhoria de parâmetros biológicos, como os triacilgliceróis e a glicose sérica, podendo ser utilizado na prevenção e/ou no tratamento de doenças crônica, como as dislipidemias e o diabetes mellitus.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

LITERATURA CITADA

1. Almeida MEF, Corrêa AD. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. *Cienc Rural*. 2012;42:751-6. doi:10.1590/S0103-84782012000400029
2. Turra AF, Marçal FJB, Baretta IP, Takemura OS, Laverde Junior A. Avaliação das propriedades antioxidantes e susceptibilidade antimicrobiana de *Pereskia grandifolia* Haworth (Cactaceae). *Arq Ciênc Saúde Unipar*. 2007;11:9-14.
3. Farago PV, Takeda IJM, Budel JM, Duarte MR. Análise morfo-anatômica de folhas de *Pereskia grandifolia* Haw., Cactaceae. *Acta Farm Bonaerense*. 2004;23:323-7.
4. Sim KS, Sri Nurestri AM, Sinniah SK, Kim KH, Norhanom AW. Acute oral toxicity of *Pereskia bleo* and *Pereskia grandifolia* in mice. *Phcog Mag*. 2010;6:67-70.
5. Goh KL. Malaysian herbaceous plants millennium. Advanco Press: Malaysia; 2000.
6. Sahu NP, Benerji N, Chakravarti RN. New saponin of oleanolic acid from *Pereskia grandifolia*. *Phytochemistry*. 1974;13:529-30.
7. Legrand R, Merville R, Desruelles J, Robelet A, Franck. Effets cardiovasculaires d'une Cactacée "*Pereskia grandifolia*". *Thérapie*. 1951;6:103-7.
8. Gasparotto Junior A. Espécies medicinais com potencial para o tratamento de doenças cardiovasculares. *Rev Fitoter*. 2012;12(S1):299. Disponível em: http://www.fitoterapia.net/revista/pdf/RDF%2012%20SUP%201_PA.pdf. Acesso em: 24 maio 2012.
9. Kazama CC, Uchida DT, Canzi KN, Souza P, Crestani S, Gasparotto Junior A, Laverde Junior A. Involvement of arginine-vasopressin in the diuretic and

- hypotensive effects of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae). *J Ethnopharmacol.* 2012;144:86-93. doi: 10.1016/j.jep.2012.08.034.
10. Levin BE, Triscari E, Sullivan AC. Metabolic features of diet-induced obesity without hyperphagia in young rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 1986;251:433-40.
 11. Germani R, Benassi VT, Carvalho JLV. Métodos de avaliação de grão e farinha de trigo. Rio de Janeiro: Embrapa; 1997.
 12. Dayrell MS, Vieira EC. Leaf protein concentrate of the cactacea *Pereskia aculeata* Mill. I. Extraction and composition. *Nutr Rep Int.* 1977;15:529-37.
 13. Almeida Filho J, Cambraia J. Estudo do valor nutritivo do “ora-pro-nóbis” (*Pereskia aculeata* Mill.). *Rev Ceres.* 1974;21:105-11.
 14. Novelli ELB, Diniz YS, Galhardi CM, Ebaid GMX, Rodrigues HG, Mani F, Fernandes AAH, Cicogna AC, Novelli Filho JLV. Anthropometrical parameters and markers of obesity in rats. *Lab Anim.* 2007;41:111-9.
 15. Borba AJ, Rocha MGB, Silva MF, Tibúrcio DTS, Pereira SAL, Reis LC, Thedei Júnior G. Dieta hiperlipídico-proteica utilizada para emagrecimento induz obesidade em ratos. *Rev. Nutr.* 2011;24:519-28.
 16. Zanotto DL, Bellaver C. Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves. Concórdia: Embrapa-CNPSA; 1996.
 17. Dayrell MS, Vieira EC. Leaf protein concentrate of the cactacea *Pereskia aculeata* Mill. II. Nutritive value. *Nutr Rep Int.* 1977;15:539-45.
 18. Carvalho AFU, Portela MCC, Sousa MB, Martins FS, Rocha FC, Farias DF, Feitosa JPA. Physiological and physico-chemical characterization of dietary fibre from the green seaweed *Ulva fasciata* Delile. *Braz J Biol.* 2009;69:969-77.
 19. Katzung BG. *Farmacologia básica e clínica.* 10 ed. São Paulo: McGraw-Hill; 2007.

