

**Consumo de açúcares de adição entre adultos e idosos:  
inquérito populacional do município de São Paulo.**

Milena Baptista Bueno

Tese apresentada ao programa de Pós  
Graduação em Saúde Pública para obtenção  
do título de Doutor em Saúde Pública.

Área de concentração: Nutrição

Orientadora: Profa Associada Regina Mara  
Fisberg

São Paulo  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais que sempre acreditaram que  
a maior herança que pode ser deixada aos seus filhos  
é a educação.

A minha avó Zilda, que no auge dos seus 82 anos,  
ainda é uma menina.

Ao meu marido pela compreensão e paciência  
a minha espera.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por ter me concedido tantas alegrias e oportunidades e fazer acreditar que se tudo fosse fácil não teria essa sensação plena de vitória no final

À Professora Regina Mara Fisberg, pelos ensinamentos, confiança, amizade e carinho, que mesmo quando não me sentia apta para determinados desafios sempre foi a primeira pessoa a me incentivar e me guiar.

Aos Professores José Maria Pacheco, Mauro Fisberg e Dirce Maria Lobo Marchioni, grandes mestres que com muita sabedoria de vida souberam me mostrar coisas que antes não enxergava.

Aos professores avaliadores que compuseram a banca de defesa deste trabalho, pelas contribuições realizadas.

Às amigas Juliana Morimoto e Michele Castro que nunca mediram esforços para me ajudar a concluir esta minha meta.

Aos amigos que estão ou já estiveram na mesma empreitada que eu, Eliseu, Ana Carolina, Jackeline, Samantha, Bruna e Rodrigo, se não fossemos uma equipe a colheita de bons frutos seria muito mais árdua.

Aos amigos Andrea Guerra, Andresa Godói, Cristiane Ioriatti, Márcia Nacif, Bettina Brasil e Hellen Coelho que sempre estiveram disponíveis para me ouvir e me apoiaram nos momentos mais complicados.

Aos professores e funcionários da FEFISA e UNIP que me apoiaram de diversas formas, às vezes sem mesmo saber, na conclusão desta tese.

Às minhas irmãs, Renata e Camila, pelo amor e incentivo mesmo sem entender ao certo os bastidores do meio acadêmico.

A todos que trabalharam para que o projeto ISA – Inquérito de Saúde do município de São Paulo se tornasse uma realidade.

À Prefeitura de São Paulo e Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

## **EPÍGRAFE**

“Cada individuo sabe alguma coisa e, por menor que seja este saber, ele pode ser valorizado e transmitido a alguém que deseje adquiri-lo. O valor do próprio saber está no fato de poder compartilhá-lo, o que fortalece as bases para uma verdadeira inclusão social”

Arthur Hyppolito de Moura

## RESUMO

Bueno MB. Consumo de açúcares de adição entre adultos e idosos – Inquérito Populacional no Município de São Paulo [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Publicada da USP; 2009.

Evidências científicas apontam para os efeitos indesejáveis do açúcares de adição na saúde, especialmente, cáries e a associação com consumo excessivo de energia e, conseqüentemente, com o ganho de peso e diluição de outros nutrientes. A Organização Mundial da Saúde recomenda limitar o consumo em 10% do valor energético total (VET). Apesar do Brasil ser um dos principais produtores mundiais de açúcares proveniente de cana, não há estudos populacionais que investiguem o consumo de açúcares nesta população. Este trabalho apresenta três artigos relacionados ao consumo de açúcares de adição obtido por inquérito populacional domiciliar entre adultos e idosos residentes do município de São Paulo. Os objetivos foram: analisar a associação entre variáveis demográficas, socioeconômicas e de estilo de vida e consumo de açúcares de adição; investigar o consumo de açúcares de adição e sua relação com o consumo de energia e nutrientes; identificar a relação entre consumo de refrigerantes, como uma das principais fontes de açúcares de adição, e variáveis de estilo de vida, antropométricas e sociodemográficas. Obteve-se uma amostra probabilística de 1311 indivíduos (689 adultos e 622 idosos) por conglomerados. Aplicou-se um recordatório alimentar de 24 horas e um segundo recordatório em uma subamostra. O consumo alimentar habitual de energia, nutrientes e alimentos foi estimado pelos métodos propostos pela *Iowa State University* (ISU) e pelo *National Cancer Institute* (NCI). A média do percentual do VET proveniente de açúcares de adição foi de 9,13% (IC<sub>95%</sub>: 8,88; 9,37) entre adultos e 8,42% (IC<sub>95%</sub>: 8,16; 8,67) entre idosos ( $p < 0,05$ ). O percentual de indivíduos que ingere açúcares de adição acima de 10% do VET foi de 38,0% e 25,4% entre adultos e idosos, respectivamente. Mulheres consomem açúcares em maior quantidade do que homens ( $p < 0,05$ ). Faixa etária e número de bens duráveis estiveram associados à adequação do consumo de açúcares entre adultos enquanto que entre idosos observou-se associação para escolaridade. O maior consumo de açúcares associou-se ao menor consumo de alguns nutrientes, como proteína, fibras,

zinco, ferro, magnésio, potássio, vitamina B6 e folato. A participação do refrigerante na contribuição de açúcares de adição foi entre 13,83% (mulheres idosas) a 38,1% (homens adultos). O consumo de refrigerantes foi maior entre os mais jovens, do sexo masculino e não subrelatores do consumo energético. Somente entre adultos, o índice de massa corporal associou-se ao consumo de refrigerantes ( $\beta=0,09$ ;  $p=0,034$ ). Medidas de saúde pública para limitar o consumo de açúcares e refrigerantes poderiam beneficiar a população na promoção da saúde.

**Descritores:** açúcares de adição, refrigerantes, inquérito populacional, índice de massa corporal, consumo alimentar.

## **ABSTRACT**

Bueno MB. Consumo de açúcares de adição entre adultos e idosos – Inquérito Populacional no Município de São Paulo / Added sugar consumption in adults and elderly – Population-based survey in São Paulo city [thesis]. São Paulo (BR): Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2009.

Scientific evidences point to the undesirable effects of the added sugar in the health, such as: dental caries, excess of energy intake and, consequently, weight gain and dilution of nutrients. The World Health Organization recommends to limit the consumption in 10 % of the energetic intake (EI) from added sugar. In spite of Brazil is one of the principal world-wide producers of sugar from cane, there are no survey that investigate the consumption of sugars in this population. This thesis presents three papers related to added sugar consumption obtained by population-based survey between adult and elderly in Sao Paulo. The objectives were: to analyze the association between demographic, socioeconomics and life style variables and added sugar consumption; to investigate the consumption of added sugar and his relation with the energy and nutrients intake; to identify the relation between consumption of soft drinks, like one of the main source of added sugar, and demographic, socioeconomics, nutritional state and life style variables. The probabilistic sample of 1,311 individuals (689 adults and 622 elderly) was obtained using multistage cluster samples. Data was collected through 24-hour food recall, including a second round of data collection in a subsample. Usual intakes of energy, nutrients and food were estimated by *Iowa State University* (ISU) and *National Cancer Institute* (NCI) methods. Mean contribution of added sugars to total energy intake was 9.13% (95% CI: 8.88; 9.37) between adults and 8.42% (95% CI: 8.16; 8.67) between elderly ( $p < 0.05$ ). The frequency of individuals that ingests added sugars above 10% of EI was 38.0% and 25.4% between adult and elderly, respectively. Women consume more sugars than men ( $p < 0.05$ ). Age and number of durable goods were associated to the recommendation of added sugars consumption between adults whereas between elderly association was observed for schooling. The highest sugar consumption was associated with the lower nutrients intake, like proteins, fibers, zinc, iron, magnesium, potassium, vitamin B6 and folate. Soft drink contributed

13.83% (elderly women) to 38.1 % (adult men) for added sugar. The consumption of soft drinks is higher between younger, male and not consumption underreported. Only in adults, the body mass index was associated with consumption of soft drinks ( $\beta = 0.09$ ;  $p=0.034$ ). Measures of public health to limit the consumption of sugars and soft drinks might benefit the population in the promotion of the health.

**Key words:** added sugar, soft drink, population-based survey, food consumption, body mass index

## ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO .....	11
1.1- Aspectos históricos e políticos do comércio e consumo de açúcares.....	11
1.2- Açúcares de adição .....	13
1.3- Evidências da relação do consumo de açúcares de adição e doenças crônicas não transmissíveis .....	15
1.4- Os açúcares na alimentação – consumo e recomendação .....	18
2- JUSTIFICATIVA .....	23
3- OBJETIVOS .....	24
4- MATERIAIS E MÉTODOS .....	25
4.1- Delineamento do estudo .....	25
4.2- Área de estudo .....	25
4.3- Casuística.....	26
4.4- Coleta de dados.....	29
4.5- Processamento dos dados .....	30
4.6- Lista de alimentos ricos em açúcares de adição .....	31
4.7- Consumo alimentar habitual de nutrientes e alimentos.....	31
4.8- Estimativa do subrelato .....	33
4.9- Análise dos dados .....	34
5- ASPECTOS ÉTICOS .....	35
6- ARTIGOS .....	36
7- CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	91
8- BIBLIOGRAFIA .....	97

## ANEXOS

Anexo 1- Questionário utilizado para coleta de dados.....	102
Anexo 2- Manual de preenchimento do questionário.....	122
Anexo 3- Termo de consentimento livre-esclarecido.....	133
Anexo 4- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	135

## CURRICULO LATTES

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** – Fontes de açúcares adicionado na dieta de adultos e idosos americanos..... 20

**Figura 2**– Distritos administrativos que tiveram setores censitários incluídos na amostra..... 28

### *Artigo 1*

**Figura 1**- Alimentos que mais contribuem para o consumo de açúcares de adição entre adultos residentes no município de São Paulo segundo sexo..... 52

**Figura 2**- Alimentos que mais contribuem para o consumo de açúcares de adição entre idosos residentes no município de São Paulo segundo sexo..... 53

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Unidades primárias de amostragem sorteadas e total de domicílios elegíveis para sorteio segundo percentual de chefe de família com nível universitário.....	28
<i>Artigo 1</i>	
<b>Tabela 1</b> – Caracterização da população de estudo segundo faixa etária e sexo. São Paulo, 2003.....	54
<b>Tabela 3-</b> Proporção de indivíduos acima da recomendação do consumo de açúcares de adição segundo faixa etária. São Paulo, 2003.....	55
<b>Tabela 2-</b> Razões de prevalência da inadequação do consumo de açúcares de adição entre adultos e idosos. São Paulo, 2003.....	56
<i>Artigo 2</i>	
<b>Table 1</b> – Mean and standard error of energy and nutrients consumption by age and gender group.....	73
<b>Table 2</b> – Mean and standard error of usual nutrient intake adjusted for energy intake by group of added sugar intake (% EI) and sex in adults living in the city of São Paulo, Brazil.....	73
<b>Table 3-</b> Mean and standard error of usual nutrient intake adjusted for energy intake by group of added sugar intake (% EI) and sex in elderly living in the city of São Paulo, Brazil.....	74
<i>Artigo 3</i>	
<b>Tabela 1</b> – Caracterização da população de estudo segundo faixa etária e sexo.....	91
<b>Tabela 3-</b> Estimativas da análise linear múltipla para o consumo de refrigerantes entre adultos e idosos residentes no município de São Paulo.....	92
<b>Tabela 3-</b> Estimativas das probabilidades de consumo de porções de refrigerantes entre adultos e idosos residentes no município de São Paulo.....	93

## **APRESENTAÇÃO**

Esta tese compõe-se de um capítulo de introdução, seguida da justificativa, objetivos e materiais e métodos. A seguir encontram-se três artigos originais submetidos ou a serem submetidos para publicação. Os artigos estão divididos em: resumo, introdução, materiais e métodos, resultados, discussão e referências bibliográficas. Considerações finais, bibliografia e anexos são apresentados em seguida.

## **1- INTRODUÇÃO**

### **1.1- ASPECTOS HISTÓRICOS E POLÍTICOS DO COMÉRCIO E CONSUMO DE AÇÚCARES**

A história dos adoçantes na alimentação humana pode ser dividida em antes e depois da descoberta e difusão da cana de açúcar. Até o início da Era Cristã, a humanidade conhecia a doçura no paladar através do mel, frutas e alguns vegetais. Algumas teorias sobre a evolução do homem sugerem uma pré-disposição fisiológica dos primatas para o sabor doce que os ajudou a identificar as frutas e vegetais mais maduros e prontos para o consumo, tornando o doce com uma aceitação mais universal que outros sabores tais como salgado, amargo, azedo ou picante (MINTZ, 1999).

Planta originária da Nova Guiné, a cana de açúcar foi difundida pelo continente asiático, provavelmente na Índia, por volta de três séculos antes do início da Era Cristã – ou três séculos depois, segundo outras versões. Nesta época, processou-se pela primeira vez o açúcar cristalizado a partir do suco da cana (RAMOS e JUNIOR, 2001).

Até o século XVII, o açúcar era uma mercadoria rara e cara, utilizada principalmente como remédio e em quantidade muito pequena nos temperos, como especiarias, com o objetivo de suavizar os sabores dos outros ingredientes. Na Europa, utilizou-se o açúcar por muito tempo como meio de conservação de alimentos, considerado como algo de luxo e ostentação (MINTZ, 1999).

Nas regiões de origem, o chocolate, o café e o chá eram bebidas consumidas sem adoçantes, com o sabor amargo natural destes alimentos. Entre os europeus essas bebidas tornaram-se moda, acompanhada por um crescimento do consumo de açúcares como edulcorante; além disso, aumentou progressivamente seu uso na culinária e o hábito de acompanhar o chá com bolos e biscoitos doces, como na Inglaterra (FLANDRIN, 1998).

Foi necessário aumentar a produção de açúcares devido ao aumento da demanda, espalhando-se plantações pelo mundo inteiro, inclusive no Brasil na época colonial. A intensa oferta no mercado foi acompanhada por uma queda de preço que

provocou na Europa aumento do consumo de açúcares em todas as camadas sociais, tornando-o um produto de consumo popular. Entre 1700-1709 os ingleses consumiam 2 kg de açúcares por habitante anualmente, passando para 6,7 kg em 1792, 9 kg entre 1800-1809 e 40 kg no final do século XIX (RAMOS e JUNIOR, 2001).

O sucesso do açúcar como fonte calórica barata, de amplo consumo e aceitação popular, foi decorrente de uma lenta evolução da qual foram ampliando-se as formas de uso, desde remédios, pois facilitava a absorção de outras substâncias medicinais, até conservante de alimentos e especiaria culinária. Após a II Guerra Mundial, com o avanço tecnológico de alguns países como Estados Unidos e Japão, iniciou-se uma intensa busca para o “substituto perfeito” do açúcar a fim de substituir a matéria prima importada por alimentos produzidos pelo país de origem, como o milho, e substâncias sintéticas, como aspartame (RAMOS e JUNIOR, 2001).

A maior ampliação do consumo de açúcar ocorreu com o surgimento do açúcar de beterraba em meados do século XIX. Alemanha, França, Áustria-Hungria e Rússia são os grandes produtores e consumidores de açúcar de beterraba, tipo de açúcares com custos de produção mais elevados, porém o maior competidor do açúcar proveniente da cana de açúcares. Os países da Comunidade Econômica Européia subsidiam a produção do açúcar de beterraba para atenuar os custos com as importações do açúcares de cana (FLANDRIN, 1998; PESSOA, 2007).

Atualmente, o Brasil tem 306 usinas de açúcar e álcool, com uma produção que supera 29 milhões de toneladas, sendo o maior produtor mundial de cana de açúcar, seguido de Tailândia, Áustria, Cuba e Índia. Possui mais de cinco milhões de hectares de plantação de cana em menos de 1% das suas áreas cultiváveis. Planta-se cana no Centro-Sul e no Norte-Nordeste, sendo o estado de São Paulo responsável por cerca de 60% da produção nacional (ÚNICA, 2007).

A China, país com a maior população mundial e com as maiores taxas de crescimento econômico das últimas duas décadas, ainda apresenta um consumo *per capita* de açúcar baixo. Enquanto nos Estados Unidos e na Comunidade Européia o consumo de açúcares é de 30 kg por habitante/ano e no Brasil 58 kg/ano, os chineses não passam de 6 kg por habitante/ano. Em outros países asiáticos, como Japão e Coreia do Sul, o consumo de açúcar também é baixo (< 20 kg habitante/ano).

Portanto, os países asiáticos constituem-se em um mercado para importação que muito tem a crescer nos próximos anos e interessa aos produtores brasileiros (PESSOA, 2007).

O mercado internacional de açúcar é um dos mais protegidos pelas políticas americanas, européia e japonesa. A proteção comercial existente aos produtores de açúcar em alguns países prejudica o estabelecimento e modificações de políticas de saúde em relação ao conteúdo de açúcares na dieta (O'DEA e MANN, 2001; MURPHY e JOHNSON, 2003; CANNON, 2004).

Em 2003, foi estipulada a recomendação do consumo de açúcares pela Organização Mundial de Saúde, com o objetivo principal de combate às doenças crônicas não transmissíveis. Apesar de políticas para promoção da saúde justificarem-se por si só, e não devam ser subordinadas a interesses econômicos e comerciais, neste momento ocorreu uma mobilização das indústrias açucareiras dos principais países produtores, inclusive Brasil, que consideravam o limite de consumo muito restritivo e sem fundamentação científica suficiente (UNB, 2004).

Acreditavam também que tal recomendação poderia ter um impacto forte e negativo no mercado mundial. Esta crença originou-se de um artigo publicado pela *World Sugar Research Organization*, que mostrava uma forte redução na produção e no mercado internacional de açúcares se aprovada a proposta de recomendação de consumo de açúcares da OMS. No entanto, este documento previa a redução do consumo de açúcares pelos países que mais o consumiam, não considerando a possibilidade de crescimento do consumo em alguns países, como os asiáticos, e nem o crescimento populacional. Apesar das alegações da indústria açucareira, a recomendação da OMS para o consumo de açúcares foi aprovada (UNB, 2004).

## 1.2- AÇÚCARES DE ADIÇÃO

Açúcares é a soma de monossacarídeos, como glicose e frutose, e dissacarídeos, como sacarose, maltose e lactose, consumidos naturalmente em alguns alimentos ou adicionados durante o processamento do produto ou preparação. Consensualmente, o termo açúcar refere-se à sacarose. Segundo o *Food and Drug Administration*, o termo açúcar significa sacarose e açúcares indicam qualquer

monossacarídeo ou dissacarídeo presentes naturalmente ou adicionado aos alimentos (GUTHRIE e MORTON, 2000; SIGMAN-GRANT e MORITA, 2003).

A expressão “adoçantes calóricos” também é empregada pelo *United State Departments of Agriculture* (USDA) e engloba substâncias tais como: sacarose (ou açúcar), mel, dextrose e xarope de milho, consumidos em alimentos que tiveram adição de açúcar durante seu preparo ou no momento do consumo (açúcar de mesa) (SIGMAN-GRANT e MORITA, 2003).

Na recomendação da Organização Mundial da Saúde é utilizado o termo açúcares livres (*free sugars*) que se refere aos monossacarídeos e dissacarídeos adicionado à preparação ou alimento e os açúcares naturalmente presentes em mel, xaropes e sucos de frutas (WHO, 2003).

Em 1996, o Departamento de Agricultura Americano definiu o termo açúcares de adição que inclui além dos monos e dissacarídeos, alguns oligossacarídeos e não considera os açúcares naturalmente presentes em alimentos, como nos leites e nas frutas. Estes açúcares são os acrescentado em preparações e alimentos processados com o objetivo de provocar paladar agradável, melhor viscosidade, textura, cor e durabilidade. Incluem-se neste termo açúcar refinado, açúcar mascavo, xarope de milho, xarope de glicose, frutose líquida, edulcorante a base de frutose, mel e melaço (MURPHY e JOHNSON, 2003).

A partir de então, a quantidade de açúcares de adição em preparações e alimentos é identificada na tabela de composição de alimentos do USDA e a recomendação do consumo de açúcares para a população americana é feita utilizando o termo açúcares de adição (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002; LICHTENSTEIN e col. 2006).

Há também a definição de açúcares extrínsecos não lácteos (*non-milk extrinsic sugars* - NMES) utilizada predominantemente em estudos sobre consumo alimentar na Inglaterra. NMES é semelhante, mas não idêntico, à açúcares de adição já que a categoria de NMES incorpora o açúcar das frutas. A pluralidade de definições para o consumo de açúcares dificulta a comparação entre estudos e o consenso sobre a relação entre o consumo de açúcares e efeitos adversos para a saúde de uma população (RENNIE e LIVINGSTONE, 2007).

### 1.3- EVIDÊNCIAS DA RELAÇÃO DO CONSUMO DE AÇÚCARES DE ADIÇÃO E DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

A relação entre dieta e doenças crônicas é objeto de crescente interesse entre cientistas e entidades governamentais. Existem relatos sobre os efeitos indesejáveis na saúde provocados pelos açúcares de adição na dieta, principalmente quando consumido em grande quantidade, que podem ser divididos em duas categorias: os efeitos adversos dos açúcares *per si* como a capacidade dos açúcares em promover cáries, embora seja afetado por outros fatores tais como genética, higiene bucal, número de refeições e exposição ao flúor; e aqueles associados à energia proveniente do açúcares, incluindo ganho de peso e diluição de outros nutrientes (MURPHY e JOHNSON, 2003; WHO, 2003).

Lewis e col. (1992) observaram que pessoas que consumiam maior percentual de energia proveniente dos açúcares de adição consumiam 11 vitaminas e minerais em menor quantidade. Corroborando com estes achados, Bowman (1999), analisando os dados da *Continuing Food Intake by Individuals CSFII* (1994-1996), mostrou que indivíduos que consumiam 18% ou mais de energia proveniente de açúcares de adição apresentavam maior consumo de energia e menor consumo de proteínas, fibras e da maioria dos micronutrientes como vitamina A, C e B<sub>12</sub>, folato, cálcio, fósforo, magnésio e ferro. Além do menor consumo de nutrientes, observou-se menor consumo de alguns grupos de alimentos como grãos, frutas, hortaliças e carnes, sem diferença entre os sexos. O consumo inadequado de micronutrientes expõe os indivíduos a doenças crônicas não transmissíveis.

