

Efeito da soja e sorgo no índice glicêmico, na ingestão alimentar e na palatabilidade do suco de melancia em adultos saudáveis

Ana Paula Borboni Moreira*
José Luiz Marques Rocha**
Paula Guedes Cocate**
Ceres Mattos Della Lucia**
Fernanda de Carvalho Vidigal**
Letícia Gonçalves Pereira**
Érica Aguiar Moraes**
Milena Coelho Couto**
Rita de Cássia Gonçalves Alfenas**

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adição de farinhas de soja e sorgo no índice glicêmico (IG) e na palatabilidade do suco de melancia e determinar seu impacto sobre a ingestão calórica, em adultos saudáveis. Foi um estudo em crossover e randomizado, envolvendo a participação de 25 adultos saudáveis, de ambos os gêneros. Após jejum noturno de 10-12h, os participantes compareceram ao laboratório e fizeram a ingestão de uma das seguintes bebidas: suco de melancia puro, suco de melancia com farinha de soja e suco de melancia com farinha de sorgo. Cada bebida testada continha 25g de carboidrato disponível. Do total de voluntários, 10 participaram dos testes de determinação do IG das bebidas testadas. A palatabilidade das bebidas foi avaliada, utilizando uma escala hedônica de nove pontos. A ingestão calórica habitual e aquela nos dias de testes foram avaliadas por meio de registro alimentar. O suco de melancia adicionado de soja apresentou IG significativamente menor ($IG = 13 \pm 4$) do que os valores de IG apresentados pelos sucos de melancia puro ($IG = 32 \pm 4$) e de melancia adicionado de farinha de sorgo ($IG = 49 \pm 8$). Entretanto, o suco de melancia adicionado de soja foi considerado menos palatável que os demais. A ingestão calórica não foi afetada pelas bebidas testadas. Concluiu-se que a adição de soja em outras preparações de consumo habitual pode contribuir para a redução do IG das mesmas.

Palavras-chave: Índice glicêmico. Soja. Sorgo. Ingestão calórica.

1 INTRODUÇÃO

O consumo habitual de alimentos de alto índice glicêmico (IG) tem sido considerado um fator de risco para a manifestação de doenças crônicas, como obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2. Por outro lado, a ingestão de alimentos de baixo IG tem sido associada à redução do risco de desenvolvimento dessas doenças (BOUCHÉ et al., 2002; DONG et al., 2011).

Acredita-se que o consumo de alimentos de alto IG favoreça o aumento do apetite, promovendo o balanço energético positivo (BOUCHÉ et al., 2002; DONG et al., 2011). Esse efeito tem sido atribuído à elevação aguda da glicemia pós-prandial, a qual por

sua vez resulta no aumento da secreção insulínica. A seguir, verifica-se ocorrência de hipoglicemia e baixos níveis de ácidos graxos no sangue. Tal resposta metabólica indica que o organismo está tendo dificuldades para acessar seus substratos energéticos, resultando no aumento da ingestão alimentar (ALFENAS; PAIVA, 2007).

A soja é um alimento que apresenta baixo IG (BLAIR; HENLEY; TABOR, 2006) e seu consumo tem sido associado a vários efeitos benéficos sobre a saúde (BHATHENA; VELASQUEZ, 2002). Adicionalmente, é uma importante fonte proteica, rica em fibras, isoflavonas, oligossacarídeos, vitaminas e minerais (HAULY; FUCHS; PRUDENCIO-FERREIRA, 2005). A proteína de soja melhora o controle glicêmico e o

* Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Nutrição, Juiz de Fora – MG. Email: ana.boroni@ufjf.edu.br.

** Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde, Viçosa – MG.

perfil lipídico em mulheres pós-menopáusicas com diabetes, diminuindo assim o risco cardiovascular (JAYAGOPAL et al., 2002). O alto consumo de soja pelos japoneses residentes no Japão tem sido apontado em estudos epidemiológicos como responsável pelos menores níveis insulínêmicos em comparação aos japoneses que migraram para os Estados Unidos (FUJIMOTO, 2000).