20. Aragão TCFR, Souza, PAS, Uchôa AF, Costa, IR, Bloch Júnior C, Campos FAP. Characterization of a methionine-rich protein from the seeds of *Cereus jamacaru* Mill (Cactaceae). *Braz J Med Biol Res*, 2000;33:897-903. doi:10.1590/S0100-879X2000000800005
21. Nicoletti R. Novas armas contra a obesidade. *Conhecimento & Inovação*. 2009;5:33.
22. Bardocz S, Grant G, Pusztai A. The effect of phytohaemagglutinin on the growth, body composition, and plasma insulin of the rat at different dietary concentrations. *Br J Nutr*. 1996;76:613-26.
23. Eufrásio MR, Barcelos MFP, Sousa RV, Abreu WC, Lima MAC, Pereira MCA. Efeito de diferentes tipos de fibras sobre frações lipídicas do sangue e fígado de ratos wistar. *Ciênc Agrotec*. 2009;33:1608-14. doi: 10.1590/S1413-70542009000600021
24. Silva MAM, Barcelos MFP, Sousa RV, Lima HM, Falco IR, Lima AL, Pereira MCA. Efeito das fibras dos farelos de trigo e aveia sobre o perfil lipídico no sangue de ratos (*Rattus norvegicus*) Wistar. *Ciênc Agrotec*. 2003;27:1321-9. doi: 10.1590/S1413-70542003000600017
25. Derivi SCN, Mendez MHM, Francisconi AD, Silva CS, Castro AF, Luz DP. Efeito hipoglicêmico de rações à base de berinjela (*Solanum melongena*, L.) em ratos. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2002;22:164-9. doi: 10.1590/S0101-20612002000200011
26. Nascimento AF, Sugizaki MM, Leopoldo AS, Lima-Leopoldo AP, Nogueira CR, Novelli ELB, Padovani CR, Cicogna AC. Misclassification probability as obese or lean in hypercaloric and normocaloric diet. *Biol Res*. 2008;41:253-9. doi:10.4067/S0716-97602008000300002
27. Anderson JW, Jones AE, Riddel-Mason S. Ten different dietary fibers have significantly different effects on serum and liver lipids of cholesterol-fed rats. *J Nutr*. 1994;124:78-83.

28. Gallaher CM, Munion JH, Wise J. Cholesterol reduction by glucomanana and chitosan is mediated by changes in cholesterol absorption and bile acid and fat excretion in rats. Minnesota: American Society for Nutritional Sciences; 2000.
29. Frias ACD, Sgarbieri VC. Guar gum effects on food intake, blood serum lipids and glucose levels of Wistar rats. *Plant Foods Hum Nutr.* 1998;53:15-28.
30. Fietz VR, Salgado JM. Efeito da pectina e da celulose nas concentrações séricas de colesterol e triglicérides em ratos hiperlipidêmicos. *Ciênc Tecnol Aliment.* 1999;19:318-21. doi: 10.1590/S0101-20611999000300004
31. Melo DS, Corrêa AD, Marcos FCA, Sousa RV, Abreu CMP, Santos CD. Efeitos da farinha de folhas de mandioca sobre a peroxidação lipídica, o perfil lipídico sanguíneo e o peso do fígado de ratos. *Ciênc Agrotec.* 2007;31:420-8. doi: 10.1590/S1413-70542007000200023
32. Raupp DS, Sgarbieri VC. Efeito de frações fibrosas extraídas de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) na utilização de macro e micronutrientes da dieta pelo rato. *Ciênc Tecnol Aliment.* 1996;16:100-7.
33. Poullain MG, Cezard JP, Roger L, Mendy F. Effects of whey proteins their oligopeptides hydrolysates, and free amino acid mixture on growth and nitrogen retention in feed and starved rats. *JPEN*, 1989;13:382-6.
34. Derivi SCN, Mendez MHM, Rodrigues MCR, Fernandes ML, Silva MF. Ação da fibra solúvel – pectina – sobre as concentrações glicêmicas, em ratos. *Rev Bras Farm.* 1987;68:1-7.
35. Silva MB, Mendez MHM, Derivi SCN. Efeito hipoglicêmico de alimentos ricos em fibra solúvel. Estudo com o jiló (*Solanum gilo*, *Raddi*). *Alim Nutr.* 1989;9:53-64.
36. Nascimento AF, Sugizaki MM, Leopoldo AS, Lima-Leopoldo AP, Luvizotto RAM, Nogueira CR, Cicogna AC. A hypercaloric pellet-diet cycle induces