Utilizando os dados do *National Health and Nutrition Examination Survey III* (NHANES) realizado entre 1988 e 1994, dividiu-se o consumo de açúcares de adição em oito grupos (0 a 35% do valor energético da dieta) e a mediana da ingestão de vários micronutrientes foi analisada. Apesar da não concordância entre todas as faixas etárias, observou-se redução da mediana de cálcio, vitamina A, ferro e zinco quando o consumo de açúcares de adição excedia 25% do valor energético da dieta (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002).

Os açúcares de adição pode ser um veículo para uma dieta rica em gordura devido à relação positiva entre estas substâncias. Alimentos como bolos, biscoitos,

chocolates e outras sobremesas são fontes de açúcares assim como gorduras, e conseqüentemente energia. A maior parte desta gordura é saturada, contendo ácidos graxos *trans* devido à utilização da gordura hidrogenada nestas preparações. Portanto, o consumo exagerado destes alimentos é um fator de risco para obesidade e suas complicações como diabetes e doenças cardiovasculares (EMMETT e HEATON 1995; O'DEA e MANN 2001; MINISTÉRIO DA SAÚDE 2006).

A etiologia da obesidade é multicausal, sendo determinada por fatores como genéticos, fisiológicos e estilo de vida (alimentação e atividade física). Atualmente a obesidade é considerada uma epidemia mundial, com incidência crescente tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento. O excesso do consumo de energia está envolvido na gênese da obesidade e tem relação com o aumento das porções e com o consumo de alimentos com grande quantidade de gorduras e açúcares (WHO, 2000).

Não há consenso sobre o impacto do consumo isolado dos açúcares (gramas ou % de energia) sobre a obesidade. Bolton-Smith e Woodward (1994) e Macdiarmid e col. (1998) não observaram associação entre o consumo de açúcares e índice de massa corporal, ao contrário de outros como Lewis e col. (1992), Gibson (1996) e Bray e col. (2004).

Nishida e col (2004) concluem após revisão da literatura que os estudos que mostram que o consumo de açúcares livres não tem associação com o ganho de peso têm limitações metodológicas. Segundo estes, a restrição de açúcares livres na dieta auxilia a diminuir o risco de ganho de peso excessivo considerando que estes contribuem para o aumento da densidade energética e que bebidas com maior concentração de açúcares aumentam o consumo energético total devido à redução do controle de apetite.

Ressalta-se que a obesidade é um fator de risco para uma série de doenças crônicas como diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares, cálculos renais e na vesícula, dislipidemias e câncer (FREIRE e col., 1994).

O envolvimento dos açúcares na gênese do diabetes é controverso. Gross e col. (2004) observaram em um estudo ecológico americano que o aumento do consumo de xarope de milho juntamente com o declínio do consumo de fibras contribuiu para o aumento da prevalência de diabetes do tipo 2 durante o século XX. Por outro lado,

dois estudos de coorte prospectivos não mostraram aumento do risco de diabetes segundo consumo de açúcares (COLDITZ e col, 1992; MEYER e col., 2000). O peso corporal é um importante fator de confusão para estes resultados já que a obesidade esta diretamente relacionada à diabetes (FREIRE e col, 1994).

O sub relato da ingestão de alimentos é mais freqüente entre obesos e os alimentos com maior quantidade de açúcares de adição e gordura são os mais omitidos nos inquéritos alimentares, o que pode justificar a não associação entre obesidade com estes alimentos em alguns estudos (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002; GRANT e MORITA, 2003).

Segundo revisão bibliográfica realizado por Vermunt e col. (2003), o consumo de açúcares não modifica o peso corporal de pessoas com excesso de peso e dieta com restrição energética. O efeito da redução do peso corporal é devido à diminuição da ingestão de energia e não o consumo isolado do açúcares.

Raben e col. (2002) realizaram um ensaio clinico duplo cego durante dez semanas com o objetivo de verificar o efeito da substituição do açúcares por adoçantes na alimentação de 41 indivíduos com sobrepeso. Observou-se aumento do valor energético total da dieta, peso corporal, gordura corporal e pressão sangüínea no grupo que consumiu alimentos com grande quantidade de açúcares de adição quando comparado ao que consumiu alimentos e bebidas em que o açúcares foi substituído por adoçantes. Neste estudo não foi estipulado um limite máximo de consumo de açúcares, doces e bebidas (refrigerantes e sucos industrializados) oferecidos aos indivíduos assim como não houve restrição energética.

O consumo excessivo de refrigerante pode provocar aumento de peso corporal, relação mais explorada entre crianças e adolescentes. A possível explicação é que a energia obtida por Líquidos provoca menor saciedade que a obtida por alimentos sólidos (Di MEGLIO e MATTES, 2000; LUDWIG e col., 2001; ARTALEJO e col., 2003; VERMUNT e col., 2003; BERKEY e col., 2004).

O consumo excessivo de refrigerantes também diminui o consumo de outras bebidas mais nutritivas, como o leite. Guthrie (1996) observou que mulheres com dieta inadequada em relação ao consumo de cálcio ingeriam mais refrigerantes que as que alcançaram a recomendação deste nutriente. Tal fato pode ser decorrente do

consumo excessivo de refrigerantes, uma bebida a base de água e açúcares não nutritiva por não possuir outros nutrientes senão o carboidrato.

De 116 recomendações nutricionais elaboradas entre 1961 e 1991 por comitês especialistas de 37 diferentes países, 84,5% tinham recomendações sobre o consumo de açúcares. A grande maioria concordava que deveria haver redução no consumo de açúcares com a finalidade de promoção da saúde (FREIRE e col., 1994).

#### 1.4- OS AÇÚCARES NA ALIMENTAÇÃO – CONSUMO E RECOMENDAÇÃO

Após 500 anos de crescimento contínuo, o consumo de açúcares estabilizou-se, principalmente em países desenvolvidos. Os países subdesenvolvidos ainda mantêm um grande potencial de crescimento do consumo em virtude da restrição financeira da maioria da população (RAMOS e JUNIOR, 2001). Historicamente, o consumo de açúcares no Brasil é elevado (MINISTERIO DA SAÚDE, 2006).

No Brasil, a participação relativa do açúcar no total de energia determinado pela disponibilidade de alimentos no domicílio nas pesquisas (POF) de 1988, 1996 e 2003 foi de 13,2%, 13,7% e 13,4%, respectivamente. Em 2003, o consumo de açúcares foi maior na região sudeste (14,2%). A renda parece influenciar no consumo, pois se observou aumento segundo renda *per capita* até um salário mínimo seguido por um declínio. Na região metropolitana de São Paulo, 5,44% do orçamento familiar eram destinados para à aquisição do açúcares, valor precedido de um percentual mais baixo nos anos de 1995/1996 (3,44%) (MONTEIRO e col., 2000; LEVY-COSTA e col., 2005).

No entanto, as fontes alimentares de açúcares alteraram-se: o refrigerante que em 1988 representava 0,8% do consumo de açúcares aumentou para 1,3% em 1996 e 1,5% em 2003. Dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) – 2003/2004 mostram que o consumo de refrigerantes é maior nas regiões sul e sudeste, 1,8 e 1,9% respectivamente, e nas classes de maiores rendimentos (2,5%) (MONTEIRO e col., 2000; LEVY-COSTA e col., 2005)

Em 30 anos, o brasileiro reduziu o consumo de sexos tradicionais como arroz, feijão, batata e pão e aumentou, por exemplo, o consumo *per capita* de iogurte, que

passou de 0,4 kg para 2,9kg, de refrigerante sabor guaraná, que saiu de pouco mais de 1 kg por pessoa/ano para quase 8 kg e alimentos preparados industrializados que passou de 1,7 kg para 5,4 kg *per capita*, no período. Observou-se aumento sistemático do consumo de alimentos ricos em gordura total e gorduras saturadas, insuficiente consumo de frutas e hortaliças e persistência do consumo elevado de açúcares, apontando tendência para o aumento de doenças crônicas não transmissíveis, sobretudo a obesidade (IBGE, 2004; LEVY-COSTA e col., 2005).

A disponibilidade do açúcar refinado nos domicílios em nove regiões metropolitanas (Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e Brasília) apresentou queda de 47,8% entre 1987/1988 e 2002/2003. A quantidade anual *per capita* de açúcares adquirido para consumo no domicílio passou de 15,9 kg para 8,3 kg (IBGE, 2004).

Ressalta-se que nas *POFs* não é realizado uma avaliação direta do consumo alimentar, pois refere-se à disponibilidade do alimento dentro do domicílio sem avaliar o desperdício e o consumo de alimentos fora. Considerando a modificação do estilo de vida no período em que estas pesquisas foram realizadas, como por exemplo o aumento do consumo de alimentos fora de casa principalmente nas regiões metropolitanas, a diferença da quantidade de consumo de açúcares nestes quinze anos deveria ser menor.

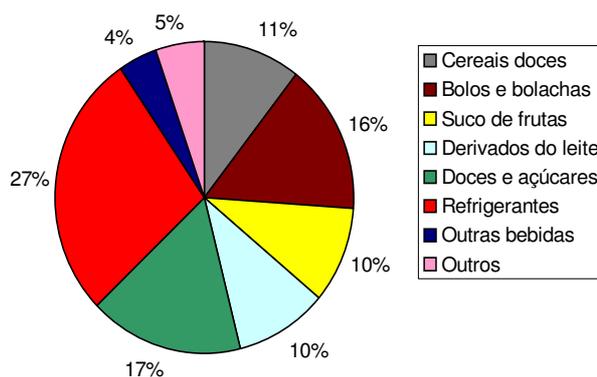
Na área urbana da África do Sul, estima-se que 12,3% da energia sejam provenientes de açúcares de adição (STEYN e col., 2003). Nos Estados Unidos, Lewis e col. (1992), pelos dados obtidos na pesquisa *National Health Knowledge Survey* (NFCS) de 1977-1978, estimaram que 21% da energia provinham de açúcares naturais e adicionados, sendo que os açúcares de adição equivaliam a 56% do total de açúcares ingerido e 11% do valor energético total. Com os dados da pesquisa CSFII realizada nos anos de 1989/1991 e 1994/1996, observou-se que, respectivamente, 13,2% e 15,8% da energia provinham dos açúcares de adição (GUTHRIE e MORTON, 2000).

Guthrie e Morton (2000), analisando o consumo alimentar pelo recordatório de 24 horas de 15.010 indivíduos que participaram do CSFII, observaram que o consumo de açúcares de adição diminuiu segundo faixa etária. Para homens e mulheres, a média percentual do valor energético total proveniente da ingestão de

açúcares de adição foi, respectivamente, 16,8% e 17,9% na faixa etária de 18 a 34 anos, 14,4% e 14,9% entre 35 a 54 anos, 12,7% e 12,8% na faixa etária de 55 a 64 anos e 11,6% e 12,4% para os maiores de 65 anos.

Bowman (1999) observou relação inversa entre o consumo de açúcares de adição e condição socioeconômica. Os alimentos com maior quantidade de açúcares de adição são fontes energéticas mais baratas que outros, como frutas e produtos lácteos. Outra hipótese é que o maior conhecimento sobre alimentação saudável pelos indivíduos de maior poder aquisitivo reduz o consumo dos alimentos com quantidade excessiva de açúcares de adição.

Baseando-se nas fontes de açúcares da dieta americana (Figura 1), os alimentos que fornecem maiores quantidades de açúcares de adição são freqüentemente alimentos com baixa densidade de outros nutrientes, como refrigerantes e sobremesas.



**Figura 1** – Fontes de açúcares de adição na dieta de adultos e idosos americanos.

Referência: Adaptado de Guthrie e Morton (2000).

Nos Estados Unidos, o consumo de refrigerante aumentou em torno de 47% entre 1986 e 1997, tornando-se a principal fonte alimentar de açúcares de adição nas faixas etárias de 18 a 55 anos em ambos os sexos e, entre homens, na faixa etária de 55 a 65 anos. Entre os idosos acima de 65 anos, bolos e bolachas são as principais fontes de açúcares de adição (GUTHRIE e MORTON, 2000).

Entre os 15.611 adultos analisados pelo NHANES III, observou-se que açúcares, doces, bebidas doces gaseificadas ou não correspondem a 8,6% (DP=0,14)

do valor energético total e bolos, bolachas, tortas doces e sobremesas lácteas a 9,4% (DP=0,22), estes alimentos juntos correspondem a 18% do total de energia. Mulheres brancas e na faixa etária de 20 a 50 anos consomem com maior frequência alimentos ricos em açúcares de adição (KANT, 2000).

A comunidade científica nacional e internacional está pressionando os governantes a desenvolverem guias alimentares contendo recomendações sobre o consumo de açúcar. Estes contêm recomendações sobre alimentação saudável e as bases para a política de alimentação de um país (O'DEA e MANN, 2001; CANNON, 2004). A recomendação para o consumo de açúcar está presente no guia alimentar americano desde 1980 com algumas alterações ao longo do tempo (Quadro 1).

**Quadro 1:** Mudanças nas recomendações de açúcares desde 1980.

---

1980: Evite muito açúcares

1990: Use açúcares apenas com moderação

1995: Escolha uma dieta moderada em açúcares

2000: Escolha bebidas e alimentos que moderem sua ingestão de açúcares

---

Fonte: Murphy e Johnson (2003)

O comitê formado para discussão do guia alimentar americano apontou a necessidade da divisão da recomendação dos açúcares de adição do naturalmente encontrado em alimentos, no entanto, concluíram que não havia justificativa científica suficiente para adotar o termo açúcares de adição no guia e rótulos de alimentos. A dificuldade que empresas alimentícias teriam em diferenciar nos produtos a quantidade de açúcares de adição e natural também influenciou na decisão de manter a informação de açúcares totais nos rótulos, já que são açúcares quimicamente e fisiologicamente semelhantes (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002; MURPHY e JOHNSON, 2003).

A última versão do guia alimentar do Departamento de Agricultura Americano publicado no ano de 2006 é conhecido como *MyPyramid*, elaborado com base nas *Dietary Reference Intake (DRI)* e no guia alimentar para americanos do ano de 2005. Tem como objetivo assegurar o consumo adequado de nutrientes e diminuir o risco de doenças crônicas. É baseado nos princípios de variedade e adequação

nutricional, obtidos pela moderação do consumo de gorduras totais, colesterol, açúcares e sódio. Assim, foram elaboradas recomendações sobre os cinco principais grupos alimentares: grãos; vegetais; frutas; leites e derivados; carnes, ovos e leguminosas. Os açúcares podem ser incorporados nestes grupos de alimentos ou serem obtidos por alimentos como doces que têm recomendação de consumo esporádico (BRITTEN e col., 2006).

O guia alimentar da Associação Americana de Cardiologia (AHA) lançado em 2006 recomenda o consumo semanal de cinco porções ou menos de alimentos fontes de açúcares de adição (LICHTENSTEIN e col., 2006).

Os dados disponíveis sobre a associação de açúcares total ou de adição com cáries, câncer, obesidade e dislipidemias são insuficientes para estipular uma recomendação de consumo de açúcares. Analisando os dados do NHANES III, o *Institute of Medicine* (2002) estipulou o valor máximo de ingestão de açúcares de adição devido à constatação de redução de cálcio, vitamina A, ferro e zinco quando o consumo de açúcares de adição ultrapassava a 25% do valor energético total (VET), o que não significa que esta seja a recomendação (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002).

A Organização Mundial da Saúde recomenda que o consumo de açúcares livres não ultrapasse a 10% do VET justificado pelas evidências de que a prevalência de cáries dentais é baixa em países onde o consumo de açúcares é menor que 15-20 kg *per capita* por ano. Isto equivale a 40 - 55 gramas *per capita* por dia ou 6-10% do VET (WHO, 2003). Nishida e col. (2004) comprovam que esta recomendação também pode ser justificada pelo aumento do ganho de peso promovido por açúcares livres.

No guia alimentar brasileiro elaborado e divulgado pelo Ministério da Saúde (2006), a recomendação do consumo de açúcares é de 10% do valor energético total da dieta. Neste documento é estipulado o consumo máximo de uma porção por dia de doces e açúcares.

## **2- JUSTIFICATIVA**

Há uma discussão sobre açúcares devido as divergências sobre o conceito de açúcares e recomendações, dificuldade em mensurar este dado nos alimentos e a escassez de estudos científicos que identifiquem a distribuição do consumo e sua relação com doenças crônicas não transmissíveis. Além disso, não há consenso nos estudos encontrados sobre a relação entre o consumo de açúcares de adição e energia, nutrientes e grupos de alimentos.

A dificuldade de mensurar açúcares de adição na dieta deve-se à inexistência desta informação na maioria das tabelas de composição de alimentos e programas computacionais. Desde 2005, este dado foi inserido em um programa computacional de cálculo de inquéritos alimentares (NCC, 2007), facilitando o acesso a essa informação nutricional.

No Brasil, principal produtor de açúcar proveniente da cana, não há inquéritos alimentares com base populacional que quantifiquem o consumo de açúcares de adição.

Desta maneira, este estudo propõe-se a analisar a dieta de adultos e idosos do município de São Paulo, identificando os alimentos com elevada contribuição de açúcares de adição, os fatores associados ao seu consumo e sua relação com a ingestão de nutrientes.

### **3-OBJETIVOS**

Este trabalho apresenta três objetivos relacionados ao consumo de açúcares de adição obtidos por inquérito alimentar entre adultos e idosos residentes no município de São Paulo:

**3.1-** Investigar o consumo de açúcares de adição e o efeito independente das variáveis demográficas, socioeconômicas e de estilo de vida sobre a aderência à recomendação do consumo de açúcares de adição estipulado pelo guia alimentar brasileiro.

**3.1-** Avaliar a quantidade de açúcares de adição ingerida e sua associação com o consumo de energia e nutrientes.

**3.3-** Identificar os fatores associados ao consumo de refrigerantes, uma das principais fontes de açúcares de adição.

## **4- MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram utilizados dados da pesquisa “Inquéritos Alimentares no Município de São Paulo”, coordenado pela Profa Associada Regina Mara Fisberg do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública/USP com o financiamento do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq). Esta pesquisa faz parte do projeto em políticas públicas, intitulado “Inquérito de Saúde do Estado de São Paulo – Inquérito Domiciliar de Saúde de base populacional” financiado pela Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, coordenado pelo Prof Titular Chester Luiz Galvão César do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública/USP.

O projeto principal tem o objetivo de analisar as condições de vida, situação de saúde e uso de serviços de saúde no município de São Paulo, bem como estimar a magnitude das desigualdades em saúde, analisar o potencial e os limites dos métodos e técnicas utilizados, contribuindo para o aprimoramento das metodologias dos inquéritos de saúde populacionais e para o planejamento de políticas públicas locais.

### **4.1- DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Estudo transversal utilizando inquérito domiciliar com base populacional.

### **4.2- ÁREA DE ESTUDO**

De acordo com o Censo Demográfico de 1950, a cidade de São Paulo tinha uma população de 2.198.096, inferior à capital federal (cidade do Rio de Janeiro), que contava com 2.377.451 habitantes. Em 50 anos, a população de São Paulo aumentou para mais de 10 milhões de residentes e quase três milhões de domicílios (IBGE, 2004).

O motivo para o crescimento populacional foi, principalmente, a oferta de trabalho que, por décadas, atraiu imigrantes estrangeiros e de outros estados

brasileiros. Atualmente a imigração diminuiu e a emigração aumentou. De 1995 a 2000, imigraram para a cidade de São Paulo, 428.181 pessoas e emigraram 378.793. Em 2000, 8,3% da população eram imigrantes e residiam há menos de 10 anos na cidade (IBGE, 2004).

O valor do rendimento médio mensal é de R\$ 2.104,62, embora a metade da população ganhe até R\$ 1.030,00. Os salários, na cidade de São Paulo, se situam mais nos valores intermediários, com pouca concentração nos extremos. Quanto ao nível de instrução dos paulistanos, a maior parte da população está concentrada nos níveis intermediários de instrução, ou seja, de 4 a 14 anos de estudo. Para o conjunto do município, a taxa de alfabetização é de 95,4%. O percentual de idosos residentes no município (acima de 60 anos de idade) é de 12,4% (IBGE, 2004).

#### 4.3- CASUÍSTICA

Definiram-se grupos de idade e sexo, denominados domínios amostrais, para os quais foram garantidos números mínimos na amostra que permitam análises posteriores. Estes domínios amostrais foram: 20 a 59 anos masculino; 20 a 59 anos feminino; 60 anos e mais masculino e 60 anos e mais feminino.

Para o cálculo do tamanho da amostra utilizou-se a fórmula (1):

$$N_0 = \frac{P \cdot (1 - P) \cdot deff}{(d/z)^2} \quad (1)$$

**Onde:**

P= Proporção de indivíduos a ser estimada

z = Valor na curva normal reduzida correspondente ao nível de confiança utilizado na determinação de P.

d= erro de amostragem

deff= efeito do delineamento

Considerou-se que:

- ◆ Proporção a ser estimada nos subgrupos populacionais é de 50% ( $P=0,50$ ) por ser a variabilidade máxima, que leva a obtenção de tamanhos de amostras conservadores;
- ◆ Coeficiente de confiança de 95% ( $z=1,96$ ) na determinação dos intervalos de confiança das estimativas;
- ◆ Erro de amostragem de 10%, indicando que a amplitude entre a estimativa da amostra e o parâmetro populacional não deveria exceder esse valor ( $d=0,1$ );
- ◆ Efeito do desenho (*deff*) igual a 2.

O número de indivíduos a ser entrevistado em cada domínio foi calculado em 200. Optou-se em duplicar o tamanho da amostra por domínio para aumentar o poder dos testes estatísticos.

O sorteio da amostra calculada foi por conglomerado em dois estágios. Os setores censitários constituíram as unidades primárias de amostragem (UPAS) e os domicílios, as secundárias. Sortearam-se as unidades primárias de amostragem com probabilidade proporcional ao seu tamanho por sorteio sistemático. Sortearam-se os domicílios com probabilidade inversamente proporcional ao tamanho da UPAS, método indicado para pesquisas populacionais (ALVES, 2002).

