

**ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA: APLICABILIDADE NA PRÁTICA
 CLÍNICA DO PROFISSIONAL NUTRICIONISTA**

**INDEX GLYCEMIC AND LOAD GLYCEMIC: APPLICABILITY IN THE PRACTICAL
 CLINIC OF THE PROFESSIONAL NUTRITIONIST**

Camila Melo Araújo de Moura^{1,2}, Soraya Almerinda Costa^{1,2}, Francisco Navarro¹

RESUMO

O índice e a carga glicêmica dos alimentos consistem em uma ferramenta para auxiliar o tratamento destas doenças e melhorar o desempenho na atividade física. Objetivo: auxiliar o profissional nutricionista na decisão do uso do índice e da carga glicêmica dos alimentos como tratamento dietoterápico de doenças crônico-degenerativas e do rendimento do exercício físico. Revisão da Literatura: os carboidratos consistem em nossa fonte primária de energia. Porém o seu consumo excessivo, principalmente daqueles tidos simples está sendo associado ao aumento do acúmulo da gordura corporal. Uma maneira de evitar este acúmulo seria a utilização do índice glicêmico e a carga glicêmica dos alimentos por apresentarem fatores positivos no tratamento de doenças crônico-degenerativas, uma vez que atuam na resposta insulínica que está diretamente relacionada com a saciedade e a resistência vascular. Este índice também está relacionado com melhora do desempenho esportivo uma vez que promove uma melhoria na utilização do glicogênio muscular. Conclusão: Apesar do Índice Glicêmico e a Carga glicêmica serem de fácil aplicação prática, ainda há a necessidade de padronizar e adaptar os métodos e as tabelas existentes, pois diversos fatores influenciam na determinação dos índices glicêmico e carga glicêmica, sendo que os mesmos não se aplicam isoladamente, ao tratamento da obesidade, devendo ser aliados a outros parâmetros nutricionais de acordo com o objetivo da dietoterapia.

Palavras-chaves: índice glicêmico, obesidade, diabetes, atividade física

1 – Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho – Obesidade e Emagrecimento.

2– Nutricionista Graduada pela Universidade Católica de Brasília.

ABSTRACT

The index and the glycemic load of foods consist in a tool to assist the treatment of these illnesses and to improve the performance in the physical activity. Objective: to assist the professional nutritionist in a decision to use the index and the glycemic load of foods as treatment of chronic-degenerative illnesses and of the income of the physical exercise. Revision of Literature: the carbohydrates consist of our primary source of energy. However its extreme consumption is being associated to the increase of the accumulation of the fat body. A way to prevent this accumulation would be the use of the glycemic index and the glycemic load of foods for presenting positive factors in the treatment of chronic-degenerative illnesses, a time that act in the insulin response and it is related with the society and blood pressure. This index also is related with improvement of the physical activity a time that promotes an improvement in the use of the muscular glycogen. Conclusion: Although the glycemic Index and the glycemic load to be of easy practical application, still have the necessity to standardize and to adapt the existing methods and tables, therefore diverse factors influence in the determination of IG and CG, being that the same ones are not applied separately, to the treatment of the obesity, having to be allies to other nutritional parameters in accordance with the objective of the treatment.

Key Words: glycemic index, obesity, diabetes, physical activity

E-mail: cam_moura@yahoo.com.br
 SMPW Quadra 03 Conjunto 4 Lote 6 Casa D.
 Park Way – Brasília. 71735-304.

INTRODUÇÃO

Constata-se, hoje, um aumento na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e diminuição de doenças infecto-contagiosas, uma realidade encontrada na década de 70 no Brasil, cujo fenômeno é conhecido como transição epidemiológica (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007).

A obesidade é reconhecida como um grave problema de saúde pública (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007), sendo considerada uma epidemia mundial, presente tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento. (Mariath e colaboradores, 2007)

As tendências de transição nutricional decorrentes da urbanização e industrialização ocorridas neste século direcionam para uma dieta mais ocidentalizada, com especial destaque para o aumento da densidade energética, maior consumo de carnes, leite e derivados ricos em gorduras, e redução do consumo de frutas, cereais, verduras e legumes, a qual, aliada à diminuição progressiva da atividade física, configura segundo Mendonça e Anjos (2005) o estilo de vida ocidental contemporâneo (Mariath e colaboradores, 2007).

Segundo Mendonça e Anjos (2005), a obesidade é caracterizada pelo acúmulo de gordura corporal em consequência de um balanço energético negativo. Esta relação acarreta em perda não só relacionada à qualidade de vida, mas também leva em consideração a sua quantidade.

Segundo a última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2001-2003) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os percentuais de déficits de peso vêm declinando ao longo do tempo, tanto para homens quanto para mulheres, indicando um aumento nas taxas de sobrepeso e obesidade.

