

## ARTIGO ORIGINAL

# Relação do consumo alimentar de fibras e da carga glicêmica sobre marcadores glicêmicos, antropométricos e dietéticos em pacientes pré-diabéticos

## *The relation of intake fibers and glycemic load over glycemic, anthropometric and dietetic markers in pre-diabetic patients*

Patrícia Molz<sup>1</sup>, Camila Schreiner Pereira<sup>1</sup>, Tânia Leonir Gassen<sup>1</sup>, Daniel Prá<sup>1</sup>, Sílvia Isabel Rech Franke<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

Recebido em: 29/01/2015  
Aceito em: 13/05/2015

[patricia.molz@gmail.com](mailto:patricia.molz@gmail.com)

### RESUMO

**Justificativa e Objetivos:** Pré-diabetes é o primeiro estágio de risco para o desenvolvimento da diabetes. Evidências sugerem que o controle glicêmico está diretamente associado ao consumo de fibras. Este estudo relacionou a influência do consumo de fibras e da carga glicêmica (CG) com marcadores glicêmicos, antropométricos e dietéticos em pacientes pré-diabéticos. **Métodos:** Avaliou-se o consumo de fibras, CG e macronutrientes, como também a glicemia de jejum e hemoglobina glicada (A1C) e antropometria. **Resultados:** Observou-se a correlação entre o consumo de fibras e a CG ( $r = 0,298$ ;  $p=0,029$ ). Entretanto, nem o consumo de fibras nem a CG associou-se significativamente com marcadores glicêmicos e antropométricos ( $p>0,05$ ). Verificou-se que o consumo médio de fibras ficou abaixo do recomendado. O consumo de fibras e a CG correlacionaram-se com a ingestão de carboidratos ( $r=0,338$ ;  $p=0,009$  e  $r=0,412$ ;  $p\leq 0,001$ ) e calorias/dia ( $r=0,326$ ;  $p=0,018$  e  $r=0,393$ ;  $p=0,002$ ), respectivamente. **Conclusão:** O consumo alimentar de fibras associou-se a carga glicêmica, bem como foram influenciados pelo aumento da ingestão de carboidratos e calorias da dieta. Além disso, o consumo de fibras mostrou-se inverso aos marcadores glicêmicos e antropométricos, mesmo sendo ingerido insuficientemente.

### DESCRIPTORIOS

Pré-diabetes;  
Fibras na Dieta;  
Antropometria.

### ABSTRACT

**Background and Objectives:** Pre-diabetes is the first stage of risk of developing diabetes. Evidences suggest that the glycemic control is directly associated to the fibers intake. This study correlated the influence of fibers intake and glycemic load with glycemic, anthropometric and dietetic markers in pre-diabetic patients. **Methods:** Fibers intake, glycemic load and macronutrients were evaluated as well as fasting glucose, glycosylated hemoglobin (A1C) and anthropometry. **Results:** Positive correlation between fibers intake and glycemic load was observed ( $r=0.298$ ;  $p=0.029$ ). However, there was no association between glucose and anthropometric markers with fiber intake and the CG ( $p>0.05$ ). It has been found that fibers intake was lower than recommended. Fibers intake and glycemic load correlated themselves with carbohydrates ( $r=0.338$ ;  $p=0.009$  and  $r=0.412$ ;  $p\leq 0,001$ , respectively) and calories per day ( $r=0.326$ ;  $p= 0.018$  and  $r=0.393$ ;  $p=0.002$ , respectively). **Conclusion:** Dietary fiber intake was associated with glycemic load and was influenced by increased intake of dietary carbohydrates and calories. Moreover, the consumption of fibers proved opposite to glucose and anthropometric markers, even if insufficiently ingested.

### KEYWORDS

Prediabetic State;  
Dietary Fiber;  
Anthropometry.

