



Efeitos da utilização de *Smallanthus sonchifolius* (yacon) no tratamento de indivíduos com *Diabetes Mellitus*

Effects of the use of *Smallanthus sonchifolius* (yacon) in the treatment of individuals with *Diabetes Mellitus*

Myriam de Lima Ramagem Martins¹
Karen Levy Delmaschio¹
Amábela de Avelar Cordeiro²

¹ Pós-graduanda do curso de pós-graduação *lato sensu* em Nutrição Clínica Funcional – Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL

² Docente do curso de pós-graduação *lato sensu* de Nutrição Clínica Funcional – Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL

Correspondência / Correspondence
Myriam de Lima Ramagem Martins
E-mail: myriammartins@hotmail.com

Resumo

A *Smallanthus sonchifolius* (yacon) é uma planta perene nativa dos Andes e cultivada em diferentes países. É semelhante, nas suas raízes, às batatas doces e por ter um gosto adocicado e uma polpa firme, opta-se por consumi-la *in natura*. O uso medicinal da yacon tem aumentado devido à sua propriedade hipoglicemiante. Suas raízes tuberosas e os caules apresentam grande quantidade de fruto-oligossacarídeos do tipo inulina, podendo ser um substituto natural do açúcar na alimentação de diabéticos. A prevalência do *diabetes mellitus* do tipo 2 tem se elevado mundialmente. Nas Américas, o número de indivíduos estimado com DM para 2025 será de 64 milhões. Nos países em desenvolvimento, a faixa jovem é a mais acometida, o que acarreta prejuízos financeiros aos sistemas de saúde. Esta revisão bibliográfica teve como objetivo avaliar os efeitos da utilização de yacon no tratamento de portadores de *diabetes mellitus*. A maioria dos estudos foi feita em ratos e existem poucos em humanos. Pode-se observar a redução da glicemia com uso da yacon, seja sob a forma de extrato das folhas, farinha da polpa ou infusão. Mas necessita-se de mais estudos em humanos para melhor comprovar seus efeitos benéficos.

Palavras-chave: Yacon. Hipoglicemiante. *Diabetes Mellitus*. Fruto-oligossacarídeos. Inulina.

Abstract

The *Smallanthus sonchifolius* (yacon) is a native plant of Andes and cultivated in different countries. As it is similar to sweet potatoes roots, and has a sweet taste and a firm pulp, the option is to consume it raw. The medicinal use of yacon has increased due to the hypoglycemic properties. Their roots and the stems have lot of fructo-oligosaccharides of the inulin type, which may be a natural sugar substitute in diet of diabetics. The prevalence of diabetes mellitus type 2 has risen worldwide. In Americas, the number of individuals with DM for 2025 will be 64 million. In developing countries, the young age is the most affected, causing financial losses to health systems. This literature review aimed to evaluate the effects of the use of yacon in the treatment of diabetic carriers. Most studies have been done in rats and there is little done in humans. It could be observed lowering blood glucose with use of yacon, whether in the form of leaves extract, flour pulp or infusion. However, more human studies are needed to better demonstrate their beneficial effects.

Key words: Yacon. Hipoglicemic. Diabetes Mellitus. Fructo-oligosaccharides. Inulin.

Introdução

O uso de produtos naturais vem sendo observado nos últimos tempos. Estes são usados tanto como alimento, como para fim terapêutico, devido a questões socioeconômicas, culturais ou como busca de terapias complementares. Em países que estão em desenvolvimento, mais de 80% da população usa a medicina tradicional como cuidado básico da saúde (VOLPATO et al., 2007).

Segundo Duarte, Wolf & Paula (2008), a *Smallanthus sonchifolius* (Poepp.) pertence à família *Asteraceae* e frequentemente é referido pelo sinônimo *Polymnia sonchifolia* Poepp. Conhecida popularmente como

yacon, é uma planta perene nativa dos Andes e cultivada em diferentes países, desde a Colômbia até o nordeste da Argentina, no Brasil, na República Checa, na Nova Zelândia e no Japão. Esta raiz tuberosa constitui parte da dieta das tribos indígenas que vivem nas zonas de alta montanha dos Andes. Trata-se de um alimento, bem como planta medicinal para a população local (SIMONOVSKA et al., 2003).

