



Regiane Cristina do Amaral

“Validade relativa de uma escala de oito itens alimentares para medir frequência de ingestão de sacarose”

“Relative validity of a range of the eight food items to measure frequency of sucrose intake”

Piracicaba

2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Regiane Cristina do Amaral

“Validade relativa de uma escala de oito itens alimentares para medir frequência de ingestão de sacarose”

“Relative validity of a range of the eight food items to measure frequency of sucrose intake”

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutora em Odontologia, Área de Concentração Saúde Coletiva.

Thesis presented to the Faculty of Dentistry of Piracicaba, State University of Campinas, to obtain the title of Doctor of Dentistry, Public Health Area of Concentration.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Frazão São Pedro

Co-orientador: Prof. Dr. Jaime A. Cury

Este exemplar corresponde à versão final da tese defendida por Regiane Cristina do Amaral e orientada pelo Prof. Dr. Paulo Frazão São Pedro.

Assinatura do Orientador: Prof. Dr. Paulo Frazão São Pedro

**Piracicaba
2014**

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

Am13v Amaral, Regiane Cristina do, 1976-
Validade relativa de uma escala de oito itens alimentares para medir
frequência de ingestão de sacarose / Regiane Cristina do Amaral. – Piracicaba,
SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Paulo Frazão São Pedro.

Coorientador: Jaime Aparecido Cury.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Questionários. 2. Adolescentes. 3. Açúcar. 4. Sacarose. 5. Saúde bucal. I.
Frazão, Paulo. II. Cury, Jaime Aparecido, 1947-. III. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Relative validity of a scale with eight food items to measure frequency
of sucrose intake

Palavras-chave em inglês:

Questionnaires

Sugar

Teenagers

Sucrose

Oral health

Área de concentração: Saúde Coletiva

Titulação: Doutora em Odontologia

Banca examinadora:

Paulo Frazão São Pedro [Orientador]

Maria da Luz Rosário de Sousa

Paulo Capel Narvai

Betzabeth Slater Villar

Fabio Luiz Mialhe

Data de defesa: 19-02-2014

Programa de Pós-Graduação: Odontologia



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 19 de Fevereiro de 2014, considerou a candidata REGIANE CRISTINA DO AMARAL aprovada.

Prof. Dr. PAULO FRAZÃO SÃO PEDRO

Prof. Dr. PAULO CAPEL NARVAI

Profa. Dra. BETZABETH SLATER VILLAR

Profa. Dra. MARIA DA LUZ ROSARIO DE SOUSA

Prof. Dr. FÁBIO LUIZ MIALHE

RESUMO

Objetivos: Comparar as medidas indiretas de consumo de açúcares extrínseco, por meio de um instrumento autorreferido e por meio de três R24h (recordatório de dieta de 24 h), utilizando como método de referência a média de 3 R24h e comparar as medidas diretas (por meio de medidas bioquímicas) e medidas indiretas (por meio do R24h) de consumo de açúcares a fim de verificar possível correlação entre tais medidas. **Materiais e métodos:** Foi conduzido um estudo observacional transversal, em uma amostra intencional composta por 87 adolescentes (13 a 16 anos), residentes no município de Piracicaba em 2011. Os adolescentes foram identificados conforme os tercis de ingestão de açúcar e os mesmos responderam a três R24h (com intervalo de 15 dias entre cada aplicação) e um instrumento autorreferido contendo questões sobre a frequência e ingestão de açúcar ao qual foram expostos, além do momento em que ingeriram. Os alimentos descritos nos R24h foram convertidos em energia (Kcal), como energia e carboidratos pelo programa Dietwin e a quantidade em gramas de açúcares foram convertidas pelo programa USDA. Foram ainda coletados saliva dos voluntários a fim de que fosse realizada análise bioquímica da enzima sacarase saliva e biofilme dental para análises dos íons Ca, Pi e F presentes neste biofilme. Os adolescentes foram ainda pesados e medidos a fim de se verificar o Índice de Massa Corpórea (IMC) dos voluntários. **Resultados:** Ao se comparar os R24h com o instrumento autorreferido verifica-se que os valores médios obtidos por meio do instrumento são sempre superiores aos relatados na média de ingestão dos R24h, com diferença estatisticamente significativa para maioria dos itens (teste de Wilcoxon $p < 0,05$). Em relação ao momento de ingestão, não houve uma tendência clara de superestimação, sendo que para 6 dos 11 itens avaliados, as estimativas produzidas pelos métodos não

foram significativamente diferentes (teste de McNemar). Ao se comparar os R24 com as medidas bioquímicas, verifica-se que foram encontradas correlações estatisticamente significativas entre frequência/quantidade e Energia; frequência/quantidade e Carboidrato. Contudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a frequência e a quantidade de consumo de açúcar e as medidas bioquímicas (teste de correlação de Kendall). **Conclusões:** As estimativas relativas ao comportamento alimentar referidas por adolescentes devem por meio de instrumento autorreferido ser consideradas com cautela. Ao se comparar as medidas indiretas (R24h) e diretas (medidas bioquímicas), observa-se que em nível populacional as medidas bioquímicas não refletem a variação da ingestão de açúcares estimada pelos R24h.

Descritores: questionário, adolescente, açúcar, sacarose, saúde bucal, cárie dentária.

ABSTRACT

Objective: To compare the use of indirect measures of extrinsic sugars consumption, through an instrument of self-reported and through three R24h (diet recall 24 h), using as a reference method the R24h and to compare the direct measures (by measures biochemical) and indirect measure (by R24h) of consumption of sugars in order to verify a possible correlation between these measures. **Materials and methods:** An cross-sectional observational study was conducted in a purposive sample of 87 adolescents (13-16 years) residing in the city of Piracicaba in 2011. The adolescents were identified according to tertiles of sugar intake and they answered three R24h (with an interval of 15 days between each application), and a self-reported instrument containing questions about intake, frequency of sugar and moment with which they were exposed. The foods described in the R24h were converted into energy (Kcal), with carbohydrates and energy using the Dietwin program and the amount of the sugar consumed was converted by the USDA program. Were collected saliva of volunteers to analysis of sucrase enzyme and biofilm to analysis of Ca, Pi and F present in this biofilm. **Results:** Comparing the R24h with the self-reported instrument in mean the values obtained from the instrument are always higher than those reported in the average intake of R24h, with a statistically significant difference for most items (Wilcoxon test $p < 0.05$). Regarding the time of intake, there was not a clear trend of overestimation, being that 6 of the 11 items assessed, the estimates produced by the methods were not significantly different (McNemar test). Comparing the R24h with biochemical measures, statistically significant correlations between frequency / quantity and Energy were found; frequency / quantity and Carbohydrate. However, no statistically significant differences between the frequency and the amount of sugar intake and

biochemical measures (Kendall's correlation test) were found. **Conclusions:** The estimates of feeding behavior reported by the adolescent in a self-reported instrument should be considered with caution.

