

# EMPREGO DO ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA DOS ALIMENTOS: UMA ALTERNATIVA NAS DIETAS DE PACIENTES COM DOENÇAS CRÔNICAS?

## EMPLOYMENT OF GLYCEMIC INDEX AND GLYCEMIC LOAD FOOD: AN ALTERNATIVE IN THE DIETS OF PATIENTS WITH CHRONIC DISEASES?

**Palavras-chave:** Índice Glicêmico, Carga Glicêmica, Síndrome Metabólica, Diabetes Mellitus, Obesidade, Dieta.

**Keywords:** Glycemic Index, Glycemic Load, Metabolic Syndrome, Diabetes Mellitus, Obesity, Diet.

Viviane Barroso do Nascimento

*Nutricionista Clínica, Especialista em Nutrição Clínica e Pediátrica – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).*

**Endereço para correspondência:**

*Rua Ataulfo de Paiva, 517 – sala 402*

*Leblon – Rio de Janeiro – RJ*

*e-mail: vivibnascimento@hotmail.com*

### RESUMO

Aprevalência de doenças crônicas tem aumentado em todo o mundo nos últimos anos, e inicia uma série de alterações metabólicas de agravamento da saúde humana. As avaliações sobre comportamento alimentar, da população em geral, indicam maior consumo de carboidratos. Foi realizada revisão de literatura nas bases de dados Scielo (SciELO - Scientific Electronic Library Online) e Pubmed (National Library of Medicine, EUA), em periódicos nacionais e internacionais, entre 2006 e 2010, mediante as palavras-chave índice glicêmico, carga glicêmica, dietas, síndrome metabólica, obesidade, resistência a insulina, dislipidemia e diabetes. O presente estudo trata de uma revisão narrativa cujo objetivo foi avaliar a utilização do índice glicêmico (IG) e da carga glicêmica (CG) dos alimentos, como possível alternativa nas dietas de pacientes com doenças crônicas. Com as evidências científicas analisadas, evidenciou-se que a maioria dos estudos que apontam efeitos positivos do IG e CG, tem limitações metodológicas. Estudos bem estruturados não observaram benefícios do IG e CG sobre todas as doenças crônicas, com menos controvérsias para o tratamento do diabetes mellitus. A valorização do padrão global da dieta, para intensificar os efeitos do IG e CG, foi destacada em muitos trabalhos. Perduram as limitações para o uso do IG e CG na prática clínica, e considera-se necessário que futuros estudos possam enfatizar os outros nutrientes existentes nos alimentos fontes de carboidratos.

### ABSTRACT

The prevalence of chronic diseases has been growing worldwide in recent years, causing a series of metabolic changes which worsen people's health. Assessments of eating behavior of the population in general indicate an increase in carbohydrate consumption. Literature review was performed in the databases Scielo (SciELO - Scientific

Electronic Library Online) and Pubmed (National Library of Medicine, USA), in national and international journals between 2006 and 2010 by the keywords "glycemic index, glycemic load, dietary, metabolic syndrome, obesity, insulin resistance, dyslipidemia and diabetes".

This study is a narrative review which aimed to evaluate the use of food's glycemic index (GI) and glycemic load (GL) as a possible alternative in diets for patients with chronic diseases. After examining the scientific evidence, it became clear that most studies showing positive effects of GI and GL, have methodological limitations. Well-designed studies found no benefits of GI and GL for chronic diseases, being the treatment of diabetes mellitus less controversial. The appreciation of the overall pattern of diet to intensify the effects of GI and GL was highlighted in many papers. There are still limitations to the use of GI and GL in clinical practice and it is seen as necessary that future studies emphasize other nutrients present in food sources of carbohydrates.

### INTRODUÇÃO

A prevalência de doenças crônicas tem aumentado em todo o mundo nos últimos anos, e inicia uma série de alterações metabólicas de agravamento da saúde humana. Dentre essas, destaca-se o comportamento alimentar da população. As avaliações indicam maior consumo de carboidratos simples, que se correlaciona diretamente com o distúrbio do metabolismo glicídico, caracterizado pela elevação da glicemia de jejum<sup>1,2</sup>.