## INTRODUÇÃO

O Pré-diabetes é um estágio glicêmico intermediário, no qual os níveis de glicose no sangue estão mais elevados do que o normal, mas ainda não caracterizados como *diabetes mellitus* tipo 2 (DM2). O diagnóstico de pré-diabetes tem sido utilizado com intuito de prevenir complicações agudas e reduzir os riscos a longo prazo de desenvolver o DM2.<sup>1-3</sup> São considerados pré-diabéticos os indivíduos que apresentam alterações nos marcadores glicêmicos, tais como glicemia de jejum alterada, com valores entre 100-125 mg/dL ou hemoglobina glicada (A1C) entre 5,7–6,4% ou tolerância à glicose diminuída com valores entre 140 - 199 mg/dL.<sup>4</sup>

Pessoas com hiperglicemia geralmente apresentam consumo alimentar de fibras inferior ao recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS).<sup>5-7</sup> A ingestão de fibra alimentar possui vários benefícios à saúde, como o controle glicêmico e a melhora da sensibilidade à glicose, pois ela interfere na absorção da glicose alimentar, proporcionando menores picos glicêmicos pós-prandiais.<sup>6,8,9</sup> Pela sua importância dietética, o Instituto de Medicina (IOM) por meio das *Dietary Reference Intakes* (DRI) recomenda como ingestão ideal de fibras valores entre 30 e 38 g por dia para homens e entre 21 e 25 g por dia para mulheres com idades entre 20 a 59 anos.<sup>10</sup> A OMS recomenda o consumo de 27-40g/dia e a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) recomenda 14g/1.000 Cal.<sup>1,11</sup>

As Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes apontam que uma dieta que associe adequado consumo de fibras, de origem dietética, a partir de fibras solúveis, afeta a resposta glicêmica com consequente benefício para redução do risco de desenvolvimento do DM.<sup>11</sup> Além disso, a recomendação para o consumo de carboidratos para indivíduos diabéticos é de cerca de 50 a 60% das calorias totais do dia.<sup>10</sup> No entanto, a qualidade destes carboidratos pode variar de acordo com a quantidade de fibras presente e da resposta glicêmica pós-prandial que venha a apresentar.<sup>11</sup>

A carga glicêmica (CG) é considerada uma medida de quantidade e qualidade dos carboidratos, enquanto o índice glicêmico (IG) considera apenas a qualidade. O IG pode ser calculado a partir do aumento de glicemia gerado por 50 gramas de carboidratos disponível em um determinado alimento comparado ao aumento causado por 50 gramas de um alimento referência (50 g pão branco) ou de 50 gramas de glicose. A CG consiste na multiplicação do IG do alimento pelo total de carboidrato presente na porção do alimento ingerido, dividido por 100. Nesse sentido, a CG possibilita a comparação das respostas glicêmicas de porções ingeridas de diferentes alimentos, sendo desta forma, a aplicação da CG mais prática na seleção dos alimentos e na prescrição dietética.<sup>10,12-14</sup>

Diversos estudos têm associado os marcadores antropométricos como o índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura corporal (%GC) e circunferência de cintura (CC) com doenças metabólicas como o DM2.<sup>15-17</sup> O IMC é um forte indicador de obesidade generalizada, entretanto não é capaz de avaliar a distribuição da gordura corporal.<sup>15,16</sup> Por sua vez, a CC representa a medida

do acúmulo de gordura na região abdominal e demonstra maior associação com a obesidade, em comparação ao IMC e %GC, tanto em pacientes com DM2, como naqueles com pré-diabetes.<sup>15,17</sup> O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do consumo alimentar de fibras e da CG sobre os marcadores glicêmicos, antropométricos e dietéticos em pacientes pré-diabéticos.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, com uso de dados previamente coletados em pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) (protocolo de aprovação 2687/10).