As unidades de amostragem foram obtidas pela Pesquisa Nacional de Amostras de Domicílios (PNAD) de 2002. Esta pesquisa produz, anualmente, uma listagem dos endereços dos domicílios particulares de cada setor censitário.

Sortearam-se 60 setores censitários urbanos dos 264 identificados. Os distritos administrativos que tiveram setores incluídos na amostra estão apresentados na Figura 2.

**Figura 2**– Distritos administrativos que tiveram setores censitários incluídos na amostra.



Para este sorteio, estratificaram-se os setores segundo o percentual de chefes de família com nível universitário (< 5%, 5% a 25% e  $\geq$  25%) e a partição da amostra entre os estratos foi proporcional, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1**- Unidades primárias de amostragem sorteadas e total de domicílios elegíveis para sorteio segundo percentual de chefe de família com nível universitário

Chefes de família com nível universitário	Setores	Total de domicílios
< 5%	15	1950
5  -- 25%	28	4760
$\geq$ 25%	17	4165
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>10.875</b>

Para cada setor censitário determinou-se o número de domicílios a serem sorteados. Calculou-se a razão do número médio de indivíduos pelo número de domicílio em cada domínio amostral ( $r_i$ ). O número de domicílios que deveria ser sorteado para que fossem incluídos na amostra os 400 de cada grupo populacional foi calculado por  $400/r_i$ . O total de domicílios visitados foi de 1150, sendo que o número de indivíduos entrevistados em cada domicílio variou de um a seis, dependendo da necessidade de composição do tamanho final da amostra e da presença de indivíduos no domicílio no momento da entrevista.

Os critérios de exclusão para este estudo foram:

- Consumo energético inferior a 500 ou superior a 4000 kcal (n=67);
- Ter diabetes (n=157);
- Ser portador de tumor maligno (n=14);
- Apresentar doenças renais (n=37).

Assim, a amostra final foi constituída por 689 adultos (20 a 59 anos) e 622 idosos ( $\geq 60$  anos).

#### 4.4- COLETA DE DADOS

No período de março a dezembro de 2003 ocorreu a coleta de dados utilizando-se um questionário aplicado em visita domiciliar por entrevistadores com escolaridade igual ou superior ao ensino médio, previamente treinados.

O questionário estava organizado em blocos segundo áreas temáticas (acesso aos serviços de saúde, morbidade, deficiência física, acidentes e violência, saúde mental, medicamentos, gastos com saúde, estilo de vida entre outros), com a maioria das questões fechadas. A codificação foi realizada no próprio questionário a fim de facilitar a digitação.

Para este estudo, utilizaram-se os dados referentes às características demográficas, socioeconômicas do entrevistado e chefe de família além do estilo de vida, presentes nos blocos B, L, O e Q (Anexo 1).

Averiguou-se o consumo alimentar por meio da aplicação do método Recordatório de 24 horas (R24h). Utilizou-se o método passo a passo, adaptado de Thompson e Byers (1994). Para padronização na coleta de dados houve treinamento

dos entrevistadores, com utilização de formulário padrão para aplicação do R24h (Anexo 1) e manual explicativo para o seu preenchimento (Anexo 2).

Também questionou-se sobre a altura e peso do entrevistado. Com estes dados calculou-se o índice de massa corporal ( $IMC = \text{peso(kg)} / \text{altura(m)}^2$ ) e classificou-se o estado nutricional dos indivíduos segundo preconiza a Organização Mundial de Saúde (WHO, 1998).

A atividade física foi averiguada pelo questionário proposto pelo *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) versão longa. Avaliaram-se as atividades por MET – minutos/dia e os indivíduos categorizados de acordo com o *Institute of Medicine* em sedentário (NAF (Nível de Atividade Física)  $\geq 1$  e  $< 1,4$ ), insuficientemente ativo (NAF  $\geq 1,4$  e  $< 1,6$ ), ativo (NAF  $\geq 1,6$  e  $< 1,9$ ) e muito ativo (NAF  $\geq 1,9$ ) (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002; IPAQ, 2005).

#### 4.5- PROCESSAMENTO DOS DADOS

Uma equipe de pessoas treinadas, constituída por alunos de graduação e pós graduação, revisou e codificou os questionários antes da digitação, realizada no programa Epi-Info versão 6.0.

Antes da digitação dos dados de consumo alimentar, realizou-se a crítica de todos os R24h com o objetivo de identificar as principais falhas do entrevistador na obtenção da informação e a padronização das quantidades e receitas, utilizando as referências de Pinheiro e col. (2000) e Fisberg e Villar (2002). Os pesquisadores testaram as receitas que causaram conflitos ou dúvidas no laboratório de técnica dietética da Faculdade de Saúde Pública/USP.

O cálculo do valor nutritivo dos alimentos consumidos e registrados no R24h foi realizado utilizando-se o programa *Nutrition Data System* (NDS) desenvolvido pela Universidade de Minnesota – EUA. O NDS contém valores de 139 nutrientes, incluindo açúcares de adição e gordura *trans*, de mais de 18.000 alimentos e 8.000 marcas registradas derivados da tabela do USDA, literatura científica, indústria de alimentos e, para alimentos regionais, outras tabelas estrangeiras. O banco de dados é atualizado anualmente pelo fabricante (NCC, 2007; USDA, 2005).

#### 4.6- LISTA DE ALIMENTOS RICOS EM AÇÚCARES DE ADIÇÃO

Todos os alimentos consumidos foram listados e agrupados de acordo com o perfil nutritivo. Posteriormente, identificaram-se os alimentos e preparações de maior contribuição para o consumo de açúcares de adição pela fórmula de proporção ponderada de Block e col. (1986).

#### 4.7- CONSUMO ALIMENTAR HABITUAL DE NUTRIENTES E ALIMENTOS

Em levantamentos sobre consumo alimentar, pesquisadores têm interesse em avaliar o consumo habitual, isto é, a ingestão de nutrientes e alimentos ao longo do tempo tanto para populações como para indivíduos. Isto pode ser feito pelo recordatório de 24 horas que fornece informações detalhadas sobre o consumo. Porém, coletar mais do que dois recordatórios em grandes pesquisas de inquérito como, por exemplo, a *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) pode ser inviável. Assim, existe a necessidade de se aplicar métodos estatísticos para estimar o consumo habitual (TOOZE e col. 2006). Uma das metodologias propostas foi desenvolvida pela *Iowa State University* (ISU) por Nussen e col. (1996). Este método é baseado no ajuste de um modelo complexo que utiliza uma transformação dos dados em dois estágios de modo que os dados tenham uma distribuição aproximadamente normal.

Pelo método ISU, são necessários pelo menos dois dias de investigação para que a variabilidade inter e intra pessoal possa ser conhecida. A estimativa da variância do consumo alimentar habitual de nutrientes de uma população pode ser obtida em uma subamostra e extrapolada para toda a população de estudo. Para cada indivíduo é predito um valor de consumo habitual de nutrientes que pode ser relacionado a uma variável desfecho (DWYER e col. 2003).

Um outro desafio é a obtenção da estimativa do consumo habitual de alimentos consumidos esporadicamente, como alimentos integrais, peixes e verduras de cor verde escura. Nesses casos, a modelagem é mais complexa devido à frequência

maior de consumo igual a zero. Nusser e col. (1996) desenvolveram um método no qual as observações zero são tratadas separadamente. Assim, o primeiro ajuste feito pelo método ISU para alimentos é baseado na estimativa da probabilidade de consumo da população. A seguir, aplica-se o método ISU às observações não nulas dos recordatórios, obtendo-se assim, a distribuição do consumo habitual. Porém, para avaliar o consumo desses alimentos pelo método ISU são necessários dias iguais de observação para toda amostra e não haja correlação entre as duas partes do modelo (probabilidade de consumo e quantidade consumida), tratando-as de forma independente, além de não ser possível incorporar covariáveis na análise (TOOZE e col. 2006).

Devido a esses problemas, o *National Cancer Institute* (NCI) desenvolveu um método que aprimora o método do ISU para estimar a distribuição da ingestão de alimentos esporadicamente consumidos a partir de dados de dois recordatórios de 24 horas. Assim como o método do ISU, o modelo estatístico proposto pelo NCI representa o consumo habitual de alimentos como o resultado da probabilidade de consumo do alimento em um dado dia e a quantidade habitualmente consumida. No método NCI, as duas partes do modelo (probabilidade de consumo e quantidade consumida), por serem correlacionadas, são unificadas para estimativa do consumo habitual. Os dados da quantidade consumida são transformados para que se aproximem da distribuição normal utilizando a transformação Box-Cox. A transformação para a distribuição normal é feita durante a modelagem. Por este método é possível avaliar o efeito de covariáveis na modelagem, sendo o consumo do alimento de estudo a variável dependente (TOOZE e col., 2006).

No inquérito alimentar realizado em 2003, aplicou-se um recordatório alimentar de 24 horas. Para que o consumo habitual pudesse ser avaliado propôs-se um segundo projeto “Métodos e Técnicas para estimativa da prevalência de inadequação de nutrientes em indivíduos residentes em regiões do estado de São Paulo” (CNPQ processo nº 402111/2005-2 e FAPESP processo nº 2007/514888-2). A coleta de dados ocorreu entre fevereiro/2007 e fevereiro/2008, em uma subamostra sorteada dos indivíduos avaliados na primeira investigação. Entrevistadores treinados realizaram uma nova visita domiciliar e outro recordatório de 24 horas aplicado e digitado no programa NDS. A subamostra de adultos e idosos foi constituída de 323

indivíduos, equivalente a 24,6% da amostra. Com os dados de consumo da subamostra foi possível conhecer a ingestão habitual de nutrientes, utilizando o programa PC-Side (método ISU) e de alimentos, utilizando macros do programa SAS (método NCI), disponibilizada no *site* do NCI.

#### 4.8- ESTIMATIVA DO SUBRELATO

Para estimar o sub-relato, calculou-se a necessidade de energia (EER) para cada indivíduo, utilizando as equações desenvolvidas pelo *Institute of Medicine*. As equações, específicas por sexo e idade, consideram a idade, peso, altura e atividade física (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002).

Como existe uma variação normal tanto na necessidade estimada quanto na ingestão dietética, utilizou-se o método proposto por Black e Cole (2000), para o cálculo da variabilidade total ( $CV_t$ ) (2):

$$CV_t = (CV_{EE}^2 + CV_{EI/d}^2) \quad (2)$$

Sendo:

$CV_{EE}$  = coeficiente de variação do gasto energético

$CV_{EI}$  = coeficiente de variação da ingestão

d = dias de avaliação do consumo alimentar

Considerando-se que o coeficiente de variação da ingestão habitual tende a zero,  $CV_{EI/d}^2 = 0$ . A estimativa de variação do gasto energético e, conseqüentemente, da variabilidade total ( $CV_t=0,082$ ), baseou-se em estudos com água duplamente marcada (BLACK e COLE, 2002). Em seguida, calculou-se o valor mínimo de consumo segundo a EER:

$$EER - 2 \times 0,082 \times EER$$

Classificou-se o consumo dos indivíduos como subrelatado quando a ingestão dietética habitual foi menor que o calculado. Indivíduos que declararam fazer dieta de emagrecimento foram considerados como consumo não subrelatado (n=29).

#### 4.9- ANÁLISE DOS DADOS

As análises específicas serão apresentadas por artigo, de acordo com seu objetivo.

## **5- ASPECTOS ÉTICOS**

Antes do início do questionário, o entrevistador explicitava os objetivos, justificativas e procedimentos utilizados na pesquisa além de garantir o anonimato do indivíduo. Nos casos de concordância do entrevistado, solicitava-se para que este assinasse o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 3).

Os projetos de pesquisa “Inquérito de Saúde de São Paulo: Inquérito Domiciliar de Saúde, de Base Populacional, no Município de São Paulo” e “Inquéritos domiciliares no município de São Paulo” foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública/USP (Anexo 4).

Os procedimentos para o desenvolvimento deste estudo respeitaram as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Resolução nº196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

## **6- ARTIGOS**

### **6.1- Artigo 1: “Fatores associados ao consumo de açúcares de adição e principais alimentos fornecedores desses açúcares”**

Artigo original submetido aos Cadernos de Saúde Pública

Fatores associados ao consumo de açúcares de adição e principais alimentos fornecedores desses açúcares.

Factors associated with added sugars consumption and main food source of these sugars.

**Título Corrido:** Açúcares de adição: consumo e fatores associados

Milena Baptista Bueno<sup>1</sup>; Chester Luis Galvão Cesar<sup>2</sup>; Regina Mara Fisberg<sup>2</sup>

1- Aluna Pós-graduada da Faculdade de Saúde Pública/USP

2- Docentes da Faculdade de Saúde Pública / USP.

Endereço para correspondências

Professora Regina Mara Fisberg

Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo

Av. Dr. Arnaldo, 715, São Paulo – SP.

CEP: 01246-904

São Paulo – Brasil

Fone: 5511 3061-7869

Fax: 5511 3061-7130

**RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi investigar o consumo de açúcares de adição, os fatores associados à aderência à sua recomendação e os principais alimentos fontes. A coleta de dados consistiu em inquérito domiciliar com base populacional em São Paulo. A amostra foi composta por 689 adultos e 622 idosos, obtida por amostragem por conglomerados. O consumo dietético foi estimado a partir de um recordatório de 24 horas e, em uma subamostra, foi realizada a segunda medida do consumo a fim de corrigir os dados pela variabilidade inter e intra pessoal. Os indivíduos foram categorizados segundo o consumo de açúcares de adição menor ou maior a 10% do valor energético total (VET). Para identificar os fatores associados à inadequação do consumo de açúcares de adição (> 10% do VET) realizou-se a análise múltipla de Poisson. A média do percentual do VET proveniente de açúcares de adição foi de 9,13% (IC<sub>95%</sub>: 8,88; 9,37) entre adultos e 8,42% (IC<sub>95%</sub>: 8,16; 8,67) entre idosos (p<0,05). Em adultos, o refrigerante contribuiu com 30% da quantidade dos açúcares de adição. À medida que aumentou a faixa etária entre adultos, a razão de prevalência de inadequação de consumo de açúcares de adição também aumentou. O maior nível socioeconômico associou-se a não aderência à recomendação de açúcares tanto entre adultos como em idosos.

**Palavras chaves:** consumo alimentar, açúcares de adição, inquérito populacional

**ABSTRACT**

The objective of the present study was to investigate the amount of added sugars consumed, the associated factors with the inadequate consumption sugar and the main food sources. A population-based cross-sectional study was conducted using household survey data from the city of São Paulo. The sample was composed by 689 adults and 622 elderly that were obtained via cluster sampling. Data was collected through 24-hour food recall, including a second round of data collection in a subsample to correct the dietetic data for intra and interindividual variability consumption. Individuals were categorized in below or above 10% of energy intake (EI) from added sugars. Poisson regression analyses were performed to identify factors associated with inadequate consumption sugar (> 10% EI). Mean contribution of added sugars to total energy intake was 9.13% (95% CI: 8.88; 9.37) and 8.42% (95% CI: 8.16; 8.67) between adults and elderly respectively (p<0.05). In adults, soft drinks contributed with 30% for the amount of

added sugar and the prevalence ratio for inadequate consumption of sugar increased as the age group increased. The higher socioeconomic status was associated with inadequate consumption of sugar in adults and elderly.

**Key words:** added sugar, population-based survey, food consumption

## INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, mudanças no padrão de consumo alimentar ocorreram em vários países, primeiramente nos países industrializados e mais recentemente nos países em desenvolvimento. O novo padrão de dieta caracteriza-se pela alta densidade energética, com alta quantidade de gorduras saturadas e açúcares e baixa em carboidratos complexos e fibras, agindo como fator de risco para doenças crônicas <sup>1</sup>.

Dados da literatura apontam para os efeitos indesejáveis na saúde provocados pelos açúcares de adição na dieta, principalmente quando consumido em grande quantidade, que podem ser divididos em duas categorias: os efeitos adversos dos açúcares *per se* como a capacidade do açúcar em promover cáries, embora seja afetado por outros fatores tais como genética, higiene bucal, número de refeições e exposição ao flúor; e aqueles associados com a energia proveniente dos açúcares, incluindo ganho de peso e diluição de outros nutrientes <sup>1,2,3</sup>.

Açúcares totais incluem todos os açúcares consumidos, incluindo aqueles em alimentos com alta densidade de nutrientes, como lactose no leite e frutose nas frutas. Conseqüentemente, dietas com alto teor de açúcares totais não necessariamente são dietas de baixa qualidade. Açúcares de adição são aqueles acrescentados em preparações e alimentos processados com o objetivo de provocar paladar agradável, melhor viscosidade, textura, cor e durabilidade. Incluem-se neste termo açúcar refinado, açúcar mascavo, xarope de milho, xarope de glicose, frutose líquida, edulcorante a base de frutose, mel e melaço <sup>4</sup>.

No guia alimentar brasileiro é recomendado que o consumo de açúcares na dieta não exceda a 10% do valor energético da dieta. Esta também é a recomendação da Organização Mundial da Saúde, estipulada devido às evidências da associação entre açúcares e cárie dentária / obesidade <sup>3,5</sup>.

Pesquisas que avaliam o consumo alimentar e os principais grupos populacionais de risco para a inadequação do consumo podem ser utilizados para o delineamento e aperfeiçoamento de guias alimentares. As recomendações contidas nestes são importantes ferramentas elaboradas e utilizadas pelo setor público nos esforços para limitar o consumo de nutrientes e substâncias relacionadas aos problemas de saúde <sup>4</sup>.

O objetivo deste estudo foi investigar os principais alimentos fornecedores de açúcares de adição entre adultos e idosos residentes no município de São Paulo e os fatores associados à inadequação do consumo de açúcares de adição, considerando a recomendação do guia alimentar brasileiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados deste estudo foram provenientes da pesquisa “Inquérito de Saúde do Município de São Paulo”. A coleta de dados consistiu em inquérito domiciliar com base populacional no município de São Paulo, com 1311 adultos (20 a 59 anos) e idosos ( $\geq 60$  anos) de ambos os sexos, realizado nos anos de 2003 e 2007. Para o cálculo da amostra, definiram-se grupos de idade e sexo (20 a 59 anos masculino; 20 a 59 anos feminino; 60 anos e mais masculino e 60 anos e mais feminino) para os quais foram calculadas amostras de, no mínimo, 200 pessoas por grupo.

Estipulou-se o tamanho da amostra com a prevalência de 50% por ser o valor de prevalência que se obtêm tamanho de amostras conservador, erro de amostragem de 0,10, alfa de 0,05 e efeito de delineamento (*d<sub>eff</sub>*) de 2. Estabeleceu-se que o tamanho da amostra em cada grupo seria de 400 indivíduos, considerando as possíveis perdas.

O sorteio dos domicílios foi por conglomerado em dois estágios. Os setores censitários constituíram as unidades primárias de amostragem (UPAS) e os domicílios, as secundárias. As unidades primárias de amostragem foram sorteadas com probabilidade proporcional ao seu tamanho pelo método sistemático.

Os setores censitários foram estratificados segundo o percentual de chefes de família com nível universitário (< 5%, 5% a 25% e  $\geq 25%$ ) e a partição da amostra entre os estratos foi proporcional a realidade populacional do município.

Para cada setor censitário foi determinado o número de domicílios a serem sorteados. Calculou-se a razão do número médio de indivíduos pelo número de domicílio

em cada domínio amostral ( $r_i$ ) assim como o número de domicílios que deveria ser sorteado para que fossem incluídos na amostra os 400 de cada grupo populacional por  $400/r_i$ . Todos os residentes do domicílio foram convidados a participarem da pesquisa. Os entrevistadores visitaram 1150 domicílios, sendo que no mesmo domicílio mais de um indivíduo poderia ser convidado a participar do estudo.

Ser portador de diabetes, tumores malignos e doenças renais foram critérios de exclusão assim como consumo energético inferior a 500 kcal e superior a 4000 kcal por serem valores de consumo improváveis para a manutenção das necessidades diárias <sup>6</sup>.

No ano de 2003, aplicou-se um recordatório de 24 horas para todos adultos e idosos (indivíduos acima de 20 anos) do domicílio sorteado e que concordaram em participar da pesquisa, sendo todos os dias da semana representados ( $n=1.311$ ). Todos os entrevistadores finalizaram o ensino médio e foram previamente treinados a questionarem sobre a adição de açúcares no momento do consumo. No ano de 2007, sorteou-se uma subamostra (25% da amostra) para a aplicação de um novo recordatório de 24 horas. A subamostra foi composta de 323 pessoas depois de adotados os critérios de exclusão descritos anteriormente.

Os dados de consumo foram digitados no *software Nutrition Data System (NDS)* (2007) <sup>7</sup>. Açúcares de adição é um dos dados computados pelo NDS. Incluíram-se receitas de preparações que não constavam no programa segundo as propostas por Pinheiro e col. (2000)<sup>8</sup> e Fisberg e Villar (2002)<sup>9</sup>.

Utilizou-se a subamostra para estimar a variabilidade intra e inter pessoal do consumo e obter um valor predito de consumo habitual para cada indivíduo da amostra ( $n=1.311$ ). O método de ajuste aplicado foi o proposto pelo *Iowa State University (ISU)*, com o auxílio do programa PC-Side <sup>10</sup>. Os valores preditos de consumo de açúcares de adição apresentaram distribuição normal.

O subrelato de consumo energético foi estimado como:  $EER - (2 \times CV_{EER} \times EER)$

Sendo:

EER - Necessidade energética total do indivíduo estimada pela proposta da *Dietary Reference Intake* <sup>11</sup>.

$CV_{EER}$  - Coeficiente de variação da necessidade (0,082) estimado por Black e Cole<sup>12</sup> após análise de diversos estudos com água duplamente marcada.

Se a ingestão habitual de energia fosse inferior ao valor calculado, a ingestão do indivíduo foi identificada como subrelatada. Considerou-se como consumo não subrelatado indivíduos que declararam fazer dieta de emagrecimento (n=29).