A espécie apresenta um sistema subterrâneo complexo, sendo constituído por rizóforos e raízes delgadas e tuberosas, ambas adventícias. Os rizóforos formam um eixo caulinar com características de

órgão portador de raízes adventícias, produzidos por algumas plantas além do seu eixo caulinar ereto. Um sistema de rizóforos pode auxiliar a sustentação ou estabilização da planta.

Devido a esse tipo de sistema subterrâneo, não há consenso sobre a denominação dos órgãos que a compõem. Assim, encontram-se referências a tubérculo, caule rizomatoso, rizoma simpodial, raiz tuberosa, raiz comestível e tuberosa, rizoma lenhoso, rizoma carnoso e raiz de reserva. Um estudo anatômico realizado em 2004 evidenciou claramente que a organização do sistema vascular deste órgão é típica de raiz, e com isso justifica-se apenas a utilização do termo raiz tuberosa (MACHADO et al., 2004).

A yacon é semelhante, nas suas raízes, às batatas doces, e por ter um gosto adocicado e uma polpa mais firme, opta-se por consumi-la *in natura* (SANTANA; CARDOSO, 2008). Grande parte é composta por água (85%) e o restante por um tipo de fibra solúvel, os fruto-oligossacarídeos (FOS) (KANASHIRO; FERRARO; POLTRONIERI, 2008). Estes são considerados prebióticos, pois promovem o crescimento de alguns probióticos tais como *Acidophilus* e *Bifidus* (PASSOS; PARK, 2003).

Além desses benefícios, a yacon tem poucas calorias: 100g do alimento contém 23,96 kcal, o que se torna um atrativo para quem necessita de controle alimentar (DA SILVA, 2006). As raízes de *Smallanthus*

sonchifolius, assim como os caules, apresentam grande quantidade de inulina, podendo ser um substituto natural do açúcar na alimentação de diabéticos (MACHADO et al., 2004).

A prevalência do *diabetes mellitus* do tipo 2 tem se elevado mundialmente; estima-se que, nas Américas, o número de indivíduos em 2025 será de 64 milhões de diabéticos. Nos países em desenvolvimento, a faixa jovem é a mais acometida, o que acarreta prejuízos financeiros aos sistemas de saúde (SARTORELLI; FRANCO; CARDOSO, 2006), pois esta doença, quando não controlada, cessa com complicações agudas (hipoglicemias severas, crises convulsivas e cetoacidose diabética) e crônicas (psicológico) (GROSS et al., 2000; POLONSKY, 2001).

Relevante para o aumento da prevalência do diabetes tipo 2 é o crescente aumento na taxa de sobrepeso e obesidade. Resultados de diversos inquéritos populacionais mostram que a incidência de diabetes aumenta com a média do peso da população (HARRIS et al., 1987). Interessante notar que a incidência de obesidade em crianças abaixo de 12 anos de idade duplicou na última década nos Estados Unidos (CDCP, 1997). As implicações que esse aumento na taxa de obesidade nas crianças representa ainda são incertas, porém com certeza repercutirá nas taxas de incidência de diabetes alguns anos mais tarde. Já se tem descrito que o diabetes tipo 2 está se manifestando mais precocemente, até mesmo na adolescência (ADA, 2005).

As alterações na estrutura da dieta, associadas a mudanças econômicas, sociais e demográficas e suas repercussões na saúde populacional, vêm sendo observadas em diversos países em desenvolvimento (POPKIN, 2001). Algumas evidências sugerem que o sedentarismo, favorecido pela vida moderna, é um fator de risco tão importante quanto a dieta inadequada na etiologia da obesidade, e possui relação direta e positiva com o aumento da incidência do diabetes tipo 2 em adultos, independentemente do índice de massa corporal ou de história familiar de diabetes (SARTORELLI; FRANCO, 2003).

Estão sendo cada vez mais frequentes as pesquisas sobre alimentos que possam auxiliar na prevenção e tratamento de patologias, principalmente as doenças crônicas não-transmissíveis, como o DM. Procurando aumentar o conhecimento sobre a yacon, o objetivo deste trabalho é fazer uma revisão bibliográfica para verificar o efeito do consumo da *Smallanthus sonchifolius* (yacon) no tratamento do *diabetes mellitus*.