Foram convidados a participar do estudo indivíduos com idades entre 20 e 59 anos, usuários do Ambulatório de Pesquisa Clínica (vinculado à Área Acadêmica da UNISC) do Hospital Santa Cruz (HSC) e das Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Santa Cruz do Sul, com critério de risco para progressão para o DM, segundo exame prévio de glicemia de jejum maior que 99 mg/dL, que não faziam uso de fármacos hipoglicemiantes ou insulina e que aceitaram participar da pesquisa, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os pacientes foram encaminhados ao Serviço Integrado de Saúde (SIS) da UNISC no período de março de 2010 a outubro de 2011 para realização do exame de hemoglobina glicada (A1C) e novo exame de glicemia de jejum. As amostras de sangue foram coletadas pela manhã (paciente com jejum de 12h). As análises laboratoriais foram realizadas em um laboratório de análises clínicas no município de Santa Cruz do Sul, no qual o soro foi obtido e imediatamente utilizado para determinação de glicose e A1C com ensaio colorimétrico comercialmente disponíveis específicos (BioSystems S.A., Barcelona, Espanha) utilizando sistema automatizado (A25 BioSystems SA, Barcelona, Espanha).

A partir dos resultados dos exames laboratoriais, permaneceram no estudo aqueles indivíduos que apresentaram pelo menos um dos critérios de pré-diabetes estabelecidos pela Associação Americana de Diabetes (ADA) e aqueles que apresentaram valores glicêmicos superiores ao estabelecido para pré-diabetes, mas que não tinham diagnóstico clínico de DM2 e não faziam tratamento para DM2.<sup>4</sup>

A avaliação do consumo alimentar foi realizada por meio de inquérito recordatório 24 h (R24h) e registro diário (RD); e posteriormente, foram digitados e avaliados no programa *DietWin*<sup>®</sup> (versão 2008) no qual avaliou-se a quantidade de fibras, a CG e a quantidade média de Calorias e carboidratos ingeridas. Os parâmetros antropométricos avaliados foram IMC, %GC e CC. O IMC (kg/m<sup>2</sup>) foi obtido a partir da razão entre peso e altura ao quadrado, classificado de acordo com a OMS.<sup>18</sup> O peso foi verificado em balança antropométrica tipo plataforma (capacidade para 150kg), a altura através da régua antropométrica acoplada à balança e a CC com fita métrica inelástica, aferida a partir do ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, classificada de acordo com

os critérios da *International Diabetes Federation*.<sup>19</sup> Para o %GC foi utilizado equação de Siri de Jackson e Pollock, e classificação de Pollock e Wilmore.<sup>20</sup>

Os dados foram digitados e analisados no programa *Statistical Package for Social Science (SPSS)* v. 20.0. As figuras foram elaboradas no programa *Graphpad Prism* versão 5.1 (*GraphpadInc*, San Diego, CA). As análises de correlação (*Pearson* ou *Sperman*) foram utilizadas para buscar associações entre as variáveis dietéticas (carboidratos e Calorias), antropométricas (IMC, %GC e CC) e bioquímicas (glicose de jejum e A1C) com o consumo de fibras e CG. Todos os dados foram testados quanto à homocedasticidade e normalidade. O nível de significância utilizado foi de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram avaliados 60 indivíduos, sendo 22 (37%) homens e 38 (63%) mulheres. A idade média do grupo estudado foi  $50,2 \pm 7,8$  anos, variando de 28 a 58 anos. As variáveis bioquímicas, antropométricas e de consumo alimentar dos indivíduos do estudo estão apresentadas na tabela 1. Os parâmetros analisados foram glicose de jejum (mg/dL), A1C (%), IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), %GC (%), CC (cm), fibra alimentar (g/dia) e CG.

