
**Desenvolvimento de macarrão a base de farinha de aveia
para portadores de diabetes**
Development of oatmeal base pasta to diabetes patients

STHÉFANY CRISTHINA DE OLIVEIRA¹
CARLA BARRETO MANFRINATO²

RESUMO: A procura constante por alimentos de boa qualidade que forneçam energia necessária para o organismo e benefícios a saúde tem repercutido na evolução de pesquisas, na tentativa de amenizar as conseqüências de doenças crônicas degenerativas. Alimentos com alto teor de fibras, como a aveia, contribuem e beneficiam a saúde dos indivíduos. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um macarrão à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. Foram elaboradas quatro formulações de macarrão: um padrão e três formulações em que a farinha de trigo foi parcialmente substituída por farinha de aveia. Foram aplicados questionários de aceitação do macarrão a base de aveia e presença de Diabetes Mellitus na família. Observou-se que o macarrão FC (formulação correta) com adição de farinha de aveia apresentou maior teor de fibras e menor teor de carboidratos em relação ao padrão. Os resultados de intenção de compra sugerem interesse pela aquisição do produto e indicação do mesmo para portadores de Diabetes Mellitus.

Palavras-chave: Aveia, produtos de aveia, beta-glucana, diabetes.

ABSTRACT: The constant search for good quality food that provide energy to the body and health benefits is reflected in the evolution of the researches, in an attempt to mitigate the consequences of chronic degenerative diseases. Foods with high content of fiber, like oats, contribute and benefit the health of individuals. This work has the goal to develop oat-base noodles with a high content of fiber. It was elaborated four formulations of pasta: one standard, and three in which the flour was partially replaced by oatmeal. Questionnaires were applied to test the acceptance of the oats-base noodles and the presence of diabetes mellitus

¹Aluna do curso de graduação em Nutrição da FACULDADE INGÁ. Rua Ilda dos Santos Coutinho 497, CEP: 86650-000, Centro, Santo Inácio-PR, Brasil. e-mail: stefanydemonaco@hotmail.com

²Professora Especialista em Pesquisas de Desenvolvimento de Produtos Alimentícios pela UTFPR, Docente do Curso de Nutrição e Gastronomia da FACULDADE INGÁ.

in the family. It was observed that the pasta with right formulation within the addition of oat flour had a higher content of fiber and lower content of carbohydrate compare to the standard. The results of buying intention suggest an interest in acquiring the product and indication for patients with Diabetes Mellitus.

Key-words: Oat, oat products, beta-glucan, diabetes.

INTRODUÇÃO

A aveia (*Avena sativa L.*) destaca-se por fornecer um aporte energético e nutricional equilibrado, contendo em sua composição química aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas, sais minerais e fibras alimentares de alta qualidade, como a beta glucana, sendo que esta última varia entre 7,1% a 12,1%. Em razão dos maiores teores de proteína e lipídios, a aveia tem, comparativamente, menor concentração de carboidratos. Esses indicadores, no entanto variam com o local de cultivo, clima e genótipo (GUTKOSKI, 2000; KARAM, 2001).

Define-se como Fibra Alimentar a porção de plantas ou carboidratos análogos que são resistentes à digestão e absorção no intestino delgado, tendo fermentação completa ou parcial no intestino grosso. Fibra alimentar inclui os polissacarídeos, lignina, oligossacarídeos e substâncias associadas de plantas que promovem benefícios fisiológicos (American Dietetic Association–ADA, 2002). As fibras insolúveis são formadoras de volume fecal, atua principalmente no intestino grosso, produzindo fezes macias e acelerando o trânsito colônico. As fibras solúveis possuem a capacidade de retenção de água e propriedades para formação de géis em solução aquosa, ou seja, na indústria de alimentos altera a viscosidade de produtos alimentares, sendo denominadas gomas ou hidrocolóides (BRENNAN, 2005; CATALANI et al., 2003), além de evidenciar que o seu consumo retarda o esvaziamento gástrico e diminui a absorção de glicose, beneficiando diretamente a glicemia pós prandial em portadores de diabetes (CHANDALIA, 2000).