O sorgo é outra importante fonte de proteínas e fibra alimentar, além de conter β -glicana e amido resistente, que podem contribuir para controle da resposta glicêmica. Esse cereal é cultivado em regiões tropicais e subtropicais, sendo considerado alimento básico para milhões de pessoas, suprimindo cerca de 70% da ingestão calórica diária para as populações africanas. O sorgo pode ser utilizado na elaboração de mingaus, bebidas alcoólicas e produtos de panificação (SOUZA et al., 2005; TAYLOR; SCHÖBER; BEAN, 2006).

A melancia é uma fruta tropical bastante consumida no Brasil, em função de seu baixo custo, sabor adocicado e baixo teor calórico (33 kcal/100g) (NEPA/UNICAMP, 2011). Além da fruta em pedaços, a melancia é normalmente consumida na forma de suco. Entretanto, a melancia apresenta alto IG (IG = 80 + 3) (ATKINSON; FOSTER-POWELL; BRAND-MILLER, 2008).

É possível reduzir o IG de um alimento por meio da adição de alimentos ricos em proteína e fibra, promovendo assim aumento da saciedade e redução da ingestão alimentar (BROUNS et al., 2005). Algumas propriedades sensoriais dos alimentos também podem influenciar a ingestão. A palatabilidade, por exemplo, tem sido considerada um fator determinante na seleção e na ingestão dos alimentos. Acredita-se que o consumo de alimentos menos palatáveis possa reduzir a ingestão alimentar (HERMSDORFF; VOLP; BRESSAN, 2007).

Nesse contexto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito da adição das farinhas de soja e sorgo no IG, na palatabilidade do suco de melancia e na ingestão calórica em adultos saudáveis.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Após a aprovação pelo Comitê de Ética para Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, MG (Of. Ref. N° 066/2010) foi iniciada a aplicação da metodologia descrita a seguir. Todos os voluntários foram esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo em crossover, randomizado, envolvendo 25 indivíduos normoglicêmicos, com índice de massa corporal (IMC) entre 18,5 e 24,9 kg/m², idade entre 18 e 50 anos, não fumantes, não gestantes/lactantes, não diabéticos e sem antecedentes familiares de diabetes ou intolerância à glicose. Foram excluídos os indivíduos que estavam em uso de medicamentos que alteravam o metabolismo glicídico e os que apresentavam intolerância ou alergia aos alimentos testados no estudo.

Antes de iniciar o estudo, os voluntários foram submetidos à avaliação antropométrica e da composição corporal e preencheram um questionário contendo questões relativas ao histórico pessoal, hábito alimentar, estilo de vida e histórico familiar de doenças. A ingestão habitual dos indivíduos foi avaliada por meio de registro alimentar de 3 dias (2 dias da semana e 1 dia de final de semana). A ingestão alimentar nos dias de teste também foi avaliada por meio de registro alimentar. Realizou-se ainda a avaliação do colesterol total e dos triacilgliceróis, por meio de punção digital no primeiro dia de teste. Para aferição da glicemia, colesterol total e triacilgliceróis utilizou-se o aparelho Accutrend® GCT. Todos os voluntários (n = 25) participaram dos testes de avaliação da palatabilidade das bebidas testadas e do efeito dessas bebidas na ingestão alimentar diária. Os testes de determinação do IG das bebidas testadas foram conduzidos com a participação de 10 voluntários (BROUNS et al., 2005).

2.2 Antropometria e composição corporal

Peso e composição corporal foram avaliados por meio da bioimpedância elétrica (TANITA modelo TBF-300A®). Para tal, os voluntários foram orientados a realizar o mínimo de atividade física e abster-se do consumo de café no dia anterior ao teste, não consumir álcool nas 48 horas antecedentes e evitar a ingestão de água nas horas precedentes ao teste. A estatura foi aferida com estadiômetro (SECA modelo 206®), fixado à parede. A partir dos dados de peso e estatura, determinou-se o IMC (WHO, 2000).

2.3 Bebidas testadas

Foram testadas as bebidas: suco de melancia puro, suco de melancia com farinha de soja e suco de melancia com farinha de sorgo. Cada bebida continha 25 g de carboidrato disponível. Foram utilizados 312,5 g de melancia para o suco puro. Para os sucos adicionados

das farinhas foram utilizados 281,25 g de melancia o que representava 90% do carboidrato disponível. O restante de carboidrato (10%) era proveniente da farinha adicionada (82,03 g de farinha de soja e 4,77 g de farinha de sorgo) para o preparo das bebidas. A composição nutricional das bebidas encontra-se na Tabela 1. A polpa da melancia sem sementes foi cortada em cubos, pesada em porções idênticas e congelada. Nos dias de teste, os ingredientes foram homogeneizados em liquidificador por 5 minutos. Adicionou-se adoçante à base de sacarina e ciclamato

de sódio (10 gotas/porção). Por último, acrescentou-se água para atingir um volume final de 400 mL.