O excesso de peso e a obesidade aumentam contínua e intensamente na população masculina. Em 1974, o problema da obesidade era praticamente inexistente nesta população. Em 2003, duplicou o percentual de homens com excesso de peso (de 18,6% para 41%) e triplicou o de obesos (de 2,8 para 8,8%). Até 1989, os percentuais de excesso de peso e obesidade, entre os homens, eram bastante inferiores àqueles observados para

as mulheres. Por outro lado, o excesso de peso e a obesidade entre as mulheres cresceram 50% de 1974 a 1989 e mantiveram-se estáveis entre 1989 e 2003. (POF, 2001-2003).

Com o aumento do acúmulo de gordura corporal, ocorre um maior depósito desta gordura na região abdominal caracterizando a obesidade central que é reconhecida como um fator de risco para o aparecimento de doença crônica não transmissível, como hipertensão, dislipidemias, diabetes que se caracteriza de certo modo por um período de latência, tempo de evolução prolongado e lesões irreversíveis que, quando não leva ao óbito causa vários níveis de incapacidades (Mariath e colaboradores, 2007).

Como citado por Mariath e colaboradores (2007) e confirmado por Siqueira, Rodrigues e Frutuoso (2007) o aumento do consumo de alimentos ricos em carboidratos simples tem um relacionamento positivo com aumento de peso.

Segundo Guttierrez e Alfenas (2007), dietas cujo perfil mostrado pelos autores acima citados, caracteriza um maior consumo de alimentos com alta carga glicêmica. Estes alimentos apresentam menor poder de saciedade o que resulta em um consumo excessivo e conseqüentemente aumento de deposição de gordura corporal, o que ocasiona uma maior resistência à insulina complicando o quadro de desenvolver ou complicar o diabetes uma vez instalado.

Para melhorar o quadro de resistência à insulina, alguns autores referem que a carga glicêmica dos alimentos pode interferir na capacidade de aumentar ou diminuir as concentrações sanguíneas de glicose. Este mecanismo favorece um maior controle dos picos de glicose e insulina, fatores determinantes para maior controle do diabetes (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso 2007).

A muito se sabe da importância do uso da carga glicêmica dos alimentos em dietas para pacientes acometidos por diabetes tipo II. Os últimos estudos têm mostrado um balanço positivo entre a relação deste tipo de dieta e o tratamento para obesidade (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007). O consumo de alimentos com um alto índice glicêmico parece desencadear uma seqüência de respostas humorais que não disponibiliza o combustível necessário para reações do organismo no

período pós-prandial levando a fome e maior ingestão alimentar e conseqüentemente aumento de peso corporal (Guttierres e Alfenas 2007).

Uma vez que auxilia na disponibilização de substratos metabólicos para nosso organismo (Guttierres e Alfenas, 2007), o uso de alimentos com menor ou maior índice glicêmico tem sido analisado no que tange a atividade física. Segundo Sirqueira, Rodrigues e Frutuoso (2007), as recomendações balanceadas deste parâmetro se fazem necessárias com a principal finalidade de aperfeiçoar o rendimento.

Este trabalho tem como objetivo auxiliar o profissional nutricionista na decisão do uso do índice e da carga glicêmica dos alimentos como tratamento dietoterápico de doenças crônico-degenerativas e do rendimento do exercício físico.

CARBOIDRATOS: TIPOS, FUNÇÕES, DIGESTÃO E METABOLISMO

Carboidratos são reconhecidos como macronutrientes formados por uma ou mais moléculas de glicose, o que caracteriza a qualidade deste nutriente, sendo essas substâncias responsáveis pelo fornecimento primário de energia para a realização das funções biológicas dos organismos vivos. No nosso organismo é armazenado sob forma de glicogênio. A recomendação diária deste nutriente corresponde a valores entre 45% e 65% do gasto energético total (Sirqueira, Rodrigues e Frutuoso 2007).

Também conhecidos como hidratos de carbonos, suas moléculas são compostas por molécula de carbono ligada a duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio (CH₂O). A depender da quantidade de ligações feitas entre as moléculas de carbono, podem se apresentar nas formas de monossacarídeos, dissacarídeos oligossacarídeos e polissacarídeos (Sirqueira, Rodrigues e Frutuoso 2007).

Segundo Nelson e Cox (2002) a digestão do carboidrato começa na boca, pela secreção da enzima amilase, mas devido ao pouco tempo que o alimento fica em contato com esta enzima faz-se necessária a ação de outras enzimas para que a degradação do carboidrato seja completada e, desta forma,

consiga ultrapassar a barreira intestinal e atingir as nossas células.

Ao chegar no intestino, ocorre a liberação dos sucos pancreático e intestinal que apresentam em sua composição outras enzimas (amilase pancreática, maltase e desxtrinase, respectivamente) (Nelson e Cox, 2002), que quebram estas moléculas em monossacarídeos, forma como este nutriente é absorvido pelo organismo (Sirqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007).

Segundo ainda os mesmo autores, hormônios como insulina e glucagon exercem papel importante no metabolismo do carboidrato, de onde podemos intuir que qualidade e a quantidade ingerida deste nutriente podem afetar diretamente na regulação destes hormônios (Guttierres e Alfenas, 2007).