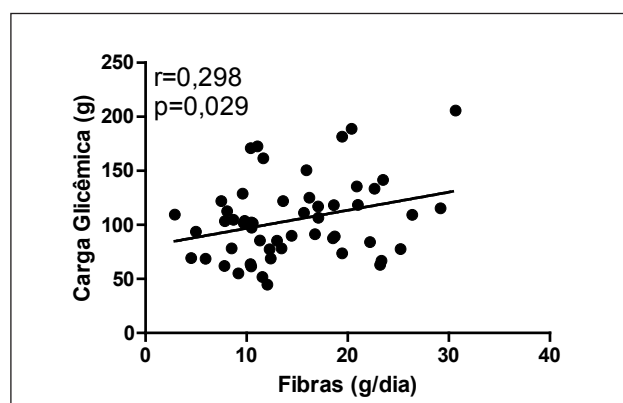
**Tabela 1.** Variáveis bioquímicas, antropométricas e de consumo alimentar dos indivíduos (média e desvio padrão).

Variáveis	Média $\pm$ Desvio Padrão
<b>Bioquímicas</b>	
Glicose Jejum (mg/dL)	99,3 $\pm$ 12,6
Hemoglobina Glicada (%)	6,2 $\pm$ 0,3
<b>Antropométricas</b>	
Índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	30,7 $\pm$ 4,7
Percentual de gordura (%) (M/F)	29,6 $\pm$ 6,6 / 35,0 $\pm$ 5,1
Circunferência da Cintura (cm) (M/F)	102,50 $\pm$ 12,6 / 90,5 $\pm$ 10,5
Fibra alimentar (g/dia)	14,5 $\pm$ 7,0
<b>Consumo alimentar</b>	
Carga glicêmica	109,2 $\pm$ 47,8
Carboidratos	213,2 $\pm$ 61,3
Calorias	1.833,7 $\pm$ 533,4

M: masculino; F: feminino.

No presente estudo, foi observada uma correlação significativa entre o consumo dietético de fibras e a CG ( $r=0,298$ ;  $p=0,029$ ), conforme apresentado na figura 1. O consumo médio de fibras dos indivíduos foi 85% abaixo do recomendado pela DRIs. Em relação aos marcadores glicêmicos, foi encontrada uma associação negativa não significativa entre o consumo de fibras e a glicemia de jejum ( $r=-0,120$ ;  $p=0,374$ ) e uma diminuição não significativa de A1C, conforme aumentava o consumo de fibras ( $r=-0,134$ ;  $p=0,323$ ). A CG associou-se positivamente com A1C, também de forma não significativa ( $r=0,168$ ;  $p=0,206$ ).

Quando correlacionados os parâmetros antropométricos, observou-se que os indivíduos que tinham maior ingestão de fibras apresentaram menor peso



**Figura 1.** Correlação entre consumo dietético de Fibras e a CG,  $r$  e  $p$ : coeficiente e nível de significância, respectivamente, segundo o teste de correlação de *Pearson*.