A American Dietetic Association (2002) relata que o consumo de fibras totais deve ser de 20 a 35g/dia, ou 10 a 14g de fibra/1000 kcal, estudos evidenciam benefícios da ingestão de fibras à manutenção da saúde e prevenção de doenças, como diminuição do colesterol, redução do risco de diabetes tipo 2 e manejo do diabetes tipo 1, tendo uma diminuição dos níveis de colesterol e glicose no sangue em torno de 5 a 15% (ROY; VEJA-LOPEZ; FERNANDEZ, 2000; GRIZAR; DALLE; BARTHOMEUF, 2001).

O efeito benéfico da beta glucana no organismo deve-se a fibra solúvel, que aumenta a viscosidade do bolo alimentar, permitindo uma digestão mais lenta, prejudicando a interação de enzimas pancreáticas com o substrato diminuindo assim, à taxa de absorção de carboidratos pelo trato digestório, limitando o aumento da glicemia pós prandial, isto ocorre pela presença de fibras que diminuem a digestão e absorção de carboidratos, e também pela fermentação bacteriana parcial que ocorre no intestino grosso, levando a produção de metabólitos que afetam a ação da insulina (ANTILLA; SONTAG; SALOVAARA, 2004, BITENCOURT, 2007; HANNAH et al, 2009).

Diabetes é uma doença crônica caracterizada pela produção insuficiente de insulina ou pelo aumento da resistência a mesma, com impactos negativos sobre o metabolismo de carboidratos em primeira instância podendo causar conseqüências desastrosas para a saúde do indivíduo, quando não controlada. O controle da glicemia é considerado o principal objetivo do diabetes, buscando o consumo adequado, moderado e fracionado de carboidratos (SILVA; MELO, 2006). Acreditava-se que a restrição de diversos alimentos seria a melhor forma de tratamento, pois controlaria a elevação glicêmica, porém, promove desnutrição grave, dirigindo os indivíduos a morte precoce. A justificativa para esse baixo consumo de carboidratos era a grande vulnerabilidade à hiperglicemia apresentada pelos diabéticos, bem como o risco de cetoacidose (LOTTENBERG, 2008). As novas diretrizes não fazem restrições ao consumo de qualquer tipo de carboidratos. Baseados em critérios adotados pela *Recommendad Dietary Allowances* (RDA), publicada pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a ADA recomenda que a ingestão mínima de carboidratos deva ser de 130g/dia. Estas pessoas obrigam-se a ingerir alimentos que forneçam o equilíbrio que elas precisam para sobreviver com qualidade.

As massas alimentícias são produtos de boa aceitação no mercado fazendo parte do hábito alimentar tradicional da população, porém, quando elaboradas com ingredientes diferenciados deve manter cor aceitável, boa textura, sabor agradável e baixa perda de sólidos durante o cozimento (SOUSA; SOUZA NETO; MAIA, 2003). Segundo a Associação Brasileira de Indústria de Massa Alimentícia (2007), o Brasil é atualmente o segundo maior produtor de macarrão, com volume total de um milhão de toneladas anuais, estando atrás somente dos Estados Unidos e Itália.

Diante dos fatos apresentados, a elaboração de massa alimentícia com farinha de aveia é justificável, pois ao melhorar o valor nutricional

do produto, torna o alimento mais saudável, promovendo qualidade de vida ao consumidor, principalmente quando ligado a questão do diabetes que necessita de uma alimentação especial, seja pela ausência ou substituição de certos ingredientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizada uma farinha de trigo especial, comercial, tipo panificação (com ferro e ácido fólico). A farinha de aveia e os outros ingredientes como sal e ovo foram obtidos no mercado local, todos os testes foram realizados no Laboratório de Técnica e Dietética do Curso de Nutrição da Faculdade Ingá Unidade de Ensino Superior.