A absorção do produto final do processo digestivo deste nutriente, a glicose, está relacionada não somente a correta ação destas enzimas, mas também a permeabilidade da membrana do trato digestório (Sirqueira, Rodrigues e Frutuoso 2007), uma vez que estas substâncias podem atravessar esta barreira por transporte ativo e passivo (Nelson e Cox, 2002), a proporção entre os tipos de carboidratos ingeridos, o teor de fibras da refeição, o grau de processamento dos alimentos, o tipo e tempo de cocção também são fatores que podem influenciar a resposta dos hormônios relacionados ao metabolismo deste nutriente em questão. (Guttierres e Alfenas, 2007).

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), a glicemia em jejum possui seus valores normais entre 70mg/dl e 99mg/dl e; inferior a 140mg/dl após 2 horas do consumo de alimentos (período pós-prandial).

ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA: DEFINIÇÃO E DETERMINAÇÃO

Em 1981, David Jenkins, do departamento de Nutrição da Universidade de Toronto, Canadá, desenvolveu o Índice Glicêmico (IG) para determinar quais os alimentos mais adequados a serem consumidos por indivíduos diabéticos. O Índice Glicêmico classifica os alimentos com base no potencial aumento da glicose sanguínea em

relação a um alimento padrão (Jenkins e colaboradores, 1981).

O Índice Glicêmico foi proposto para avaliar e classificar os alimentos com base nas respostas glicêmicas, ou seja, na capacidade que o carboidrato contido em um alimento tem em aumentar a glicemia (Katanas, 1999; Willet e colaboradores, 2002; Brand-Miller, 2004). Portanto, o Índice Glicêmico refere-se ao tempo para digestão, absorção e chegada da glicose do alimento à circulação, causando o aumento da concentração de glicose, que

chamamos de pico glicêmico conforme mostra Figura 1. Existem alimentos com elevado, médio e baixo Índice Glicêmico. Os alimentos com Alto Índice Glicêmico provocam uma resposta glicêmica elevada de 15 a 20 minutos após a ingestão, os de Médio Índice Glicêmico provocam uma resposta glicêmica média de 30 a 40 minutos e os alimentos de Baixo Índice Glicêmico provocam uma resposta glicêmica baixa de 40 a 50 minutos após a ingestão de determinado alimento (Júnior, 2007).

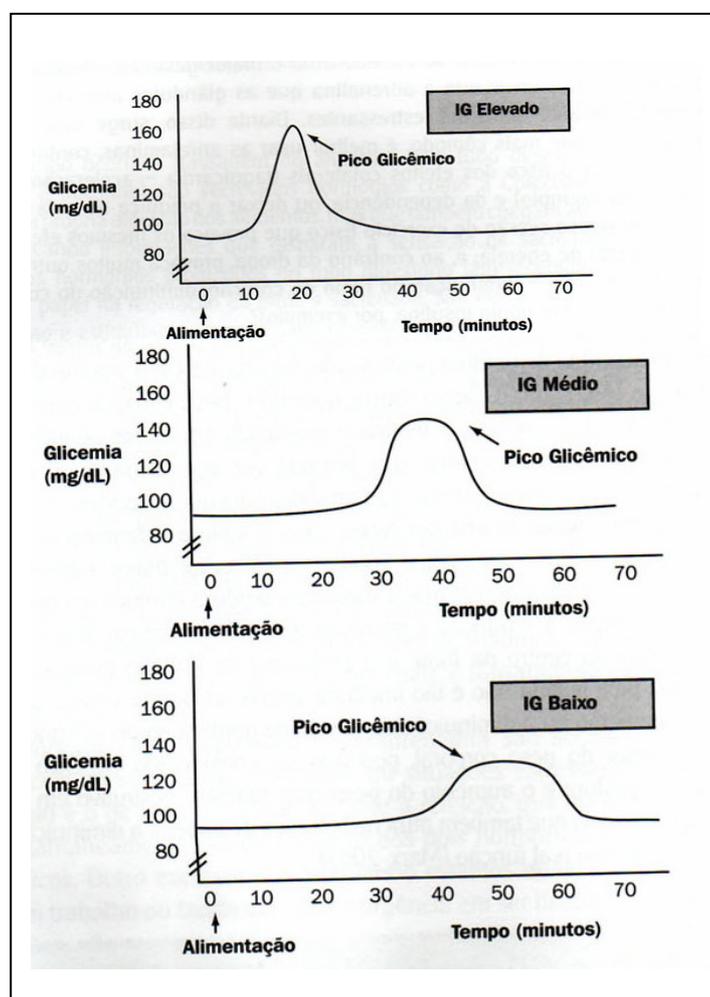


Figura 1: Representação gráfica do resultado do índice Glicêmico (IG) dos alimentos na concentração sanguínea de glicose (glicemia) em termos de magnitude e tempo aproximados do pico glicêmico. (Fonte: Júnior, 2007)