Os carboidratos da dieta estão presentes em grande variedade de alimentos de origem vegetal, que na natureza são as fontes alimentares mais abundantes. As diferenças na composição dos alimentos vegetais, quanto aos tipos e quantidades de carboidratos, têm merecido especial atenção de diferentes pesquisadores, para caracterizar seus efeitos sobre a saciedade, controle de glicemia, peso corporal, lipídemia, fundamentais para a manutenção da saúde<sup>3,4</sup>. Com a designação de índice glicêmico (IG), em 1981, Jenkins *et al.*<sup>5</sup>, identificaram a capacidade dos alimentos fontes de carboidratos de elevar a glicose sanguínea pós-prandial, comparativamente ao valor de referência, açúcar ou pão branco. O IG é calculado a partir da glicemia encontrada no sangue, até duas horas após a ingestão do alimento fonte de

carboidrato. Este índice é considerado qualitativo.

Vários estudos destacaram que a diminuição da resposta glicêmica dos alimentos tem sido associada à redução dos riscos de diabetes e doenças cardiovasculares, além de maior controle do tratamento de diabetes<sup>6-11</sup>.

Ao longo dos estudos sobre índice glicêmico dos alimentos, muitos autores despertaram para a carga glicêmica (CG), que apontaram como um novo índice de qualidade e quantidade de carboidratos nos alimentos, obtido a partir do índice glicêmico e da quantidade total de carboidratos nos alimentos. Este dado tem aplicação mais prática, podendo ser utilizado nos cálculos das dietas, pois pode indicar a resposta glicêmica que um determinado alimento ou dieta poderá provocar<sup>12</sup>.

A carga glicêmica (CG) de um alimento trata da relação entre a qualidade do carboidrato, representada pelo IG, e a quantidade de carboidrato total no alimento consumido. A CG pode ter aplicação mais prática, com uso em prescrições de dietas, embora ainda pouco implementada<sup>13</sup>.

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura que avaliasse a utilização do índice glicêmico e da carga glicêmica dos alimentos como possível alternativa nas dietas de pacientes com doença crônica.

## MÉTODOS

Foi realizada revisão de literatura narrativa nas bases de dados Scielo (SciELO - Scientific Electronic Library Online) e Pubmed (National Library of Medicine, EUA), em periódicos nacionais e internacionais, entre 2006 e 2010, mediante as seguintes palavras-chave: índice glicêmico, carga glicêmica, dietas, síndrome metabólica, obesidade, resistência a insulina, dislipidemia e diabetes. *glycemic index, glycemic load, diets, metabolic syndrome, obesity, insulin resistance, dyslipidemia, diabetes*. Também foram utilizados livros-textos que apresentaram informações básicas sobre o tema, e artigos clássicos para o tema central IG, de datas anteriores ao período avaliado.

Foram utilizados para este estudo 40 de um total 72 artigos selecionados que abordavam

índice glicêmico e carga glicêmica, glicemia pós-prandial, alimentos ricos em fibras, carboidratos e dieta aplicada a pacientes portadores de doença crônica.

## RESULTADOS

Brand-Miller *et al.*<sup>14</sup> (2003) determinaram que o índice glicêmico da refeição pode ser classificado como baixo IG (menor ou igual a 55), IG moderado (de 56 a 69) e alto IG (maior ou igual a 70) (tabela 1).

Os estudos de Brand-Miller<sup>15</sup> (2004) mostraram na prática o cálculo da CG de um alimento a partir da multiplicação da quantidade de carboidrato disponível, em uma porção de alimento, pelo seu índice glicêmico, dividindo esse resultado por 100. Diversos outros estudos, como o de Supriya *et al.*<sup>16</sup> (2007), passaram a utilizar as classificações dos alimentos segundo a CG. Para os resultados menores ou iguais a 10, caracterizavam o alimento de baixa CG; de 11 a 19, moderada CG; e acima de 20, alta CG.