Comparing indirect measures (R24h) and direct measure (biochemical measures), it is observed that the biochemical measures in the population level do not reflect the variation in intake of sugars estimated by R24h.

Keywords: questionnaire, sugar, sucrose, adolescent, dental caries, oral health.

SUMÁRIO

Dedicatória	xiii
Agradecimentos	xv
Epígrafe.....	xvii
INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO 1 - Estimates of self-reported dietary behavior related to oral health among adolescents according to the type of food	04
CAPÍTULO 2 - Existe correlação entre consumo de açúcar e medidas bioquímicas do biofilme dental em nível populacional?	26
CONSIDERAÇÕES	43
CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICE 1: Material ilustrativo utilizado pelas nutricionistas durante a aplicação dos R24h.....	47
APÊNDICE 2: Fotos das escolas participantes da pesquisa.....	48
APÊNDICE 3: Mapa com a localização das escolas que participaram da pesquisa	49
APÊNDICE 4: Fotos da paisagem e medida dos voluntários.....	50
APÊNDICE 5: Fotos da coleta do biofilme dental dos voluntários.....	51
APÊNDICE 6: Fotos da armazenagem da saliva coletada dos voluntários e dosagem da enzima sacarase salivar.....	52
ANEXO 1: Comprovante de submissão do artigo	53
ANEXO 2: Certificado do comitê de ética.....	54
ANEXO 3: Questionário.....	55
ANEXO 4 :Recordatório de 24 h.....	60

***Aos meus pais, Luíz e Marli e
irmãos, Renata e Luis Júnior pelo
constante carinho, amor e
dedicação.***

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador **Prof. Dr. Paulo Frazão**, pela orientação no desenvolvimento do trabalho, por ter me dado à oportunidade de aprender dentre tantas coisas a ter profissionalismo e dedicação pelo trabalho.

Ao **Prof. Dr. Jaime Aparecido Cury**, pela co-orientação no desenvolvimento do trabalho e pela valiosa orientação nos dados do presente trabalho.

A **Profa. Dra. Betzabeth Slater Villar** pela preciosa orientação dos dados nutricionais da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Ao Magnífico Reitor da UNICAMP, **Prof. Dr. José Tadeu Jorge**.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do Diretor **Prof. Dr. Jacks Jorge Junior**.

Ao Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, **Profa. Dra. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia**.

À Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, **Profa. Dra. Cinthia Pereira Machado Tabchoury**.

À **Profa. Dra. Maria da Luz Rosário de Sousa** por ser uma pessoa que acreditou e me apoiou em meu trabalho.

À **Profa. Dra. Livia Tenuta** por me auxiliar nas análises laboratoriais.

Aos professores do departamento de Odontologia Social e Preventiva da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, **Prof. Dr. Antônio Carlos Pereira, Prof. Dr. Marcelo Meneghin, Profa. Dra. Glaucia Ambrosano, Prof. Dr. Fabio Mialhe, Profa. Dra. Dagmar Queluz, Prof. Dr. Ronaldo Wada, Prof. Dr. Eduardo Hebling**, aos quais eu tive a oportunidade de aprender com cada um durante os anos que estudei na Faculdade de Odontologia de Piracicaba-FOP Unicamp.

Aos técnicos do laboratório de Bioquímica Oral da FOP/UNICAMP, **Waldomiro Vieira Filho e José Alfredo da Silva** pela amizade construída durante todos estes anos e pela colaboração, sempre.

Ao colega **Luís Felipe Scabar** pela colaboração na coleta dos dados desta pesquisa.

Aos **professores Fábio Luiz Mialhe, Maria Beatriz Gavião, Antônio Carlos Pereira, Cinthia Pereira Machado Tabchoury e Maria Paula Rando-Meirelles** por terem participado e auxiliado na correção do trabalho durante a pré-qualificação e qualificação do mesmo.

Aos amigos **Ana Flávia Bissoto Calvo, Antônio Pedro Ricomini, Silvia Lucena, Danilo Catani, Marília Jesus Batista, Maria Paula Meirelles, Camila Heitor, Camila Lima, Indira Cavalcanti, Milton Cougo, Fabrício Rutz, Valéria Brizon, Marília Okamota, Valentim Barão** pela sincera amizade construída nos anos de convívio durante a graduação, o mestrado e doutorado.

Aos voluntários que participaram desta pesquisa pela cooperação e dedicação. À **FAPESP**, pela concessão da bolsa de doutorado (processo 2010/19599-1). A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o sino que tine.

E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.

E ainda que distribuísse toda a minha fortuna para sustento dos pobres, e ainda que entregasse o meu corpo para ser queimado, e não tivesse amor, nada disso me aproveitaria.

O amor é sofredor, é benigno; o amor não é invejoso; o amor não trata com leviandade, não se ensoberbece. Não se porta com indecência, não busca os seus interesses, não se irrita, não suspeita mal; Não folga com a injustiça, mas folga com a verdade; Tudo sofre, tudo crê, tudo espera, tudo suporta. O amor nunca falha; mas havendo profecias, serão aniquiladas; havendo línguas, cessarão; havendo ciência, desaparecerá; porque, em parte conhecemos, e em parte profetizamos; mas, quando vier o que é perfeito, então o que é em parte será aniquilado. Quando eu era menino, pensava como menino; mas, logo que cheguei a ser homem, acabei com as coisas de menino. Porque agora vemos como por espelho, em enigma, mas então veremos face a face; agora conheço em parte, mas então conhecerei plenamente, como também sou plenamente conhecido. Agora, pois, permanecem a fé, a esperança, o amor, estes três; mas o maior destes é o amor (Coríntios 13).