Dessa forma é possível comparar os Índices Glicêmicos produzidos pelos alimentos quando consumidos após diferentes tipos de preparo, processamento e armazenamento

(Menezes e Lajolo, 2002), ou seja, o Índice Glicêmico depende de fatores como o tipo de carboidrato (glicose, frutose, sacarose, lactose ou amido) presente no alimento, depende

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. ISSN 1981-9919 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

também da presença e quantidade de outros nutrientes como gorduras, proteínas e fibras, e do estado da preparação (cru ou cozido/assado) do alimento (Júnior, 2007). Brand-Miller e Foster-Powell (1999), também refere que o grau de cocção pode alterar o Índice Glicêmico do alimento, principalmente do amido, pois o amido dos alimentos crus fica armazenado em grânulos duros e compactos, que dificultam a absorção e digestão.

Sendo o aumento de açúcar no sangue determinado pela ingestão de um alimento que contém 50g de carboidrato, comparando-o, num período de 2 horas, a um

alimento padrão (pão francês ou glicose), tem-se um valor hipotético de 100 (MacArdle, 2001; Mac-Millan, 2002; Rizkalla, 2002; Wolever, 2003).

A demonstração da glicemia pode ser verificada em um gráfico, também chamado de curva glicêmica, conforme mostra Figura 2. No teste, são administrados a um mesmo indivíduo, dois alimentos, o de referência e o teste, cujos resultados das áreas são sobrepostos na curva glicêmica indicando o Índice Glicêmico do alimento testado (Rosa, 2004; Holt, 2004).

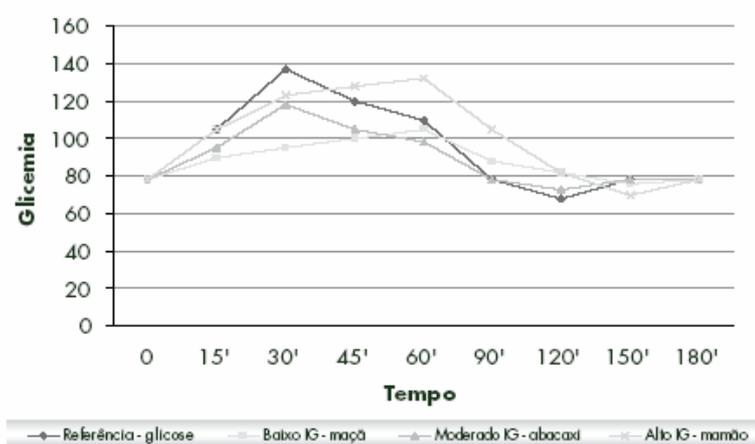


Figura 2: Curva Glicêmica do alimento referência (glicose) e alimentos teste. Fonte: Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007.

Para a determinação do valor do índice glicêmico utiliza-se a fórmula abaixo, de acordo com a curva encontrada para cada

alimento. (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso 2007)

$$IG = \frac{\text{Área sob a curva glicêmica do alimento teste}}{\text{Área sob a curva glicêmica do alimento referência}} \times 100$$

O procedimento para determinar e validar um Índice Glicêmico, deve ser aplicado, no mínimo, a 8 indivíduos saudáveis e utilizando-se a média, tanto do alimento a ser testado como do alimento de referência (Holt, 2004; Siqueira, Rodrigues e Frutuoso 2007)

Para os valores de Índice Glicêmico, que podem ser expressos de 1 a 100 atribuíram-se os valores conforme as suas respostas em relação ao alimento padrão. (Liversey, 2002). São considerados alimentos

com baixo Índice Glicêmico aqueles que apresentam valor abaixo de 55, entre 56 e 69 aqueles que apresentam moderado Índice Glicêmico e acima de 70 alimentos com alto Índice Glicêmico (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso 2007).

Já a carga glicêmica (CG) fornece o resultado do efeito glicêmico da dieta porque avalia não só a qualidade, mas a quantidade do carboidrato a partir de uma determinada porção consumida na dieta. Dessa forma,

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. ISSN 1981-9919 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

utiliza-se a seguinte fórmula: $CG = \text{Porção do carboidrato disponível} \times IG/100$ (ZHANG e colaboradores, 2006; Brand-Miller; Foster-Powell, 1999).

Portanto, a Carga Glicêmica indica uma noção mais real do efeito glicêmico de diferentes porções alimentares, mas precisa ser avaliada com cuidado porque os valores referentes ao tamanho da porção podem variar para cada país e para cada pessoa, podendo, conseqüentemente, possível alteração na quantidade de carboidrato e nos valores da Carga Glicêmica. Os profissionais da área de

saúde devem calcular sua própria Carga Glicêmica usando dados do tamanho de suas porções consumidas e composição de carboidrato (Marques, s.d.).