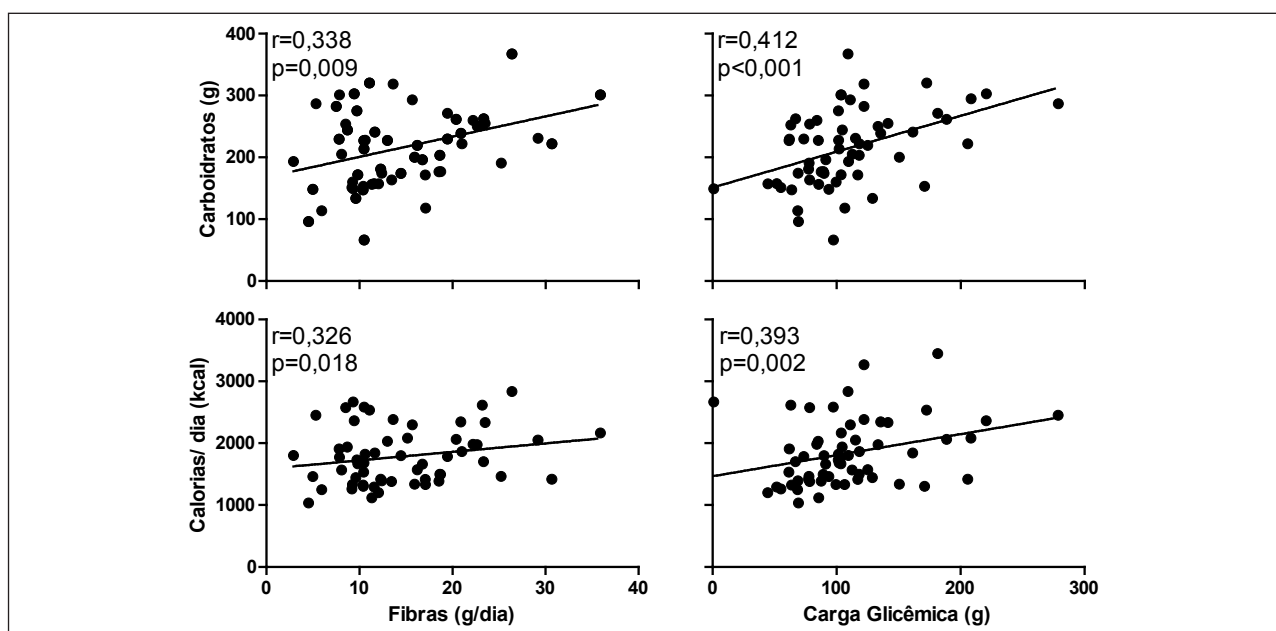
corporal ( $r=-0,110$ ;  $p=0,411$ ) e menor IMC ( $r=-0,103$ ;  $p=0,439$ ), porém de forma não significativa. Em relação ao %GC e a CC não foi observada uma correlação significativa com a ingestão de fibras ( $p > 0,05$ ).

Verificou-se correlação positiva tanto entre o consumo de fibras e a ingestão de carboidratos ( $r=0,338$ ;  $p=0,009$ ), como entre o consumo de fibras e as calorias consumidas diariamente ( $r=0,326$ ;  $p=0,018$ ). Também foram observadas correlações significativas entre a CG e a ingestão de carboidratos ( $r=0,412$ ;  $p < 0,001$ ), bem como entre a CG e o consumo diário de Calorias ( $r=0,393$ ;  $p=0,002$ ) (Figura 2).

## DISCUSSÃO

Através do controle glicêmico tem sido observado que a ingestão de fibras tem contribuído para retardar ou diminuir os riscos para desenvolvimento do DM e suas complicações.<sup>21,22</sup> Vários estudos concluíram que um adequado consumo de fibras pode reduzir a absorção de glicose, levando a redução da A1C e da CG.<sup>5,22</sup> A A1C avalia a média das glicemias dos indivíduos nos últimos 90 ou 120 dias, diferentemente da glicemia de jejum que reflete o nível da glicose plasmática nas últimas horas.<sup>4</sup> No presente estudo houve uma tendência à redução de A1C conforme aumentava o consumo de fibras e a CG da dieta, a associação não foi significativa, entretanto, o consumo médio de fibras dos indivíduos esteve abaixo do recomendado.

Em nosso estudo, o consumo médio de fibras ficou 85% abaixo da recomendação das DRIs (21-25g/dia para mulheres e 30-38g/dia para homens), 93% abaixo das recomendações da OMS (27-40g/dia) e 83% abaixo das recomendações das SBD (14g/1.000 Cal).<sup>1,10,11</sup> Alguns autores também observaram associações entre a prevalência do DM e o baixo conteúdo de fibras da dieta.<sup>5</sup> O consumo de fibras está associado a prevenção de algumas doenças crônicas como a DM em virtude de que as fibras possam desempenhar um papel importante no controle glicêmico.<sup>7</sup> Desta forma, a SBD recomenda que indivíduos hiperglicêmicos devam ser encorajados a escolher fibras variadas para compor sua alimentação,