Foram desenvolvidas três formulações apresentadas na Tabela 1, partindo-se de uma formulação padrão do macarrão. A formulação básica para o macarrão foi modificada inicialmente com a redução da farinha de trigo e adição da farinha de aveia. O macarrão foi processado conforme descrito na Figura 1.

Tabela 1 – Formulações testadas

Ingredientes	F-1	F-2	F-C
Farinha de trigo	100g	50g	100g
Farinha de aveia	80g	150g	100g
Água	100 ml	100 ml	70 ml
Sal	30g	30g	30g
Ovo	47g (1 uni)	94g (2 uni)	45g (3 gemas)
Total (g/ml)	357g/ml	424g/ml	345g/ml

F-1 Primeira formulação testada

F-2 Segunda formulação testada

F-C Formulação correta

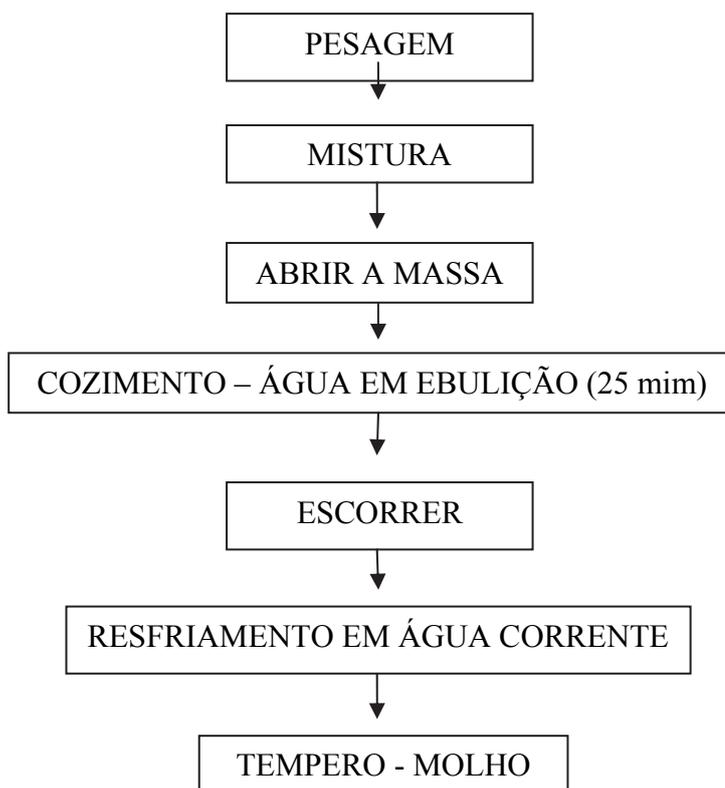


Figura 1 – Fluxograma do processamento do macarrão

Análise de Dados

Para analisar a aceitação do produto foi utilizado um questionário podendo ser observado abaixo, com aproximadamente 100 pessoas aleatórias contendo as seguintes informações: idade; sexo; frequência de consumo de macarrão durante a semana sendo de uma vez por semana à freqüentemente; se consumiria um macarrão se soubesse que foi acrescentado fibras na sua preparação; qual o preço estavam dispostos a pagar por 100 gramas deste macarrão com adição de fibras sendo de R\$1,50 a R\$ 3,50; sabe o que é fibras; costuma fazer exames de glicemia; se possui algum familiar que tenha diabetes; se a alimentação deste é controlada e se indicaria este macarrão para um diabético.

Questionário

Idade: () 18 a 25 () 25 a 30 () > 30

Sexo: () F () M

1 – Você costuma comer macarrão com que frequência na semana?

() 1 vez por semana

() 2 vezes por semana

() 3 vezes por semana

() Frequentemente

() 1 vez por mês

2 – Você consumiria um macarrão se soubesse que ele é rico em fibras?