INTRODUÇÃO

Apesar do declínio da cárie dentária ser observado em países desenvolvidos e em desenvolvimento, os problemas relacionados à saúde bucal ainda persistem, sobretudo entre os grupos pobres e desfavorecidos em ambos (Petersen et al., 2004). Mesmo nos países mais desenvolvidos, a cárie dentária é considerada um grave problema de saúde pública, afetando 60-90% dos escolares e a grande maioria dos adultos (WHO, 2010).

Há desigualdades em saúde bucal entre e dentro dos países, sendo estas, reflexos da desigualdade social embutida na população, visto que mesmo em países de alta renda com serviços odontológicos estruturados são notadas desigualdades em saúde bucal (WHO, 2010). Os determinantes sociais dos níveis de saúde bucal são universais, e os mecanismos e vias relacionados são complexos e interligados. O desenvolvimento econômico, e alguns fatores comportamentais, bem como fatores mais específicos, tais como acesso a serviços de saúde bucal, acesso à água potável e instalações sanitárias, exposição ideal a fluoretos, disponibilidade a produtos de saúde bucal e oferta de alimentos saudáveis exercem influências nos mais variados desfechos em saúde, incluindo a saúde bucal (Melo et al., 2006; WHO, 2010).

Esta maior prevalência da cárie entre os grupos populacionais menos favorecidos economicamente é atribuída entre outros a alta ingestão e frequência de açúcares e bebidas açucaradas (Sheiham et al., 2001, Petersen et al., 2004), sendo que alguns autores citam que muitas vezes os indivíduos de classes sociais menos favorecidos economicamente são menos capazes de comer de forma saudável e muitas vezes recorrem a alimentos

processados que são ricos em gordura, sal e açúcares, tornando a relação entre dieta e doenças orais muito significativas (WHO, 2010). Entretanto não só a quantidade, mas principalmente a frequência de consumo de açúcares (sacarose), mostra-se responsável pela cárie dentária, com evidências de uma relação linear na qual maior frequência de consumo de carboidratos implica maior prevalência e severidade da doença (Burt et al., 2001).

Muitos pesquisadores tem se dedicado ao desenvolvimento de questionários de frequência alimentar (Slater et al., 2003; Lopes et al., 2003; Kiwanuka et al., 2006), reconhecido como uma ferramenta útil em estudos epidemiológicos, por ser prático, informativo, acessível financeiramente e eficiente, substituindo a medição da ingestão alimentar de um ou vários dias pela informação global da ingestão relacionada a um período de tempo (Slater et al., 2003; Lopes et al., 2003). Todavia, para assegurar a confiabilidade e precisão dos dados obtidos por meio desse instrumento é essencial que o mesmo seja cuidadosamente planejado e testado a fim de estimar eventuais erros de medição, principais fonte de viés em estudos epidemiológicos (Slater et al., 2003).

A obtenção de informação acurada sobre práticas e comportamentos de grupos populacionais requer o uso de instrumentos de baixo custo que possam ser aceitos pelos participantes e cuja correspondência com métodos mais acurados seja conhecida. Além disso, é necessário desenvolver instrumentos que permitam ao sujeito da pesquisa a revelação de comportamentos distintos em relação ao padrão esperado e que poderiam não ser relatados numa entrevista face a face. Para isso, são necessários estudos de validade, nos quais uma subamostra de participantes de um estudo mais amplo é submetida a

técnicas de observação direta e procedimentos mais acurados que possam funcionar como “padrão-ouro”, permitindo avaliar a acurácia desses instrumentos (Sklo e Javier-Nieto, 2007).

A frequência de ingestão de alimentos e bebidas ricos em sacarose expressam aspectos importantes do comportamento ligado à saúde bucal. No entanto, a maioria dos instrumentos de avaliação tem sido elaborada para investigar a composição nutricional e o significado calórico da dieta no âmbito de estudos de nutrição, sendo escassos na literatura instrumentos específicos para medir a frequência de ingestão de carboidratos com e sem açúcar (Kiwanuba et al., 2006), principalmente porque não há marcadores bioquímicos específicos para alguns nutrientes como carboidratos e lipídeos (Lopes et al., 2003).

A sacarose é considerada o mais cariogênico dos carboidratos da dieta e estudos experimentais mostraram que o biofilme dental quando formado sob exposição à sacarose apresenta menores concentrações de íons cálcio (Ca), fósforo inorgânico (Pi) e fluoreto (F) que o formado na ausência desse carboidrato (Cury et al., 1997, Ccahuana-Vásquez et al., 2007), sugerindo a hipótese que a concentração desses íons no biofilme dental talvez pudesse ser usada como marcador biológico da exposição a sacarose pela dieta.

Estudos que avaliem instrumentos capazes de medir frequência e consumo de sacarose, podem ser relevantes para a produção de recursos técnicos acurados, úteis em investigações voltadas à avaliação de fatores de exposição associados à saúde bucal.

CAPÍTULO 1

***Estimates of self-reported dietary behavior related to oral health among adolescents according to the type of food**

Regiane Cristina do AMARAL

Luiz Felipe SCABAR

Betzabeth SLATER

Paulo FRAZÃO

*Submetido à publicação no **Journal of Applied Oral Science (JAOS)**

Abstract

Objective: To compare estimates of food behavior related to oral health obtained through a self-reported measure and 24 hour dietary recalls (R24h). **Method:** We applied three R24h and one self-reported measure in 87 adolescents. The estimates for eleven food items were compared at individual and group levels. **Results:** No significant differences in mean values were found for ice cream, vegetables and biscuit without stuffing. For the remaining items, the values reported by the adolescents were higher than the values estimated by R24h. The percentage of adolescents who reported intake frequency 1 or more times/day was higher than the value obtained through R24h for all food items excepting soft drinks. The highest values of crude agreement between the instruments, individually, were found in the biscuits without filling (75.9%) and ice cream (72.4%). **Conclusion:** The correlation among the values varied according to the type of food and the estimates of the behavior reported by adolescents should be considered with caution.

Descriptors: Questionnaires; adolescent; sugar.

Introduction

The assessment of food intake in children and adolescents is a desirable condition for monitoring of their nutritional status¹ and self-reported measures of known accuracy have been used on epidemiological research²⁻⁴. To evaluate the accuracy of these instruments, we use standard methods, such as daily food intake, dietary history, duplicate diet, weighing food diet and 24-hour recalls (R24h). However none of them are considered of excellent performance to determine what is ingested accurately for all age groups^{5, 6}. Even in studies based on a “gold standard” method as food weighing, there can be deviations in the estimation of some items⁷.