Os dados socioeconômicos e demográficos foram relatados pelo entrevistado. Utilizou-se o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão longa para averiguar a atividade física realizada, que foram transformados em equivalentes metabólicos por dia (MET – minutos/dia) e coeficiente de atividade física correspondente proposto pelo *Institute of Medicine*. Categorizaram-se os indivíduos em sedentário (NAF (nível de atividade física)  $\geq 1$  e  $< 1,4$ ), insuficientemente ativo (NAF  $\geq 1,4$  e  $< 1,6$ ), ativo (NAF  $\geq 1,6$  e  $< 1,9$ ) e muito ativo (NAF  $\geq 1,9$ )<sup>11,13</sup>.

Todos os alimentos consumidos na primeira coleta de dados com todos componentes da amostra foram listados e agrupados de acordo com o perfil nutritivo. Posteriormente, utilizando-se a fórmula de proporção ponderada de Block e col.<sup>14</sup>, foram identificados os alimentos e preparações que contribuíram com mais de 1% dos açúcares de adição da dieta.

Utilizou-se o módulo *survey* do programa Stata versão 8.0 para a análise dos dados. Os indivíduos foram categorizados segundo o consumo de açúcares de adição igual/menor ou maior a 10% do valor energético total (VET), sendo esta a variável dependente estudada. As variáveis independentes testadas foram as demográficas (sexo, cor de pele, situação conjugal, tempo de residência em São Paulo e idade), socioeconômicas (escolaridade do indivíduo e quantidade de bens duráveis), de estilo de vida (hábito de fumar e atividade física), presença/ausência de subrelato do consumo energético, presença/ausência de hipertensão e osteoporose.

Os testes de qui-quadrado de Pearson e *t-student* foram realizados a fim de conhecer a associação entre a adequação do consumo de açúcares de adição e as outras variáveis de estudo. As variáveis que, no teste de hipóteses com o consumo de açúcares de adição, apresentou nível de significância abaixo de 0,25, foram selecionadas para a análise múltipla. Utilizou-se a regressão múltipla de Poisson com variância robusta, por ser o tipo de análise proposta para estimar razão de prevalência sem superestimá-la<sup>15</sup>. O nível de significância adotado para permanência no modelo final foi de 0,05. Também foram mantidas no modelo variáveis de controle que modificaram em mais de 20% a razão de prevalência estimada das outras variáveis de estudo.

Este estudo seguiu as normas éticas estabelecidas pela resolução nº196 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Saúde Pública/USP. Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

## **RESULTADOS**

A maioria dos adultos (61,02%) havia freqüentado a escola por um período superior a oito anos. Entre idosos o nível de escolaridade foi menor, 24,96% estudaram por mais de oito anos. A cor de pele predominante declarada pelos entrevistados foi a branca, tanto em adultos como idosos (> 60%). O percentual de indivíduos sedentários foi alto, 78,75% entre adultos e 90,03% entre idosos. A Tabela 1 apresenta os dados descritivos da amostra segundo sexo.

A média do percentual do valor energético total da dieta (VET) proveniente de açúcares de adição foi de 9,13% (IC<sub>95%</sub>: 8,88; 9,37) entre adultos e 8,42% (IC<sub>95%</sub>: 8,16; 8,67) entre idosos (p<0,05). A média de consumo de açúcares de adição em relação ao valor energético total da dieta entre mulheres é superior a de homens (p<0,05).

Os alimentos que mais contribuiriam para o consumo de açúcares de adição não são semelhantes segundo sexo e faixa etária (Figuras 1 e 2). Entre os adultos, principalmente entre homens, a participação do refrigerante na contribuição do consumo de açúcares de adição é mais evidente. Entre idosos, o açúcar utilizado no momento do consumo (açúcar de mesa) foi o que mais contribuiu para o consumo de açúcares de adição. Refrigerantes e açúcar de mesa (refinado, mascavo e melaço) contribuem com mais de 50% dos açúcares de adição nos quatro grupos analisados de faixa etária e sexo. Os alimentos apresentados nas Figuras 1 e 2 são responsáveis pelo consumo de mais de 95% do total de açúcares de adição ingerido.

A idade média de adultos que consomem açúcares de adição abaixo e acima da recomendação foi, respectivamente, 39,99 anos (EP=0,59 anos) e 34,30 anos (EP=0,60 anos) (p<0,05). A média de idade entre idosos foi de 70,05 anos (EP=0,34), sem diferença estatística segundo categoria de consumo de açúcares. A Tabela 2 apresenta as

análises univariadas entre as variáveis independentes de estudo e o consumo de açúcares de adição, estratificado por faixa etária.

Observou-se que 36,68% (IC<sub>95%</sub>: 33,58%; 39,80%) apresentam consumo superior a 10% do VET em açúcares de adição. Este percentual difere segundo faixa etária, sendo que adultos consomem mais do que idosos (Tabela 2). Não houve diferença estatística entre sexos nas duas faixas etárias analisadas ( $p>0,05$ ).

A estimativa de subrelato do consumo alimentar foi de 56,86% entre adultos e 44,42% entre idosos e não apresentou associação com a adequação do consumo de açúcares de adição ( $p>0,05$ ). A prevalência de hipertensão e osteoporose relatada foi maior entre idosos, 41,06% e 16,91% respectivamente, sem associação com a adequação de açúcares de adição ( $p>0,05$ ).

A análise múltipla foi estratificada por faixa etária. Entre adultos, permaneceram no modelo final faixa etária e número de bens (Tabela 3). Entre idosos, ter mais de 12 anos de estudo (RP=1,89 (IC<sub>95%</sub>: 1,19; 3,01)) foi fator de risco para inadequação do consumo de açúcares de adição, após ajuste por sexo, faixa etária, subrelato de consumo e energia (Tabela 3).

## **DISCUSSÃO**

O presente estudo descreve o consumo habitual de açúcares de adição em uma amostra representativa da capital de um dos principais estados do Brasil na produção de cana de açúcares. A média da participação dos açúcares de adição em relação ao total de energia consumida foi abaixo da recomendação do Ministério da Saúde<sup>5</sup>, que estipula o máximo em 10% do VET, porém o percentual que consome açúcares de adição acima do valor estipulado chega a 41% entre mulheres adultas.

Na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada na região sudeste, a estimativa da média de participação relativa de açúcares de adição no total de energia ingerida foi 60% superior a encontrada no presente estudo<sup>16</sup>. Ressalta-se que a estimativa da POF é baseada na aquisição de alimentos para a população de todas as faixas etárias e que crianças e adolescentes apresentam maior consumo percentual de açúcares de adição<sup>4, 17-21</sup>.

Uma limitação do presente estudo foi a distância temporal entre o primeiro e o segundo recordatório. No entanto, a segunda medida de consumo é importante para a determinação da variabilidade intra pessoal e estimação do consumo habitual. Para garantir que não houvesse indivíduos com mudanças drásticas no hábito alimentar, foram excluídos da subamostra aqueles que, no período entre as observações, foram diagnosticados com patologias que pudessem interferir no consumo, principalmente, de alimentos fontes de açúcares. Ressalta-se que a média da energia proveniente de açúcares de adição não foi estatisticamente diferente entre o primeiro e o segundo recordatório ( $p > 0,05$ ).

Neste estudo o entrevistado relatou sobre o consumo alimentar no dia anterior, no entanto, há evidências de que alimentos não saudáveis de maior conhecimento pela população, como os ricos em açúcares e gorduras, são mais subrelatados <sup>11, 22-24</sup>. Desta maneira, foi proposto um método para identificar indivíduos com baixo consumo energético, considerando a variabilidade da necessidade energética individual e a variabilidade do consumo energético (que tende a zero por se tratar de consumo habitual). Mais da metade dos indivíduos foram considerados com baixo consumo energético, principalmente entre adultos. A metodologia para identificação de subrelato do consumo alimentar entre os estudos científicos não é padronizada, o que dificulta a comparação deste resultado com os demais publicados na literatura científica. De qualquer maneira, há autores que observaram percentual de subrelato semelhante ou superior ao do presente estudo <sup>25-27</sup>.

Não houve diferença estatística do consumo de açúcares de adição segundo estimativa de subrelato, apesar de evidências científicas de que alimentos ricos em açúcares são os mais subrelatados. Para certificar-se da real inexistência desta associação, seriam indicados estudos com biomarcadores de sacarose e frutose dosados na urina e a medição direta do gasto energético total, porém esta é uma metodologia que demanda maiores recursos financeiros <sup>28,29</sup>.

A maioria dos estudos publicados em revistas científicas que trata do consumo de açúcares de adição refere-se à população infantil. Entre os estudos que abordam a população adulta e idosa destaca-se o realizado por Charlton e col. <sup>26</sup>, que avaliaram a dieta de 285 idosos africanos por um recordatório de 24 horas. Estes autores observaram que a participação dos açúcares de adição no valor energético total foi de 9,3% entre

homens e 9,9% entre mulheres africanas, valores próximos ao do presente estudo. Vale ressaltar que a população africana estudada era menos favorecida economicamente (14,8% da amostra não tiveram acesso a educação formal) e 15% da amostra era institucionalizada.

Em uma amostra de 1097 irlandeses de 18 a 64 anos que preencheram diário alimentar de sete dias, a média de consumo de açúcares de adição foi de 9,4% do valor energético da dieta. Comparando os principais alimentos fonte, observou-se que o percentual de contribuição de açúcares (refinado, mascavo e melaço) foi muito semelhante ao do presente estudo, no entanto a contribuição de açúcares pelos refrigerantes na população adulta de São Paulo é o triplo<sup>21</sup>.

O conhecimento dos principais alimentos fontes de açúcares de adição é importante pois alguns alimentos como cereais matinais podem ser, além de fonte de açúcares, fonte de micronutrientes, principalmente quando fortificados. Não se observou este fato para a população do município de São Paulo. Assim como na população americana<sup>30</sup>, alimentos com baixa densidade de nutrientes como refrigerantes e açúcares, constituíram-se as principais fontes de açúcares de adição. A contribuição de refrigerante para o consumo de açúcares de adição foi maior entre homens e aproximadamente o dobro entre adultos quando comparado aos idosos. Mulheres diversificam mais este consumo com outros alimentos como chocolates, bolos e sucos industrializados.

A prevalência de adequação de consumo de açúcares foi menor entre indivíduos com até 40 anos de idade. Na análise estratificada por faixa etária, a idade não foi importante entre idosos. Morimoto e col.<sup>31</sup>, analisando a qualidade da dieta de 1.840 residentes na região metropolitana de São Paulo, concluíram que idosos têm dieta com melhor qualidade devido ao maior consumo de frutas, hortaliças e leites e derivados e menor consumo de alimentos ricos em gorduras.

A condição socioeconômica identificada a partir do número de bens entre adultos e escolaridade entre idosos esteve associada à adequação do consumo de açúcares de adição. O grupo de indivíduos com condição socioeconômica melhor apresentou maior prevalência de inadequação. Levy-Costa e col.<sup>16</sup> verificaram que a aquisição domiciliar de açúcares e o rendimento *per capita* não foi linear, a participação dos açúcares em relação às calorias na aquisição domiciliar foi maior nas classes intermediárias, porém a

aquisição de refrigerantes foi maior entre aqueles domicílios com condição socioeconômica mais favorável.

Medidas permanentes de saúde pública que atinjam de maneira mais efetiva o consumidor devem ser criadas e mantidas para que o consumo de alimentos ricos em açúcares de adição diminua, principalmente de refrigerantes. Ações de educação nutricional desde o momento da alfabetização de indivíduos de qualquer condição socioeconômica poderiam auxiliar no estabelecimento de hábitos alimentares saudáveis na vida adulta. As indústrias de alimentos devem auxiliar o governo a atingir esta meta, pois estes agem como atores sociais importantes principalmente no que se refere ao marketing e publicidade de alimentos, interferindo na alimentação de indivíduos de todas as classes sociais, inclusive os de maior poder aquisitivo. O indivíduo só poderá fazer uma escolha consciente em relação a este dado da dieta a partir do momento que souber da quantidade de açúcares de adição contida nos alimentos, que poderia ser inserida nos rótulos dos alimentos.

### **Colaborações**

Milena Baptista Bueno: Analisou os dados e redigiu o manuscrito.

Chester Luis Galvão Cesar: Responsável principal da pesquisa. Supervisionou o trabalho de campo e tabulação dos dados. Revisou a análise e redação do trabalho.

Regina Mara Fisberg: Responsável principal da pesquisa. Supervisionou o trabalho de campo e tabulação dos dados dietéticos. Orientou a elaboração, análise e redação do trabalho apresentado.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

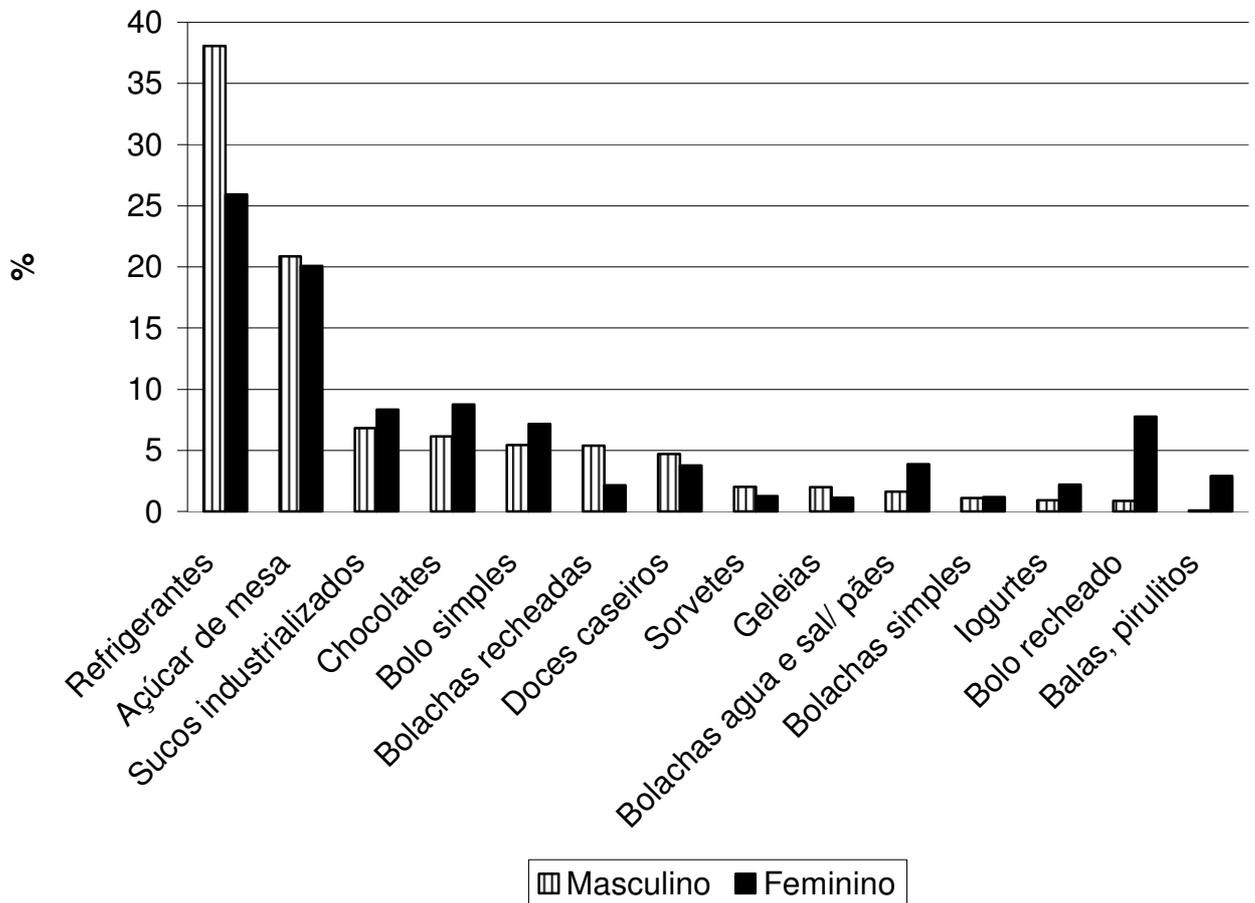
- 1- [WHO] World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Series - nº916. Geneva: World Health Organization,, 2003.
- 2- Murphy SP; Johnson RK. The scientific basis of recent US guidance on sugars intake. *Am J Clin Nutr* 2003;78(4):827S-833S.
- 3- Nishida C; Uauy R; Kumanyika S; Shetty P. The Joint WHO/FAO Expert Consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutrition* 2004; 7(1A): 245-250.
- 4- Kranz S, Smiciklas-Wright H, Siega-Riz AM, Mitchell D. Adverse effect of high added sugar consumption on dietary intake in American preschoolers. *The Journal of Pediatrics* 2005; 146: 105-111.
- 5- Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia Alimentar para a população brasileira – Promovendo a alimentação saudável. Brasília (DF); 2006.
- 6- Willett WC. *Nutritional Epidemiology*. 2<sup>a</sup> ed. New York: Oxford University Press. 1998.
- 7- [NCC] Nutrition Coordinating Center. Nutrition Data System [software]. Minneapolis: University of de Minnesota, 2007.
- 8- Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzacry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 4<sup>a</sup> edição. São Paulo: Atheneu; 2000.
- 9- Fisberg RM, Villar BS. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus; 2002.

- 
- 10- Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Association* 1996; 91: 1440-1449.
- 11- Institute of Medicine. Dietary Reference Intake for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and amino acids (macronutrients). Washington, DC: National Academy Press, 2002.
- 12- Black AE; Cole TJ. Within and between-subject variation in energy expenditure measured by the doubly-labelled water technique: implications for validating reported dietary energy intake. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 386-394.
- 13- IPAQ Research Committee. Guideline for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – short and long forms. <http://www.ipaq.ki.se>. (acessado em 04/ Fev/ 2008).
- 14- Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD, Gannon J, Gardner L. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 453-69.
- 15- Barros AJD, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol* 2003; 3(21). <http://www.biomedcentral.com/1471-2288/3/21/prepub>. (Acessado em 28/Jan/2008).
- 16- Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NSP, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública* 2005; 39(4): 530-540.
- 17- Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001; 357: 505-508.

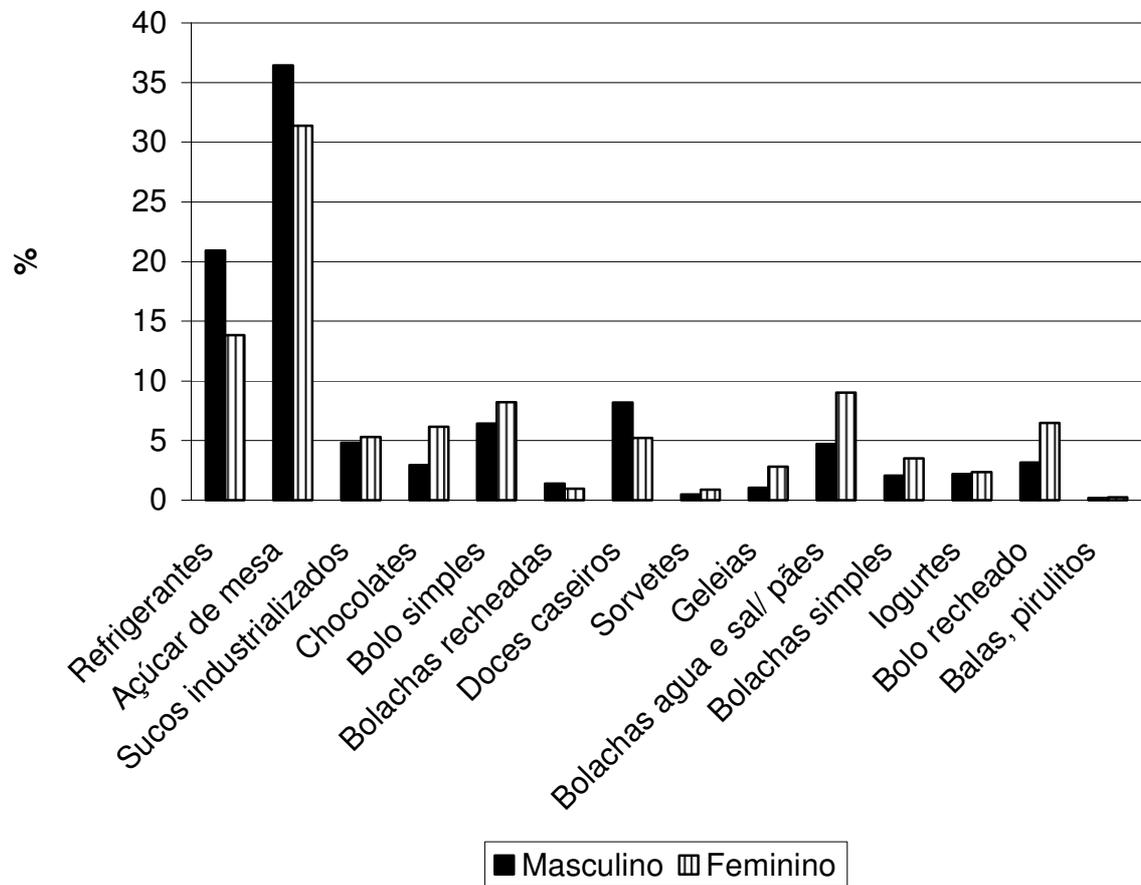
- 
- 18- Overby NC, Lillegaard ITL, Johanson L, Andersen LF. High intake of added sugar among Norwegian children and adolescents. *Public Health Nutrition* 2003; 7(2): 285-293.
- 19- Arlejo FR, Garcia EL, Gorgojo L, Garcés C, Royo MA, Moreno JMM e col. Consumption of bakery products, sweetened soft drinks and yogurt among children aged 6-7 years: association with nutrient intake and overall diet quality. *Brit J Nutr* 2003; 89: 419-428.
- 20- Berkey CS, Rockett HRH, Field AE, Gillman MW, Colditz GA. Sugar added beverages and adolescent weight change. *Obesity Research* 2004; 12(5): 778-788.
- 21- Joyce T, McCarthy SN, Gibney MJ. Relationship between energy from added sugars and frequency of added sugars intake in Irish children, teenagers and adults. *British Journal of Nutrition* 2008; 99: 1117-1126.
- 22- Krebs-Smith SM, Graubard BI, Kahle LL, Subar AF, Cleveland LE, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs others: a comparison of reported food intakes. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 281-287.
- 23- Grant MS e Morita J. Defining and interpreting intakes of sugars. *Am J Clin Nutr* 2003; 78 (suppl): 815-826.
- 24- Ramussen LB, Matthiessen J, Biltoft-Jensen A, Tetens I. Characteristics of misreporters of dietary intake and physical activity. *Public Health Nutrition* 2007; 10(3): 230-237.
- 25- Scagliusi FB; Polacow VO; Artioli GG; Benatti FB; Lancha AH. Selective underreporting of energy intake in women: magnitude, determinants and effect of training. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(10): 1306-1313.