Os valores de Carga Glicêmica para alimentos avaliados individualmente podem ser classificados como Carga Glicêmica baixa (<10), Carga Glicêmica média (11-19) e Carga Glicêmica alta (>20). Já os valores de Carga Glicêmica diária são classificados como Carga Glicêmica baixa (<80) e Carga Glicêmica alta (>120), (Foster-Powell; Brand-Miller, 2002).

Para exemplificar a **Tabela 1** mostra os valores de Índice Glicêmico e Carga Glicêmica de alguns alimentos (Foster-Powell; Brand-Miller, 2002; Brand-Miller; Foster-Powell, 1999).

Índice Glicêmico e Carga Glicêmica de Certos Alimentos				
Alimento	Índice Glicêmico	Porção	Carboidratos	Carga Glicêmica
Amendoim	14	8 c de sopa (113g)	15	2
Arroz branco	64	1 xícara (186g)	52	33
Arroz integral	55	1 xícara (195g)	42	23
Aveia oatmeal	58	1 xícara (234g)	21	12
Baked potato	85	1 média (173g)	33	28
Banana	52	1 unidade grande (136g)	27	14
Barra de cereal rica em fibras	78	1 unidade de 30g	18	14
Barra de chocolate	55	1 barra (113g)	64	35

Índice Glicêmico e Carga Glicêmica de Certos Alimentos				
Alimento	Índice Glicêmico	Porção	Carboidratos	Carga Glicêmica
Bolo de banana (com açúcar)	47	1 fatia grande (80g)	36	17
Bolo simples branco	54	1 fatia grande (53g)	25	14
Broto de Feijão	25	1 xícara (104g)	4	1
Cenoura	47	1 unidade grande (72g)	5	2
Cereal All-Bran™	38	¾ de xícara (30g)	18	7
Cereal Cornflakes™	92	¾ de xícara (30g)	25	23
Cereal Golden™ (Kellogg's)	71	¾ de xícara (30g)	19	13
Coca Cola®	53	1 copo de 260 ml	27	14
Espaguete	42	1 xícara (140g)	38	16
Isotônico	78	1 copo de 250 ml	17	13
Glicose	100	50g	50	50
logurte light	33	1 xícara (245g)	47	16

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.

ISSN 1981-9919 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

Laranja	48	1 média (131g)	12	6
Maçã	38	1 unidade média (138g)	16	6
Mel	55	1 c de sopa (21g)	17	9
Melancia	72	1 xícara (154g)	11	8
Milho cozido por 20 minutos	48	1 porção de 50g	10	5
Musli	66	3 c de sopa (30g)	17	11
Pão branco	70	2 fatias (60g)	28	20
Pão francês	95	1 unidade sem miolo (30g)	17	15
Pão Light de centeio	68	1 fatia grossa (30g)	13	9
Pipoca	72	2 xícaras (16g)	10	7
Pizza	30	2 fatias (260g)	42	13
Sorvete	61	1 xícara (72g)	16	10
Suco de laranja	46	1 copo de 260	21	10
Suco de Tomate pronto	38	1 copo de 260	8	3
Uvas passas	64	1 c de sopa (20g)	15	10
Leite fermentado c/lactobacilos	46	1 frasco de 65 ml	11	5

Aplicabilidade do índice e da carga glicêmica

O índice glicêmico pode ser utilizado tanto na prevenção primária de doenças crônicas não-transmissíveis quanto para o auxílio no tratamento de quadros clínicos já instalados (Sirqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007).

A obesidade predispõe o indivíduo aos fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, dislipidemias, gota, cálculos biliares, apnéia do sono e artrite (Correia, 2001).

Alguns estudos têm mostrado que dietas ricas em gordura não é a principal causa do aumento da incidência de obesidade no panorama mundial, apontando que a diminuição da ingestão de gordura por si só não será grande solução para este problema (Bray e Ponpkin, 1998).

Ludwig e colaboradores (1999) em seu estudo referem que nas últimas três décadas o consumo de refeições ricas em gordura tem decaído, porém os índices de obesidade tem se comportado de maneira diferente.

Segundo Westman e colaboradores (2007) a aumento nas taxas de obesidade esta

relacionada com o aumento do consumo de carboidratos. Este nutriente, segundo Jenkins e colaboradores (1981), a depender da sua qualidade, apresentam respostas glicêmicas diferentes, sendo o consumo de alimentos com baixo e moderado Índice Glicêmico são recomendados para aquelas pessoas que apresentam obesidade, diabetes e hipertensão, uma vez que, este índice está relacionado os possíveis efeitos fisiológicos em nosso organismo.

O metabolismo lipídico também pode ser melhorado com adesão desta dieta, dadas as alterações nas concentrações de HDL e LDL após o consumo de alimentos com baixo Índice Glicêmico (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007). Volp e Alfenas (2006) também citaram que a ingestão das dietas de baixo Índice Glicêmico tem sido associada a baixas concentrações de ácidos graxos não esterificados (NEFAS), o que pode levar a um aumento na captação muscular da glicose, reduzida síntese de VLDL, apolipoproteína B e colesterol LDL e aumento do colesterol HDL.