Em tratamento de obesidade foram oferecidas dietas com alimentos ricos em carboidratos não disponíveis, assim designados por não serem digeridos pelas enzimas do sistema digestório humano, como cereais integrais, feijão e outros grãos. Esses alimentos são ricos em fibra alimentar, amido resistente e/ou frutanos, que possuem baixos IG e CG. O consumo aumentou discretamente a glicose sanguínea e também apresentou pequena elevação da insulina no sangue, após uma refeição rica em carboidratos. O que pode ser relacionado com diminuição de apetite, equilíbrio de glicose, insulina e lipídios sanguíneos. O mesmo não aconteceu com os alimentos com carboidratos disponíveis, dos tipos açúcares e amido, presentes nos doces, batatas, refrigerantes e em alguns tipos de pães, classificados com altos IG e CG<sup>17,18</sup>.

Alimentos de alto IG são rapidamente digeridos e absorvidos, com maior efeito na glicemia. Certos tipos de amido, como os presentes na batata e no pão branco, por exemplo, provocam alterações glicêmicas maiores e mais rápidas do que até mesmo o açúcar<sup>19</sup>.

Muitos fatores intrínsecos e extrínsecos ao alimento podem alterar a glicemia e, consequentemente, influenciar o seu IG. Na tabela 2 são apresentados os principais fatores que influen-

**Tabela 1:** Valores para a classificação dos alimentos de acordo com o índice glicêmico e a carga glicêmica

Classificação	IG do alimento (%)	CG do alimento (g)	CG diária (g)
Baixo	≤55	≤10	< 80
Médio	56 a 69	11 a 19	-
Alto	≥70	≥20	> 120

**Tabela 2:** Fatores que influenciam o índice glicêmico dos alimentos - Redução no índice glicêmico (IG) do alimento

v	Influência sobre o (IG) dos alimentos
<b>Tipo de amido</b>	Razão amilose/amilopectina elevada (arroz parboilizado)
<b>Amido vs. Nutrientes</b>	Proteína: aumento na secreção de insulina (leite)
<b>Gelatinização do amido</b>	Menor gelatinização do amido reduz a velocidade de digestão, menor área disponível à ação de enzimas digestórias (macarrão)
<b>Inibidores da α-amilase</b>	Níveis elevados de lecitina (grãos de soja)
<b>Monossacarídeo</b>	IG frutose < IG Glicose (mel)
<b>Interações</b>	Gordura: lentifica o esvaziamento gástrico (batata frita vs. cozida)
<b>Aprisionamento físico</b>	Revestimento fibroso age como uma barreira física e retarda o acesso das enzimas ao amido interior (feijões e sementes)
<b>Acidez</b>	Retarda o esvaziamento gástrico e diminui a velocidade de digestão do amido (adição de vinagre a alimento com alto IG)
<b>Fibras</b>	Fibras solúveis aumentam viscosidade do conteúdo intestinal e lentificam a interação do amido com enzimas digestórias (pão de centeio)

Fonte: Adaptado de Brand-Miller *et al.*, 2003<sup>14</sup> IG = índice glicêmico; CG = carga glicêmica

## - Aumento no índice glicêmico (IG) do alimento -

Fatores	Influência sobre o (IG) dos alimentos
Forma física	Mudanças no tamanho da partícula de alguns alimentos (purê de batata VS. batata inteira)
Processamento	Métodos de processamento que afetam a integridade dos grânulos de amido e tamanho da partícula facilitam acesso de enzimas digestórias ao amido no interior (embalar, triturar, moer, cozinhar e armazenar alimentos)

Fonte: Adaptado de Li *et al.*<sup>8</sup>; Sartorelli *et al.*<sup>9</sup>; Brand-Miller *et al.*<sup>14</sup>; Silva *et al.*<sup>20</sup>

ciam o IG dos alimentos<sup>8,9,14,20</sup>.

Nos alimentos fontes de carboidratos, a presença de fibras, principalmente as solúveis, apresenta efeitos benéficos para a tolerância da glicose e também redução de colesterol total e triglicérides<sup>7,8,21,22</sup>.

Há alguns mecanismos em potencial que podem ser responsáveis pela redução do IG dos carboidratos consumidos na dieta. Há uma participação do trato gastrointestinal, que está diretamente ligado ao aumento da viscosidade, que modera o contato com as enzimas digestórias e da glicose sanguínea no controle do apetite. Estudos vêm discutindo a possibilidade de que o conteúdo de fibra fermentável nas dietas com baixo índice glicêmico possa ser importante na perda de peso. Uma possível explicação para a redução do apetite seria que essa fibra, ao produzir ácidos graxos de cadeia curta, promoveria a produção de hormônios anorexígenos pelos receptores de células enteroendócrinas do cólon<sup>23</sup>. Em um estudo experimental, Sculati *et al.*<sup>24</sup> (2010), mostraram que dietas ricas em alimentos com alto IG oferecidas a ratos geraram mais fome do que as dietas com alimentos de baixo IG.