Among the most widely used instruments for assessing the accuracy of self-reported measures is the R24h. It is considered to be a fast and financially accessible tool that can capture the individual's diet when applied repetitively^{2, 8, 9}. This repetitive evaluation is important because deviations can be found in the estimates produced by self-reported measures.

Studies involving parents of children or adults, showed that the estimates of food intake are considerably underestimated for the unhealthy foods and overestimated for the healthy ones^{7, 10}. Moreover, estimates for children and adolescents can be affected by the recall bias. They have problems in correlating the frequency of intake food and the time it was ingested and sometimes they also tend to remember just the preferred foods^{1, 11}.

Children and adolescents frequently have difficulties in reporting the size of consumed portion. This fact is often associated with cognitive constraints, a little explored subject in the literature ^{1, 12}.

It is known that in children 7-8 years of age, there is an increased ability to participate in evaluations such as diet recall, without the help of parents. However, only evaluations of the past 24 hours are accurate¹. These difficulties in associating items of diet with time are reported as an information overload, since many times the child does not have a clear memory of past events. Thus, it is necessary to reconstruct the events by making inferences from what they usually ingest. This inference many times isn't what the child ingested, but can portray a usual diet ¹². On the other hand, the period of adolescence is characterized by intense changes of physical, psychological and social context in which cognitive ability and level of emotional maturity may be variable ¹³.

Most of the studies for validating of food frequency questionnaires is concerned for investigating the nutritional composition of the diet and the intake amount of calories and nutrients (macro or micro). These elements are important in nutritional studies ^{4, 14-16}. However, fast and specific tools for estimating food behaviors, such as the frequency of carbohydrate intake with and without sugar are scarce¹⁷. This frequency is the main etiologic factor for dental caries¹⁸, a chronic disease considered a serious public health problem ²⁰.

Thus the objective of this study was to compare estimates of food behavior related to oral health produced by a self-reported measure and dietary recalls of 24 hours.

Method

A cross-sectional study was conducted among adolescents attending public schools in Piracicaba (0.7 ppm F at tap water), 157 km from the capital São Paulo-Brazil, which covers an area of 1,377 km² and has a population of 364 571 people ²¹. The study was conducted from August through November 2011. The study was approved by the Research Ethics Committee of Public Health School - USP (protocol 2202).

Study Population

The study population was selected from the participants in a representative sample of 483 adolescents of the study " Factors determinants of the risk of obesity in adolescents from public schools Piracicaba: cross-sectional study as a first step in a cohort study" supported by FAPESP (Foundation for Research Support of the State of São Paulo) Process No. 2006/61085-0. A subsample was composed based on the six largest schools.

Measuring of food behavior

Nutritionists trained under the supervision of the Department of Nutrition from the Public Health School at the Sao Paulo University applied three 24 hours dietary recalls (R24h). The dietary recalls were administered at nonconsecutive days, to cover a day in the weekend, setting up 15-day intervals between them. A self-applied instrument was answered at the end of the period. The self-reported instrument had three questions for such one of the eleven food items. The questions were about food intake related to oral health, as well as frequency and the time of the day in which the food was ingested. Thus, we compared this instrument to the dietary recalls (R24h)

Instruments

The tools (self-reported measure and R24h) were tested in a pilot study and adjusted accordingly before being used in the field. These instruments were administered by two dental surgeons and three trained nutritionists. The nutritionists used utensils such as cups, plates, and spoons to apply R24h ²².

Food items

To check the food behavior related to oral health in the past 15 days, the eleven investigated items were ice cream, fruit, chocolate, soft drinks, vegetables, juices with added sugar, biscuits, with or without filling, greens, milk with chocolate, and sweets (chewing gum, candy). They were selected based on the results of a previous study conducted in Piracicaba-SP, on food frequency in adolescents ²³. Data from food frequency were collected in six categories: 1 to 3 times in the last 15 days, 4 to 6 times in the last 15 days, 1 time a day; 2 times a day, 3 times a day, 4 or more times a day. Time of the day related to the eaten food was registered according to three categories: at mealtime (breakfast, lunch or dinner), at another moment (mid-morning or mid-afternoon or evening before bedtime) or both. Items such as vegetables, greens and fruits were included based on questionnaires from WHO (2010) and CDC about diet, due to importance these foods in relation to oral health-related behavior ^{24, 25}.

Weight and height

The measures of body weight and height of the adolescents were performed using a digital scale with a capacity of 150 kg, sensitivity of 100 grams (Tanita Solar Digital

Scale), and an estadiometer portable (Estadiometer portable 208 Bodymeter dry). The volunteers were wearing light clothing and were barefoot.

The estadiometer was placed in one of the walls of the research site and the measurement used was the distance between the highest part of the head and the soles of the feet, in upright position. The volunteer was positioned so that your head was aligned with the Frankfurt plane (imaginary line from the external auditory canal until the lower orbit of the eye).

To weigh the volunteers, the balance was placed on a level and flat surface. The volunteer was asked to look forward while the weight was recorded by the researcher. Each measurement was made in twice.

The researcher responsible for scouting was trained in the Sao Paulo University. Correlation of the values was high ($r = 0.997$).

Socioeconomic data

The socioeconomics data of the participants were obtained of a study undertook in 2007. Brazilian Economic Classification¹⁹ based on schooling level of the household head and the presence of household goods and appliances in the home was used. The families were categorized in eight economic classes: A1, A2, B1, B2, C1, C2, D and E.

Data analysis

The data from R24h were converted into energy and nutrients by DietWin program and the average consumption (kcal) was estimated. Moreover, they were separated in 11 food items: ice cream, fruit, chocolate, soft drink, greens, juices with added sugar, biscuits

(with and without fillings), vegetables, milk with chocolate, sweets (candies, gum) to allow the comparison with the issues of self-report instrument. The data about the ingested item, intake frequency and the days' time of food intake were checked in the R24h and the self-reported measure. These data from both tools were entered into an Excel spreadsheet.

We performed the data checking to ensure their reliability, examining 20 chips randomly and errors of data transcription were not found.

Chi-square and Student's t test were used to compare the characteristics between the sub-sample and the reference population.

The correspondence between the responses in individual level was verified by simple agreement and Kappa statistics when the response categories showed balance, and the difference between the highest and lowest value not reached more than 20% of respondents. The responses on the intake frequency obtained through self-report instrument were grouped into three categories: “one or more times a day”; “up to 3 times over the past 15 days”; “4 to 6 times in the last 15 days”. Thus, we could have better visualization of categories of frequency and could keep apart the category “one or more times a day”.