Metodologia

O conjunto de artigos analisados foi encontrado através de pesquisa bibliográfica sistemática, cujas principais fontes foram as bases de dados Medline, Lilacs, Scielo e Pubmed no período 2000-2009, a partir das expressões “*Smallanthus sonchifolius*”, “yacon” e “*diabetes mellitus*”. Também foram pesquisados *sites* sobre o assunto.

Discussão

A *Smallanthus sonchifolius*, até meados dos anos 80, era uma planta praticamente desconhecida no Brasil. Sua introdução no país se deu em 1991, como cultivo comercial em Capão Bonito – São Paulo, e agora há também o desenvolvimento dessa cultura na região de Itajaí, no estado do Rio Grande do Sul (SILVEIRA, 2009).

A yacon apresenta raízes tuberosas, que contêm 60-70% de frutanos na forma de fruto-oligossacarídeos do tipo inulina, que podem ser utilizados tanto na indústria de produtos dietéticos e de alimentos infantis, como para a produção de xarope de frutose açúcar de grande interesse para a indústria alimentícia (VILHENA; CAMARA; KAKIHARA, 2000).

O uso medicinal da yacon tem aumentado devido à propriedade hipoglicemiante relatada para esta espécie (CORRÊA et al., 2009), relacionada ao FOS. Além desta propriedade, têm sido relacionados outros efeitos benéficos do tubérculo na saúde humana, que seriam a não-cariogenicidade, o valor energético reduzido, a redução dos lipídios no sangue, o aumento da absorção de minerais como cálcio, magnésio e ferro e a inibição dos estágios iniciais do câncer de colón (QUINTEROS, 2000; VANINI et al., 2009; SILVA et al., 2004).

Os FOS reduzem a absorção de glicose pelos mesmos mecanismos dos quais as fibras altamente fermentáveis podem afetar o requerimento e a sensibilidade à

insulina, por sua capacidade de aumentar a produção de peptídeo-1 semelhante ao glucagon (GLP-1), um hormônio que aumenta à medida que a glicose é absorvida e diminui a produção de glucagon (CABELO, 2005). O GLP-1 promove estimulação da produção de insulina. Além disso, os frutanos, polímeros da frutose, como não são digeridos, reduzem a eficiência de hidrólise de enzimas e torna mais lenta a velocidade na qual a glicose entra na corrente sanguínea, por isso tem a capacidade de prolongar o período de saciedade. Outra influência no metabolismo em geral está relacionada com os ácidos graxos de cadeia curta, que são produzidos durante a fermentação, e aumentam a tolerância à glicose na refeição posterior (GENTA et al., 2005).

No entanto, os dados da literatura confirmam que vários aspectos podem interferir na quantidade de FOS, tais como: condições de cultivo, armazenamento da planta e variações na colheita podem influenciar seu mecanismo funcional de redução glicêmica (PEREIRA et al., 2009).

O presente estudo verificou que a maioria dos estudos com yacon tem sido realizado por meio de pesquisa experimental, que serão descritos a seguir.

Ratos e extratos de folhas de yacon

Nos últimos anos, diversos trabalhos têm verificado que o extrato de folhas de yacon promove proteção contra radicais livres,

sendo, portanto, um candidato à prevenção e tratamento de doenças crônicas envolvendo estresse oxidativo, particularmente o diabetes (VALETOVÁ; SERSEN; ULRICHOVA, 2005).

Estudo feito por Valentová et al. (2003) em ratos, utilizando extrato de folhas secas de *Smallanthus sonchifolius*, demonstrou que os componentes fenólicos da planta têm potencial antioxidante; protegem contra o dano oxidativo que possivelmente possa ocorrer no fígado dos ratos diabéticos. Os resultados demonstraram que o uso de folhas da yacon na dieta humana tem efeito potente na prevenção de doenças crônicas causadas por radicais livres.