- obesity and co-morbidities in Wistar rats. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2008;52:968-74. doi:10.1590/S0004-27302008000600007
37. Vijayalakshmi T, Muthulakshmi V, Sachdanandam P. Toxic studies on biochemical parameters carried out in rats with Serankottai nei, a siddha drug-milk extract of *Semecarpus anacardium* nut. *J Ethnopharmacol.* 2000;69:9-15.
38. Coimbra IKS, Kosemjakin DA, Diniz JMF, Círio SM, Leite LC. Perfil bioquímico sérico das provas de função hepática e renal após intoxicação experimental com extratos aquosos de folhas de *Meliah azedarach* L em ratos albinos (*Rattus norvergicus*). In: IX Congresso Brasileiro de Toxicologia, Ribeirão Preto. *Rev Bras Toxicol. Ribeirão Preto - São Paulo: Sociedade Brasileira de Toxicologia.* 1995;8:5.
39. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. *Clinical biochemistry of domestic animals.* San Diego: Academic Press; 1997.
40. Al-Habori M, Al-Aghbari A, Al-Mamary M, Baker M. Toxicological evaluation of *Catha edulis* leaves: a long term feeding experiment in animals. *J Ethnopharmacol.* 2002;83:209-17.
41. Melo DS, Corrêa AD, Marcos FCA, Sousa RV, Abreu CMP, Santos CD. Efeitos da farinha de folhas de mandioca sobre a atividade das enzimas AST, ALT, FA e lipídios hepáticos de ratos *Wistar*. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2008;28:32-7. doi: 10.1590/S0101-20612008000500006
42. Bertolami MC. Mecanismos de hepatotoxicidade. *Arq Bras Cardiol.* 2005;85:25-7. doi: 10.1590/S0066-782X2005002400007

ANEXO 1

Parecer do Comitê de Ética do Centro Universitário de Patos de Minas – referente ao artigo Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais

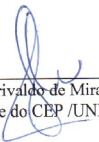
Pró-Reitoria de Ensino, Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa

ATESTADO

Atesto para os devidos fins, que o projeto intitulado “*Avaliação do consumo de cactáceas do gênero pereskia na cidade de São Gonçalo do Abaeté - MG*”, sob orientação da Profª. Drª. Angelita Duarte Corrêa, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, tendo sido considerado **APROVADO** para execução, conforme metodologia apresentada, e arquivado junto a este Comitê.



Para tanto, firmo o presente

Patos de Minas, 30 de Setembro de 2009.


Henrique Carvaldo de Miranda Neto
Presidente do CEP /UNIPAM

ANEXO 2

Parecer do Comitê de Ética da Pesquisa da Universidade Federal de Lavras - referente ao artigo Melhoria de parâmetros fisiológicos de ratos wistar submetidos à dieta hipercalórica, com a utilização de farinha de folhas de *Pereskia grandifolia* (cactaceae).

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS PRÓ-REITORIA DE PESQUISA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS Cx. P.3037 - Lavras - MG - 37200-000 - (35) 3829-5162 cha@nintec.ufpa.br</p>
<p>CERTIFICADO</p>	
<p>Certificamos que o Protocolo nº 063/11, relativo ao projeto intitulado “TRATAMENTO DA OBESIDADE EM RATOS WISTAR COM FARINHA DE FOLHAS DO GÊNERO PERESKIA (CACTACEAE)”, que tem como responsável Angelita Duarte Corrêa está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal, adotados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (Comissões Permanentes/PRP-Ufla), tendo sido aprovado na reunião de 22/03/2012.</p>	
<p>CERTIFICATE</p>	
<p>We hereby certify that the Protocol nº 063/11, related to the project entitled “TREATMENT OF OBESITY IN WISTAR RATS WITH MEAL LEAVES OF GÊNER Pereskia (CACTACEAE)”, under the supervision of Angelita Duarte Corrêa, is in agreement with the Ethics Principles in Animal Experimentation, adopted by the Bioethic Committee in Utilization of Animals (Comissões Permanentes/PRP-Ufla), and was approved in March 22, 2012.</p>	
<p>Lavras, 22 de março de 2012.</p>	
 <p>Prof. Gabriela Rodrigues Sarpaio Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais CEUA</p>	
<p>Universidade Federal de Lavras Pró-Reitoria de Pesquisa / Comissões Permanentes Campus Universitário - Caixa Postal 3037 / CEP: 37200-000 - Lavras, MG - Brasil Tel: +55 (35) 3829 5162 cha@nintec.ufpa.br - www.prp.ufpa.br</p>	