() Sim () Não

3 – Qual o preço que você estaria disposto a pagar por 100g deste macarrão enriquecido com fibras?

() R\$ 1,50

() R\$ 2,50

() R\$ 3,00

() R\$ 3,50

4 – Você sabe o que é fibras?

() Sim () Não

5 – Você costuma fazer exames de glicemia (em jejum) - diabetes?

() Sim () Não

6 – Você possui algum familiar (ou você mesmo) que tenha diabetes?

() Sim () Não

6.1– Se sim, a alimentação deste é controlada?

() Sim () Não

7 – Se você soubesse que este macarrão tem fibras de aveia você indicaria para um diabético?

() Sim () Não

Os resultados obtidos foram submetidos a análises de variância com aplicação do teste Qui-Quadrado considerando-se 95% de confiança, e 5% de significância, é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor de dispersão para duas variáveis nominais, e avaliar a associação existente entre variáveis qualitativas (ARANGO, 2001).

Foi utilizados cálculos pra desenvolvimento da tabela nutricional, (Tabela 2) onde nesta estão contidas informações nutricionais do macarrão tradicional e do com fibras. A rotulagem nutricional foi regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA em março de 2001 com a publicação da Resolução RDC n.º 39 – Tabela

de Valores de Referência para Porções de Alimentos e Bebidas Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional e RDC n.º 40 – Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 mostra a frequência de consumo de macarrão tradicional, observando-se que o sexo feminino, com idade superior a 31 anos, tem um consumo de macarrão 66 - 67%, enquanto que o sexo masculino, com idade superior a 31 anos, tem um consumo de macarrão de 60%, sendo em ambos os sexos o consumo de pelo menos uma vez por semana. O sexo feminino com idade entre 18 e 25 anos considera-se no mesmo patamar com 56,9%. De acordo com Silveira e Furlong (2002) na cidade do Rio Grande foi realizada uma pesquisa de mercado sobre o consumo de massas alimentícias, foram pesquisadas 100 pessoas, onde o resultado indicou que 97% consomem freqüentemente massas alimentícias.

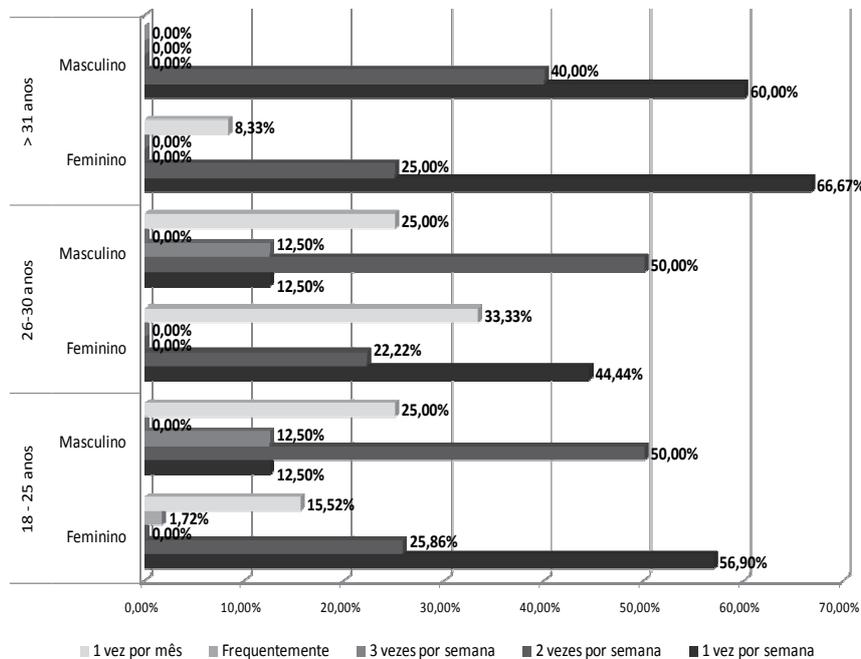


Figura 2 - Frequência de consumo de macarrão por gênero e idade da população de uma faculdade privada

Avaliando o preço que a população pesquisada está disposta a pagar pelo macarrão (Figura 3), verifica-se que 48% dos pesquisados estão dispostos a pagar o valor mínimo pelo produto, e 1% a pagar o valor máximo. Em relação à Figura 4, o sexo masculino pagaria o valor mínimo com 52,38% e o sexo feminino com 46,84%.