Em 2004, foi realizado outro trabalho pelo mesmo autor, que tinha como objetivo verificar os efeitos de duas frações orgânicas e dois extratos das folhas de yacon sobre a viabilidade dos hepatócitos de ratos no dano oxidativo induzido por hidroperóxido de tert-butila (t-BH), espécie química que auxilia na avaliação da oxidação de lipídeos, e álcool alílico (AA), no metabolismo da glicose e seu efeito semelhante à insulina sobre a expressão do citocromo P450 (CYP) mRNA. Os resultados demonstraram que todos os extratos testados apresentaram forte efeito protetor contra danos oxidativos nos hepatócitos, reduzindo a produção de glicose hepática através da gliconeogênese e glicogenólise. Além disso, os efeitos da fração orgânica (200 e 250 g/ml) e, em menor medida, a infusão de chá (500 g/ml), foram observados com efeitos semelhantes

à insulina. O efeito citoprotetor e anti-hiperglicêmico das folhas de *Smallanthus sonchifolius* previne e auxilia no tratamento de doenças crônicas que envolvem o estresse oxidativo, particularmente o diabetes (VALENTOVÁ et al., 2004)

Ratos e extrato e FPY

Estudo feito por Ribeiro (2008) utilizando a farinha da polpa de yacon (FPY) em ratos demonstrou redução da glicemia pós-prandial, sendo uma ferramenta na prevenção e tratamento do diabetes e obesidade. O trabalho também apresentou que o incremento de FPY nas dietas causou arraste proporcional de lipídeos para as fezes dos animais.

Pereira et al. (2009) utilizaram a FPY e extrato de yacon em grupos de ratos diabéticos e não-diabéticos. Os grupos de ratos não-diabéticos demonstraram valores normais de glicemia para a espécie, dentro da faixa de 50 mg/dl a 120 mg/dl durante todo o experimento, indiferentemente à dieta que consumiram. No entanto, os ratos diabéticos, aos quais se administrou yacon na forma de farinha ou em extrato, apresentaram tendência de estabilização dos níveis glicêmicos, constatados pela elevação discreta da glicemia.

Folhas da yacon – infusão

Segundo o estudo de Aybar et al. (2001), não houve correlação entre a yacon e a redução da glicemia em ratos. Os autores ressaltam que, embora relatos

populares afirmem que a ingestão de *Smallanthus sonchifolius* na forma de infusão feita com suas folhas diminua a hiperglicemia em indivíduos diabéticos, em sua pesquisa não houve comprovação de tal efeito.

Solução aquosa yacon

Usando solução aquosa de yacon, Oliveira et al. (2009) observaram, em seu estudo, que não houve alteração, no grupo controle, do efeito hipoglicemiante verificado apenas nos grupos de ratos diabéticos.

Farinha seca da raiz

Estudo feito com a farinha seca da raiz da yacon em comprimidos, em ratos, pode demonstrar no teste de tolerância a glicose, aumento na glicose plasmática uma hora após a ingestão do comprimido de yacon, enquanto que o consumo de um comprimido de glicose provocou aumento na glicose plasmática 20 minutos após a ingestão, o que poderia afirmar que os FOS apresentam a capacidade de diminuir a velocidade de absorção dos açúcares (GENTA et al.,2005).

Humanos

No presente estudo, somente foram encontrados dois trabalhos feitos com seres humanos. Os restantes foram realizados com ratos.

Dos trabalhos realizados com humanos, um abordou a adição da yacon *in natura*

no suco de laranja industrializado. A pesquisa foi realizada com estudantes de ambos os sexos e idades entre 20 e 40 anos, não portadores de diabetes, eutróficos, não gestantes e lactantes. Os indivíduos que consumiram o suco acrescido de yacon sofreram aumento gradual na glicemia e posteriormente uma queda também lenta. Dessa maneira, pode-se inferir que o suco de laranja adicionado de yacon contribuiu para que a glicemia se mantivesse mais homogênea, característica que faz com que o aumento e declínio aconteçam de forma gradativa.

Além de possuir maior teor de fibra alimentar, a presença de frutanos como FOS do tipo inulina, que se apresentam como fibras solúveis e possuem ação prebiótica, com vários benefícios à saúde, tornam-se importante no auxílio à prevenção e tratamento de doenças crônicas não-transmissíveis, como o *diabetes mellitus* e a obesidade, considerados problemas de saúde pública no Brasil (TEIXEIRA et al., 2009).