**Figura 2.** Associação do consumo de fibras e da Carga Glicêmica (CG) com carboidratos e Calorias,  $r$  e  $p$ : coeficiente e nível de significância, respectivamente, segundo o teste de correlação de *Pearson*.

na qual poderão atuar diretamente no controle glicêmico e na melhora do perfil lipídico destes indivíduos.<sup>7,11</sup> Foi observado um aumento da CG, conforme a ingestão dietética de fibras aumentava, resultado que pode ter sido influenciado pelo baixo consumo de fibras e pela baixa qualidade dos carboidratos ingeridos, visto que, o consumo de fibras e CG associaram-se ao maior consumo de carboidratos e de calorias. A CG representa uma medida tanto de quantidade, quanto de qualidade dos carboidratos, o que pode justificar sua associação positiva com a quantidade de carboidrato dietético, bem como com o baixo conteúdo de fibras, sugerindo que a ingestão de carboidratos foi de baixa qualidade e por isso apresentou uma relação positiva com o CG.<sup>12</sup> Nesse sentido, a ingestão de fibras associada ao aumento do consumo de carboidratos elevou as calorias da dieta e a CG. Outros estudos também verificaram que a CG foi influenciada pela quantidade e qualidade do carboidrato, considerando que as fibras que na sua maioria são carboidratos não digeríveis.<sup>14,23,24</sup>

Estudos observaram que o consumo adequado de fibras parece melhorar os parâmetros antropométricos, corroborando com resultados encontrados em nossa pesquisa.<sup>22,25</sup> O maior consumo de fibras associou-se ao menor peso corporal, menor IMC e menor percentual de gordura, embora de forma não significativa, provavelmente, devido ao baixo número de indivíduos amostrados e baixa quantidade de fibras ingeridas. Em uma revisão sistemática, os autores apontaram uma associação entre excesso de peso e gordura abdominal em adultos e justificaram o resultado ao padrão alimentar baseado em dietas pobres em frutas, legumes e verduras e rica em carboidratos refinados.<sup>26</sup> Evidências confirmam que esse padrão alimentar leva ao acúmulo de adipócitos na região central e a adiposidade visceral e estão relacionados com a resistência à insulina, intolerância à glicose e maiores percentuais de A1C.<sup>8,27</sup>

Como limitação do estudo, podemos citar o número reduzido de indivíduos amostrados que, por conseguinte, resultou em correlações com pouca significância para muitas das associações encontradas. Também podemos observar que um dos critérios de inclusão do estudo manteve os indivíduos que apresentaram resultados glicêmicos condizentes com diagnóstico de DM2, porém sem fazer uso hipoglicemiante oral ou insulina. A retirada desses indivíduos representaria a redução de cerca de 8% dos indivíduos da amostra. Contudo, os parâmetros bioquímicos e antropométricos desses 8% dos indivíduos podem ter diminuído o poder estatístico nas análises.

O presente estudo permitiu concluir que o consumo alimentar de fibras e a carga glicêmica estão diretamente associados, assim como ambos os marcadores foram influenciados pelo aumento da ingestão de carboidratos e calorias da dieta. Marcadores glicêmicos e antropométricos, que apresentam grande importância para o controle do DM2, mostraram tendência à redução, conforme aumentava o consumo de fibras. Entretanto, devemos ressaltar que a ingestão de fibras dos indivíduos do estudo foi abaixo do recomendado, consequentemente influenciando o consumo de carboidratos e calorias da dieta de forma negativa. Sugere-se o esclarecimento e a confirmação de vários aspectos da dieta relacionados aos primeiros estágios de hiperglicemia (estágio de pré-diabetes), discutidos nesse trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. WHO, World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications Part 1. Geneva: WHO/FAO; 2003.
2. Souza CF, Gross JL, Gerchman F, et al. Pré-diabetes: diagnóstico, avaliação de complicações crônicas e tratamento. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2012;56(5):275-284.