Em um estudo crossover elaborado por Ludwig e colaboradores (1999), 20 adolescentes do gênero masculino, cujo peso atual correspondia a 120% a mais daquele

encontrado para garotos com a mesma idade foram orientados a consumir, em horários determinados, refeições com baixo, moderado e alto Índice Glicêmico. Para a verificação de alterações no metabolismo e controle da fome, foi realizada coleta de sangue a cada 30 minutos nas 5 horas subsequentes a cada refeição.

Valores satisfatórios foram encontrados após a ingestão de alimentos com baixo Índice Glicêmico, uma vez que, resultaram em uma área maior abaixo da curva glicêmica, com menor concentração de insulina e maiores concentrações de glucagon plasmático. Em relação ao controle do apetite, após as refeições com alimentos com baixo Índice Glicêmico, demoraram mais tempo para sentir fome (Ludwig e colaboradores, 1999). Isso se deve ao fato dos alimentos com baixo índice glicêmico possuírem em sua composição fibras, fator que é relacionado com diminuição da velocidade do esvaziamento gástrico e conseqüentemente conferem maior saciedade (Júnior, 2007).

Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007, também referem que os alimentos com baixo Índice Glicêmico são absorvidos de forma mais gradual e lenta, o que provoca a saciedade e facilita o controle da ingestão diária. Estes alimentos também estão relacionados com a diminuição dos picos de insulina, fato este que está estreitamente relacionado com a secreção normal da leptina.

Este fato é confirmado por Ludwig e colaboradores (1999), pois referem que quando consumido alimentos com alto Índice Glicêmico observa-se a hiperinsulinemia e a hipoglucagonemia o que tende a acelerar o metabolismo muscular e hepático, reduzindo a produção da glicose hepática e suprimindo a lipólise (Volp e Bressan, 2006).

Gutierrez e Alfnas (2007), concluíram após a avaliação de diversos estudos que apesar do efeito benéfico dos alimentos com baixo Índice Glicêmico na resposta insulínica, estes estudos foram avaliados em curto espaço de tempo e que as dietas testadas tiveram muitas alterações em sua composição como o que aconteceu no estudo de Ludwig e colaboradores (1999), uma vez que, o teor de proteínas, macronutriente associado a maior saciedade, da refeição com baixo índice glicêmico era duas vezes maior do que aquele encontrado na refeição de alto índice glicêmico.

A obesidade aumenta em dez vezes o risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2 (Mariath e colaboradores, 2007). Dados atuais indicam que, em média, 150 milhões de indivíduos no mundo possuem este tipo de diabetes (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007).

Segundo Jung citado por Mariath e colaboradores (2007) aproximadamente 75% dos pacientes com diabetes tipo 2 estão com excesso de peso e a cada 10% de aumento corporal há um aumento de 2mg/dl da glicemia em jejum.

Sabendo que, o aumento dos índices de obesidade está relacionado com aumento do consumo de carboidratos (Ludwig e colaboradores, 1999), Willet e colaboradores (2002) propuseram um mecanismo para o desenvolvimento de diabetes em indivíduos que consomem alimentos com alto Índice Glicêmico, porque tais alimentos podem apresentar um permanente aumento dos hormônios contra-regulatórios da insulina. Isso causa uma elevação dos ácidos graxos circulantes por ação da lipase hormônio sensível LPL (Jenkins e colaboradores, 1990).

Com o aumento da demanda insulínica ocorre uma exaustão das células beta, conseqüentemente há uma diminuição da insulinização celular e uma resistência à insulina, que pode ser exacerbada quanto maior for o Índice Glicêmico da dieta aliada também à carga genética, estresse e sedentarismo, levando ao quadro de diabetes tipo 2 (Willet e colaboradores, 2002).

Portanto, para estes indivíduos, o controle da glicemia é essencial, por esse motivo as fontes de alimentos com baixo Índice Glicêmico devem ser recomendadas no intuito de diminuir as oscilações bruscas na curva glicêmica, evitando assim picos de insulina e glicemia (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007; Sartorelli e Cardoso, 2006).

O Índice Glicêmico também constitui ferramenta aplicável para o praticante de atividade física, pelo fato do tipo de carboidrato e o período da ingestão influenciar na reposição correta dos estoques de carboidrato, uma vez que, quedas acentuadas na concentração do glicogênio muscular levam à fadiga e conseqüentemente queda no desempenho (Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007).

No período de recuperação os alimentos de baixo Índice Glicêmico, entre

eles, as fibras solúveis, são recomendados por serem capazes de manter a concentração de glicogênio muscular e restabelecer as células do sistema imune (Donatto e colaboradores, 2006).