O outro estudo foi feito com um grupo constituído por nove mulheres com idade entre 17 a 43 anos. No momento da adesão à pesquisa, foram excluídas mulheres com doenças cardiovasculares, *diabetes mellitus*, hipercolesterolemia e gestantes. O alimento referência (controle) foi 50 gramas de pão branco oferecido a cada participante. Como alimento teste, foram oferecidos 250 gramas de yacon *in natura*.

A resposta glicêmica média foi maior após a ingestão de 50 gramas de pão branco

e, como era de se esperar, houve aumento prolongado da glicemia logo após a ingestão. A ingestão de 250 gramas de yacon *in natura* produziu um pico glicêmico com elevação intermediária aos 30 minutos após o consumo, e em seguida apresentou queda constante nos valores glicêmicos.

Os dados apresentados no presente estudo sugerem que, provavelmente, a presença de FOS na yacon interferiu significativamente na resposta glicêmica, reduzindo gradualmente a glicemia pós-prandial após o consumo da raiz tuberosa de yacon *in natura*. A partir desses resultados, Da Silva (2006) acredita que a raiz tuberosa da yacon contém compostos que apresentam atividade hipoglicêmica após seu consumo *in natura*.

Conclusão

Observou-se, no presente estudo, que existem poucos artigos sobre os efeitos de *Smallanthus sonchifolius* no tratamento do *diabetes mellitus* em seres humanos.

Os artigos apresentaram resultados positivos quanto à utilização de yacon na diminuição da glicemia. O conteúdo de FOS proporcionou a capacidade de diminuir a velocidade de absorção dos açúcares.

O potencial inicialmente apresentado pela utilização da yacon na redução da glicemia em ratos indicou a necessidade de maiores estudos em seres humanos, para que se confirmem esses efeitos.

Referências

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Clinical Diabetes Care*, v. 23, n. 4, p. 181-185, 2005.
- AYBAR, M.J. et al. Hypoglycemic effect of the water extract of *Smallanthus sonchifolius* (yacon) leaves in normal and diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 74, p. 125-32, 2001.
- CABELLO, C. Extração e pré- tratamento químico de frutanos de yacon. *Ciênc. Tecnol. Alim.*, Campinas, v. 25, n. 2, p. 202-207, 2005.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Update. *Prevalence of overweight among children, adolescents, and adults*. United States, 1988-1994. *JAMA*, n. 227, p. 1111, 1997.
- CORRÊA, C.M. et al. Plant regeneration through somatic embryogenesis of yacon [*Smallanthus sonchifolius* (poepp. and endl.) H. Robinson]. *Braz. arch. biol. technol.*, Curitiba, v. 52, n. 3, p. 12, 2009.
- DA SILVA, A.S.S. et al. Avaliação da resposta glicêmica em mulheres saudáveis após a ingestão de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) in natura, cultivadas no estado de Santa Catarina - Brasil. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 137-142, abr.-jun. 2006.
- DUARTE, M.R.; WOLF, S.; PAULA, B.G. *Smallanthus sonchifolius* (Poepp.) H. Rob. (yacon): identificação microscópica de folha e caule para o controle de qualidade farmacognóstico. *Revista Brasileira Ciências Farmacológicas*, São Paulo, v. 44, n. 1, jan./mar. 2008.
- GENTA, S.B. et al. Subchronic 4-month oral toxicity study of dried *Smallanthus sonchifolius* (yacon) roots as a diet supplement in rats. *Food Chem. Toxicol.*, v. 43, p. 1657-1665, 2005.
- GROSS, J.L. et al. Diagnóstico e classificação do diabetes melito e tratamento do diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab.*, v. 44, n. 4, p. 5-10, 2000.
- HARRIS, M.I. et al. Prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance and plasma glucose levels in US population aged 20-74 Yr. *Diabetes*, v. 36, p. 523-534, 1987.
- KANASHIRO, R.S.; FERRARO, R.G.; POLTRONIERI, F. Yacon (*Smallanthus sonchifolius*): importância funcional. *Nutrição em Pauta*, São Paulo: Núcleo Consultoria Com. e Rep, v. 16, n. 92, p. 9-12, il. set./out. 2008.
- MACHADO, S.R. et al. Morfoanatomia do sistema subterrâneo de *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Robinson (Asteraceae). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, p. 115-123, 2004.
- OLIVEIRA, L.A. et al. Respostas glicêmicas de ratos diabéticos recebendo solução aquosa de yacon. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 61-67, jan.-mar. 2009.
- PASSOS, L.M.L.; PARK, Y.K. Fruto-oligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 33, n. 2, abr. 2003.
- PEREIRA, S.C.L. et al. Avaliação do efeito hipoglicemiante da farinha e do extrato de Yacon (*Polymnia sonchifolia*) em ratos normais e diabéticos. *Rev. Med. Res.*, v. 11, n. 4, p. 147-154, 2009.
- POLONSKY, W.H. Aspectos emocionais e da qualidade de vida do tratamento do diabetes. *Curr Diab Rep Lat Am.*, v. 1, p. 388-96, 2001.
- POPKIN, B.M. The nutrition transition and obesity in the developing world. *Journal of Nutrition*, v. 131, p. 871-873, 2001.
- QUINTEROS, E.T.T. Produção com tratamento enzimático e avaliação do suco de yacon. Campinas, 2000.164f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- RIBEIRO, J.A.R. Estudo químico e bioquímico do yacon (*Smallanthus sonchifolius*) in natura e processado e influência do consumo de yacon sobre níveis glicêmicos e lipídeos fecais de ratos.