APÊNDICES

- Tabela 1A.** Resumo da análise de variância para o peso corporal de ratos Wistar submetidos aos seguintes tratamentos¹: controle (CH), farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%), durante a fase experimental..... 122
- Tabela 2A.** Resumo da análise de variância do consumo alimentar semanal (g) de ratos Wistar submetidos aos seguintes tratamentos¹: controle (CH), farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%), durante a fase experimental. 123
- Tabela 3A.** Resumo da análise de variância do consumo alimentar semanal (g) de ratos Wistar submetidos aos seguintes tratamentos¹: controle (CH), farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%), durante a fase experimental. 124
- Tabela 4A.** Resumo da análise de variância para o teor de água corporal e hepática (%) e da gordura corporal e hepática (%) dos ratos submetidos a diferentes tratamentos¹, durante a fase experimental. 125
- Tabela 5A.** Resumo da análise de variância para o peso do fígado, peso do fígado/peso corporal total, colesterol total, triacilglicerol, glicose sérica, glicose capilar caudal inicial e final, albumina sérica, AST sérica e ALT sérica de ratos submetidos a diferentes tratamentos¹, durante a fase experimental. 126

Tabela 1A. Resumo da análise de variância para o peso corporal de ratos Wistar submetidos aos seguintes tratamentos¹: controle (CH), farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%), durante a fase experimental.

S	FV	GL	QM	F	Sig	CV (%)		
						CH	FPG 5%	FPG 10%
0	Tratamento	2	18,905 ^{NS}	0,015	0,985	6,09	9,40	5,19
	Resíduo	21	1259,413					
1	Tratamento	2	1412,333 ^{NS}	1,197	0,325	7,19	4,11	8,84
	Resíduo	21	1180,365					
2	Tratamento	2	5727,190*	4,071	0,035	9,31	5,41	6,79
	Resíduo	21	1406,683					
3	Tratamento	2	11887,100*	12,083	0,000	3,90	7,77	7,04
	Resíduo	21	983,761					
4	Tratamento	2	27273,914*	19,078	0,000	5,87	9,07	8,67
	Resíduo	21	1429,614					

S – semana, NS – não significativo, pelo teste F, * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CV – coeficiente de variação, CH – grupo controle, FPG 5% – dieta com farinha de *P. grandifolia*, FPG 10% – dieta com farinha de *P. grandifolia*. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹); FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

Tabela 2A. Resumo da análise de variância do consumo alimentar semanal (g) de ratos Wistar submetidos aos seguintes tratamentos¹: controle (CH), farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%), durante a fase experimental.

S	FV	GL	QM	F	Sig	CV (%)		
						CH	FPG 5%	FPG 10%
1	Tratamento	2	3853,243*	19,533	0,000	6,41	10,81	7,99
	Resíduo	21	197,271					
2	Tratamento	2	6487,970*	13,804	0,000	15,54	12,92	14,83
	Resíduo	21	470,021					
3	Tratamento	2	3784,712*	17,200	0,000	10,74	5,95	8,75
	Resíduo	21	220,035					
4	Tratamento	2	877,840*	2,710	0,094	7,90	8,75	12,60
	Resíduo	21	323,881					

S – semana, NS – não significativo, pelo teste F, * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CV – coeficiente de variação, CH – grupo controle, FPG 5% – dieta com farinha de *P. grandifolia*, FPG 10% – dieta com farinha de *P. grandifolia*. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹); FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

Tabela 3A. Resumo da análise de variância do consumo alimentar semanal (g) de ratos Wistar submetidos aos seguintes tratamentos¹: controle (CH), farinha de *P. grandifolia* (FPG 5%) e farinha de *P. grandifolia* (FPG 10%), durante a fase experimental.

Índice	S	FV	GL	QM	F	Sig	CV (%)		
							CH	FPG 5%	FPG 10%
IMC	0	Tratamento	2	0,001 ^{NS}	0,422	0,662	6,64	4,17	5,72
		Resíduo	21	0,002					
IMC	1	Tratamento	2	0,004 ^{NS}	3,002	0,075	7,43	2,47	4,97
		Resíduo	21	0,001					
IMC	2	Tratamento	2	0,012*	5,387	0,015	9,84	4,50	2,92
		Resíduo	21	0,002					
IMC	3	Tratamento	2	0,025*	15,308	0,000	4,97	6,93	5,18
		Resíduo	21	0,002					
IMC	4	Tratamento	2	0,055*	21,964	0,000	6,06	8,54	7,63
		Resíduo	21	0,002					
LEE	0	Tratamento	2	0,000 ^{NS}	0,954	0,404	2,31	1,38	1,52
		Resíduo	21	0,000					
LEE	1	Tratamento	2	0,000 ^{NS}	3,941	0,038	0,79	2,58	1,23
		Resíduo	21	0,000					
LEE	2	Tratamento	2	0,000*	5,548	0,013	3,50	0,66	1,43
		Resíduo	21	0,000					
LEE	3	Tratamento	2	0,001*	13,961	0,000	1,96	2,29	1,77
		Resíduo	21	0,000					
LEE	4	Tratamento	2	0,001*	21,310	0,000	2,16	2,86	2,58
		Resíduo	21	0,000					