The Wilcoxon test was used to analyze the differences in average consumption estimated by R24h and the self-reported measure. The chi-square of McNemar test was used to compare the differences in the percentage of respondents according to the category “one or more times a day” and the intake moment (only at mealtime or in another moment). Assuming type 1 error equal to 5% and type 2 error equal to 20%, a sample of 85 or more participants would be needed to detect an effect size corresponding to 0.3 between the average daily intakes. The same sample size would be appropriated to detect a ratio

between 1.8 and 2.2 between two proportions since the relative frequency of discordant pairs ranged from 0.5 to 0.9. The SPSS 17.0 program was used.

Results

In this study, 87 of the 92 selected adolescents completed all phases of the research. Among these adolescents, 39.2% were male and the age mean was 13.4 years old (SD = 0.7).

Regarding socioeconomic level, 4.6% were class A2, 24.1% were B1, 43.7% were B2, and 27.6% were C1. According to Table 1, no statistically significant differences between the characteristics of the adolescents included in the study and the participants of the representative sample from the city. The categories by gender, body mass index (BMI) and socioeconomic level did not differ statistically.

Table 1: Characteristics of sample and subsample according to gender, Body Mass Index (BMI), consumption of sweets, sugar and soft drinks.

Variables	Categories	Sample n (%)	Subsample n (%)	p
Gender	male	218 (45.1)	34 (39.1)	0.32*
	female	265 (54.9)	53 (60.9)	
BMI (kg/m)	up to 18.5	254 (52.)	46 (52.9)	0.93*
	18.6 a 24.9	181 (37.5)	33 (37.9)	
	>25.0	48 (9.9)	8 (9.2)	
	Estimators	Sample	Subsample	p
Sweet (grams/day)	Mean	22.58	24.71	0.38**
	standard deviation	21.14	20.49	
Sugar(grams/day)	Mean	12.33	10.42	0.29**
	standard deviation	15.99	14.31	
Soft drink (grams/day)	Mean	262.98	250.5	0.68**
	standard deviation	258.7	267.22	
Sweet (frequency/day)	Mean	0.52	0.57	0.38**
	standard deviation	0.49	0.47	
Sugar (frequency/day)	Mean	0.44	0.37	0.28**
	standard deviation	0.57	0.51	
Softy drink (frequency/day)	Mean	0.57	0.54	0.65**
	standard deviation	0.56	0.58	

Notes: Data sample and subsample .

* Chi-square test

** Student's t test

The average consumption in the 3 dietary recalls (R24h) in kcal was 2021.95 ($\pm$ 671.64), and the maximum and minimum values were respectively 4612.71 and 633.72. The volunteers had a mean weight of 54.67 kg, 1.60 m in height and BMI equal to 21.28; 21 had overweight and 7 were considered obese according to the WHO values.

The self-reported instrument used was composed of 33 questions, 27 on the consumption of sweet products (containing sugar) interspersed with 6 items related to consumption of fruits, greens and vegetables.

The mean values obtained through self-report instrument were always higher than those reported by the R24h, with statistically significant differences for most items (Wilcoxon $p < 0.05$) excepting ice cream, vegetables and biscuit without filling (Table 2). There were no differences between boys and girls when the analysis was stratified by gender (data not shown).

Table 2: Median, mean, and standard deviation of daily intake (grams) assessed by three R24hs and a self-reported measure (SRM), in 87 adolescents attending public schools in Piracicaba, 2011, Brazil.

Items	R24hs			SRM			p*
	Mean	SD	Median	Mean	SD	Median	
Ice cream	0.12	0.2	0	0.38	0.81	0.13	0.07
Fruits	0.18	0.32	0	0.72	0.88	0.36	< 0.00
Chocolate	0.16	0.36	0	0.56	0.89	0.13	< 0.00
Soft drink	1	0.81	1	1.38	1.35	1	0.04
greens	0.41	0.46	0.33	0.78	1.11	0.13	0.03
juice with sugar	0.46	0.7	0.13	0.93	1.31	0.36	0.02
Biscuit with fillings	0.14	0.22	0	0.92	1.33	0.36	< 0.00
Vegetables	0.49	0.39	0.33	0.5	0.87	0.13	0.09
Milk with chocolate	0.46	0.45	0.33	0.96	1.1	1	< 0.00
Biscuit without fillings	0.19	0.27	0	0.4	0.71	0	0.23
Sweets	0.68	0.46	0.67	1.88	1.61	2	< 0.00

* Wilcoxon test ($p < 0.05$).

The higher Spearman's correlations were found for the items ice cream ($r_s = 0.35$, $p = 0.00$), soft drink ($r_s = 0.39$, $p = 0.00$) and milk with chocolate ($r_s = 0.38$, $p = 0.00$) positioning them on the edge between a weak and moderate correlation. For fruits ($r_s = 0.23$, $p = 0.03$), biscuit without fillings ($r_s = 0.15$, $p = 0.15$), and sweets / candy / gum ($r_s = 0.25$, $p = 0.02$), the observed values showed a weak correlation. For other items, the values were lower than 0.20 and were not statistically significant.

The percentage of adolescents who reported intake frequency “one or more times daily” was higher than the value obtained through R24h for all food items, excepting soft drinks (Table 3). Regarding the days' time of intake (only at the mealtime or in another time), there was no statistically significant difference for the items greens, juice with added sugar, vegetables, milk with chocolate, biscuit without fillings and sweets (candy, chewing gum). For four of the five remaining items, namely ice cream, fruit, chocolate, soft drink and biscuit with filling, significant differences were observed leading to an overestimation of the intake in other times (Table 3).

Table 3: Percentage of adolescents according to their intake frequency over the past 15 days and time of the day of intake both assessed by R24hs and self-report measure (SRM). Piracicaba, Brazil, 2011.