Thomas & Elliott<sup>25</sup> (2010), em uma revisão sistemática, com análise de 12 estudos, totalizando um número amostral de 612 pacientes diabéticos tipo 1 e 2, randomizados, com intervenções de mais de quatro semanas, em que compararam dietas com baixo e alto IG, encontraram uma diminuição significativa da hemoglobina glicosilada com dietas de baixo IG quando comparada com dietas-controle. Esses autores concluíram que dietas com baixo IG podem contribuir para melhora do controle glicêmico em diabéticos. Por outro lado, Bajorek *et al.*<sup>26</sup>, obtiveram melhor controle da hemoglobina glicosilada no tratamento de diabéticos tipo 2, com o uso de fibras dietéticas do Psillium, do que com alimentos de baixo índice glicêmico.

Li *et al.*<sup>8</sup>, ao avaliar o consumo de amêndoa em pacientes diabéticos tipo 2, em um estudo randomizado do tipo *crossover*, durante 12 semanas, sugeriram que a incorporação de 60g de amêndoas na ingestão diária, equivalentes a 20% do valor energético total, reduziu a adiposidade, o colesterol total e LDL colesterol e melhorou o controle glicêmico de jejum, diminuindo potencialmente o risco de doença cardiovascular nesse grupo de pacientes. Em outro estudo, sobre a presença de amido resistente nos alimentos, encontraram relação desse tipo de amido com mais baixo índice glicêmico e condução a melhor resposta insulínica, pós-prandial<sup>27</sup>.

Mendez *et al.*<sup>28</sup>, publicaram em 2009, resultado de pesquisa sobre consumo de alimentos fontes de carboidratos, em 8.195 adultos espanhóis, com idade entre 35 e 74 anos. Demonstraram que as respostas metabólicas, de aumento de glicemia e aumento de peso foram associadas ao consumo de alimentos com alta CG do que com alimentos de baixos IG. Os parâmetros avaliados de dados antropométricos e glicemia em jejum mostraram que a quantidade de alimentos ricos em carboidratos foi mais relacionada com as alterações encontradas. O consumo de frutas, verduras e legumes de alta CG relacionou-se com índice de massa corporal (IMC) alto, enquanto não se relacionou com IG baixo, na população estudada. A maioria dos estudos com IG e CG aponta vantagens para o consumo dos alimentos que possuem baixos valores de IG e CG. Iannuzzi *et al.*<sup>6</sup> (2009) encontraram redução de resistência à insulina em dietas hipocalóricas e alimentos de menores IG, oferecidos às crianças obesas, quando comparadas com dietas hipocalóricas e alimentos de maiores IG.

Em estudo retrospectivo, de 36 meses, Burani & Longo<sup>29</sup>, em 2006, destacaram a importância das vitaminas, sais minerais e antioxidantes dos alimentos, que devem valorizar em paralelo aos teores de carboidrato, os IG e CG. Argumentaram que, para se minimizar os riscos de carências, não recomendariam estimar exclusivamente as consequências metabólicas das

alterações de glicemia.

Nas últimas décadas, estudos epidemiológicos observacionais e de coorte apontam que dietas com baixo índice glicêmico ou carga glicêmica podem promover redução do risco de desenvolvimento da síndrome metabólica. Por outro lado, há inúmeras inconsistências reveladas nos estudos de intervenção, principalmente pelos vieses observados na composição das dietas experimentais, destacando os macronutrientes e fibras<sup>25-27,30-34</sup>.

Wolover *et al.*<sup>33</sup> (2008), em estudo clínico randomizado com 162 diabéticos tipo 2, de duração de 12 meses, mostraram redução da glicemia pós-prandial, sem mudança significativa na glicemia de jejum, quando foram ingeridos alimentos com menor índice glicêmico.