- 
- 26- Charlton KE; Kolbe-Alexander TL; Nel JH. Micronutrient dilution associated with added sugar intake in elderly black south African . *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 1030-1042.
- 27- Rennie KL; Coward A; Jebb SA. Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualized method. *Br J Nutrition* 2007; 97: 1169-1176.
- 28- Tasevska N, Runswick SA, McTaggart A, Bingham SA. Urinary sucrose and fructose as biomarkers for sugar consumption. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005; 14(5): 1287-1294.
- 29- Bingham S, Luben R, Welch A, Tasevska N, Wareham N, Khaw KT. Epidemiologic Assessment of sugars consumption using biomarkers: comparisons of obese and nonobese individuals in the European Prospective Investigation of Cancer Norfolk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2007; 16(8): 1651-1654.
- 30- Guthrie J, Morton JF. Food sources of added sweeteners in the diets of americans. *J Am Diet Assoc* 2000; 100(1): 43-51.
- 31- Morimoto JM, Latorre MRDO, Cesar CLG, Carandina L, Barros MBA, Goldbaum M e col. Fatores associados à qualidade da dieta de adultos residentes na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 2008; 24(1): 169-178.

**Figura 1-** Alimentos que mais contribuíram para o consumo de açúcares de adição entre *adultos* segundo sexo. São Paulo, 2003.



**Figura 2-** Alimentos que mais contribuíram para o consumo de açúcares de adição entre *idosos* segundo sexo. São Paulo, 2003.



**Tabela 1** – Caracterização da população de estudo segundo faixa etária e sexo. São Paulo, 2003.

Características	20  - 60 anos		≥ 60 anos	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
<b>Situação conjugal (%)</b>				
Casado	60,3	60,6	83,7	38,4
	p = 0,92		p < 0,01	
<b>Anos de estudo (%)</b>				
0  - 4	12,7	10,7	37,1	35,9
4  - 8	24,4	29,8	31,6	43,3
8  - 12	44,8	40,7	19,8	13,5
≥ 12	18,1	18,7	11,4	7,3
	p = 0,45		p = 0,03	
<b>Cor de pele (%)</b>				
Não Branco	41,6	36,2	25,3	27,9
	p = 0,16		p = 0,54	
<b>N. de bens (%)</b>				
0 a 4	18,0	24,9	19,8	19,5
5 a 8	35,9	42,2	33,4	33,9
9 a 11	26,6	22,9	29,9	30,9
12 a 15	19,5	10,1	16,9	15,5
	p = 0,02		p = 0,97	
<b>Hábito de fumar (%)</b>				
Fumante	26,7	19,5	21,8	8,4
	p = 0,02		p < 0,01	
<b>Atividade física (%)</b>				
Sedentário	73,6	82,7	88,1	91,3
Pouco Ativo	7,5	4,8	4,2	2,8
Ativo	7,2	4,5	2,9	3,4
Muito ativo	11,6	8,0	4,7	2,4
	p = 0,07		p = 0,33	

\* Teste qui-quadrado

**Tabela 2** – Proporção de indivíduos acima da recomendação do consumo de açúcares de adição segundo faixa etária. São Paulo, 2003.

Características	Adultos		Idosos	
	%	p*	%	p*
<b>Sexo (%)</b>				
Masculino	34,1	0,05	22,5	0,07
Feminino	41,1		30,1	
<b>Situação conjugal (%)</b>				
Solteiro	36,6	0,33	24,5	0,13
Casado	40,5		30,9	
<b>Anos de estudo (%)</b>				
0  -- 4	20,5	0,01	25,1	0,13
4  -- 8	36,1		28,9	
8  -- 12	42,4		21,5	
≥ 12	42,3		38,9	
<b>Cor de pele (%)</b>				
Branco	35,7	0,08	27,3	0,75
Não Branco	41,9		25,9	
<b>N. de bens (%)</b>				
0 a 4	27,9	0,07	28,0	0,12
5 a 8	40,1		27,5	
9 a 11	42,9		21,9	
12 a 15	38,7		35,1	
<b>Hábito de fumar (%)</b>				
Não fumante	40,8	< 0,01	26,0	0,32
Fumante	28,8		31,6	
<b>Atividade física (%)</b>				
Sedentário	39,9	0,24	27,7	0,20
Pouco Ativo	38,1		12,8	
Ativo	29,3		16,2	
Muito ativo	28,4		35,0	

\* Teste de qui quadrado

**Tabela 3-** Razões de prevalências da inadequação do consumo de açúcares de adição entre adultos e idosos. São Paulo, 2003\*.

Variáveis Dependentes	Razão de prevalência	IC <sub>95%</sub>	p
<b>Adultos**</b>			
Idade (anos)			
20  -- 30	1,86	1,29; 2,67	< 0,01
30  -- 40	1,54	1,06; 2,24	0,02
40  -- 50	1,39	0,93; 2,07	0,11
50  -- 60	1	--	--
Nº de bens			
0  -- 5	1	--	--
5  -- 9	1,34	0,98; 1,84	0,07
9  -- 12	1,51	1,09; 2,08	0,01
12  -- 16	1,50	1,04; 2,15	0,03
<b>Idosos***</b>			
Escolaridade (anos de estudo)			
0  -- 5	1	--	--
5  -- 9	1,19	0,85; 1,69	0,30
9  -- 12	0,90	0,56; 1,42	0,64
≥ 12	1,75	1,19; 2,55	< 0,01

\* Regressão múltipla de Poisson

\*\* Modelo ajustado por gênero e fator de subrelato de consumo energético

\*\*\* Modelo ajustado por gênero, idade e subrelato de consumo energético

**6.2- Artigo 2:** “Nutrient dilution associated with added sugar intake in adults and elderly. São Paulo – Brazil”

Artigo a ser submetido ao Journal of Nutrition

**Nutrient dilution associated with added sugar intake in  
adults and elderly. São Paulo – Brazil**

**Short title:** Nutrient dilution and added sugars

Milena Baptista Bueno<sup>1</sup>; Chester Luis Galvão César<sup>1</sup>; Regina Mara Fisberg<sup>1</sup>

1- School of Public Health, University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil

**Corresponding Author:**

Regina Mara Fisberg:

University of Sao Paulo / School of Public Health. / Department of Nutrition.

Av. Dr. Arnaldo, 715

São Paulo - SP – Brazil

Zip code: 01246-904

Telephone number: (55xx11) 3061-7869

Fone: 5511 3061-7869

Fax: 5511 3061-7130

E-mail: mibueno@usp.br

**ABSTRACT**

Brazil is the world's largest producer of sugar from cane but no studies have been published on sugar intake and its association to other nutrient intake in Brazilian population. The objective of the present study was to assess the amount of added sugars consumed and its association to energy and nutrient consumption in adults and elderly living in the city of São Paulo, southeastern Brazil. The study sample included 1,311 subjects, of which 689 were adults and 622 elderly. A two-step sampling (census tracts and households) was conducted stratified by gender and age. Data was collected through 24-hour food recall, including a second round of data collection in a subsample. Usual intakes of energy, sugars and nutrients were estimated. Mean contribution of added sugars to total energy intake was 9.04% (95% CI: 8.82; 9.26). In adults and elderly, higher added sugar intake was associated to lower consumption of some nutrients, such as protein, fibers, zinc, iron, magnesium, potassium, vitamin B6 and folate.

**Key words:** added sugar, population-based survey, food consumption

**INTRODUCTION**

Added sugars are sugars added to foods during preparation and processing to improve their taste, increase viscosity, texture and/or color. They also help preserving processed as well as home foods and beverages and include refined sugar, brown sugar, corn syrup, glucose syrup, liquid fructose, fructose sweetener, honey and molasses<sup>(1)</sup>.

All sugars are metabolized producing energy. But, unlike fructose and lactose which are found in foods containing other nutrients, food sources of added sugars produce energy but they have no nutritional value<sup>(1)</sup>.

In Brazilian dietary guidelines is recommended to limit added sugar intake to 10% of total energy. The rationale for this recommendation is to prevent dental caries and weight gain<sup>(2,3)</sup>.

Some authors have claimed that foods high in added sugars may actually replace more nutritional foods and reduce dietary nutrient density <sup>(3-8)</sup>. However, there is no consensus on the association between high sugar intake and low nutrient intake.

In 2002, the US Institute of Medicine concluded there is scarce evidence to establish a maximum intake of added sugars since no adverse health effects have been associated to excess intake of added sugars. Yet, this same Institute suggested a maximum intake of added sugars corresponding to 25% of total energy intake but it should not be interpreted as the recommended intake <sup>(9)</sup>.

Brazil is the world's largest producer of sugar from cane but no studies have been published on sugar intake and its association to other nutrient intake in Brazilian population. The objective of the present study was to assess the amount of added sugars consumed and its association to energy and nutrient consumption in adults and elderly living in the city of São Paulo, southeastern Brazil.

## **METHODS**

A population-based cross-sectional study was conducted using household survey data from the city of São Paulo, southeastern Brazil. For sample size estimate, there were defined age and gender groups – sample domains – with a minimum size to allow subsequent analyses. The sample domains were as follows: 20 to 59 years / males; 20 to 59 years / females; 60 years and more / males; and 60 years and more / females.

It was estimated a minimum of 200 respondents in each domain based on 50% prevalence for conservative sample sizes with 0.10 sampling error at 5% significance level and design effect (*deff*) of 2. Considering potential losses, the estimated sample size per domain was 400 respondents.

A two-stage cluster sampling was carried out where census tracts were the primary sampling units (PSUs) and households were secondary units. PSUs were selected through systematic drawing with probability proportional to size.

For sample drawing, tracts were stratified by percent of household head with college education (<5%, 5% to 25% and  $\geq 25\%$ ) and sample distribution between strata was proportional to the city's population status. There were drawn 60 urban census tracts out of 264 identified.

The number of households to be drawn was established for each census tract. The ratio of mean number of individuals by the number of households in each sample domain ( $r_i$ ) was estimated. The number of households to be drawn to include 400 individuals from each population group was estimated by  $400/r_i$ . All those living in the household at the survey time were invited to participate in the study. A total of 1,150 households were included in the study.

Those who reported having diabetes, malign tumors and kidney diseases were excluded from the study since these conditions can affect the intake of foods high in added sugars. Those with daily intake below 500 kcal and over 4,000 kcal were also excluded as they were not likely to meet the daily requirements <sup>(10)</sup>. The final sample included 1,311 respondents, of which 689 were adults and 622 elderly. Sociodemographic information was collected during the interview.

Food intake was assessed using 24-hour food recall covering all weekdays. Interviewers were previously trained. The data was analyzed using Nutrition Data System for Research (NDSR) software version 2007 <sup>(11)</sup>. As it was developed by University of Minnesota, USA, NDSR was adjusted to include typical Brazilian food preparations based on receipt standardizations proposed by Pinheiro et al. <sup>(12)</sup> and Fisberg and Villar <sup>(13)</sup>.

A second 24-hour food recall was applied to a subsample of 323 respondents in 2007 to collect information about energy and nutrients intake. Those respondents who developed diabetes, malign tumors and kidney disease during the period between both data collections were excluded from the study. After questionnaire data entry, intra and interindividual variability was calculated following the Iowa State University (ISU) approach using the PC-Side program <sup>(14)</sup>.

To estimate the prevalence of energy intake underreporting, energy individual intake and energy requirements were calculated and used on the following formula:

$$\text{Estimated energy requirement (EER)} - (2 \times \text{variation coefficient of energy requirement} (0.082) \times \text{individual EER}). \quad (1)$$

EER was estimated by the Dietary Reference Intakes method <sup>(9)</sup> and the variation coefficient of energy requirement (0.082) estimated by Black and Cole<sup>(15)</sup> based on the review of several studies using the doubly-labeled water method. If energy intake was lower than the estimated value, the individual's intake was considered underreported, except for those who reported being on a diet to lose weight. This variable was used as control in the analyses.

The analysis was carried out using the survey module of Stata version 8.0, which allows to adjusting for design effect and weighing. Adult and elderly respondents were divided into three groups by energy intake (EI) from added sugars ( $\leq 6\%$ ; 6--10%; and  $>10\%$  of EI) and mean energy and nutrient intake were assessed in each group. Since dietary total energy is associated to nutrient intake, nutrient intake was then adjusted for energy intake using the residual method as described by Willett<sup>(10)</sup>. A trend test was conducted for checking the effect of diet changes as sugar intake increased. A 5% level of significance was set.

The study project followed all guidelines and rules regulating research in human subjects, approved by the Brazilian National Board of Health Resolution No. 196, of October 10, 1996. The present study was approved by the Research Ethics Committee of Public Health School, University of Sao Paulo.

## **RESULTS**

Of all respondents, 54.28% were females among adults (n=689) and 50.48%, were females among elderly (n=622). Among adults, 63.61% had more than eight years of schooling compared to 21.17% among the elderly.

Table 1 shows mean energy and nutrient intakes by gender and age. Male respondents had higher energy intake, especially adults. Protein intake was similar in the four groups studied, around 16% of EI. Both adult and elderly respondents consumed on average more than 30% of EI in total fat and nearly 10% of EI in saturated fat. Women consumed significantly less fibers.

Elderly respondents had lower energy intake and higher intake of some micronutrients, such as vitamin C, even without controlling for energy (Table 1). In

addition, higher consumption of fibers, calcium, vitamin D and vitamin A was seen in elderly women compared to adult women ( $p < 0.05$ ).

Mean contribution of added sugars to EI was 9.04% (95% CI: 8.82; 9.26). Overall, women consumed more added sugars proportional to EI than men. Adults consumed more added sugars than the elderly in both males and females ( $p < 0.05$ ).

Underreporting rates were higher among adults (56.39%) compared to the elderly (43.61%). There was no difference in mean added sugar intake (% EI) by intake underreporting ( $p > 0.05$ ).

Tables 2 and 3 show mean energy and nutrient usual intake by group of added sugar intake and sex in both adults and elderly. Positive and significant relation was observed between added sugars and total energy intake in adults women. There was a significant reduction in protein percent of EI by group of added sugar intake. In adults women total and saturated fats showed a linear increasing trend by group of added sugar intake. The amount of fibers consumed decreased as consumption of sugar increased in both adults and the elderly.

Of 17 micronutrients studied, mean consumption of 12 (70.59%) significantly decreased as sugar intake increased in adults. Among the elderly, the same was seen for 13 (76.47%) micronutrients studied. Calcium, riboflavin, vitamin A and D remained unchanged as added sugar intakes increased in both adults and the elderly. Reduced consumption of vitamin C was significant only among the elderly women.

## **DISCUSSION**

Based on data from a household survey, the present study assessed added sugar intake in a representative sample of residents of the city of São Paulo, the largest Brazilian capital with 10 million inhabitants and nearly three million households. The main objective of the study was to quantitatively assess the association between added sugar and energy/nutrient intake. Mean added sugar usual intake was found to be 9.04% of EI in adults and elderly, and was higher among female adults. This finding is consistent with that established by the Brazilian dietary guidelines and

World Health Organization <sup>(2,16)</sup> that recommends a sugar intake lower than 10% of EI, but 36.7% of people consume added sugar above the recommendation.

In the Household Budget Survey, the estimated mean relative contribution of added sugars to total energy consumed was 13.4% of EI, which is higher than that found in the present study <sup>(16)</sup>. It should be noted that POF Study was based on household food availability and it is thus an estimated measure for all age groups, including children and adolescents who generally have higher added sugar intake <sup>(4, 5, 17)</sup>.

After adjusting for energy and nutrient intake for intra- and interindividual variability using the ISU approach, energy and nutrient usual consumption was closer to normal distribution since data variability decreased. Hence, the proportion of respondents showing added sugar usual intake greater than 15% of EI was low (5%).

Higher added sugar intake was associated to lower consumption of some nutrients such as protein, fibers, zinc, iron, magnesium, potassium, vitamin B6 and folate in adults or elderly in the city of São Paulo, verified in the stratified analysis based on the WHO<sup>(17)</sup> and the Brazilian Ministry of Health<sup>(2)</sup> recommendations.

Specific nutrients existing in dairy products like calcium, riboflavin, vitamin A and D haven't inverse association with added sugars. Probably, it is because the sugar added in these products.

Few studies have been published on nutrient dilution associated with added sugar intake in adults and elderly and most of them have investigated this association in children and adolescents. Rennie and Livingstone <sup>(8)</sup> have reviewed the literature and found 15 studies published between 1990 and 2005, of which six included those aged 20 years or more.

One of the limitations of the present study was the time elapsed between the first and the second data collection through food recall. Those respondents who in-between developed conditions that could affect consumption, particularly foods high in sugar were excluded from the subsample and it was also assumed that their eating habits remained unchanged. A comparison between mean energy from added sugars was not statistically different in both food recalls ( $p>0.05$ ). Repeat measures are key for assessing intra- and interindividual variability and estimating usual intake.

Underreporting of food intake should always be considered and poses a challenge to the study of intake of foods, nutrients and/or other dietary components. Inaccuracies in serving sizes and the inconvenience of recording all foods consumed may explain underreporting<sup>(19-21)</sup>. Some food groups such as sugars and fats are more often underreported because they are regarded as “unhealthy” foods<sup>(19, 21-23)</sup>.

In the present study, it is estimated that 49.92% of the sample underreported consumption. Underreporting rates vary in different studies as they apply different assessment methods. Rennie et al.<sup>(20)</sup> studied a sample of 200 British adults and found underreporting rates of 62% and 77% in men and women based on Goldberg et al. method.<sup>(24)</sup>; 57% and 62% using the doubly-labeled water method; and 52% and 69% based on Black and Cole<sup>(15)</sup> method, respectively, with no statistical difference between them. Scagliusi et al.<sup>(19)</sup>, through direct measurement of energy expenditure, found an underreporting rate of 49% in 35 women living in the city of São Paulo.

Biomarkers could be used for investigating the intake of added sugars as has been done for some other nutrients<sup>(25)</sup>. Tasevska et al.<sup>(26)</sup> has proposed the measurement of glucose and fructose in urine as a biomarker of sugar intake. However there have been few studies about this biomarker and the mechanism for glucose and fructose elimination into urine. Bingham et al.<sup>(27)</sup> found an association between sugar intake and excretion into urine in normal weight people but not among obese. This finding could be due to higher underreporting rates in the latter.

For better controlling for underreporting, there were excluded from the present study those individuals with intake in the lower limit of distribution as proposed by Willett<sup>(10)</sup>.

It was verified that energy consumption increased as energy from added sugars increased in adults women. This positive association was also reported by Levy<sup>(28)</sup> and Joyce et al.<sup>(17)</sup>.

Corroborating the association between energy from added sugars and macronutrients found in the present study, Levy<sup>(28)</sup> reported that as energy from added sugars increased, energy from proteins of household food availability decreased ( $\beta=-0.067$ ; 95% CI=  $-0.12$ ;  $-0.01$ ). This may be explained by the fact that protein content of foods rich in sugars such as carbonated beverages, cakes, cookies

and chocolates is low. In the present study this association was seen only among adults, probably because they had higher consumption of sugars. However, even among those with higher contribution of added sugar to energy intake (female adults), mean protein intake was higher than 15% of EI.

With respect to energy from household food availability, Levy <sup>(28)</sup> found a significant positive association between energy from (total and saturated) fat and sugars. This could be due to different eating patterns, i.e., those who eat more foods rich in sugar also eat more foods rich in fats. Another explanation could be an association of sugars and fat in foods such as ice creams, cookies, chocolate and cakes. Emmett and Heaton <sup>(29)</sup> also reported a positive association between added sugars and total fat.

In contrast, Joyce et al. <sup>(18)</sup> verified that the upper quartile of total fat consumption (%EI) among Irish adults had lower mean energy from added sugar compared to the first quartile ( $p < 0.05$ ). These authors suggested that individuals who restrain added sugar intake tend to consume more fat. This finding evidently discourages sugar intake reduction and it has already been used by sugar producers as a marketing strategy for products rich in sugar <sup>(29)</sup>. In our study similar occurred in adults women, but we supposed it is because the main food source of added sugar, table sugars and soft drinks, are poor in fats.

Different results are produced when the association between sugar and fat is assessed based on either energy percent (% EI) or crude values (calories or grams) of fat as described by Emmett and Heaton <sup>(29)</sup> and Bowman <sup>(4)</sup>.

Of 15 studies investigating the association between added sugar and nutrient intake, 10 focused on energy percent from added sugars. The interpretation of results is more complex when sugar intake is expressed by a ratio because its variation can be due to changes in either energy or sugar intake <sup>(8)</sup>.

Energy consumption is a major indicator of micronutrient intake and in general there is a significantly positive association between them. Most studies available on added sugar intake have not adjusted nutrient intake for energy, and not even for inter- intraindividual variability, which has been evidenced to be high for added sugars.

Gibson <sup>(30)</sup> examined quartiles of consumption of non-milk sugars and biomarkers in English elderly population and concluded that the impact of diets rich in sugars on micronutrient intake is less significant than total energy consumed. The association with non-milk sugars consumption was statistically significant only for riboflavin and folate serum levels in women.