IMC – Índice de massa corporal, S – semana, NS – não significativo, pelo teste F, * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, CV – coeficiente de variação, CH – grupo controle, FPG 5% – dieta com farinha de *P. grandifolia*, FPG 10% –dieta com farinha de *P. grandifolia*. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹); FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

Tabela 4A. Resumo da análise de variância para o teor de água corporal e hepática (%) e da gordura corporal e hepática (%) dos ratos submetidos a diferentes tratamentos¹, durante a fase experimental.

Parâmetro	FV	GL	QM	F	Sig	CV (%)		
						CH	FPG 5%	FPG 10%
Água corporal	Tratamento	2	24,852 ^{NS}	1,798	0,194	6,52	3,34	6,37
	Resíduo	21	13,819					
Água hepática	Tratamento	2	30,991*	8,738	0,002	3,38	2,39	2,02
	Resíduo	21	3,547					
Gordura corporal	Tratamento	2	6,897 ^{NS}	1,425	0,266	7,07	6,37	10,79
	Resíduo	21	4,841					
Gordura hepática	Tratamento	2	71,518*	23,952	0,000	9,36	8,36	22,75
	Resíduo	21	2,986					

NS – não significativo, pelo teste F, * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, CV – coeficiente de variação.
 CH – grupo controle, FPG 5% – dieta com farinha de *P. grandifolia*, FPG 10% – dieta com farinha de *P. grandifolia*. ¹Tratamentos:
 CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹); FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%:
 farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

Tabela 5A. Resumo da análise de variância para o peso do fígado, peso do fígado/peso corporal total, colesterol total, triacilglicerol, glicose sérica, glicose capilar caudal inicial e final, albumina sérica, AST sérica e ALT sérica de ratos submetidos a diferentes tratamentos¹, durante a fase experimental.

Parâmetro	FV	GL	QM	F	Sig	CV (%)		
						CH	FPG 5%	FPG 10%
Peso do fígado	Tratamento	2	71,744*	16,924	0,000	16,19	7,61	10,11
	Resíduo	21	4,239					
Peso do fígado/peso corporal total	Tratamento	2	0,405 ^{NS}	3,651	0,047	14,62	7,48	4,36
	Resíduo	21	0,111					
Colesterol total	Tratamento	2	337,476*	2,357	0,123	16,60	21,70	14,89
	Resíduo	21	143,206					
Triacilglicerol	Tratamento	2	11281,601*	169,114	0,000	8,74	14,12	14,76
	Resíduo	21	66,710					
Glicose sérica	Tratamento	2	3502,162*	7,180	0,005	17,03	17,76	19,18
	Resíduo	21	487,736					
Glicose capilar inicial	Tratamento	2	12,333 ^{NS}	0,157	0,856	11,57	8,02	7,09
	Resíduo	21	78,508					
Glicose capilar final	Tratamento	2	2474,726*	7,710	0,004	21,18	19,37	19,09
	Resíduo	21	320,956					
Albumina	Tratamento	2	0,204*	10,825	0,001	4,71	4,16	4,20
	Resíduo	21	0,019					
AST	Tratamento	2	786,860 ^{NS}	2,169	0,143	12,42	12,63	11,10
	Resíduo	21	362,840					
ALT	Tratamento	2	2121,265*	9,180	0,002	30,32	28,27	14,13
	Resíduo	21	231,079					

AST – aspartato aminotransferase; ALT – alanina aminotransferase, NS – não significativo, pelo teste F, * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. CV – coeficiente de variação, CH – grupo controle, FPG 5% – dieta com farinha de *P. grandifolia*, FPG 10% – dieta com farinha de *P. grandifolia*. ¹Tratamentos: CH: controle (0,8 g de fibra alimentar 100 g⁻¹); FPG 5%: farinha de *P. grandifolia* 5% (2,5 g de fibra alimentar 100 g⁻¹) e FPG 10%: farinha de *P. grandifolia* (4,2 g de fibra alimentar 100 g⁻¹).

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.