A diminuição da carga glicêmica dos alimentos, como parâmetro quantitativo nas dietas, mostrou resultados satisfatórios nos tratamentos de tolerância à glicose e de obesidade<sup>9,13</sup>. Sahyoun *et al.*<sup>35</sup>, 2009, examinaram se o índice glicêmico da dieta (IG) e carga glicêmica (CG) estavam associados com o risco de diabetes tipo 2 em idosos. Analisaram hábitos alimentares de 1.898 indivíduos, ao longo de quatro anos, e não confirmaram a relação entre o IG ou CG da dieta ao risco de diabetes tipo 2 nos idosos. Consideraram que IG e CG da dieta foram menos importantes do que o padrão global da dieta. Afirmaram, ainda, que a ingestão de proteínas, gorduras totais e insaturadas foi o que esteve menos associado aos riscos de diabetes tipo 2. Ao confrontar este estudo com o de Iannuzzi *et al.*<sup>6</sup> fica claro que a relação observada com a diminuição da resposta glicêmica dos alimentos e a redução dos riscos de diabetes e doenças cardiovasculares em crianças obesas se justificam pelas diferenças metabólicas características dos grupos estudados.

Vrolix & Mensink<sup>30</sup> (2010), em um estudo randomizado, utilizando dieta- teste, com farinhas ricas em fibras, de carga glicêmica reduzida, durante cinco semanas, para os teores semelhantes de macronutrientes e fibras não encontraram melhora nos marcadores do risco metabólico em indivíduos com sobrepeso.

Recente publicação procurou avaliar o aumento do risco de doença cardíaca e alto índice glicêmico e carga glicêmica. Foram selecionados, de registros hospitalares, 3.959 indivíduos adultos, em tratamento ou mortos, entre 6 a 25 anos, até 1999. Este estudo revelou associação inversa entre sobrecarga de índice glicêmico com doença cardíaca em homens; porém, em mulheres encontraram associação positiva entre carga glicêmica e doença do coração<sup>31</sup>. Resultados semelhantes foram observados em um estudo de caso-controle realizado com 324 adultos americanos cubanos. Os autores concluíram que, na amostra estudada, o alto índice e alta carga glicêmica dos alimentos repercutiram desfavoravelmente para o controle glicêmico, especialmente em sujeitos sem diabetes tipo 2; e não afetaram de forma significativa os lipídios sanguíneos<sup>32</sup>.

Considerando as inconsistências dos dados de estudos epidemiológicos, observacionais e coorte, Rossi *et al.*<sup>34</sup> procuraram investigar a relação entre IG e CG com o índice de massa corporal e relação cintura e quadril como medida de distribuição da gordura corporal em 7.724 pacientes. Surpreendentemente, encontraram correlação inversa entre o índice e carga glicêmica das dietas, e o índice de massa corporal e relação cintura e quadril.

Gutierrez & Alfenas<sup>36</sup>, em 2007, criticaram a utilização do IG dos alimentos no controle do balanço energético, apetite, saciedade e composição corporal, apontando pouca aplicabilidade destes dados nas dietas de tratamento para obesidade.

Alimentos com carboidratos não disponíveis, tais como os cereais integrais dos tipos aveia e centeio e as leguminosas, como os feijões, são ricos em fibra alimentar, amido resistente, e as frutas, com baixos IG e CG, elevam pouco a glicose e a insulina na corrente sanguínea, ain-

da que em uma refeição rica em carboidratos. Esta característica de carboidrato se relaciona com a diminuição do apetite e com níveis mais adequados de glicose, insulina e gorduras no sangue<sup>9</sup>.

A Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD<sup>37</sup>, desde 2009, atualizando as orientações para os profissionais de saúde, publicou matéria em seu site [www.sbd.org.br](http://www.sbd.org.br), com trabalhos de Philippi et al.<sup>38</sup>, contendo tabelas e quadros baseados no guia alimentar brasileiro. Os alimentos citados constituem alimentos fontes de carboidratos, importantes nas dietas dos diabéticos, conforme ilustrados nas tabelas 3 e 4.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se ainda perduram dúvidas sobre a aplicação do IG e CG na orientação nutricional, a existência desses parâmetros pode contribuir para a variação de uma dieta adequada e equilibrada, fundamental para a promoção da saúde da população, ao se considerar a monotonia dos alimentos recomendados.