3. Xavier NL, Goi Jr CJ, Barbieri GX, et al. Hemoglobina glicada no diagnóstico precoce de diabetes em amostra populacional de Xangri-lá, Brasil. *Clin Biomed Res* 2014;34(2):152-156.
4. ADA, American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes - Diagnosing Diabetes and Learning About Pre-diabetes (2014).
5. WHO, World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. N. 894. World Health Organization, 2000.
6. Mello VDD, Laaksonen DE. Dietary fibers: current trends and health benefits in the metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2009;53(5):509-518.
7. Carvalho FS, Netto AP, Zach P, et al. Importância da orientação nutricional e do teor de fibras da dieta no controle glicêmico de pacientes diabéticos tipo 2 sob intervenção educacional intensiva. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2012;56(2):110-119.
8. Steemburgo T, Dall Alba V, Gross JL, et al. Fatores dietéticos e síndrome metabólica. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007;51(9):1425-1433.
9. Monteiro FV, Nascimento KDOD. Associação do consumo do amido resistente na prevenção e tratamento do diabetes mellitus tipo 2. *Revista Verde* 2014;8(5):12-19.
10. Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, et al. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc* 2002;102(11):1621-1630.
11. Oliveira JEP, Vencio S. (Editores). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2013-2014. Sociedade Brasileira de Diabetes - São Paulo: AC Farmacêutica, 2014.
12. Wolever TMS. Carbohidratos de digestión lenta: beneficios de una alimentación com bajo índice glicêmico. *Danone Nutritopics* 2004;(28):12-22.
13. Costa NMB, Peluzio MCG (editores). Nutrição básica e metabolismo. 1º ed. UFV, 2008.
14. Silva FM, Steemburgo T, Azevedo MJ, et al. Papel do índice glicêmico e da carga glicêmica na prevenção e no controle metabólico de pacientes com diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2009;53(5):560-71.
15. Taylor AE, Ebrahim S, Ben-Shlomo Y, et al. Comparison of the associations of body mass index and measures of central adiposity and fat mass with coronary heart disease, diabetes, and all-cause mortality: a study using data from 4 UK cohorts. *Am J Clin Nutr* 2010;91(3):547-556.
16. Machado SP, Rodrigues DGC, Viana KDA, et al. Correlação entre o índice de massa corporal e indicadores antropométricos de obesidade abdominal em portadores de diabetes mellitus tipo 2. *Rev Bras Promoc Saúde* 2013;25(4):512-520.
17. Pereira CS, Molz P, Palazzo RP, et al. DNA damage and cytotoxicity in adult subjects with prediabetes. *Mutat Res* 2013; 753(2):76-81.
18. OMS. Organização Mundial da Saúde. Physical Status: The Use and Interpretation of An-thropometry. Technical Report Series, 854. Genebra: OMS, 1995.
19. IDF. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. IDF, 2006, 16p.
20. Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993. 718p.
21. Mira GS, Graf H, Cândido LMB. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. *Braz J Pharm Sci* 2009;45(1):11-20.
22. Bernaud FSR, Ticiania CR. Fibra alimentar–Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2013;57(6):397-405.
23. Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 2002;76(1):5-56.
24. Moura CMA, Costa SA, Navarro F. Índice glicêmico e carga glicêmica: aplicabilidade na prática clínica do profissional nutricionista. *RBONE* 2012;1(6):1-11.
25. Montonen J, Knekt P, Järvinen R, et al. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2003; 77(3):622-629.
26. Azevedo ECC, Diniz AS, Monteiro JS, et al. Padrão alimentar de risco para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal - uma revisão sistemática. *Ciênc. saúde coletiva* 2014;19(5):1447-1458.
27. Qiao Q, Nyamdorj R. Is the association of type II diabetes with waist circumference or waist-to-hip ratio stronger than that with body mass index? *Eur J Clin Nutr* 2009;64(1):30-34.