Os voluntários foram orientados a padronizar a última refeição do dia anterior a cada teste. Houve um intervalo mínimo de 48 horas entre os dias de teste e após o término de cada avaliação, foi servido um lanche padronizado. Em seguida, os voluntários foram liberados para exercerem suas atividades habituais e foram orientados a manter o registro dos tipos e quantidades de alimentos ingeridos ao longo das 24 horas seguintes.

TABELA 1

Composição nutricional das bebidas testadas, Viçosa, MG

Bebidas testadas

Bebidas testadas	CHO total (g)	CHO disponível (g)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Fibra (g)	Calorias (kcal)
Melancia	25,31	25,00	2,78	0,00	0,31	112,36
Melancia + soja	33,28	25,00	37,94	15,26	8,35	422,22
Melancia + sorgo	25,66	25,00	3,05	0,12	0,73	115,92

CHO = carboidrato.

Fonte — Os autores (2010).

2.4 Determinação do índice glicêmico das bebidas

Após 10-12 horas de jejum noturno, os voluntários compareceram ao laboratório para a ingestão, dentro de no máximo 15 minutos, de uma porção de uma das três bebidas testadas ou de solução glicosada (alimento de referência) contendo 25 g de carboidrato disponível. A solução glicosada foi preparada adicionando-se 25 g de glicose anidra a 250 mL de água. Esta solução foi ingerida três vezes por cada voluntário (FAO, 1998), enquanto os sucos de melancia com soja e com sorgo foram ingeridos uma vez. O suco de melancia puro foi ingerido duas vezes. A ordem de ingestão das bebidas e da solução glicosada foi aleatória (BROUNS et al., 2005).

A resposta glicêmica foi avaliada por punção digital nos tempos 0 (imediatamente antes da ingestão), 15, 30, 45, 60, 90 e 120 minutos após o início da ingestão de cada bebida. A área positiva formada abaixo da curva de resposta glicêmica foi calculada pelo método trapezoidal (WOLEVER et al., 1991). Os valores de IG foram calculados a partir da área obtida após a ingestão de cada bebida testada, sendo expressos em termos da porcentagem da resposta glicêmica obtida após a ingestão da solução glicosada. O IG de cada bebida testada foi determinado a partir da média aritmética dos valores obtidos pelos voluntários (WOLEVER et al., 1991; FAO, 1998).

2.5 Avaliação da palatabilidade

A palatabilidade das bebidas teste foi avaliada logo após ingestão das mesmas, utilizando uma escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente” (HOLT et al., 1995).

2.6 Avaliação da ingestão alimentar

Os voluntários foram orientados a fazer o registro dos alimentos consumidos em vida livre. A ingestão calórica, de macronutrientes e de fibras foi analisada utilizando o software DietPro® 5i.

2.7 Análise estatística

Para os dados paramétricos foi realizada análise de variância (ANOVA) para detecção de diferenças entre as médias. Em situações em que houve diferença estatística significativa, empregou-se o teste post-hoc de Tukey de modo a identificar quais grupos diferiram entre si. Para aqueles grupos que não apresentaram distribuição normal, empregou-se o teste de Kruskal-Wallis e o teste post-hoc de Dun's. As análises foram conduzidas no software SigmaPlot® 11.0. O critério de significância estatística foi fixado em $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos nesta pesquisa foram apurados e apresentados na tabela e nos gráficos inseridos nos subtópicos a seguir. Todos os voluntários recrutados finalizaram o estudo.

3.1 Características dos participantes

Foram recrutados 25 adultos saudáveis (5 homens e 20 mulheres), eutróficos e com idade média de $26,9 \pm 5,2$ anos. Todos os voluntários apresentaram percentual de gordura corporal, glicemia de jejum e perfil lipídico dentro dos parâmetros de normalidade (Tabela 2).