A falta de consenso entre os diversos estudos não possibilita a recomendação do IG e CG, no tratamento alimentar de diabéticos e obesos que necessitam do controle de carboidratos em suas dietas.

A realização de estudos de longa duração com alimentos de baixo IG e CG, para avaliar seus

efeitos na prevenção e tratamento de diversas doenças crônicas não transmissíveis, e em especial diabetes mellitus, deve ser estimulada.

## REFERÊNCIAS

1. Lim HM, Park JE, Choi YJ, Huh KB, Kim WY. Individualized diabetes nutrition education improves compliance with diet prescription. *Nutr Res Pract.* 2009;3(4):315-22.
2. Ruxton CH, Gardner EJ, McNulty HM. Is sugar consumption detrimental to health? A review of the evidence 1995-2006. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2010;50(1):1-19.
3. Kristensen M, Jensen MG, Riboldi G, Petronio M, Bugel S, Toubro S, Tetens I, Astrup A. Wholegrain vs. refined wheat bread and pasta: effect on postprandial glycemia, appetite, and subsequent ad libitum energy intake in young healthy adults. *Appetite.* 2010;54(1):163-169.
4. Waitzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. Ed. Atheneu, 2009. 4ª edição, vol1 p. 73-8.
5. Jenkins DJA, Wolever TMS, Taylor RH, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr.* 1981;34(3):362-366.
6. Iannuzzi A, Licenziati MR, Vacca M, De Marco D, Cinquegrana G, Laccetti M, Bresciani A, Covetti G, Iannuzzo G, Rubba P, Parillo M. Comparison of two diets of varying glycemic index on carotid subclinical atherosclerosis in obese children. *Heart Vessels.* 2009;24(6):419-424.

**Tabela 3-** Lista de Equivalência da Pirâmide dos Alimentos (PHILIPPI, 2008)<sup>38</sup>, segundo quantidade de Carboidratos, Índice Glicêmico (IG) e Carga Glicêmica (CG) no grupo de frutas.

### FRUTAS

**1 porção = 70 kcal**

Alimentos	Peso (g)	Medidas usuais de consumo	CHO (g)	IG	CG
Abacaxi	145,0	1 fatia	18,0	59 ± 8	10,6
Ameixa	130,0	2 unidades	16,9	39 ± 15	6,6
Banana prata	75,0	1 unidade	19,5	52 ± 4	10,1
Cereja	96,0	24 unidades	15,9	22	3,5
Damasco desidratado	30,0	4 unidades	18,5	31 ± 1	5,7
Kiwi	115,0	1½ unidades	17,1	53 ± 6	9,1
Laranja	144,0	1 unidade	16,6	42 ± 3	6,9
Maçã argentina/fuji/gala/verde	120,0	1 unidade	18,4	38 ± 2	7,0
Mamão papaia	180,0	½ unidade	17,7	59 ± 1	10,4
Manga Bordon	110,0	½ unidade	18,4	51 ± 5	9,4
Melancia	220,0	2 fatias	13,6	72 ± 13	9,8
Morango	235,0	10 unidades	16,5	40 ± 7	6,6
Pera	120,0	1 unidade	16,8	38 ± 2	6,4
Pêssego	165,0	1½ unidades	18,3	42 ± 14	7,
Suco de laranja	187,0	¾ copo (*)	19,5	52 ± 3	9,7
Uva Itália	100,0	8 bagos	17,8	46 ± 3	8,2

(\*) Copo = 200 mL

**Tabela 4:** Índice Glicêmico (IG) e Carga Glicêmica (CG) dos principais alimentos-fonte de carboidratos citados por EGASHIRA et al.<sup>39</sup> (2008).