Bowman<sup>(4)</sup> studied the dietary habits of a representative sample of the American population participating in the Continuing Survey of Food Intakes (CSFII) and found an inverse association between intake of added sugars and micronutrients but the associations were significant for most micronutrients in those individuals with relative contribution of added sugars greater than 18% of EI, which contrasts with the present study findings. As mentioned before, different methods of assessment may explain this difference.

In conclusion, mean added sugar usual intake in adults and elderly in the city of São Paulo is close to that recommended, but increased sugar consumption reduces mean intake of proteins, fibers and some vitamins and micronutrients.

So, it is important to make more effective actions like nutrition education in schools and health services to decrease sugar consumption and improve the nutrition status of the people. Government, food industries and health professionals have their responsibilities to get this goal.

### **Acknowledgements**

The State of São Paulo Research Foundation (FAPESP)

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPQ)

### **Contribution(s) of each author.**

Milena Baptista Bueno: helped in data analysis and manuscript preparation.

Chester Luis Galvão César: main investigator of the “Health Survey in the city of São Paulo;” helped in data analysis and discussion.

Regina Mara Fisberg: investigator of the “Health Survey in the city of São Paulo;” advised on the analysis and manuscript preparation.

**REFERENCES**

1- Murphy SP & Johnson RK (2003). The scientific basis of recent US guidance on sugars intake. *Am J Clin Nutr* 78, Suppl. 1, 827S-833S.

2- Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (2006). Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. *Guia Alimentar para a população brasileira – Promovendo a alimentação saudável*. Brasília: Ministério da Saúde.

3- Lewis CJ, Park YK, Dexter PD & Yetley EA (1992). Nutrient intakes and body weights of persons consuming high and moderate levels of added sugars. *J Am Diet Assoc* 92, 708-713.

4- Boorman S (1999). Diet of individuals based on energy intakes from added sugars. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. *Fam Econ Nutr Rev* 12, 31-38.

5- Overby NC, Lillegaard ITL, Johanson L & Andersen LF (2003). High intake of added sugar among Norwegian children and adolescents. *Public Health Nutrition* 7, 285-293.

6- Kranz S, Smiciklas-Wright H, Siega-Riz AM & Mitchell D (2005). Adverse effect of high added sugar consumption on dietary intake in American preschoolers. *The Journal of Pediatrics* 146, 105-111.

7- Charlton KE; Kolbe-Alexander TL & Nel JH (2005). Micronutrient dilution associated with added sugar intake in elderly black south African. *Eur J Clin Nutr* 59, 1030-1042.

8- Rennie, KL & Livingstone, MBE (2007). Associations between dietary added sugar intake and micronutrient intake: a systematic review. *British Journal of Nutrition* 97, 832-841.

- 9- Institute of Medicine (2002). *Dietary Reference Intake for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and amino acids (macronutrients)*. Washington: National Academy Press.
- 10- Willett WC (1998). *Nutritional Epidemiology*. 2<sup>a</sup> ed. New York: Oxford University Press.
- 11- [NCC] Nutrition Coordinating Center (2007). *Nutrition Data System Research [software]*. Minneapolis: University of de Minnesota.
- 12- Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzacry EH, Gomes MCS & Costa VM (2000). *Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras*. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atheneu.
- 13- Fisberg RM & Villar BS (2002). *Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares*. São Paulo: Signus.
- 14- Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW & Fuller WA (1996). A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Association* 91, 1440-1449.
- 15- Black AE & Cole TJ (2000). Within and between-subject variation in energy expenditure measured by the doubly-labelled water technique: implications for validating reported dietary energy intake. *Eur J Clin Nutr* 54, 386-394.
- 16- Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NSP, Monteiro CA (2005). Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública* 39, 530-540.
- 17- [WHO] World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Series - n°916. Geneva: World Health Organization, 2003.

18- Joyce T, McCarthy SN & Gibney MJ (2008). Relationship between energy from added sugars and frequency of added sugars intake in Irish children, teenagers and adults. *British Journal of Nutrition* 99, 1117-1126.

19- Scagliusi FB; Polacow VO; Artioli GG; Benatti FB & Lancha AH (2003). Selective underreporting of energy intake in women: magnitude, determinants and effect of training. *J Am Diet Assoc* 103, 1306-1313.

20- Rennie KL, Coward A & Jebb SA (2007). Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualized method. *Br J Nutrition* 97, 1169-1176.

21- Ramussen LB, Matthiessen J, Biloft-Jensen A & Tetens I (2007). Characteristics of misreporters of dietary intake and physical activity. *Public Health Nutrition* 10, 230-237.

22- Lafay L, Mennen L, Basdevant A et al (2000). Does energy intake underreporting involve all kind of food or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Sante (FLVS) study. *International Journal of Obesity* 24, 1500-1506.

23- Westerterp KR & Goris AHC (2002). Validity of the assessment of dietary intake: problems of misreporting. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 5, 489-493.

24- Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole PR, Murgatroyd WAC & Prentice AM (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutrition* 45, 569-581.

25- Dwyer J, Picciano MF & Raiten DJ (2003). Members of the Steering Committee. Estimation of usual intakes: What we eat in America-NHANES. *J Nutr* 133, Suppl. 1, 609S-623S.

- 26- Tasevska N, Runswick SA, McTaggart A & Bingham SA (2005). Urinary sucrose and fructose as biomarkers for sugar consumption. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 14, 1287-1294.
- 27- Bingham S, Luben R, Welch A, Tasevska N, Wareham N & Khaw KT (2007). Epidemiologic Assessment of sugars consumption using biomarkers: comparisons of obese and nonobese individuals in the European Prospective Investigation of Cancer Norfolk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 16, 1651-1654.
- 28- Levy RB (2007). Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição, composição nutricional, evolução e relação com macronutrientes. PhD Thesis, University of São Paulo.
- 29- Emmett PM & Heaton KW (1995). Is extrinsic sugar a vehicle for dietary fat? *Lancet* 345, 1537-1540.
- 30- Gibson AS (2001). Dietary sugars and micronutrient dilution in normal adults aged 65 years and over. *Public Health Nutrition* 4, 1235-1244.

**Table 1** – Means and standard error of energy and nutrients consumption by age and gender group.

Energy e nutrients	Age (years)			
	20  -- 60		≥ 60	
	Male (n=315)	Female (n=374)	Male (n=308)	Female (n=314)
Energy (kcal) *†	1916 (22.5)	1657 (22.2)	1718 (22.0)	1548 (20.8)
<b>Macronutrients</b>				
Protein (% EI) *	16.3 (0.2)	15.8 (0.1)	16.3 (0.1)	16.3 (0.1)
Carbohydrates (% EI)	49.1 (0.3)	49.5 (0.3)	49.6 (0.3)	50.5 (0.3)
Total Fat (% EI) *	36.6 (0.4)	35.6 (0.3)	36.7 (0.3)	36.6 (0.3)
Saturated Fat (% EI) *	10.4 (36.0)	10.8 (0.1)	10.4 (0.1)	10.6 (0.1)
Polisaturated Fat (% EI)	8.0 (1.5)	8.1 (1.3)	7.9 (1.3)	7.9 (1.3)
Added Sugars (% EI) *†	8.7 (0.1)	9.4 (0.2)	7.9 (0.2)	8.8 (0.2)
Total fibers (g) *†	17.3 (0.3)	14.5 (0.2)	16.7 (0.3)	15.4 (0.3)
<b>Micronutrients</b>				
Calcium (mg) *	577 (11.4)	527 (10.5)	561 (15.7)	565 (11.4)
Zinc (mg) *†	11.3 (0.2)	9.5 (0.1)	10.2 (0.2)	9.0 (0.2)
Iron (mg) *†	15.2 (0.2)	12.7 (0.2)	13.7 (0.2)	11.9 (0.2)
Copper (mg) *†	1.5 (0.1)	1.2 (0.04)	1.3 (0.03)	1.0 (0.02)
Phosphorus (mg) *	1018 (12.6)	879 (12.5)	945 (20.0)	889 (15.8)
Magnesium (mg) *†	257 (3.6)	213 (2.8)	236 (3.0)	217 (3.7)
Sodium (mg) *†	3241 (45.5)	2795 (41.9)	2909 (41.3)	2654 (40.3)
Folate (µg) *†	653 (10.3)	558 (7.0)	612 (8.4)	542 (8.5)
Vitamin A (µg RAE)	609 (29.9)	603 (29.1)	642 (27.7)	645 (22.9)
Niacin (mg) *†	17.7 (0.3)	15.3 (0.2)	15.8 (0.2)	14.4 (0.2)
Riboflavin (mg) *	1.4 (0.02)	1.3 (0.02)	1.4 (0.03)	1.3 (0.02)
Thiamin (mg) *†	1.5 (0.02)	1.3 (0.02)	1.4 (0.02)	1.3 (0.02)
Vitamin B6 (µg) *†	1.4 (0.02)	1.2 (0.02)	1.3 (0.02)	1.2 (0.02)
Vitamin C (mg)	68.7 (4.3)	66.2 (2.9)	83.9 (4.2)	85.8 (3.9)
Vitamin D (µg)	3.0 (0.1)	2.8 (0.1)	3.1 (0.1)	3.1 (0.1)
Vitamin E (α-tocopherol equivalent) *†	7.7 (0.1)	6.7 (0.1)	7.0 (0.1)	6.3 (0.1)
Vitamin K (µg) *†	118 (4.1)	105 (2.8)	123 (4.7)	107 (4.4)

\* T-student test between adults (p&lt;0,05)

† T-student test between ederalies (p&lt;0,05)

**Table 2** – Mean and standard error of nutrient usual intake adjusted for energy intake by group of added sugar intake (% EI) and sex in adults living in the city of São Paulo, Brazil.

Energy e nutrients	Added sugars (% EI)					
	Male (n=315)			Female (n=314)		
	≤ 6% (n=64)	6 --  10% (n=151)	> 10% (n=100)	≤ 6% (n=68)	6 --  10% (n=183)	> 10% (n=123)
Energy (kcal) <sup>b</sup>	1848 (53.0)	1944 (29.8)	1917 (41.6)	1532 (41.1)	1635 (25.4)	1758 (42.8)
<b>Macronutrients</b>						
Protein (% EI) <sup>a,b</sup>	18.3 (0.6)	16.7 (0.3)	16.2 (0.4)	18.9 (0.1)	16.9 (0.3)	14.6 (0.4)
Carbohydrates (% EI) <sup>b</sup>	50.9 (1.5)	49.6 (0.9)	52.9 (1.2)	54.0 (1.6)	51.5 (1.0)	50.5 (1.3)
Total Fat (% EI) <sup>b</sup>	36.0 (1.3)	34.3 (0.7)	34.6 (1.0)	40.4 (1.2)	36.1 (0.6)	33.6 (0.8)
Saturated Fat (% EI) <sup>b</sup>	11.2 (0.5)	10.5 (0.2)	11.1 (0.3)	12.7 (0.4)	11.3 (0.2)	10.7 (0.3)
Polisaturated Fat (% EI) <sup>b</sup>	8.0 (0.1)	8.3 (0.1)	7.7 (0.1)	8.4 (0.1)	8.1 (0.1)	8.0 (0.1)
Total fibers (g) <sup>a,b</sup>	18.8 (0.5)	17.5 (0.3)	16.0 (0.4)	15.7 (0.4)	14.7 (0.2)	13.6 (0.2)
<b>Micronutrients</b>						
Calcium (mg)	565 (21.2)	581 (15.0)	580 (15.3)	522 (18.0)	519 (11.8)	541 (12.2)
Zinc (mg) <sup>a,b</sup>	12.3 (0.3)	11.3 (0.2)	10.6 (0.2)	10.6 (0.3)	9.9 (0.3)	8.4 (0.3)
Iron (mg) <sup>a,b</sup>	16.6 (0.3)	15.3 (0.2)	14.1 (0.2)	13.5 (0.2)	12.9 (0.2)	11.8 (0.1)
Copper (mg) <sup>a,b</sup>	1.62 (0.1)	1.52 (0.1)	1.44 (0.1)	1.20 (0.03)	1.18 (0.1)	1.14 (0.1)
Phosphorus (mg) <sup>b</sup>	1034 (18.3)	1020 (13.3)	1003 (14.8)	892 (11.6)	882 (10.8)	866 (13.2)
Magnesium (mg) <sup>a,b</sup>	275 (4.7)	259 (2.5)	242 (3.5)	225 (3.2)	217 (2.1)	201 (2.4)
Sodium (mg) <sup>a,b</sup>	3365 (79.3)	3300 (51.0)	3069 (41.0)	2892 (49.9)	2853 (31.7)	2656 (41.3)
Folate (µg) <sup>a,b</sup>	702 (16.7)	666 (10.6)	602 (14.1)	590 (12.9)	572 (7.6)	522 (9.5)
Vitamin A (µg RAE)	591 (52.7)	620 (63.4)	572 (46.2)	570 (65.1)	574 (38.5)	624 (51.7)
Niacin (mg) <sup>a</sup>	18.3 (0.4)	18.0 (0.2)	17.0 (0.2)	15.3 (0.3)	15.9 (0.2)	14.4 (0.3)
Riboflavin (mg)	1.35 (0.03)	1.42 (0.03)	1.43 (0.02)	1.21 (0.03)	1.32 (0.02)	1.32 (0.03)
Thiamin (mg) <sup>a,b</sup>	1.53 (0.02)	1.52 (0.02)	1.43 (0.01)	1.32 (0.02)	1.31 (0.01)	1.26 (0.02)
Vitamin B6 (µg) <sup>a,b</sup>	1.44 (0.03)	1.38 (0.02)	1.26 (0.02)	1.23 (0.03)	1.19 (0.02)	1.06 (0.03)
Vitamin C (mg)	75.1 (10.2)	68.4 (4.6)	60.7 (5.3)	79.4 (11.9)	63.3 (3.4)	62.1 (4.0)
Vitamin D (µg)	2.84 (0.1)	2.89 (0.1)	3.08 (0.2)	2.61 (0.1)	2.76 (0.1)	2.72 (0.1)
Vitamin E (α-tocopherol equivalent) <sup>a,b</sup>	7.9 (0.2)	7.8 (0.1)	7.2 (0.2)	6.9 (0.1)	6.7 (0.1)	6.5 (0.1)
Vitamin K (µg) <sup>a</sup>	125 (7.3)	123 (6.2)	103 (5.7)	110 (6.8)	103 (4.2)	100 (3.7)

\* Trend test with nutrient adjusted for energy intake

<sup>a</sup>: p<0.05 among male<sup>b</sup>: p<0.05 among female

**Table 3**– Mean and standard error of nutrient usual intake adjusted for energy intake by group of added sugar intake (% EI) and sex in elderly living in the city of São Paulo, Brazil.

Energy e nutrients	Added sugars (% EI)					
	Male (n=308)			Female (n=314)		
	≤ 6% (n=103)	6 --  10% (n=155)	> 10% (n=50)	≤ 6% (n=75)	6 --  10% (n=180)	> 10% (n=59)
Energy (kcal)	1667 (39.2)	1749 (27.7)	1719 (65.0)	1533 (35.6)	1551 (25.6)	1553 (48.2)
<b>Macronutrients</b>						
Protein (% EI) <sup>b</sup>	18.2 (0.5)	16.4 (0.3)	16.5 (0.7)	17.7 (0.4)	16.9 (0.4)	15.8 (0.6)
Carbohydrates (% EI) <sup>b</sup>	53.0 (1.2)	49.8 (0.8)	53.8 (2.1)	51.0 (1.5)	51.8 (1.0)	55.6 (1.5)
Total Fat (% EI)	36.6 (1.0)	33.9 (0.6)	33.9 (1.2)	35.3 (0.9)	34.7 (0.6)	33.9 (1.2)
Saturated Fat (% EI)	11.1 (0.4)	10.7 (0.2)	10.9 (0.4)	10.9 (0.4)	10.9 (0.2)	11.2 (0.4)
Polisaturated Fat (% EI)	8.2 (0.1)	7.8 (0.1)	7.4 (0.2)	8.2 (0.2)	8.0 (0.1)	7.2 (0.1)
Total fibers (g) <sup>a,b</sup>	17.9 (0.4)	16.4 (0.3)	15.0 (0.5)	15.9 (0.4)	15.6 (0.3)	13.9 (0.4)
<b>Micronutrients</b>						
Calcium (mg)	531 (11.7)	580 (18.3)	558 (18.9)	561 (18.3)	572 (11.2)	548 (18.3)
Zinc (mg) <sup>a,b</sup>	10.6 (0.2)	10.1 (0.1)	9.6 (0.2)	9.3 (0.2)	9.1 (0.1)	8.2 (0.1)
Iron (mg) <sup>a,b</sup>	14.8 (0.3)	13.4 (0.1)	12.4 (0.2)	12.3 (0.2)	12.0 (0.1)	11.1 (0.3)
Copper (mg) <sup>a,b</sup>	1.43 (0.1)	1.21 (0.03)	1.15 (0.1)	1.07 (0.03)	1.02 (0.01)	0.96 (0.04)
Phosphorus (mg) <sup>b</sup>	934 (14.1)	953 (19.2)	937 (25.9)	904 (17.7)	899 (12.4)	846 (21.9)
Magnesium (mg) <sup>a,b</sup>	247 (3.3)	235 (2.6)	219 (4.6)	222 (3.2)	220 (2.8)	204 (5.6)
Sodium (mg) <sup>a,b</sup>	3321 (45.4)	2882 (33.0)	2787 (58.7)	2689 (43.7)	2678 (32.8)	2547 (80.7)
Folate (µg) <sup>a,b</sup>	650 (12.1)	611 (7.4)	547 (17.6)	566 (9.3)	547 (6.5)	503 (14.4)
Vitamin A (µg RAE)	709 (51.3)	578 (31.6)	678 (79.2)	631 (41.0)	654 (26.6)	601 (60.9)
Niacin (mg) <sup>a,b</sup>	16.1 (0.2)	15.8 (0.1)	15.2 (0.4)	15.0 (0.3)	14.5 (0.2)	13.5 (0.3)
Riboflavin (mg)	1.31 (0.03)	1.40 (0.03)	1.38 (0.03)	1.30 (0.03)	1.32 (0.02)	1.30 (0.03)
Thiamin (mg) <sup>a,b</sup>	1.42 (0.02)	1.41 (0.01)	1.29 (0.03)	1.29 (0.02)	1.28 (0.01)	1.26 (0.07)
Vitamin B6 (µg) <sup>a,b</sup>	1.35 (0.02)	1.29 (0.02)	1.19 (0.03)	1.22 (0.02)	1.19 (0.02)	1.08 (0.06)
Vitamin C (mg) <sup>b</sup>	86.7 (7.1)	86.7 (4.7)	66.5 (5.2)	91.2 (8.3)	90.7 (4.4)	59.6 (5.5)
Vitamin D (µg)	2.80 (0.2)	3.25 (0.1)	3.13 (0.2)	3.03 (0.1)	3.07 (0.1)	2.87 (0.2)
Vitamin E (α-tocopherol equivalent) <sup>a,b</sup>	7.5 (0.1)	6.9 (0.1)	6.6 (0.1)	6.5 (0.1)	6.5 (0.1)	5.7 (0.1)
Vitamin K (µg) <sup>a</sup>	136 (9.6)	119 (5.5)	109 (7.7)	115 (12.7)	107 (3.9)	90 (6.2)

\* Trend test with nutrient adjusted for energy intake

<sup>a</sup>: p<0.05 among male<sup>b</sup>: p<0.05 among female

**6.3- Artigo 3: “Fatores associados ao consumo de refrigerantes entre adultos e idosos do município de São Paulo.”**

**Fatores associados ao consumo de refrigerantes entre adultos e idosos  
do município de São Paulo.**

Milena Baptista Bueno<sup>1</sup>; Regina Mara Fisberg<sup>2</sup>

- 1- Nutricionista. Pós-graduada da Faculdade de Saúde Pública/USP
- 2- Nutricionista. Professora Associada do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública / USP.

Endereço para correspondências

Professora Regina Mara Fisberg

Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo

Av. Dr. Arnaldo, 715, São Paulo – SP.

CEP: 01246-904

São Paulo – Brasil

Fone/Fax: 5511 3066-7705

**RESUMO**

O consumo de refrigerantes pode estar relacionado com o sobrepeso e obesidade em virtude de contribuir para o aumento da energia total da dieta e provocar baixa saciedade. O objetivo deste estudo foi identificar os fatores associados ao consumo de refrigerantes entre adultos e idosos residentes no município de São Paulo por inquérito domiciliar. O total de indivíduos analisados foi 1311, selecionados por processo de amostragem por conglomerados em dois estágios. Aplicou-se um segundo questionário para uma subamostra (n=323) para corrigir os dados pela variabilidade inter e intra pessoal. Os entrevistados relataram os dados antropométricos, socioeconômicos e demográficos assim como o consumo alimentar por recordatório de 24 horas. Para a análise linear múltipla do consumo habitual de refrigerantes foi utilizado o método proposto pelo *National Cancer Institute*. Entre adultos, 29,42% consumiram refrigerante no dia anterior ao da entrevista. A média de energia proveniente deste alimento foi de 133,4 kcal, equivalente a 1,5 porções de refrigerante/dia. A média de energia proveniente do consumo habitual de refrigerante entre idosos foi de 90,2 kcal, equivalente a uma porção (um copo de 200 ml). Entre os recordatórios de idosos analisados, 12,7% tinham registro de refrigerantes. O consumo de refrigerantes foi maior entre os mais jovens, do sexo masculino e não subrelatores do consumo energético. Somente entre adultos, o IMC esteve associado positivamente com o consumo de refrigerantes. Medidas para limitar o consumo de refrigerantes, como a realização de educação nutricional nas empresas e instituições de saúde e ensino e o acesso à informação sobre a quantidade de açúcares nos rótulos de alimentos, poderiam beneficiar a população, principalmente mais jovens, na prevenção da obesidade.