	Frequency per week and per day							Time of the day				
	R24h			SRM			p	R24h		SRM		p
	up to 3 /15 days	4 a 6 /15 days	1 or + /day	up to 3 /15 days	4 a 6 /15 days	1 or + /day		MT	AM	MT	AM	
Ice cream	94.25	5.75	0	74.71	11.49	13.79	*	73.56	26.44	42.53	57.47	< 0.00
Fruits	86.21	9.2	4.6	43.68	16.09	40.23	< 0.00	75.86	24.14	51.72	48.28	< 0.00
Chocolate	87.36	8.05	4.6	58.62	16.09	25.29	< 0.00	81.61	18.39	31.03	68.97	< 0.00
Soft drinks	33.33	16.09	50.57	31.03	13.79	55.17	0.708	43.68	56.32	59.77	40.23	0.038
Greens	63.22	17.24	19.54	52.87	9.2	37.93	0.034	79.31	20.69	82.76	17.24	0.68
Juice with sugar	58.4	22	19.6	47.13	12.64	40.23	0.021	93.1	6.9	70.11	29.89	0.49
Biscuits fillings	90.8	9.2	0	42.53	13.79	43.68	*	68.97	31.03	43.68	56.32	< 0.00
Vegetables	51.72	33.33	14.94	65.52	10.34	24.14	< 0.00	81.61	18.39	88.51	11.49	0.26
Milk with chocolate	63.22	11.49	25.29	35.63	8.05	56.32	< 0.00	72.41	27.59	78.16	21.84	0.49
Biscuits without fillings	89.66	5.75	4.6	71.26	4.6	24.14	< 0.00	78.16	21.84	73.56	26.44	0.56
Sweets	40.23	22.99	36.78	19.54	16.09	64.37	< 0.00	19.54	80.46	10.34	89.66	0.11

MT= mealtime

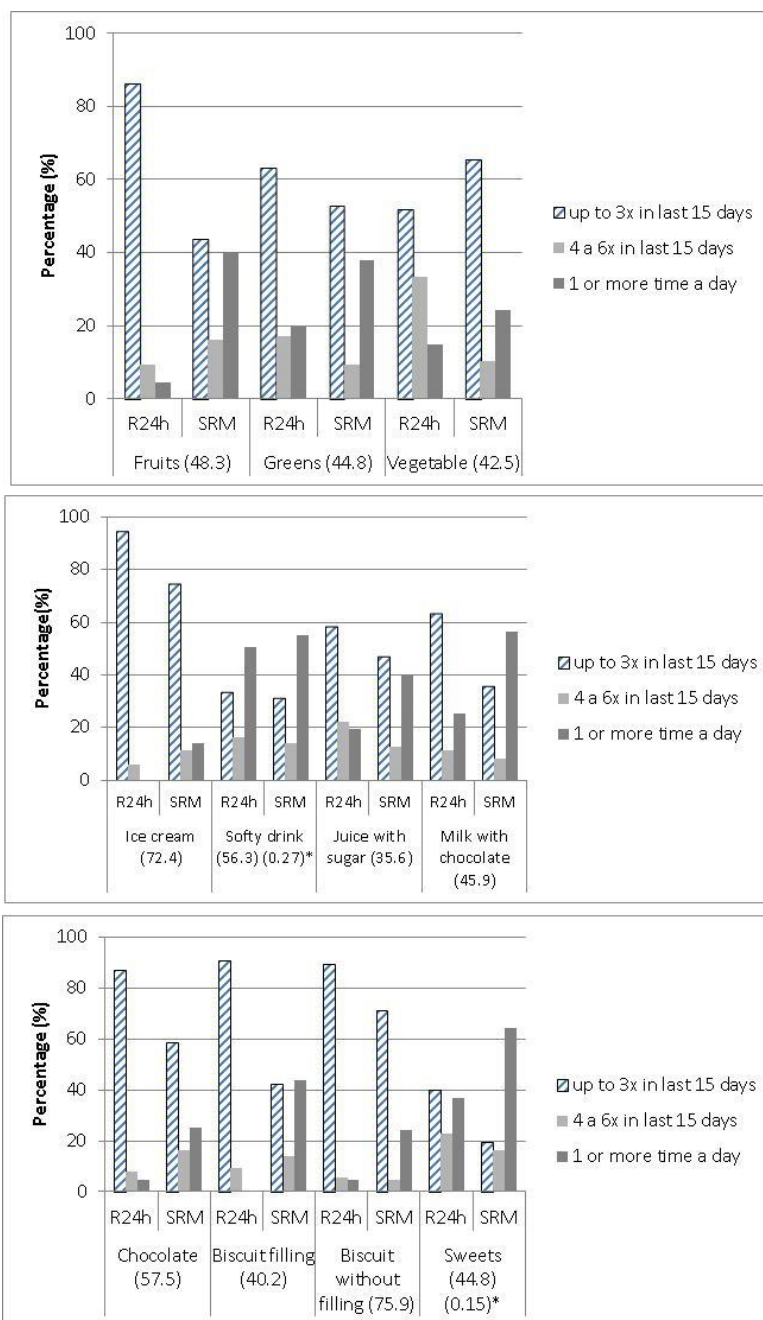
AM= another moment

*not apply the statistical test

At the individual level, the Kappa statistic was applied only for soft drinks (0.27) and sweets / candy / gum (0.15), being observed level of agreement rated as "considerable" and "mild" consecutively.

Higher values of crude agreement between instruments, individually, were 75.9% for the item biscuit without filling, ice cream (72.4%), chocolate (57.5%) and soft drinks (56.3%). The highest percentage of agreement was found between the instruments for the items biscuit without filling (75.9%), followed by ice cream (72.4%) (Figure1).

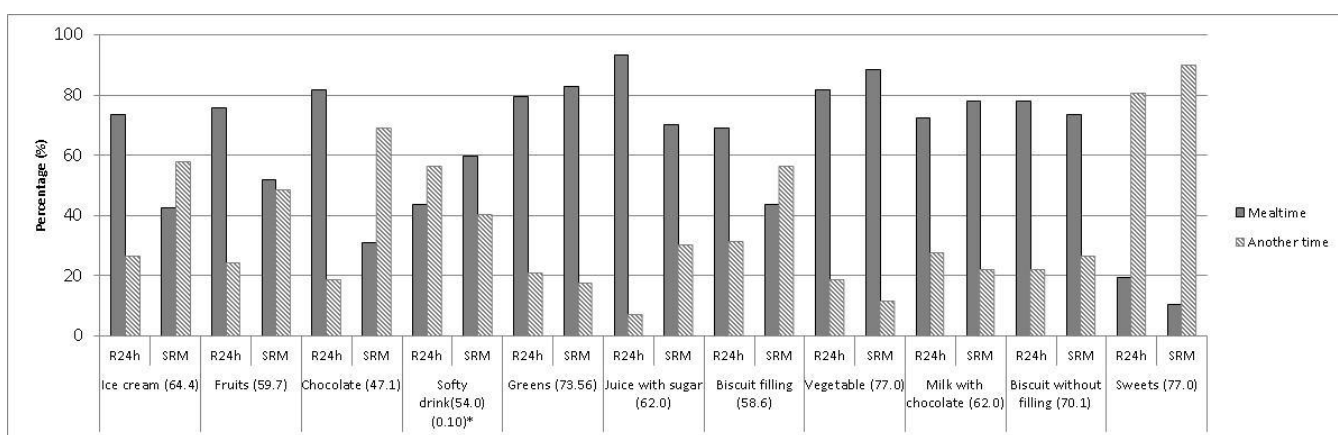
Figure 1: Percentage of agreement (%) related to the responses obtained through the R24h and by the self-report measure (SRM) according to the intake frequency and type of food, Piracicaba, 2011, Brazil.