TABELA 2

Perfil antropométrico e bioquímico apresentado pelos voluntários, Viçosa, MG

Perfil apresentado	Média + DP
IMC (kg/m ²)	21,6 ± 1,6
GC (%)	23,0 ± 5,6
Glicemia de jejum (mg/dL)	88,7 ± 5,1
Colesterol total (mg/dL)	166,3 ± 21,6
Triacilgliceróis (mg/dL)	139,4 ± 51,9

IMC = índice de massa corporal; GC = gordura corporal.
Fonte — Os autores (2010).

3.2 Índice glicêmico das bebidas

O valor de IG da melancia estudada ($IG = 32 \pm 4$) foi menor que o valor descrito na Tabela Internacional de IG (80 ± 3) (ATKINSON; FOSTER-POWELL; BRAND-MILLER, 2008). Robert e outros (2008) também observaram valores menores para a melancia proveniente da Malásia ($IG = 55 \pm 3$), classificando-a como de baixo IG. A diferença entre os valores de IG da melancia cultivada em locais distintos pode ser devida ao grau de maturação. Esta condição influencia a composição de nutrientes, tais como açúcares e fibras que afetam o IG. Além disso, a composição de nutrientes é influenciada também pelas condições de cultivo, período e método de armazenamento (ROBERT et al., 2008).

A adição da farinha de soja ao suco de melancia acarretou redução significativa do IG ($IG = 13 \pm 4$) em comparação ao suco de melancia puro ($IG = 32 \pm 3$) e aquele adicionado de farinha de sorgo ($IG = 49 \pm 8$). Esse resultado pode ser atribuído ao fato do suco de melancia com farinha de soja apresentar maior

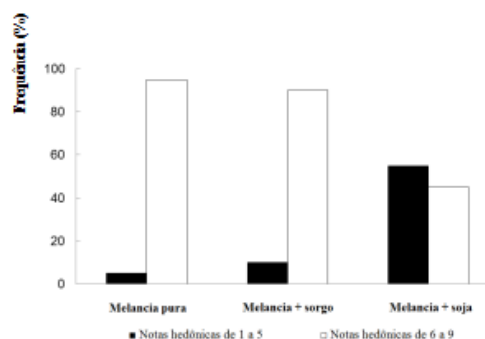
teor de proteína, lipídio e fibra que os demais sucos. Proteínas, lipídios e fibras alimentares podem retardar a velocidade de digestão e absorção dos alimentos, resultando em menor elevação da glicemia (BROUNS et al., 2005). Além disso, as proteínas podem estimular secreção insulínica, favorecendo assim a redução do IG (GANNON et al., 2003).

Sugere-se que a ingestão de alimentos com menor IG ocasiona aumento lento e prolongado da glicemia, favorecendo o controle da ingestão calórica (LUDWIG et al., 1999; EBBELING et al., 2003) e resultando na redução do peso e da gordura corporal (SPIETH et al., 2000). Vários estudos apontam que os alimentos à base de soja, geralmente, apresentam IG médio ou baixo (WOLEVER; RADMARD, 2002; JAIN; VERMA, 2004). Assim, a adição de farinha de soja no preparo de alimentos pode ser uma alternativa viável para reduzir o IG, promovendo benefícios à saúde.

3.3 Palatabilidade

As frequências das duas faixas estipuladas de notas hedônicas (faixa 1: notas de 1 a 5 e faixa 2: notas de 6 a 9) para as bebidas teste encontram-se no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Frequência das notas hedônicas para os três tipos de bebida à base de melancia, Viçosa, MG



Fonte — Os autores (2010).

Verificou-se que a maioria dos voluntários atribuiu notas superiores a 5 para as amostras de suco de melancia puro e suco de melancia adicionado de sorgo. A adição de farinha de soja, entretanto, levou à redução da frequência de notas hedônicas obtidas. As médias das notas hedônicas obtidas para o suco de melancia adicionado de farinha de soja (3,08), suco de melancia adicionado de farinha de sorgo (5,36) e suco de melancia puro (6,08) correspondem aos termos

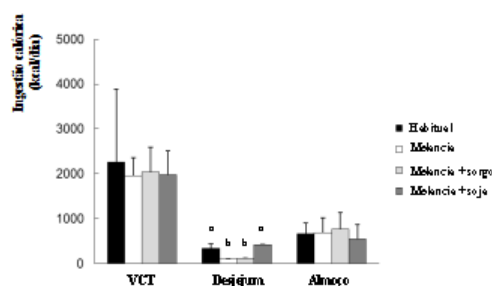
hedônicos “desgostei moderadamente”, “indiferente” e “gostei ligeiramente”, respectivamente. A aceitação do suco de melancia puro e do suco de melancia com farinha de sorgo foi significativamente maior que a observada para o suco de melancia com farinha de soja.