ALIMENTO	IG		CG			
	Glicose (=100)	Pão (=100)	Tamanho da porção		Carboidrato por porção (g)	CG por porção
			Medida usual	(g)		
Arroz branco cozido (tipo não especificado)	64+7	91+9	3 colheres de servir	150	36	23
Arroz integral cozido (Oryza sativa)	55+5	79+6	2 colheres de servir	150	33	18
Batata cozida (branco, descascada, cortada em cubos, cozida com sal por 15 minu- tos)	101+15	144+22	1 unidade grande	150	17	17
Batata assada (sem gordura: média de quatro estudos)	85+12	121+16	1 1/3 xícara de chá	150	30	26
Batata frita (congelada)	75	107+6	3 colheres de servir	150	29	22
Mandioca cozida (com sal)	46	65+12	3 colheres sopa	100	27	12
Pão francês (farinha de trigo branca)	70+0	101+0	½ unidade	30	14	10
Pão integral (branco, rico em fibras:)	68+1	97+1	1 fatia	30	13	9
Biscoito cream cracker (Brasil)	65+11	93	4 unidades	25	17	11
Biscoito cookies (banana, aveia e mel)	28+5	40	6 unidades	30	23	6
Pizza de queijo	60	86+5	1 fatia média	100	27	16
Macarrão espaguete (cozido)	42+3	60+4	3 colheres de servir	180	47	20

Fonte: Foster-Powel et al.<sup>40</sup> (2002).