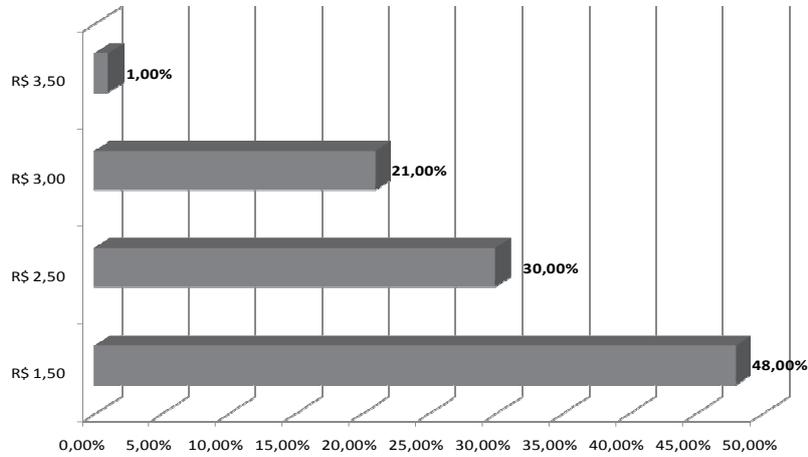


Figura 3 - Preço disposto a pagar por 100g do macarrão com fibras de aveia pela população de uma faculdade privada

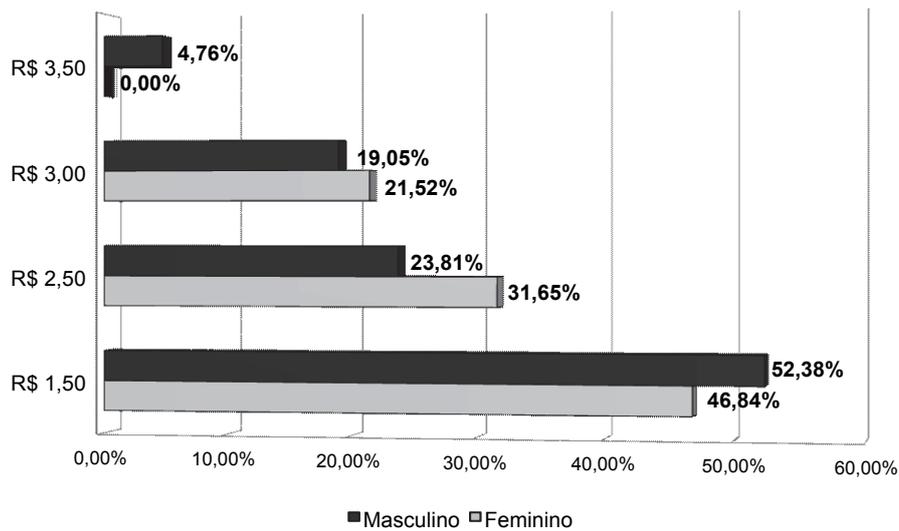


Figura 4 - Preço disposto a pagar por 100g de macarrão com fibras de aveia por gênero da população de uma faculdade privada.