O suco de melancia adicionado de farinha de soja apresentou um teor proteico bem maior em relação aos demais. Esse fato pode, em parte, explicar a redução na palatabilidade, uma vez que a proteína é o macronutriente que apresenta menor palatabilidade. Ressalta-se que a palatabilidade também se associa a relações complexas entre respostas sensoriais aprendidas ou não do alimento e preferências condicionais ao sabor e ao odor (HERMSDORFF; VOLP; BRESSAN, 2007).

3.4 Ingestão alimentar

Verificou-se que apesar do suco contendo farinha de soja ter apresentado menor palatabilidade e valor calórico quase 4 vezes maior que os demais sucos, a ingestão calórica na refeição subsequente (almoço) e a diária não diferiram significativamente entre os tratamentos ou em relação a ingestão habitual (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Ingestão calórica habitual e nos dias em que as bebidas à base de melancia foram ingeridas, Viçosa, MG.



Fonte — Os autores (2010).

Barras contendo letras distintas diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Kruskal-Wallis.

A palatabilidade pode influenciar a ingestão calórica em dada refeição (saciação) e a ingestão calórica diária (saciedade) (MCCRORY et al., 2006). Entretanto, alguns estudos demonstram que o estímulo orosensorial tem grande efeito sobre a saciação, e não na saciedade. Em outras palavras, a

ingestão de alimentos palatáveis pode interferir no consumo ad libitum durante a refeição, aumentando o apetite e modificando o perfil de alimentos ingeridos. Entretanto, a ingestão calórica diária não é afetada (POOTHULLIL, 2002).

O IG das bebidas teste também não influenciou a ingestão alimentar. Resultados semelhantes foram observados em estudos de intervenção aguda (BALL et al., 2003; KRISTENSEN et al., 2010). Entretanto, outros estudos da mesma natureza (LUDWIG et al., 1999; ARUMUGAM et al., 2008) indicam que o consumo de refeições de maior IG pode aumentar o apetite e/ou a ingestão alimentar em refeições subsequentes quando comparado às refeições de menor IG.

Em um ensaio clínico randomizado, em crossover, envolvendo 16 adolescentes de ambos os gêneros com sobrepeso/obesidade, foi avaliado o efeito de 3 tipos de refeições na ingestão alimentar. As refeições apresentavam a mesma composição de macronutrientes e eram compostas por alimentos de baixo IG (IG = 28), de baixo IG rica em alimentos integrais (IG = 43) e de moderado IG (IG = 62). Não foi detectada diferença significativa na ingestão calórica ou de macronutrientes na refeição subsequente (almoço) em respostas aos tratamentos aplicados (BALL et al., 2003). Estes resultados corroboram com os verificados no presente estudo e sugerem que a ingestão alimentar pode não ser afetada até mesmo quando as diferenças nos valores de IG dos alimentos testados são ainda maiores do que as verificadas neste estudo.

Kristensen e outros (2010) realizaram um estudo em crossover randomizado, no qual participaram 16 adultos eutróficos saudáveis de ambos os gêneros. Após jejum noturno, os indivíduos ingeriram dentro de 10 minutos um dos quatro tipos de refeições isocalóricas, que apresentavam composição de macronutrientes semelhante. Cada refeição tinha 50 g de carboidrato disponível e era composta de: pão branco (IG=100), pão integral (IG=105), macarrão não integral (IG=38) e macarrão integral (IG=79), todos acrescidos de queijo. As refeições integrais possuíam maior quantidade de fibra. Após 3 horas que a refeição teste foi servida, os voluntários ingeriram ad libitum um almoço composto por pizza e água. Os resultados deste ensaio clínico, novamente não conseguiram evidenciar o efeito do IG na ingestão alimentar, pois a ingestão calórica na refeição subsequente (almoço) não foi afetada pelas refeições testadas.