7. Livesey G, Taylor R, Hulshof T, Howlett J. Glycemic response and health—a systematic review and meta-analysis: relations between dietary glycemic properties and health outcomes. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(1):258s- 268s.
8. Li SC, Liu YH, Liu JF, Chang WH, Chen CM, Chen CY. Almond consumption improved glycemic control and lipid profiles in patients with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism.* 2010;5:22-26.
9. Sartorelli DS, Franco LJ, Damião R, Gimeno S, Cardoso MA, Ferreira SRG. Dietary glycemic load, glycemic index and refined grains intake are associated with reduced  $\beta$ -cell function in prediabetic Japanese migrants. *Arq Bras End Metab.* 2009;53(4):429-434.
10. Cruzes AL, Bosco CET, Pandini EV, Hernandez MAM, Silva RCQ. Hiperglicemia pos prandial em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. *Arq Bras End Meta.* 2008;52(4):642-648.
11. Solomon TP, Haus JM, Kelly KR, Cook MD, Filion J, Rocco M, Kashyap SR, Watanaber RM, Barkouks H, Kirwam JP. A low glycemic index diet combined with exercise reduces insulin resistance, postprandial hyperinsulinemia, and glucose dependent insulinotropic polypeptide responses in obese prediabetic humans. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1359-1368.
12. Krishnan S, Rosenberg L, Singer M, et al. Glycemic index, glycemic load, and cereal fiber intake and risk of type 2 diabetes in US black women. *Arch Intern Med.* 2007;167(21):2304-2309.
13. Sampaio HAC, Silva BYC, Dantas MOS, Almeida, PC. Índice Glicêmico e carga glicêmica de dietas consumidas por indivíduos obesos. *Rev Nutr.* 2007;20(6): 615-624.
14. Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Colagiuri S. *A nova revolução da glicose.* Rio de Janeiro: Elsevier; 2003.
15. Brand-Miller JC. Postprandial glycemia, glycemic index, and the prevention of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(2):243-4
16. Supriya K, Rosenberg L, Singer M, Hu FB, Djousse L, Cupples A, Palmer JR. Glicemic index, glycemic load, and cereal fiber intake and risk of type 2 diabetes in US Black women. *Arch Intern Med.* 2007;167(21):2304-7.
17. Isken F, Klaus S, Petzke KJ, Lodenkemper C, Pfeiffer AF, Weickert MO. Impairment of fat oxidation under high vs low glycemic index diet occurs prior to the development of an obese phenotype. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2010;298: 287-295.
18. Aston LM, Laccetti R, Mander AP, Hall R, Moore CS, Jebb SA. No difference in the 24-hour interstitial fluid glucose profile with modulations to the glycemic index of the diet. *Nutrition.* 2010;26(3):290-295.
19. Lajolo FM, Menezes EW. *Carboidratos em Alimentos Regionales Iberoamericanos.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2006.
20. Silva FM, Steemburgo T, Azevedo MJ, Mello VD. Papel do índice glicêmico e da carga glicêmica na prevenção e no controle metabólico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. *Arq Bras End Metab* 2009;53(5):560-571.
21. Compeán OLG, Gallegos Cabriales EC, González González JG, Gómez Meza MV. Self-care behaviors and health indicators in adults with type 2 diabetes. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2010;18(4):675-680
22. Zhang Z, Lanza E, Kris-Etherton PM, Colburn NH, Bagshaw D, Rovine MJ, Ulbrecht JS, Bobe G, Chapkin RS, Hartman TJ. A high legume low glycemic index diet improves serum lipid profiles in men. *Lipids.* 2010;45(9):765-775.
23. Ford H, Frost G. Glycaemic index, appetite and body weight. *Proc Nutr Soc.* 2010;69(2):199-203.
24. Sculati M, Rossi F, Cena H, Roggi C. Effect of dietary glycemic index on food intake, adiposity, and fasting plasma ghrelin levels in animals. *J Endocrinol Invest.* 2010;33(4):250-253.
25. Thomas DE, Elliott EJ. The use of low-glycaemic index diets in diabetes control. *Br J Nutr.* 2010;27:1-6.
26. Bajorek SA, Morello CM. Diet on glucose control in subjects with type 2 diabetes mellitus. *Ann Pharmacother.* 2010;44:1786-1792.
27. Pereira KD. Amido resistente: a última geração no controle de energia e digestão saudável. *Cienc Tecnol Aliment.* 2007;27(S1):88-92.
28. Mendez MA, Covas MI, Marrugat J, Vila J, Schröder H. Glycemic load, glycemic index, and body mass index in Spanish adults. *Am J Clin Nutr.* 2009;89:316-322.
29. Burani J, Longo PJ. Low-glycemic index carbohydrates: an effective behavioral change for glycemic control and weight management in patients with type 1 and 2 diabetes. *Diabetes Educ.* 2006;32(1):78-88.
30. Vrolix R, Mensink RP. Effects of glycemic load on metabolic risk markers in subjects at increased risk of developing metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:366-374.
31. Grau K, Tetens I, Bjørnsbo KS, Heitman BL. Overall Glycaemic index and glycaemic load of habitual diet and risk of heart disease. *Public Health Nutr.* 2010;25:1-10.
32. Huffman FG, Zarini GG, Cooper V. Dietary glycemic index and load in relation to cardiovascular disease risk factors in Cuban American population. *Int J Food Sci Nutr.* 2010;61(7):690-701.
33. Wolover TMS, Gibbs AL, Mehling C, Chiasson JL, Connelly PW, Josse RG, Leiter LA, Maheux P, Rabasa-Lhoret R, Roger N W, Ryan EA. The Canadian Trial Carbohydrates in Diabetes (CCD), a 1-y controlled trial of low-glycemic-index dietary carbohydrate in type 2 diabetes: no effect on glycated hemoglobin but reduction in C-reactive protein 1,2,3. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87(1):114-125.
34. Rossi M, Bosetti C, Talamini R, Lagioui P, Negri E, Franceschi S, La Vecchia C. Glycemic index and glycemic load in relation to body mass index and waist to hip ratio. *Eur J Nutr.* 2010;49(8):459-464.
35. Sahyoun NR, Anderson AL, Tyllavsky FA, Lee JS, Sellmeyer DE, Harris TB. Dietary glycemic index and glycemic load and the risk of type 2 diabetes in older adults. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:126-131.
36. Gutierrez APM, Alfenas RCG. Efeitos do índice glicêmico no balanço energético. *Arq Bras End Metab.* 2007;51(3):382-388.
37. Sociedade Brasileira de Diabetes. Índice e Carga Glicêmica; 2010. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/colonistas-da-sbd/nutricao-e-ciencia>. Acesso em 26 Set. 2010.
38. Philippi ST. *Pirâmide dos alimentos: princípios básicos da nutrição.* Nutrição e Técnica Dietética. Barueri: Manole; 2008.
39. Egashira EM, Mizziara APB, Leoni, LAB. Grupo do arroz, pão, massa, batata, mandioca. In: Philippi ST. *Pirâmide dos alimentos: princípios básicos da nutrição.* Nutrição e Técnica Dietética. Barueri: Manole; 2008, p.31-67.
40. Foster-Powell K, Holt S, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am J Clin Nut.* 2002;76(1): 5-56.

Submissão: 28/11/2011

Aceito para publicação: 02/02/2012