Na Figura 5 estão apresentados os dados em relação aos diabéticos. Observa-se que, 98,1% dos diabéticos controlam a sua alimentação e consumiriam o macarrão enriquecido com fibras de aveia, enquanto que 89,5% não controlam a alimentação, porém estariam dispostos a consumir o macarrão com fibras de aveia. A avaliação da indicação deste macarrão para portadores de diabetes (Figura 6) foi de 91% dos pesquisados. Bjorklund et al. (2005) através de um estudo para investigar a resposta glicêmica pós prandial e a concentração de insulina, enriqueceram uma bebida com 5 a 10 gramas de beta-glucana de aveia e cevada. Durante 3 semanas os indivíduos consumiram uma bebida controle e nas 5 semanas consecutivas 4 grupos receberam uma bebida contendo 5 ou 10 gramas de beta-glucana e um grupo manteve a bebida controle, 5 gramas de beta-glucana da aveia diminuíram o colesterol total em 7,4% e a insulina pós prandial em 33% em um período de 30 minutos. A bebida controle com beta-glucana da cevada não demonstrou resultados significativos, os autores concluem que 5 gramas de beta-glucana de aveia em bebidas, melhora o metabolismo da glicose e lipídios.

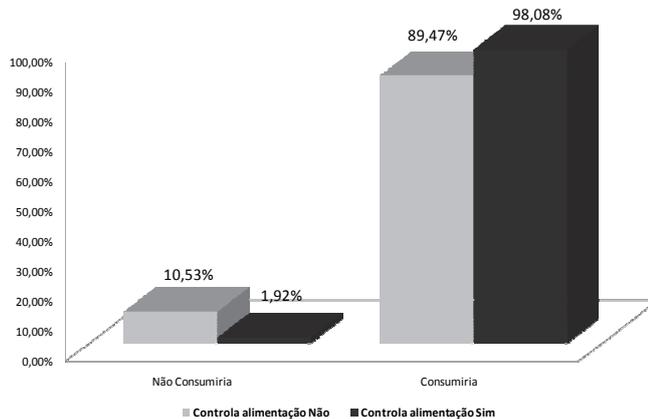


Figura 5 - Avaliação do controle da alimentação de diabéticos pelo consumo de macarrão enriquecido com fibras da população de uma faculdade privada

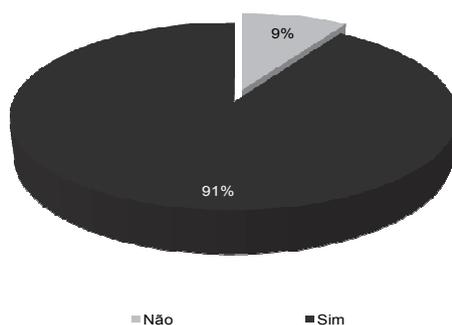


Figura 6 - Avaliação da indicação do macarrão a base de aveia para diabéticos da população de uma faculdade privada.

Na Tabela 2, está apresentada a informação nutricional da formulação do macarrão com fibras de aveia, e do mercado como descrito na embalagem.

Tabela 2 – Informação nutricional do macarrão com fibras de aveia e do tradicional de mercado

Informação Nutricional	Macarrão Modificado	Macarrão Tradicional
Valor Energético	728,32Kcal	912,8Kcal
Carboidratos	114,48g	139,9g
Proteínas	26,98g	50,4g
Gordura Total	18,07g	5,92g
Fibra	9,84g	3,6g
Sódio	102,4mg	50,0mg

Cálculos realizados pela Tabela de Composição de Alimentos, com base em uma porção de 80g.

Pode-se observar que a formulação do macarrão modificado possui valor energético, teor de carboidrato e proteína, menor que o do macarrão tradicional do mercado. Já a quantidade de fibras apresentou-se o dobro, podendo assim ser considerado pela Legislação da ANVISA - Portaria n ° 27, de 13 de janeiro de 1998, um alimento com alto teor de fibras. Maia et al. (2000) relatam que as mudanças no estilo de vida da população tem aumentado a demanda por produtos prontos, nutritivos e

adequados as necessidades dos consumidores, visando a preocupação em adquirir alimentos de qualidade.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foi desenvolvido este estudo, conclui-se que a adição da farinha de aveia no macarrão elevou o teor de fibras no produto final, sendo como indicativo para sua classificação como fonte alimentar com alto teor de fibras. Conclui-se que é viável a utilização da adição da farinha de aveia para substituição parcial de farinha de trigo na elaboração de macarrão.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. **J Am Diet Assoc** v. 103, p. 993-1000, 2002.

Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias. Disponível em: <www.abima.com.br>. Acesso em 18 abril 2011.

ANTILHA, H.; SONTAG-STROHM, T.; SALOVAARA, H. Viscosity of beta-glucan in oat products. **J Sci Foods Agric** v.13, p.80-87, 2004.

ARANGO, H.G. **Bioestatística teórica e computacional**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

ANVISA–**Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 5 de Outubro de 2011.

BITENCOURT, B. **Aveia–descobrimo suas propriedades**. Disponível em: <<http://www.nutrociencia.com.br>>. Acesso em: 11 de Março de 2011.

BJORKKLUND, M. et al. Changes in serum lipids and postprandial glucose and insulin concentrations after consumption of beverages with betaglucana from oats or barley: a randomized dose-controlled trial. **Eur. J Clin Nutr** v.59, p.1272-81, 2005.

BRENNAN, C.S. Dietary fiber, glycemic response and diabetes. **Mol Nutr Food Res**. v.49, n.6, p.560-70, 2005.

CATALANI, A.L. et al. Fibras alimentares. **Rev Bras Nutr Clin** v.18, n.4, p.178-82, 2003.

CHANDALIA, M. Dietary treatment of Diabetes Mellitus. **New Engl J Med** v.342, n.19, p.1392-98, 2000.

GRIZARD, D.; DALLE, M.; BARTHOMEUF, C. Changes in insulin and cortiosterone levels may partly mediate the hypolipidemic effect of guar gum and low-molecular weight pectin in rats. **Nutrition Research**, v.21, n.8, p.1185-90, 2001.

GUTKOSKI, L.C.; BONAMIGO, J.M.A. Desenvolvimento de barras de cereais a base de aveia com alto teor de fibra. **Ciênc Tecnol Aliment** v.27, n.2, p.355-63, 2007.

GUTKOSKI, L.C.; PEDÓ, I. **Aveia**: composição química, valor nutricional e processamento. 1. ed. São Paulo: Varela, 2000.

HANNAH, et al. Randomized phase ii clinical trials of wellmune wgp for immune support during cold and flu season. **The Journal of Applied Research**, v.9, n.1, 2009.

KARAM, L.B.; GROSSMANN, M.V.E.; SILVA, R.S.S.F. Misturas de farinha de aveia e amido de milho com alto teor de amilopectina para produção de “snacks”. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.2, p.158-63, 2001.

LOTTENBERG, A.M.P. Características da Dieta nas Diferentes Fases da Evolução do Diabetes Melito Tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab** vol.52, n.2, 2008.

ROY, S.; VEJA-LOPEZ, S.; FERNANDEZ, M.L. Gender and hormonal status affect the hypolipidemic mechanisms of dietary soluble fiber in guinea pigs. **Journal of Nutrition**, v.130, n.3, p.600-7, 2000.

SILVA, F.M.; MELLO, V.D. F de Índice Glicêmico e Carga Glicêmica no manejo do Diabetes Melitus. **Rev HCPA**, v.26, n.2, p.73-81, 2006.

SILVEIRA, A.V.G.; BADIALE-FURLONG, E. Alternative pasta formulation: inrichiment with bovine plasma. **Alim Nutr** São Paulo, v.9, p.27-38, 2000.

SOUZA, P.H.M.; SOUZA NETO, M.H.; MAIA, G.A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da SBCTA**, v.37, n.2, p.127-35, 2003.

Enviado em: janeiro de 2012.

Revisado e Aceito: julho de 2012.