As refeições pré-exercício devem conter preferencialmente fontes alimentares ricas em carboidratos complexos e que possuem baixo Índice Glicêmico (algumas frutas, aveia, macarrão integral), pois estes alimentos são de mais fácil digestão e permitirão que tenha mais energia para o exercício físico. Entretanto, devem-se evitar os alimentos com alto Índice Glicêmico (batata inglesa cozida, pão branco, arroz branco, mel, milho), pois estão relacionados à inibição da oxidação lipídica (Alves, 2006). Já durante e após os treinos, faz-se necessária a utilização de alimentos de médio a alto Índice Glicêmico, pois o indivíduo precisa de energia rápida, para utilização imediata para repor os estoques de glicogênio e otimizar a liberação de insulina (Alves, 2006; Siqueira, Rodrigues e Frutuoso, 2007).

Ludwig e colaboradores (1999) confirmado por Guttierrez e Alfenas(2007), relatam que o tratamento da obesidade quando baseado no índice glicêmico dos alimentos seja norteado pelo maior consumo de legumes, hortaliças e frutas.

Segundo Brand-Miller e Foster-Powell (1999) citado por Sirqueira, Rodrigues e Frutuoso (2007), a influência do Índice Glicêmico dos alimentos deve-se ao teor de fibras, pois quanto mais fibras solúveis, maior é o tempo de contato do carboidrato e da superfície de absorção; já as fibras insolúveis diminuem esse tempo de contato, resultando em um menor Índice Glicêmico devido à diminuição da sua absorção.

A cocção dos alimentos pode alterar bastante o Índice Glicêmico, principalmente do amido. A maioria dos amiláceos precisa ser cozida, sendo que neste processo há quebra dos grânulos de amido, liberando moléculas de amilopectina e gelatinização do amido. Quanto mais gelatinizado é o amido maior é o Índice Glicêmico de um dado alimento (Brand-Miller, Foster Powell, 1999).

Volp e Alfenas (2006), confirmam que alimentos com alto conteúdo de fibras ou alimentos resistentes à gelatinização, apresentam taxas lentas na digestão e absorção, influenciando dessa forma na alteração do índice glicêmico.

Outro fator relevante é de que a gordura e a proteína juntamente com o carboidrato no trato gastrointestinal faz com que a velocidade de esvaziamento gástrico e de absorção seja mais lenta, prolongando a curva glicêmica (Brand-Miller e Foster-Powell, 1999; Beebe, 1999).

CONCLUSÃO

O índice glicêmico é uma ferramenta importante a ser utilizada na rotina do nutricionista, para prevenir tanto doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade como auxiliar no rendimento do exercício físico.

A ingestão de dietas com alta carga glicêmica pode agravar o quadro de resistência insulínica e diabetes; e favorecendo manifestações das doenças cardiovasculares especialmente em indivíduos com excesso ponderal.

Apesar do Índice Glicêmico e a Carga glicêmica serem de fácil aplicação prática, ainda há a necessidade de padronizar e adaptar os métodos e as tabelas existentes, pois diversos fatores influenciam na determinação dos Índices Glicêmicos e da Carga Glicêmica, sendo que os mesmos não se aplicam isoladamente, ao tratamento da obesidade, devendo ser aliados a outros parâmetros nutricionais de acordo com o objetivo da dietoterapia.

REFERÊNCIAS

- 1- Alves, L.A. Alimentação pré, durante e pós exercício. *Fitness & Performance Journal*, Rio de Janeiro, vol 5, n. 02, 2006. p110-111.
- 2- Brand-Miller, J.; Foster-Powell, K. Diets with a Low Glycemic Index: From Theory to Practice. *Nutrition Today*, 1999; 34(2):64-72.
- 3- Brand-Miller, J.C. Postprandial glycemia, glycemic index, and the prevention of type 2 diabetes. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 80:243-4.
- 4- Beebe, C. Diets with a low glycemic index: Not ready for practice yet. *Nutrition Today*, 1999; 34:p.82-86.

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. ISSN 1981-9919 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