**ABSTRACT**

Soft drinks may be related to overweight and obesity due to contribute to the increase of the total energy of the diet and to cause low satiety. This study aimed to identify factors associated with soft drink consumption among adults and elderly residents in

São Paulo city by household survey. The total number of individuals studied was 1311, selected by process of sampling by clusters in two stages. A second questionnaire was applied to a subsample (n = 323) to correct the data for inter and intra personal variability. Interviewees reported anthropometric data, socioeconomic and demographic as well as the 24 hours recall of food consumption. For the analysis of factors associated with usual consumption of soft drinks we used a multiple linear model proposed by the National Cancer Institute. Among adults, 29.42% ingested soft drink on the day before the interview. The average of soft drink energy was 133.4 kcal in adults (1.5 servings per day) and 90.2 kcal in elderly (one serving per day). Among elderly, 12.7% consumed soft drinks the day before the interview. The consumption of soft drinks was higher among younger, male and not underreported the energy consumption. Only among adults, the BMI was positively associated with the consumption of soft drinks. Measures to limit the consumption of soft drinks, such as the implementation of nutrition education in companies and institutions of health and education and the information on the amount of sugars on the food labels could benefit the population, mainly young, in the prevention of obesity.

## **INTRODUÇÃO**

O rápido aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade no mundo está atingindo proporções epidêmicas, principalmente em adultos (POPKIN e GORDON-LARSEN, 2004). Os inquéritos populacionais brasileiros têm mostrado expressivo aumento de excesso de peso entre homens, sendo que as taxas de sobrepeso e obesidade no ultimo inquérito realizado entre os anos de 2002 e 2003 foi de 41% e 8,8% respectivamente. Entre as mulheres a prevalência de sobrepeso estabilizou-se em torno de 39% e de obesidade 12,7% (IBGE, 2004).

O rápido aumento da obesidade está diretamente relacionado a fatores dietéticos e de atividade física. Nas últimas décadas o nível de atividade física diminuiu e o consumo de alimentos com alta densidade energética aumentou. O excesso de peso aumenta o risco para diabetes tipo 2, artrite, apnéia do sono,

hipertensão, dislipidemia entre outros. Além disso, a diminuição da produtividade e qualidade de vida provocada pelo excesso de peso esta relacionada com custos médicos, psicológicos e sociais. Alimentação e atividade física são os principais fatores que necessitam de intervenção para o controle desta patologia (ALLISON e col., 1999; POPKIN e GORDON-LARSEN, 2004).

Segundo Vartanian e col. (2007), o consumo de bebidas com alta concentração de açúcares de adição, especialmente as gaseificadas (refrigerantes), pode estar relacionada com o aumento da epidemia do sobrepeso e da obesidade em virtude de contribuírem significativamente para o consumo energético. Os refrigerantes provocam baixa saciedade, pois contêm como adoçantes, além da sacarose, a frutose, tipo de açúcares que provoca baixa resposta na glicose sanguínea e na concentração de insulina.

Nos últimos 50 anos, o consumo de refrigerantes nos Estados Unidos aumentou 500%, sendo a maior fonte de açúcares de adição na dieta. Atualmente, metade dos americanos consome refrigerante diariamente. No Brasil, a disponibilidade deste produto nos domicílios na última década duplicou, principalmente nas regiões sul e sudeste e nas classes de maiores rendimentos (LUDWIG e col., 2001; LEVY-COSTA e col., 2005).

O objetivo do presente estudo foi avaliar os fatores associados ao consumo de refrigerantes entre adultos e idosos residentes no município de São Paulo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

No ano de 2003 realizou-se um inquérito domiciliar com base populacional no município de São Paulo – Brasil. O tamanho da amostra foi calculado em 200 pessoas para cada sexo de adultos e idosos. Para a obtenção deste total utilizou-se prevalência de 50%, erro amostral de 0,10, alfa de 0,05 e efeito de delineamento (*deff*) de 2. Foram sorteados 400 indivíduos em cada domínio de sexo (masculino e feminino) e faixa etária (<60 anos e ≥ 60 anos) para garantir o tamanho da amostra mesmo após as perdas e exclusões.

O sorteio da amostra foi por conglomerado em dois estágios. Os setores censitários constituíram as unidades primárias de amostragem (UPAS) e os domicílios, as secundárias. As unidades primárias de amostragem foram sorteadas com probabilidade proporcional ao seu tamanho por sorteio sistemático.

Selecionou-se 60 setores censitários urbanos dos 264 identificados. Para este sorteio, os setores foram estratificados segundo o percentual de chefes de família com nível universitário (< 5%, 5% a 25% e  $\geq 25\%$ ) e a partição da amostra entre os estratos foi proporcional a realidade populacional do município.

O número de domicílios que deveria ser sorteado em cada setor foi calculado por  $400/r_i$ , sendo  $r_i$  a razão do número médio de indivíduos pelo número de domicílios em cada setor. Os entrevistadores convidaram todos os residentes do domicílio a participarem da pesquisa.

Indivíduos que declararam ser diabéticos ou portadores de tumores malignos foram excluídos da amostra, assim como aqueles que consumiam menos de 500 kcal e mais de 4000kcal por serem valores de consumo improváveis para a manutenção das necessidades diárias (WILLETT, 1998). O total de indivíduos estudado foi de 1311 adultos.

A coleta de dados consistiu em entrevistas no domicílio, realizadas por pessoas treinadas que tivessem concluído, ao menos, o ensino médio. Os entrevistados relataram seu peso e estatura assim como os dados socioeconômicos, demográficos e de estilo de vida. Calculou-se o índice de massa corporal ( $\text{peso}(\text{kg}) / \text{altura}(\text{m})^2$ ).

Aplicou-se recordatório alimentar de 24 horas e o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão longa. Avaliou-se a atividade física por equivalentes de metabólicos por dia (MET – minutos/dia), transformados nos correspondentes coeficientes de atividade física propostos pelo *Institute of Medicine* e os indivíduos categorizados em sedentário (NAF (nível de atividade física)  $\geq 1$  e  $< 1,4$ ), insuficientemente ativo (NAF  $\geq 1,4$  e  $< 1,6$ ), ativo (NAF  $\geq 1,6$  e  $< 1,9$ ) e muito ativo (NAF  $\geq 1,9$ ) (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002; IPAQ, 2005).

No ano de 2007, esta pesquisa foi realizada novamente com uma subamostra de 323 pessoas (25% da amostra) que preencheram um segundo recordatório de 24 horas. Os recordatórios foram digitados no *software Nutrition Data System for Research* (NDSR) versão 2007.

A estimativa de consumo habitual de alimentos ingeridos esporadicamente, como refrigerantes, é mais complexa para a modelagem estatística devido à frequência maior de consumo igual a zero (TOOZE e col., 2006).

Desta maneira, o *National Cancer Institute* (NCI) desenvolveu um método para estimar a distribuição da ingestão de alimentos esporadicamente consumidos a partir de dados de dois recordatórios de 24 horas. O modelo estatístico proposto pelo NCI representa o consumo habitual como o resultado da probabilidade da ingestão do alimento em um dado dia e a quantidade consumida. No método NCI, as duas partes do modelo. A primeira parte do modelo estima a probabilidade de consumo usando uma regressão logística com o efeito aleatório do indivíduo com relação à população. Neste modelo foram incorporadas variáveis sociodemográficas, estado nutricional e de estilo de vida. Na segunda parte do modelo incorporaram-se as mesmas covariáveis para estimar a quantidade consumida em um modelo de regressão linear. Neste caso também é incorporado o efeito do indivíduo bem como a variabilidade intra pessoal (probabilidade de consumo e quantidade consumida). Os dados da quantidade consumida são transformados para que se aproximem da distribuição normal utilizando a transformação Box-Cox. Por este método é possível avaliar o efeito de covariáveis, sendo o consumo do alimento de estudo a variável dependente (TOOZE e col., 2006).

O modelo ajustado também permite obter a probabilidade de consumo de acordo com pontos de corte pré estabelecidos. Neste caso foram definidos três pontos de acordo com o valor energético do refrigerante que define uma porção (90 kcal).

Refrigerante, principal variável de estudo, é uma bebida não dietética, não alcoólica, fabricada industrialmente, à base de água, açúcares, extrato ou aroma sintetizado de fruta ou outros vegetais e gás carbônico, dando aspecto borbulhante. Avaliou-se o consumo de refrigerante a partir da energia proveniente deste alimento.

O subrelato da ingestão de energia foi avaliado utilizando os valores individuais da necessidade energética estimado por:

$$EER - (2 \times CV_{EER} \times EER)$$

Sendo:

EER - necessidade energética total do indivíduo estimada pela proposta da *Dietary Reference Intake* (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002)

$CV_{EER}$  - coeficiente de variação da necessidade (0,082) estimado por Black e Cole (2000) após análise de diversos estudos com água duplamente marcada.

Se a ingestão habitual de energia fosse inferior ao valor calculado, a ingestão do indivíduo foi identificada como subrelatada. Consideraram-se como não subrelato os indivíduos que afirmaram fazer dieta para redução de peso (n=29).

As variáveis exploratórias analisadas foram: idade, hábito de fumar, atividade física, fator de subrelato do consumo energético, escolaridade do indivíduo, cor de pele, sexo, número de bens duráveis, índice de massa corporal, hipertensão, osteoporose e situação conjugal.

A análise de regressão linear múltiplo foi realizada no programa SAS por uma rotina de comandos (MIXTRAN e DISTRIB) disponibilizada no *site* do NCI para identificação do consumo habitual de alimentos e sua associação com covariáveis. O nível de significância adotado para permanência no modelo foi de 0,05.

Os procedimentos para o desenvolvimento deste estudo respeitaram as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Resolução nº196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Saúde Pública/USP.

## RESULTADOS

Foram coletados dados de 1562 indivíduos acima de 20 anos. Depois de adotados os critérios de exclusão, a amostra final foi composta por 689 adultos (315 homens e 374 mulheres) e 622 idosos (308 homens e 314 mulheres). A Tabela 1 apresenta os dados descritivos da amostra.

Dos 1311 indivíduos entrevistados, 1178 declararam peso e estatura. A média de índice de massa corporal (IMC) entre adultos foi de 24,62 kg/m<sup>2</sup> (IC<sub>95%</sub>: 24,22;

25,03 kg/m<sup>2</sup>); entre idosos esta estimativa foi significativamente maior (média: 25,58 kg/m<sup>2</sup>; IC<sub>95%</sub>: 25,07; 26,08 kg/m<sup>2</sup>). Somente entre adultos, homens apresentaram média de IMC superior a de mulheres, 25,12 kg/m<sup>2</sup> (IC<sub>95%</sub>: 24,68; 23,68 kg/m<sup>2</sup>) e 24,21 kg/m<sup>2</sup> (IC<sub>95%</sub>: 23,67; 24,75 kg/m<sup>2</sup>) respectivamente. O percentual de sobrepeso foi de 30,32% e de obesidade 10,55%, sendo maior entre idosos.

A prevalência de hipertensão relatada foi de 11,16% entre adultos e 41,37% entre idosos. A osteoporose esteve presente em 1,90% e 14,92% de adultos e idosos respectivamente.

Do total de 836 recordatórios alimentares analisados entre adultos na primeira e segunda medida, 246 (29,42%) continham refrigerante. A média de energia proveniente dos refrigerantes foi de 133,4 kcal, equivalente a 1,5 copos de 200 ml/dia. A mediana de consumo foi de 115,9 kcal.

A média de energia proveniente do consumo habitual de refrigerante entre idosos foi de 90,2 kcal, equivalente a uma porção (um copo de 200 ml) e a mediana 80,0 kcal. Entre os 798 recordatórios analisados (176 representavam a segunda medida), 101 (12,7%) tinham registro de refrigerantes.

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos do ajuste final da parte II do modelo proposto bem como os efeitos do indivíduo em relação a população e a variabilidade intrapessoal. Entre adultos, à medida que a idade aumenta um ano, o consumo médio de refrigerantes diminui 0,08 kcal. O coeficiente de regressão do IMC foi positivo; para cada aumento de uma unidade de peso(kg)/ altura(m)<sup>2</sup> há um aumento de 0,09 kcal na média de consumo de refrigerantes. Ser do sexo feminino ou identificado como subrelator do consumo energético diminuem a média do consumo de refrigerantes enquanto que ser de cor de pele não branca aumenta-a.

Idade, sexo e subrelato do consumo energético também permaneceram no modelo final entre idosos. O fato de ter osteoporose entre idosos diminui a média de consumo de refrigerantes (Tabela 2).

Na tabela 3 observa-se que para adultos a probabilidade de consumo estimada de até uma porção de refrigerante foi de 37%, ou seja, mais de um terço da população consome habitualmente menos de um copo de 200 ml de refrigerante enquanto que para idosos esta probabilidade foi de 57%, evidenciando um consumo

menor entre este grupo etário. Por outro lado, 8% dos adultos e 2% dos idosos consumiriam habitualmente mais do que três porções de refrigerante.

## **DISCUSSÃO**

A rápida modificação que ocorreu no padrão de morbi-mortalidade de populações de países desenvolvidos e em desenvolvimento motivou pesquisadores a identificarem os fatores ambientais considerados de risco. O rápido aumento do consumo de refrigerantes, alimento rico em açúcares e pobre em nutrientes, é investigado mais recentemente e associado com o rápido aumento de peso em crianças e adolescentes (LUDWIG e col., 2001; BERKEY e col., 2004).

Para avaliar o consumo habitual de refrigerantes e fatores associados foi proposto um estudo com uma amostra representativa de adultos e idosos. Os dados foram provenientes de residentes do município de São Paulo, a maior metrópole brasileira, localizada no sudeste do país. Representa 2,91% do território nacional e tem uma população de aproximadamente dez milhões de habitantes (IBGE, 2000).

Na avaliação do consumo alimentar de população ou indivíduos, pesquisadores têm o interesse de avaliar o consumo habitual, isto é, a ingestão de nutrientes e alimentos ao longo do tempo. O recordatório alimentar de 24 horas contém informações detalhadas sobre o consumo, porém não avalia dieta habitual e coletar mais do que dois recordatórios em grandes pesquisas de inquérito como a *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) é inviável. Assim, são necessários métodos estatísticos para estimar o consumo habitual e isto só é possível se houver ao menos uma medida de repetição do consumo em uma subamostra (TOOZE e col., 2006).

O *National Cancer Institute* (NCI) apresenta uma nova abordagem de análise de alimentos esporadicamente consumidos como refrigerantes. A existência de várias observações igual a zero (ou seja, o não consumo) é uma complicação para a modelagem estatística devido à distribuição da informação. Pela rotina de comandos disponibilizada para ser utilizada no *software* SAS é possível fazer estimativas

pontuais e analisar as covariáveis associadas ao consumo habitual do alimento ou grupo de alimento.

Ressalta-se que nesta rotina de comandos ainda não há a possibilidade de ponderação dos dados pela amostragem complexa. Rotinas para análises com ponderação ainda estão em elaboração pelo grupo de trabalho do NCI.

Uma limitação do presente estudo foi a distância temporal entre o primeiro e o segundo recordatório. Excluíram-se da subamostra aqueles que, no período entre as observações, foram diagnosticados com patologias que pudessem interferir no consumo, principalmente, de alimentos fontes de açúcares (diabetes *mellitus*, doenças renais e portadores de tumores malignos). A média da energia proveniente de refrigerantes não foi estatisticamente diferente entre os dois recordatórios ( $p > 0,05$ ).

Observa-se que a variabilidade intra e inter pessoal foi significativa entre idosos. Este resultado mostra que o consumo de refrigerantes nesta população não é homogêneo e enfatiza a importância de considerar a variabilidade na análise do consumo.

Aproximadamente 30% dos adultos e 13% dos idosos consumiram refrigerantes no dia anterior à entrevista. Homens consomem em maior quantidade mesmo após ajuste pelo consumo energético da dieta no modelo múltiplo, independente do faixa etária. Dhingra e col (2007), avaliando adultos participantes do estudo de *Framingham*, observaram por questionário de frequência alimentar que 22% consumiam diariamente refrigerantes e a frequência de consumo foi maior entre homens.

Observou-se que à medida que aumenta a idade diminui a média de ingestão de refrigerantes. Também se verifica esta relação inversa quando os açúcares de adição total da dieta são avaliados entre adultos (dados não mostrados). Outros autores também observaram que o consumo de alimentos ricos em açúcares de adição é maior entre os mais jovens (LUDWIG e col., 2001; OVERBY e col., 2003; ARLEJO e col., 2003; BERKEY e col., 2004; KRANZ e col., 2005; DHINGRA e col., 2007; JOYCE e col., 2008).

O subrelato do consumo alimentar associou-se inversamente com a ingestão de refrigerante. O impacto do subrelato do consumo alimentar na média da energia

proveniente de refrigerantes foi maior entre adultos. Indivíduos que subrelatam o consumo geralmente omitem com mais frequência alimentos ricos em gorduras e açúcares geralmente ocasionados pela consciência da baixa quantidade de nutrientes e sua associação com excesso de peso (KREBS-SMITH e col., 2000; INSTITUTE OF MEDICINE, 2002; GRANT e MORITA, 2003; RAMUSSEN e col., 2007).

Outro fator também associado ao consumo de refrigerantes somente entre idosos foi o relato de ser portador de osteoporose. A melhora do padrão de consumo alimentar após o diagnóstico de uma doença crônica e maior acompanhamento por profissionais da saúde pode justificar tal associação.

A energia proveniente do refrigerante associou-se com o índice de massa corporal (IMC) somente entre adultos. À medida que aumenta o IMC aumenta a ingestão de refrigerantes. A forma de obtenção das variáveis peso e estatura pode ser uma limitação desta análise devido à probabilidade de erro no auto relato. No entanto, alguns investigadores observaram boa correlação entre o relato e a medida direta de peso e estatura (CHOR e col., 1999; FONSECA e col., 2004; GONDIM e col., 2006).

Dado a natureza do presente estudo não podemos inferir associações causais entre consumo e estado nutricional, porém a relação existente entre adultos corrobora com outros estudos que tiveram delineamento de coorte (SCHULZE e col., 2004; LUDWIG e col., 2004; BERKEY e col., 2004; DHINGRA e col., 2007; VARTANIAN e col., 2007).

Dhingra e col. (2007) estudaram uma coorte (4 anos de seguimento) de 6039 adultos e concluíram que o consumo habitual de mais de uma porção de refrigerantes por dia aumentava a *odds* para o desenvolvimento de síndrome metabólica, obesidade, aumento do perímetro do quadril, glicose de jejum, pressão arterial alta, hipertriglicemia e baixo valor de HDL – colesterol. O mesmo padrão de associação entre consumo de refrigerantes e fatores de risco para doenças cardiovasculares como IMC, pressão arterial, circunferência do quadril, triglicérides, glicose sérica, HDL – colesterol foi observado quando analisado somente os dados iniciais.

No estudo de coorte prospectivo conduzido entre 1991 e 1999 entre 51.603 enfermeiras (*Nurses Health Study II*) observou-se que o ganho de peso foi maior entre mulheres que aumentaram o consumo de refrigerantes de uma ou menos porção

por semana para uma ou mais porções por dia e foi menor entre aquelas que diminuíram seu consumo depois de ajuste para possíveis variáveis de confusão. Mulheres que aumentaram o consumo de refrigerantes também aumentaram o consumo energético proveniente de outros alimentos indicando que esta bebida pode induzir a ingestão maior de alimentos (SCHULZE e col., 2004).

Nesse estudo de base populacional com adultos e idosos de uma metrópole brasileira conclui-se que o consumo de refrigerantes foi maior entre os mais jovens, do sexo masculino e não subrelatores do consumo energético. Somente entre adultos o maior IMC associou-se ao maior consumo de refrigerantes. Medidas de saúde pública para limitar o consumo de refrigerantes tais como ações de educação nutricional em empresas instituições de saúde e de ensino e o acesso as informações sobre a quantidade de açúcares nos rótulos de alimentos, poderiam beneficiar a população, principalmente mais jovens, a realizar escolhas de alimentos mais saudáveis.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Allison DB, Zannolli R, Narayan KM. The direct health care costs of obesity in the United States. *Am J Public Health* 1999; 89: 1194-9.

Arlejo FR, Garcia EL, Gorgojo L, Garcés C, Royo MA, Moreno JMM et al. Consumption of bakery products, sweetened soft drinks and yogurt among children aged 6-7 years: association with nutrient intake and overall diet quality. *Brit J Nutr* 2003; 89: 419-428.

Berkey CS, Rockett HRH, Field AE, Gillman MW, Colditz GA. Sugar added beverages and adolescent weight change. *Obesity Research* 2004; 12(5): 778-788.

Black AE; Cole TJ. Within and between-subject variation in energy expenditure measured by the doubly-labelled water technique: implications for validating reported dietary energy intake. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 386-394.

Chor D, Coutinho ESF, Laurenti R. Reliability of self-reported weight and height among state bank employees. *J Public Health* 1999;33: 16–23.

Dhingra R; Sullivan L; Jacques PF; Wang TJ; Fox CS; Meigs JB e col. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation* 2007; 116: 480-488.

Fonseca MJM, Faerstein E, Chor D, Lopes CS. Validity of self-reported weight and height and the body mass index within the “Pró-saúde” study. *J Public Health* 2004; 38: 392– 398.

Gondim MR, D’Aquino MH, Veiga PCB. Validity of self-reported weight and height: the Goiânia study, Brazil. *J Public Health* 2006; 40: 1065–1072.

Grant MS e Morita J. Defining and interpreting intakes of sugars. *Am J Clin Nutr* 2003; 78 (suppl): 815-826.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2004.

Institute of Medicine. Dietary Reference Intake for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and amino acids (macronutrients). Washington, DC: National Academy Press, 2002.

IPAQ Research Committee. Guideline for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionary (IPAQ) – short and long forms. Novembro, 2005. Disponível em <www.ipaq.ki.se.> em 04 de fevereiro de 2008.

Joyce T, McCarthy SN, Gibney MJ. Relationship between energy from added sugars and frequency of added sugars intake in Irish children, teenagers and adults. *British Journal of Nutrition* 2008; 99: 1117-1126.

Kranz S, Smiciklas-Wright H, Siega-Riz AM, Mitchell D. Adverse effect of high added sugar consumption on dietary intake in American preschoolers. *The Journal of Pediatrics* 2005; 146: 105-111.

Krebs-Smith SM, Graubard BI, Kahle LL, Subar AF, Cleveland LE, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs others: a comparison of reported food intakes. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 281-287.

Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NSP, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública* 2005; 39(4): 530-540.

Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001; 357: 505-508.

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia Alimentar para a população brasileira – Promovendo a alimentação saudável. Brasília (DF); 2006.

[NCC] Nutrition Coordinating Center. Nutrition Data System for Research [software]. Minneapolis: University of de Minnesota, 2007.

Overby NC, Lillegaard ITL, Johanson L, Andersen LF. High intake of added sugar among Norwegian children and adolescents. *Public Health Nutrition* 2003; 7(2): 285-293.

Popkin BM, Gordon-Larsen P. The Nutrition Transition: Worldwide Obesity Dynamics and their Determinants. *International Journal of Obesity* 2004; 28 (Suppl 3): S2-9.

Ramussen LB, Matthiessen J, Biloft-Jensen A, Tetens I. Characteristics of misreporters of dietary intake and physical activity. *Public Health Nutrition* 2007; 10(3): 230-237.

Schulze MB; Manson JE; Ludwig DS; Colditz GA; Stampfer MJ; Willet WC; Hu FB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA* 2004; 292(8): 927-932.

Tooze JA, Midthune D, Dodd KW, Freedman LS, Krebs-Smith SM, Subar AF e col. A new statistical method for estimating the usual intake of episodically consumed foods with application to their distribution. *JADA* 2006; 106(10): 1575-1587.

Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health* 2007; 97(4): 667-75.

**Tabela 1** – Caracterização da população de estudo segundo faixa etária e sexo.

Características	20  - 60 anos		≥ 60 anos	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
<b>Situação conjugal (%)</b>				
Casado	60,29	60,61	83,70	38,41
	p = 0,92		p < 0,01	
<b>Anos de estudo (%)</b>				
0  - 4	12,72	10,66	37,12	35,94
4  - 8	24,40	29,87	31,65	43,35
8  - 12	44,77	40,75	19,79	13,46
≥ 12	18,11	18,72	11,43	7,25
	p = 0,45		p = 0,03	
<b>Cor de pele (%)</b>				
Não Branco	41,56	36,21	25,35	27,89
	p = 0,16		p = 0,54	
<b>N. de bens (%)</b>				
0 a 4	18,03	24,87	19,82	19,54
5 a 8	35,90	42,16	33,39	33,93
9 a 11	26,57	22,90	29,90	30,98
12 a 15	19,49	10,06	16,89	15,54
	p = 0,02		p = 0,97	
<b>Hábito de fumar (%)</b>				
Fumante	26,75	19,45	21,81	8,37
	p = 0,02		p < 0,01	
<b>Atividade física (%)</b>				
Sedentário	73,65	82,69	88,10	91,34
Pouco Ativo	7,50	4,76	4,25	2,85
Ativo	7,20	4,54	2,97	3,40
Muito ativo	11,65	8,01	4,68	2,39
	p = 0,07		p = 0,33	

\* Teste qui-quadrado

**Tabela 2-** Estimativas da análise linear múltipla para o consumo de refrigerantes entre adultos e idosos residentes no município de São Paulo\*.

<i>Adultos</i>	<b>Coefficiente de regressão</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>p</b>
Idade (anos)	-0,08	0,029	0,006
Sexo (0=Masculino / 1=Feminino)	-2,25	0,783	0,004
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,09	0,043	0,034
Cor de pele (0=Branco / 1=Não Branco)	0,84	0,40	0,037
Subrelato do consumo (0=Não / 1=Sim)	-2,89	1,03	0,004
Efeito individual (Parte I do modelo)	3,47	2,16	0,109
Variabilidade intrapessoal (Parte II do modelo)	1,14	0,86	0,188
<b><i>Idosos</i></b>			
Idade (anos)	-0,03	0,008	<0,001
Sexo (0=Masculino / 1=Feminino)	-0,53	0,119	<0,001
Osteoporose (0=Não / 1=Sim)	-0,39	0,191	0,041
Subrelato do consumo (0=Não / 1=Sim)	-0,63	0,120	<0,001
Efeito individual (Parte I do modelo)	0,13	0,06	0,026
Variabilidade intrapessoal (Parte II do modelo)	0,11	0,05	0,038

\* Ajustado pela energia total da dieta excluindo a energia do refrigerante

**Tabela 3-** Estimativas das probabilidades de consumo de porções de refrigerantes entre adultos e idosos residentes do município de São Paulo\*.

<b>Grupo etário</b>	<b>Até uma porção</b>	<b>Até duas porções</b>	<b>Até três porções</b>
Adultos	0,37	0,75	0,92
Idosos	0,57	0,92	0,98

\* após ajuste do modelo múltiplo.

## **7- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Brasil está em uma fase de intensas mudanças no que se refere ao perfil do estado nutricional da população e de causas de morbi-mortalidade. Mudanças no estilo de vida de populações de países em desenvolvimento, principalmente no que se refere à alimentação e atividade física, estão relacionadas ao aumento da obesidade e algumas patologias crônicas degenerativas como as cardiovasculares. As principais mudanças na dieta referem-se ao aumento do consumo de gorduras e açúcares (WHO 2003).

Há evidências de que o consumo de açúcares influencia negativamente características gerais da dieta, como o aumento da densidade energética da dieta e diluição da concentração de micronutrientes. A recomendação da OMS para limitar o consumo de açúcares para 10% do VET não é seguido por todos os países; nos EUA e Canadá o limite superior da participação dos açúcares é de 25% do VET.

Não existem estudos brasileiros populacionais representativos sobre consumo de açúcares de adição. A Pesquisa de Orçamento Alimentar (POF), a última realizada entre os anos de 2002 e 2003, é um inquérito probabilístico sobre aquisição de alimentos em amostra representativa do conjunto de domicílios brasileiros, porém as limitações deste estudo são a não consideração dos alimentos consumidos fora de casa, a proporção de alimentos adquiridos e não consumidos e o curto período (uma semana) de registro das aquisições em cada domicílio.

No ano de 2003 foi realizado um inquérito domiciliar com base populacional para avaliar as condições de saúde da população residente no município de São Paulo, principal metrópole do país que abriga mais de dez milhões de pessoas e possui grande importância no cenário econômico nacional. Entre outros objetivos da pesquisa, a dieta foi uma das características individuais analisadas. Para isso foi aplicado um recordatório alimentar de 24 horas que foi repetido em uma subamostra em um segundo momento da pesquisa. O tratamento estatístico dos dados dietéticos realizado neste estudo foi algo diferenciado dos demais existentes que relatam sobre consumo alimentar, pois o ajuste pela variabilidade intra e inter pessoal é uma proposta atual para que o consumo habitual seja conhecido.

Uma das dificuldades na identificação da quantidade de açúcares de adição consumida é a falta deste dado nas tabelas de composição de alimentos brasileira. Esta informação esteve disponível neste estudo devido à tabulação dos inquéritos alimentares em um programa computacional que se baseia na tabela americana do USDA, que por sua vez contém o dado de açúcares de adição.

Observou-se que a média de consumo de açúcares de adição foi de 9,13% (IC<sub>95%</sub>: 8,88; 9,37) entre adultos e 8,42% (IC<sub>95%</sub>: 8,16; 8,67) entre idosos ( $p < 0,05$ ) abaixo da recomendação da OMS de 10% do VET, no entanto, 38,0% e 25,4% de adultos e idosos, respectivamente, consomem quantidades de açúcares acima do recomendado.

O consumo de açúcares é maior entre adultos, principalmente nas menores faixas etárias. O maior nível socioeconômico esteve associado à maior inadequação do consumo.

O aumento do consumo de açúcares diminui a média de ingestão de proteínas, fibras e algumas vitaminas e minerais. Existe uma relação positiva entre a energia proveniente de açúcares de adição e o valor energético total da dieta entre mulheres adultas. A relação entre açúcares de adição e gorduras também foi observada entre mulheres adultas: à medida que aumenta o consumo de açúcares de adição (% VET), diminui o consumo de gorduras (% VET).

Os refrigerantes contribuem com mais de 25% da quantidade de açúcares de adição ingerida por adultos e os açúcares de mesa com mais de 30% da quantidade ingerida por idosos. O consumo de refrigerantes é maior entre os mais jovens, do sexo masculino e não subrelatores do consumo energético. Somente entre adultos o maior IMC esteve associado ao maior consumo de refrigerantes.

Dado a natureza do presente estudo não podemos inferir associações causais entre consumo de refrigerantes e estado nutricional, porém a relação existente entre adultos corrobora com outros estudos que tiveram delineamento de coorte (SCHULZE e col. 2004; LUDWIG e col. 2004; BERKEY e col. 2004; DHINGRA e col., 2007; VARTANIAN e col 2007).

Medidas de saúde pública para limitar o consumo de açúcares e refrigerantes poderiam beneficiar a população, principalmente mais jovens, na promoção da saúde. Ações de educação nutricional nas empresas, instituições de saúde e de ensino

poderiam ser mais realizadas de forma que atingisse indivíduos de qualquer condição socioeconômica. Dado que a alimentação é um ato consciente e prazeroso a proibição da ingestão de alimentos ricos em açúcar não deve ser preconizada, porém o indivíduo deve fazer uma escolha consciente sobre seu hábito alimentar. Desta maneira, a informação sobre a quantidade de açúcares poderia estar contida nos rótulos de alimentos

## **8- BIBLIOGRAFIA**

Alves MCGP. Técnicas de replicação em análise de dados de inquéritos domiciliares. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2002.

Arlejo FR, Garcia EL, Gorgojo L, Garcés C, Royo MA, Moreno JMM et al. Consumption of bakery products, sweetened soft drinks and yogurt among children aged 6-7 years: association with nutrient intake and overall diet quality. *Brit J Nutr* 2003; 89: 419-428.

Allison DB, Zannolli R, Narayan KM. The direct health care costs of obesity in the United States. *Am J Public Health* 1999; 89: 1194-9.

Barros AJD, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol* 2003; 3(21). Available at: <http://www.biomedcentral.com/1471-2288/3/21/prepub>. Accessed January 28, 2008.

Berkey CS, Rockett HRH, Field AE, Gillman MW, Colditz GA. Sugar added beverages and adolescent weight change. *Obesity Research* 2004; 12(5): 778-788.

Bingham S, Luben R, Welch A, Tasevska N, Wareham N, Khaw KT. Epidemiologic Assessment of sugars consumption using biomarkers: comparisons of obese and nonobese individuals in the European Prospective Investigation of Cancer Norfolk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2007; 16(8): 1651-1654.

Black AE; Cole TJ. Within and between-subject variation in energy expenditure measured by the doubly-labelled water technique: implications for validating reported dietary energy intake. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 386-394.

Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD, Gannon J, Gardner L. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 453-69.

Bolton-Smith C, Woodward M. Dietary composition and fat to sugar ratios in relation to obesity. *Int J Obes* 1994; 18: 820-828.

Boowman S. Diet of individuals based on energy intakes from added sugars. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. *Fam Econ Nutr Rev* 1999; 12: 31-8.

Bray AG, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 537-543.

Britten P, Marcoe K, Yamini S, Davis C. Development of food intake patterns for the MyPyramid food guidance system. *J Nutr Educ Behav* 2006; 38 (suppl 2): S78-S92.

Cannon G. Why the Bush administration and the global sugar industry are determined to demolish the 2004 WHO global strategy on diet, physical activity and health. *Public Health Nutr* 2004; 7(3): 369-380.

Cesar CLG, Figueiredo GM, Westphal MF, Cardoso MRA, Costa MZA, Gattás VL. Morbidade referida e utilização de serviços de saúde em localidades urbanas brasileiras: metodologia. *Rev. Saúde Pública* 1996; 30(2):153-60.

Charlton KE; Kolbe-Alexander TL; Nel JH. Micronutrient dilution associated with added sugar intake in elderly black south African . *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 1030-1042.

Chor D, Coutinho ESF, Laurenti R. Reliability of self-reported weight and height among state bank employees. *J Public Health* 1999;33: 16–23.

Colditz GA, Manson JE, Stampfer MJ, Rosner B, Willet WC, Speizer FE. Diet and risk of clinical diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 1018-1023.

Di Meglio DP, Mattes RD. Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 794-800.

Dhingra R; Sullivan L; Jacques PF; Wang TJ; Fox CS; Meigs JB e col. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle –aged adults in the community. *Circulation* 2007; 116: 480-488.

Dwyer J; Picciano MF; Raiten DJ; Members of the Steering Committee. Estimation of usual intakes: What we eat in America-NHANES. *J Nutr* 2003; 133: 609S-623S.

Emmett PM, Heaton KW. Is extrinsic sugar a vehicle for dietary fat? *Lancet* 1995; 345: 1537-1540.

Fisberg RM, Villar BS. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus; 2002.

Flandrin JL. História da Alimentação. São Paulo: Liberdade, 1998. 885 p.

Fonseca MJM, Faerstein E, Chor D, Lopes CS. Validity of selfreported weight and height and the body mass index within the “Pró-saúde” study. *J Public Health* 2004; 38: 392– 398.

Freire M, Cannon G, Sheiham A. Análise das recomendações internacionais sobre o consumo de açúcares publicadas entre 1961 e 1991. *Rev Saúde Pública* 1994; 28(3): 228-237.

Gibson AS. Are diets high in non-milk extrinsic sugars conducive to obesity? An analysis from the Dietary and Nutritional Survey of British adults. *J Hum Nutr Diet* 1996; 9: 283-292.

Gibson AS. Dietary sugars and micronutrient dilution in normal adults aged 65 years and over. *Public Health Nutrition* 2001; 4(6): 1235-1244.

Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole PR, Murgatroyd WAC, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutrition* 1991; 45: 569-581.

Gondim MR, D'Aquino MH, Veiga PCB. Validity of self-reported weight and height: the Goiânia study, Brazil. *J Public Health* 2006; 40: 1065-1072.

Guthrie JF. Dietary patterns and personal characteristics of women consuming recommended amount calcium. *Fam Econ Nutr Rev* 1996; 9(3): 33-49.

Guthrie J, Morton JF. Food sources of added sweeteners in the diets of americans. *J Am Diet Assoc* 2000; 100(1): 43-51.

Gross LS, Li L, Ford ES, Liu S. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 774-779.

Grant MS; Morita J. Defining and interpreting intakes of sugars. *Am J Clin Nutr* 2003; 78 (suppl): 815-826.

[IBGE]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003 - Primeiros resultados - Brasil e Regiões [on line]. Brasília (DF); 2004. Disponível em <URL: <http://www.ibge.gov.br>> [26 de jan 2006].

[IBGE]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População do município de São Paulo aumenta 18 vezes em 80 anos [on line]. Brasília (DF); 2004. Disponível em <URL: <http://www.ibge.gov.br>> [26 de jan 2006].

Institute of Medicine. Dietary Reference Intake for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and amino acids (macronutrients). Washington, DC: National Academy Press, 2002.

IPAQ Research Committee. Guideline for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionary (IPAQ) – short and long forms. Novembro, 2005. Disponível em <[www.ipaq.ki.se](http://www.ipaq.ki.se)> em 04 de fevereiro de 2008.

Joyce T, McCarthy SN, Gibney MJ. Relationship between energy from added sugars and frequency of added sugars intake in Irish children, teenagers and adults. *British Journal of Nutrition* 2008; 99: 1117-1126.

Kant AK. Consumption of energy-dense, nutrient-poor foods by adult Americans: nutritional and health implications. The third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 929-36.

Kranz S, Smiciklas-Wright H, Siega-Riz AM, Mitchell D. Adverse effect of high added sugar consumption on dietary intake in American preschoolers. *The Journal of Pediatrics* 2005; 146: 105-111.

Krebs-Smith SM, Graubard BI, Kahle LL, Subar AF, Cleveland LE, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs others: a comparison of reported food intakes. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 281-287.

Lafay L, Mennen L, Basdevant A, Charles MA, Borys JM, Eschwege E et al. Does energy intake underreporting involve all kind of food or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Sante (FLVS) study. *International Journal of Obesity* 2000; 24: 1500-6.

Levy RB. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição, composição nutricional, evolução e relação com macronutrientes. 2007. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública / Universidade de São Paulo]. São Paulo, 2007.

Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NSP, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública* 2005; 39(4): 530-540.

Lewis CJ, Park YK, Dexter PD, Yetley EA. Nutrient intakes and body weights of persons consuming high and moderate levels of added sugars. *J Am Diet Assoc* 1992; 92:708-13.

Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA et al. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: A scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*. 2006; 114: 82-96.

Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001; 357: 505-508.

Macdiarmid JJ, Vail A, Cadê JE, Blundell JE. The sugar-fat relationship revisited: differences in consumption between men and women of varying BMI. *Int J Obesity* 1998; 22: 1053-1061.

Meyer KAA, Kushi LH, Jacobs DR, Slavin J, Sellers TA, Folsom AR. Carbohydrates, dietary fiber and incident of type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 921-930.

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia Alimentar para a população brasileira – Promovendo a alimentação saudável. Brasília (DF); 2006.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília (DF); 2007.

Mintz, SW. Sweet polychrest. *Social Research* 1999; 66(1): 85-101.

Monteiro CA, Mondini L, Costa RBL. Mudança na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Rev Saúde Pública* 2000; 34(3): 251-8.

Morimoto JM, Latorre MRDO, Cesar CLG, Carandina L, Barros MBA, Goldbaum M e col. Fatores associados à qualidade da dieta de adultos residentes na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 2008; 24(1): 169-178.

Murphy SP; Johnson RK. The scientific basis of recent US guidance on sugars intake. *Am J Clin Nutr* 2003;78(4):827S-833S.

[NCC] Nutrition Coordinating Center. Nutrition Data System for Research [software]. Minneapolis: University of de Minnesota, 2007.

Nielsen SI; Siega-Riz AM; Popkin BM. Trends in energy intake in U.S. between 1977 e 1996: similar shifts seen across age groups. *Obes Res* 2002; 10: 370-8.

Nishida C; Uauy R; Kumanyika S; Shetty P. The Joint WHO/FAO Expert Consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutrition* 2004; 7(1A): 245-250.

Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Association* 1996; 91: 1440-1449.

O'Dea K, Mann JI. Importance of retaining a national dietary guideline for sugar. *Med J Austr* 2001; 175 (3): 165-166.

Overby NC, Lillegaard ITL, Johanson L, Andersen LF. High intake of added sugar among Norwegian children and adolescents. *Public Health Nutrition* 2003; 7(2): 285-293.

Popkin BM, Gordon-Larsen P. The Nutrition Transition: Worldwide Obesity Dynamics and their Determinants. *International Journal of Obesity* 2004; 28 (Suppl 3): S2-9.

Pessoa, A. Cana de açúcares. Disponível em <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/economia/agric/producao/cana/apresent.htm>. Acesso em 10/08/2007.

Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzacry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 4ª edição. São Paulo: Atheneu; 2000.

Ramos P, Junior AOS. O açúcares e as transformações nos regimes alimentares. *Cadernos de Debate* 2001; 8: 1-18.

Ramussen LB, Matthiessen J, Biloft-Jensen A, Tetens I. Characteristics of misreporters of dietary intake and physical activity. *Public Health Nutrition* 2007; 10(3): 230-237.

Rennie KL; Coward A; Jebb SA. Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualized method. *Br J Nutrition* 2007; 97: 1169-1176.

Rennie, KL; Livingstone, MBE. Associations between dietary added sugar intake and micronutrient intake: a systematic review. *British J of Nutrition* 2007; 97: 832-841.

Scagliusi FB; Polacow VO; Artioli GG; Benatti FB; Lancha AH. Selective underreporting of energy intake in women: magnitude, determinants and effect of training. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(10): 1306-1313.

Schulze MB; Manson JE; Ludwig DS; Colditz GA; Stampfer MJ; Willett WC; Hu FB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA* 2004; 292(8): 927-932.

Sigman-Grant M; Morita J. Defining and interpreting of sugars. *Am J Clin Nutr* 2003; 78 (suppl): 815S-826S.

StataCorp. *Stata Statistical Software: release 8.0*. Texas: Stata Corporation, 2007.

Steyn NP, Myburgh NG, Nel JH. Evidence to support a food-based dietary guideline on sugar consumption in South Africa. *Bull World Health Org* 2003; 81(8): 599-608.

Tasevska N, Runswick SA, McTaggart A, Bingham SA. Urinary sucrose and fructose as biomarkers for sugar consumption. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005; 14(5): 1287-1294.

Thompson FE; Byers T. Dietary assessment resource manual. *Journal of Nutrition* 1994, 124: 2245-2317.

Tooze JA, Midthune D, Dodd KW, Freedman LS, Krebs-Smith SM, Subar AF e col. A new statistical method for estimating the usual intake of episodically consumed foods with application to their distribution. *JADA* 2006; 106(10): 1575-1587.

Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health* 2007; 97(4): 667-75.

Vermunt SHF, Pasma WJ, Schaafsma Gg, Kardinaal AFM. Effects of sugar intake on body weight: a review. *Obesity Reviews* 2003; 4: 91-99.

[UNICA] União da Indústria de Cana de Açúcares. Memória da cana de açúcares: origem da atividade. Disponível em [www.unica.com.br](http://www.unica.com.br). Acesso em 10/08/2007.

[USDA] U.S. Department of Agriculture. Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, release 18. 2005. [acesso em 16 jan 2005]. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm>.

Westerterp KR, Goris, AHC. Validity of the assessment of dietary intake: problems of misreporting. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2002; 5:489-493.

Willett WC. *Nutritional Epidemiology*. 2<sup>a</sup> ed. New York: Oxford University Press. 1998.

[WCRF]. World Cancer Research Fund. Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a global perspective. Washington DC: WCRF/ American Institute for Cancer Research, 1997.

[WHO] World Health Organization. *Report of a WHO Consultation on Obesity*. Geneva: World Health Organization, 1998.

[WHO] World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization, 2000.

[WHO] World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Series - n°916. Geneva: World Health Organization, 2003.

# **Anexo 1**

Questionário utilizado para  
coleta de dados





























































# **Anexo 3**

**Termo de consentimento livre-  
esclarecido**



# **Anexo 4**

## **Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa**

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)