* kappa test

In relation to the days' time of sugary food intake, the R24h showed that soft drinks and sweets are consumed in other times besides the main meals, reaching 77.0% of agreement between the instruments (Figure 2).

Figure 2: Percentage of responses of crude agreement (%) and Kappa test comparing the R24h and the self - report measure (SRM), according to the time of the day and type of food ingested, Piracicaba, 2011, Brazil.



* Kappa test

The Kappa test was only possible to apply for the soft drink and the value was considered "mild" (0.10).

Discussion

The comparison of estimates of dietary behavior related to oral health among adolescents produced by a self-reported instrument and by 24-hour recalls showed high variation depending on the type of food investigated. We assessed the degree of crude agreement of responses, the average intake estimates, and the percentage distribution of participants according to the intake food frequency in the last 15 days and the days' time of consumption. .

The measurement of the degree of agreement between the values produced by both tools was made in relation to the categories of consumption frequency and days' time of intake: only at mealtime and in another moment. The results showed that the agreement varies according to the type of food.

Values of crude agreement, equal or higher than 70% regarding the days' time of ingestion were observed for four food items. In relation to the intake frequency, this agreement level was noticed only for two items, which may indicate that adolescents has more readiness to describe the moment of food intake than its frequency in the last 15 days.

The degree of correlation between the average daily intakes was estimated as weak for the most studied foods. Only items as ice cream ($r_s = 0.35$, $p = 0.00$), soft drink ($r_s = 0.39$, $p = 0.00$) and milk with chocolate ($r_s = 0.38$, $p = 0.00$) presented weak to moderate correlation suggesting that the deviations are not homogeneous or subject to a linear correction.

The proportion of adolescents who reported intake frequency "one or more times daily" for a particular food was higher than the estimate obtained by reference measure for all items, excepting the soft drink in which the consumption was equivalent. The implication is that the estimates provided by the self-reported measure should be used with caution.

According to the reference method, the percentage of adolescents who reported intake frequency "one or more times a day" for fruits, greens and vegetables was always lower than the value estimated by self-reported measure. The same was observed for sugary foods. The results suggest that adolescents, before a self-reported instrument, tend to report a degree of exposure to the food items larger than actually experience in their daily lives.

Regarding the day's moment of ingestion, it was not noted a clear tendency for overestimating. Among six of the eleven items, the estimates produced by the methods were not significantly different. For some items whose estimates differed, it was observed that the most frequent category changed from mealtime to other days' time outside the main meal. This occurred for the items ice cream, fruit, chocolate, soft drink, and biscuit with filling, which may suggest that in the face-to-face interview, a feature of reference method, adolescents tend to underestimate the consumption of these products outside the period of

the mealtime. In this case, the self-report measure might be a useful tool considering that different behaviors in relation to the expected standard are less reported in a face-to-face interview.

Deviations in the estimation of food behavior are highlighted by several researchers. Some of them have argued that teenagers tend to remember only the preferred foods and do not possess the time dimension completely formed ^{1, 4, 11}.

There is a reasonable increase from 7-8 years to 12 years of age in the ability of children to participate in dietary recalls, but only for the eaten food in the immediate past corresponding to the last 24 hours.

Parental involvement may be important to provide details about the types and amounts of food consumed, as the children don't have their cognitive development complete. However, the help of the parents is not a solution to all difficulties of assessing the diet of the children, particularly if the study is concerned for evaluating what is consumed between main meals, period when the kids are at school or in other places out of sight of their parents.

In the case of adolescents, additional difficulties associated with patterns of irregular diet, including eating out of the house, and concern with self-image can contribute to a greater or lesser lack of accuracy in reporting habitual diet ¹. In recent years, changes have been observed in the social context of eating with a shift from a pattern based on family meal to a pattern based on eating more irregular and solitary. This not only increases the frequency of consumption but also confuses the function of the foods. Items that traditionally were part of the main meal and not posed a risk to the oral health have become a threat to oral health as the introduction of the snacks in other moments during the day ²⁶.

Some authors have emphasized that adolescents do not have a cognitive maturing to decision-making. They would be influenced by emotional factors, because in the adolescence are still being formed some factors of configural stimuli ^{27, 28}. Thus, to ask for a teen to answer an instrument that assesses food consumption in the last 15 days may require a mental and cognitive effort, in addition to his ability, leading to errors in the estimation of food consumption ¹².

It is important to point that the discrepancies in this study were found in a sample size relatively small to detect differences between the estimates produced by different measurement instruments. The characteristics of volunteers who formed the present investigation did not differ from the representative sample of adolescents who participated in the previous study in the same county. In addition to demographic characteristics, the composition according to body mass and exposure to sugary products, both by frequency and by the amount ingested, were equivalent. While this represents a strong aspect of the study, a limitation is that it was not possible to ensure for some food items a more balanced frequency that allowed the application of Kappa test. Food items that composed the instrument were selected based on a previous study, which was conducted with participants of similar age enrolled in the same city ²⁴. We selected the items most frequently consumed. Nevertheless, for two items investigated by the reference method, none of these items was consumed by adolescent at least once a day.

To minimize recall bias, one might make use of food weighing as the "gold standard". However, this method can also underestimate the daily intake among adolescents²⁹. The present study used household utensils, glasses and cups to help the adolescents to remember the consumed amount in the previous day, taking care to apply the 24-hour recall at least one day after the weekend, since the diet might vary in this period. Both instruments were applied individually. In the case of the R24h, the method was applied by trained nutritionists. To apply the self-reported instrument, the adolescents were divided in small groups, distant from each other in individual portfolio, always with the presence of the researcher responsible to aid in case of any doubt.