- 5- Correia, M.L.G.; Haynes, W.G.; Mark, A.L. Mechanisms of obesity-related hypertension: from insulin to leptin. *Revista Brasileira de Hipertensão*, São Paulo, vol 8, n. 4, 2001. p.374-381.
- 6- Donatto, F.F.; Prestes, J.; Cavaglieri, C.R.; Perez, S. Carboidratos e fibras dietéticas: Benefícios para o exercício e sistema imune. *Revista Nutrição em Pauta*, São Paulo, ano XIV, n 80, 2006. p.50-54
- 7- Foster-Powell, K.; Holt, S.H.A.; Brand-Miller, J.C. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *American Journal of Clinical Nutrition* 2002;76:55-6.
- 8- Gutierrez, A.P.M.; Alfenas, R.C. Efeitos do Índice glicêmico no balanço energético. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo*, São Paulo, vol 51, n 03, 2007. p.382-388
- 9- Holt, S.; Bran-Miller, J. Testing the glycaemic index of foods: in vivo, not in Vitro; Letter. *Eur J. Clin. Nutr.* 2004; 58:700-1.
- 10- Jenkins, D.J.; Wolever, T.M.S.; Taylor, R.H.; Barker, H.; Filder, H.; Baldwin, J.M.; Bowling, A.C.; Newman, H.C.; Jenkins, A.L.; Goff, D.V. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrates exchange. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1981; 34: 362-66.
- 11- Júnior, J.R.G. Dieta dos 10 passos: O Emagrecimento definitivo. São Paulo: Phorte, 2007. p 35-42.
- 12- Katanas, H. Diets with a low glicemic index are ready for practice. *Nutrition Today*, 1999; 34:87-88.
- 13- Liversey, G. Nutrition Discussion Fórum. Approaches to health via lowering of postprandial glycaemic. *British Journal of Nutrition*. 2002; 88:741-4.
- 14- Ludwing, D.S., Majzoub, J.A., Al-Zahrani, A., Dallal, G.E., Blanco, I., Roberts, S.B. High Glycemic index foods, overeating and obesity. *Pediatrics*, vol 103, n 03, 1999. E26.
- 15- MacArdle, W.D.; Katch, F.; Katch, V.L. *Nutrição para o desporto e o exercício*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 694p
- 16- Mac-Millan, N. Utilidad del indice glicémico en nutrición desportiva. *Rev. Chil. Nutr.*, 2002; 29(2).
- 17- Mariath, A.B; Grillo, L.P.; Silva, R.O.; Schimtx, P.; Campos, I.C.; Medina, J.R.P; Kruger, R.M. Obesidade e fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis entre usuários de alimentação e nutrição. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, vol 23, n 04, 2007. p.897-905.
- 18- Marques, C.G. Qual a diferença entre índice glicêmico e carga glicêmica?. Disponível em: <http://www.nutritotal.com.br/perguntas/?acao=bu&categoria=7&id=377>. Acessado em 26/09/2007.
- 19- Mendonça, C.P.; Anjos, L.A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, vol 20, n 03, 2004. p.698-709.
- 20- Menezes, E.W.; Lajolo, F. Índice Glicêmico: Critério de Seleção de Alimentos. Seminário "Índice glicêmico en salud y alimentación humana". INCIESA: Costa Rica, 12 setiembre 2002.
- 21- Nelson, D. L., Cox, M. M. Lehninger: *Princípios de bioquímica*. 3 ed. São Paulo: Sarvier, 2002. p. 269-96.
- 22- POF – Programa de Orçamento Familiares. 2001-2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 17/09/07.
- 23- Rizkalla, S.W.; Beleeisle, F.; Slama, G. Health benefits of low glycaemic index foods, such as pulses, in diabetic patients and healthy individuals. *British Journal of Nutrition*, vol 88, n. 03, 2002; p.255-262.
- 24- Rosa, L.F.B.P.C. Carboidratos III. In: *Lancha Jr. A.H. Nutrição e metabolismo*

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.
ISSN 1981-9919 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

w w w . i b p e f e x . c o m . b r - w w w . r b o n e . c o m . b r

aplicados à atividade motora. São Paulo: Atheneu, 2004. 194p.

25- Sartorelli, D.S.; Cardoso, M.A. Associação entre carboidratos da dieta habitual e Diabetes tipo 2: Evidências Epidemiológicas. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo. São Paulo, Vol. 50, n. 03, 2006. p.415-26.

26- Siqueira, F.R.; Rodrigues, F.L.P.; Frutuoso, M.F.P. Índice Glicêmico como ferramenta de auxílio de prescrição de dietas. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, São Paulo, vol 22, n. 01, 2007; p.54-58.

27- Volp, A.C.P.; Alfenas, R.C.G. Índice glicêmico, carga glicêmica e doenças cardiovasculares. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, São Paulo, vol 21, n. 04 2006. p.302-308

28- Volp, A.C.P.; Bressan, J. Carboidratos, Índice Glicêmico e Carga Glicêmica na Prevenção e Controle do Diabetes. Revista Nutrição em Pauta, São Paulo, Ano XIV, n. 79, 2006. p.12-17

29- Westman, E.C.; Feinman, R.D.; Mavropoulos, J.C; Vernon, M.C; Volek, J.S.; Wortman, J.A.; Yancy, Y.S.; Phinney, S.D. Low carbohydrate nutrition and metabolism. American Journal Clinical Nutrition. Vol 86, 2007. p.276-84.

30- Willet, W.; Manson, J.; Liu, S. Glycaemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. American Journal of Clinical Nutrition 2002;76:274S-80S.

31- Wolever, T.M.; Vorster, H.H., Bjorck, I.; Brand-Miller, J.; Brighenti F.; Mann, J.I. et al. Determination of the glycaemic index foods: interlaboratory study. Eur. J. Clin. Nutr., 2003; 57: 475-482.

32- Zhang, C.; Liu, S.; Solomon, C.G.; Hu, F.B. Dietary fiber intake, dietary glycemic load, and the risk for gestational diabetes mellitus. Diabetes Care, volume 29, number 10, october 2006; 2223-222.

Recebido para publicação em 10/10/2007

Aceito em 18/12/2007