Todavia, Ludwig e outros (1999) demonstraram que o consumo de refeições de baixo IG prolonga a saciedade. Nesse estudo, em crossover, 12

adolescentes obesos do gênero masculino foram submetidos a 3 dias de teste separados por um período de 1-2 semanas. As refeições testadas apresentavam alto, médio ou baixo IG. As refeições de alto e médio IG tinham a mesma composição de macronutrientes (64% de carboidrato, 16% de proteína e 20% de lipídio) e a de baixo IG continha menos carboidrato (40%), mais proteína (30%) e mais lipídio (30%). Após um período de jejum, os voluntários consumiram uma das refeições testadas dentro de 20 minutos. Após 5 horas, os voluntários ingeriram ad libitum um almoço de composição idêntica ao desjejum. Constatou-se que a ingestão no almoço foi significativamente maior após o desjejum de alto IG. No entanto, a refeição de alto IG apresentou maior teor de carboidratos do que a de baixo IG. A quantidade de carboidrato ingerida em uma refeição afeta a resposta glicêmica pós-prandial (REIS; DULLIUS, 2011). Além disso, a dieta de baixo IG do estudo de Ludwig e outros (1999) apresentou teor de proteínas quase 2 vezes maior do que a dieta de alto IG. Dentre os macronutrientes, as proteínas resultam em maior poder de saciedade (JIMÉNEZ-CRUZ; LOUSTAUNAU-LÓPEZ; BACARDI-GASCÓN, 2006). Assim, os resultados obtidos por Ludwig e outros (1999) não podem ser atribuídos ao IG das dietas testadas.

Alfenas e Mattes (2005) avaliaram durante 8 dias consecutivos o efeito da ingestão ad libitum de dietas diferindo em IG no apetite e balanço energético. As dietas de alto ou baixo IG apresentavam composição de macronutrientes, densidade calórica, teor de fibras e palatabilidade semelhantes. Participaram do estudo 39 indivíduos adultos saudáveis. Não foram verificadas diferenças na resposta glicêmica e insulinêmica, nos parâmetros subjetivos de fome e na ingestão calórica entre os tratamentos. Segundo os autores, o controle do tempo de ingestão das refeições testadas pode ser um fator importante quando se pretende avaliar o efeito do IG nos parâmetros subjetivos de apetite e na ingestão. No presente estudo, as refeições testadas foram ingeridas dentro de 15 minutos. No entanto, tal procedimento também não foi suficiente para afetar a ingestão alimentar.

Em outro estudo em crossover, 11 homens saudáveis consumiram alimentos diferindo em IG. As refeições de alto ou baixo IG foram ingeridas no desjejum e no almoço. Ao final das 5 semanas, não foram observadas diferenças significativas no total de calorias ou na composição de macronutrientes das dietas ingeridas entre os tratamentos. Entretanto, ao avaliar a composição

corporal, verificou-se redução do tecido adiposo e tendência ao aumento da massa magra sem alterar o peso corporal total (BOUCHÉ et al., 2002). No entanto, deve-se destacar que as refeições de baixo IG tinham teor de fibras 38% maior. O consumo de dietas ricas em fibras pode reduzir a absorção intestinal de gorduras (ROBERTS; MCCRORY; SALZMAN, 2002). Diante disto, a redução do teor de gordura corporal não pode ser atribuída ao baixo IG apenas.

Ebbeling e outros (2003) conduziram um estudo com 14 adolescentes obesos de ambos os gêneros, os quais foram divididos em 2 grupos e acompanhados por 12 meses. Um grupo recebeu prescrição dietética enfatizando a seleção de alimentos de baixo a moderado IG, com 45-50% das calorias provenientes de carboidratos e 30-35% de lipídios. Para o outro grupo foi enfatizada a seleção de alimentos com baixo teor de lipídio, com 55-60% das calorias provenientes de carboidratos e 25-30% de lipídios. O grupo que ingeriu dieta de baixo IG apresentou maior redução do IMC e do tecido adiposo. Essa maior perda da adiposidade foi associada a uma menor sensação de fome e/ou maior saciedade, promovendo menor ingestão e menor peso corporal. No entanto, as dietas testadas novamente diferiram no conteúdo de fibras o que pode afetar a ingestão alimentar (ROBERTS; MCCRORY; SALZMAN, 2002) e, conseqüentemente, os parâmetros avaliados. A partir dos trabalhos apresentados, verifica-se, que os resultados ainda são controversos quanto ao efeito do IG na fome e na saciedade e, conseqüentemente, na ingestão calórica. É importante reforçar que muitas controvérsias refletem problemas metodológicos inerentes a vários estudos. Embora não haja evidências suficientes dos benefícios do IG em longo prazo para recomendar seu uso como estratégia primária no cuidado, a American Diabetes Association reconhece que o consumo de alimentos de baixo IG pode reduzir a hiperglicemia pós-prandial (ADA, 2010).