2008. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2008.
- SANTANA, I.; CARDOSO, M.H. Raiz tuberosa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): potencialidade de cultivo, aspectos tecnológicos e nutricionais. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 3, maio-jun. 2008.
- SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L. J. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, supl. 1, 2003.
- SARTORELLI, D.S.; FRANCO, L.J.; CARDOSO, M.A. Intervenção nutricional e prevenção primária do diabetes mellitus tipo 2: uma revisão sistemática. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, jan. 2006.
- SILVA, E.B. et al. Composição química da raiz e das folhas desidratadas do yacon (*Polymnia sonchifolia* Poepp.). *Rev. Bras. Pl. Med.*, Botucatu, v. 6, n. 3, p. 48-52, 2004.
- SILVEIRA, N.D.P. O emprego da metodologia de superfície de resposta no desenvolvimento de um novo produto simbiótico, fermentado com *Enterococcus faecium* CRL 183 e *Lactobacillus helveticus* ssp. *Jugurti* CRL 416 à base de extratos aquosos de soja e de yacon (*Smallanthus sonchifolia*). 2009. 133f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2009.
- SIMONOVSKA, B. et al. Investigation of phenolic acids in yacon (*Smallanthus sonchifolius*) leaves and tubers. *Journal of Chromatography*, Czech Republic, v. 1016, n. 1, p.89-98, 2003.
- TEIXEIRA, A.P. et al. O efeito da adição de yacon no suco de laranja industrializado sobre a curva glicêmica de estudantes universitários. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 313-319, abr.-jun. 2009.
- VALENTOVA, K. et al. Antioxidant activity of extracts from the leaves of *Smallanthus sonchifolius*. *Eur. J. Nutr.*, v. 42, p. 61-66, 2003.
- VALENTOVA, K.; MONCION, A.; WAZIERS, I.; ULRICHOVA, J. The effect of *Smallanthus sonchifolius* leaf extracts on rat hepatic metabolism. *Cell. Biol. Toxicol.*, v. 20, p. 109-120, 2004.
- VALENTOVÁ, K.; SERSEN, F.; ULRICHOVÁ, J. Radical scavenging and anti-lipoperoxidative activities of *Smallanthus sonchifolius* leaf extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 53, p. 5.577-82, 2005.
- VANINI, M. et al. A relação do tubérculo andino yacon com a saúde humana. *Cienc Cuid Saude*, v. 8, p. 92-96, 2009.
- VILHENA, S.M.C.; CÂMARA, F.L.A.; KAKIHARA, S.T. O cultivo de yacon no Brasil. *Horticultura Bras.*, v. 18, n. 1, p. 5-8, 2000.
- VOLPATO, G.T. et al. Efeito do extrato aquoso de folhas de *Polymnia sonchifolia* (yacon) em ratas diabéticas. *Revista Brasileira Plantas Medicinai*s, Botucatu, v. 9, n. 2, p. 88-93, 2007.

Recebido em: 24/1/2011

Aprovado em: 28/2/2011