4 CONCLUSÃO

A adição de farinha de soja ao suco de melancia reduziu o seu IG e não alterou a ingestão calórica. Embora a aceitação do suco de melancia com farinha de soja tenha sido menor, recomenda-se a inclusão da soja em outros tipos de preparações de consumo habitual, como forma de reduzir o IG da dieta.

Effect of soy flour and sorghum in the glycemic index, food intake and palatability of watermelon juice in healthy adults

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of adding soy flour and sorghum in the glycemic index (GI) and palatability of watermelon juice and determine its impact on caloric intake in healthy adults. It was a randomized crossover study, involving 25 healthy adults of both genders. After an overnight fast of 10-12h, participants attended the laboratory and made the intake of the following drinks: pure watermelon juice, watermelon juice with soy flour and watermelon juice with sorghum flour. Each drink contained 25g of carbohydrate tested available. Of the total number of volunteers participating in the tests 10 for determining the IG beverages tested. The palatability of beverages was assessed using a nine-point hedonic scale. The caloric intake on days one and usual tests were assessed by food diaries. The watermelon juice added soy had significantly lower GI ($GI = 13 \pm 4$) than the values presented by IG pure juices of watermelon ($GI = 32 \pm 4$) and watermelon added to sorghum flour ($GI = 49 \pm 8$). However, the watermelon juice added soy was considered less palatable than others. The caloric intake was not affected by beverages tested. It was concluded that the addition of soy other preparations usual consumption can contribute to the reduction of GI.

Keywords: Glycemic index. Soy. Sorghum. Caloric intake.

REFERÊNCIAS

- ALFENAS, R.C.G.; MATTES, R.D. Influence of glycemic index/load on glycemic response, appetite, and food intake in healthy humans. **Diabetes Care**, New York, v. 28, no. 9, p. 2123-2129, 2005.
- ALFENAS, R.C.G.; PAIVA, E. Effect of glycemic index on satiety and body weight. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 197-202, 2007.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes - 2010. **Diabetes Care**, New York, v. 33, no. 1, p. S11-S61, 2010.
- ARUMUGAM, V. et al. A high-glycemic meal pattern elicited increased subjective appetite sensations in overweight and obese women. **Appetite**, London, v. 50, no. 2-3, p. 215-222, 2008.
- ATKINSON, F.S.; FOSTER-POWELL, K.; BRAND-MILLER, J.C. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. **Diabetes Care**, New York, v. 31, no. 12, p. 2281-2283, 2008.
- BALL, S.D. et al. Prolongation of satiety after low versus moderately high glycemic index meals in obese adolescents. **Pediatrics**, Springfield, v. 111, no. 3, p. 488-494, 2003.
- BHATHENA, S.J.; VELASQUEZ, M.T. Beneficial role of dietary phytoestrogens in obesity and diabetes. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 76, no. 6, p. 1191-1201, 2002.
- BLAIR, R.M.; HENLEY, E.C.; TABOR, A. Soy foods have low glycemic and insulin response indices in normal weight subjects. **Nutrition Journal**, London, v. 5, no. 35, 2006.
- BOUCHÉ, C. et al. Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. **Diabetes Care**, New York, v. 25, no. 5, p. 822-828, 2002.
- BROUNS, F. et al. Glycaemic index methodology. **Nutrition Research Reviews**, Cambridge, v. 18, no. 1, p. 145-171, 2005.
- DONG, J.Y. et al. Dietary glycaemic index and glycaemic load in relation to the risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective cohort studies. **The British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 106, no. 11, p. 1649-1654, 2011.
- EBBELING, C.B. et al. A reduced-glycemic load diet in the treatment of adolescent obesity. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, Chicago, v. 157, no. 8, p. 773-779, 2003.
- FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Expert Consultation. Carbohydrates in human nutrition. **Report of a Joint FAO/WHO**. Rome, 1998. p.14-18.
- FUJIMOTO, W.Y. The importance of insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. **The American Journal of Medicine**, New York, v. 108, p. 9S-14S, 2000.
- GANNON, M.C. et al. An increase in dietary protein improves the blood glucose response in persons with type 2 diabetes. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 78, no. 4, p. 734-41, 2003.
- HAULY, C.O.M.; FUCHS, R.H.B.; PRUDENCIO-FERREIRA, S.H. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, no. 5, p. 613-622, 2005.

- HERMSDORFF, H.H.M.; VOLP, A.C.P.; BRESSAN, J. O perfil de macronutrientes influencia a termogênese induzida pela dieta e a ingestão calórica. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 57, no. 1, p. 33-42, 2007.
- HOLT, S.H. et al. A satiety index of common foods. **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v. 49, no. 9, p. 675-690, 1995.
- JAIN, M.; VERMA, N. Impact of incorporating soya fibre and processed soyabean flours on the glycaemic index of parantha. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, Sydney, v. 13, p. S97, 2004.
- JAYAGOPAL, V. et al. Beneficial effects of soy phytoestrogen intake in postmenopausal women with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, New York, v. 25, no. 10, p. 1709-1714, 2002.
- JIMÉNEZ-CRUZ, A.; LOUSTAUNAU-LÓPEZ, V.M.; BACARDI-GASCÓN, M. The use of low glycemic and high satiety index food dishes in Mexico: a low cost approach to prevent and control obesity and diabetes. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v. 21, no. 3, p. 353-356, 2006.
- KRISTENSEN, M. et al. Wholegrain vs. refined wheat bread and pasta. Effect on postprandial glycemia, appetite, and subsequent ad libitum energy intake in young healthy adults. **Appetite**, London, v. 54, no. 1, p. 163-169, 2010.
- LUDWIG, D.S. et al. High glycemic index foods, overeating, and obesity. **Pediatrics**, Springfield, v. 103, no. 3, p. E26, 1999.
- MCCRORY, M.A. et al. A twin of the effects of energy density and palatability on energy intake of individual foods. **Physiology & Behavior**, Oxford, v. 87, no. 3, p. 451-459, 2006.
- NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA)/UNICAMP). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 4 ed. Campinas, SP: UNICAMP, 2011.
- POOTHULLIL, J.M. Role of oral sensory signals in determining meal size in lean women. **Nutrition, Burbank**, v. 18, no. 6, p. 479-483, 2002.
- REIS, C.E.G.; DULLIUS, J. Glycemic acute changes in type 2 diabetics caused by low and high glycemic index diets. **Nutrición Hospitalaria, Madrid**, v. 26, no. 3, p. 546-552, 2011.
- ROBERT, S.D. et al. Glycemic index of common Malaysian fruits. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, Sydney, v. 17, no. 1, p. 35-39, 2008.
- ROBERTS, S.G.; MCCRORY, M.A.; SALZMAN, E. The influence of dietary composition on energy intake and body weight. **Journal of the American College of Nutrition**, New York, v. 21, no. 2, p. 140S-145S, 2002.
- SOUZA, C.C. et al. Produtividade do Sorgo granífero cv. sacarino e qualidade de produtos formulados isoladamente ou combinados ao caldo de cana-de-açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, no. 3, p. 512-517, 2005.
- SPIETH, L.E. et al. A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, Chicago, v. 154, no. 9, p. 947-951, 2000.
- TAYLOR, J.R.N.; SCHOBBER, T.J.; BEAN, S.R. Novel food and non-food uses for sorghum and millets. **Journal of Cereal Science**, London, v. 44, no. 3, p. 252-271, 2006.
- WOLEVER, T.M.S. et al. The glycemic index: methodology and clinical implications. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 54, no. 5, p. 846-854, 1991.
- WOLEVER, T.M.S.; RADMARD, R. Glycemic index of popular nutrition and energy bars. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v. 102, p. A78, 2002.
- WHO. World Health Organization. Defining the problem of overweight and obesity. In: **World Health Organization**. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO Consultation. Geneva; 2000. p. 241-243.

Enviado em //

Aprovado em //