Conclusion

There was considerable variability in the degree of concordance between in the instruments, at individual level, depending on the type of food. The response of the adolescents led to an overestimating of daily intake for 8 out of 11 food items measured by self-report instrument. The percentage of adolescents that reported intake frequency “one or more time daily” was higher than the estimate obtained through R24h for all food items,

excepting soft drinks. Estimates of food behavior reported by adolescents should be considered with caution. Further studies are needed to develop a self-report measure particularly for items in which there was an overestimation.

Acknowledgments

The authors thank the Mr. Oldack Chaves, director of education in Piracicaba and all directors of the schools that participated in the survey, for the kind collaboration in this study. The study was supported by FAPESP process 2010/19599-1 and 2010/19857-0.

References

1. Livingstone MBE, Robson PJ, Wallace JMW. Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. *British Journal of Nutrition*. 2004; **92**: S213-S222.
2. Slater B PS, Marchioni DM, Fisberg RM. Validação de Questionários de Frequência Alimentar-QFA: considerações metodológicas. *Rev Bras Epidemiol*. 2003; **6** (3): 200-208.
3. Huybrechts I, De Bacquer D, Matthys C, De Backer G, De Henauw S. Validity and reproducibility of a semi-quantitative food-frequency questionnaire for estimating calcium intake in Belgian preschool children. *British Journal of Nutrition*. 2006; **95** (4): 802-816.
4. Matos SMA, Prado MS, Santos CAST, et al. Validation of a food frequency questionnaire for children and adolescents aged 4 to 11 years living in Salvador, Bahia. *Nutricion Hospitalaria*. 2012; **27** (4): 1114-1119.
5. Domel SB. Self-reports of diet: How children remember what they have eaten. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1997; **65** (4 SUPPL.): 1148S-1152S.
6. Medlin C, Skinner JD. Individual Dietary-Intake Methodolgy - A 50 Year review of progress. *Journal of the American Dietetic Association*. 1988; **88** (10): 1250-1257.

7. Andersen LF, Lande B, Trygg K, Hay G. Validation of a semi-quantitative food-frequency questionnaire used among 2-year-old Norwegian children. *Public Health Nutrition*. 2009; **12** (7): 1026-1027.
8. Lopes ACS CW, Mingoti AS, Lima-Costa MFF. Ingestão Alimentar em Estudos Epidemiológicos. *Rev Bras Epidemiol*. 2003; **6** (3): 209-219.
9. Block G. A Review of Validations of Dietary Assessment Methods. *American Journal of Epidemiology*. 1982; **115** (4): 492-505.
10. Esfahani FH, Asghari G, Mirmiran P, Azizi F. Reproducibility and Relative Validity of Food Group Intake in a Food Frequency Questionnaire Developed for the Tehran Lipid and Glucose Study. *Journal of Epidemiology*. 2010; **20** (2): 150-158.
11. Goran MI. Measurement issues related to studies of childhood obesity: Assessment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake. *Pediatrics*. 1998; **101** (3): 505-518.
12. Baranowski T, Domel SB. A cognitive model of children's reporting of food intake. *Am J Clin Nutr*. 1994; **59** (1 Suppl): 212S-217S.
13. Hargreaves DS. Revised You're Welcome criteria and future developments in adolescent healthcare. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2011; **3** (2): 43-50.
14. Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MR. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. *Eur J Clin Nutr*. 2003; **57** (5): 629-635.
15. Vereecken C, Covents M, Maes L. Comparison of a food frequency questionnaire with an online dietary assessment tool for assessing preschool children's dietary intake. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2010; **23** (5): 502-510.

16. Dehghan M, del Cerro S, Zhang X, et al. Validation of a semi-quantitative Food Frequency Questionnaire for Argentinean adults. PLoS One. 2012; **7** (5): e37958.
17. Kiwanuka SN, Astrom AN, Trovik TA. Sugar snack consumption in Ugandan schoolchildren: validity and reliability of a food frequency questionnaire. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 2006; **34** (5): 372-380.
18. Burt BA, Pai S. Sugar consumption and caries risk: a systematic review. Journal of dental education. 2001; **65** (10): 1017-1023.
19. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério Classificação Econômica Brasil. 2013 Jan [cited 2013 Mar 14]; Available from: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301>
20. WHO - World Health Organization. Equity, social determinants and public healthprogrammes. 2012 Apr [cited 2012 Aug 8]; Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241563970_eng.pdf2010
21. Brasil. Ministério do Planejamento. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2010 Set [cited 2012 Feb 12]; Available from: www.ibge.gov.br
22. Zaboto CB VR, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN). Goiânia: Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, Universidade Estadual de Campinas; 1996.
23. Voci SM EC, Slater B. Validação do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFAA) por grupos de alimentos em uma população de escolares. Rev bras Epidemiol 2008; **11** (4): 561-572.

24. Center for Disease Control and Prevention. Nutrition for Everyone. 2010 Set [cited 2012 Feb 12]; Available from <http://www.cdc.gov/nutrition/everyone/fruitsvegetables/index.html>
25. Center for Disease Control and Prevention. Global School-based Student Health Survey (GSHS). 2010 Set [cited 2012 Feb 12]; Available from <http://www.cdc.gov/gshs>
26. van Loveren C, Duggal MS. Experts' opinions on the role of diet in caries prevention. *Caries Research*. 2004; **38** (Suppl. 1): 16-23.
27. Luciana M, Collins PF. Incentive Motivation, Cognitive Control, and the Adolescent Brain: Is It Time for a Paradigm Shift? *Child Development Perspectives*. 2012; **6** (4): 392-399.
28. Peters JC, Vlamings P, Kemner C. Neural processing of high and low spatial frequency information in faces changes across development: qualitative changes in face processing during adolescence. *European Journal of Neuroscience*. 2013; **37** (9): 1448-1457.
29. Kobayashi T, Kamimura M, Imai S, et al. Reproducibility and validity of the food frequency questionnaire for estimating habitual dietary intake in children and adolescents. *Nutrition Journal*. 2011; 24: 10-27.

CAPÍTULO 2

Existe correlação entre consumo de açúcar e medidas bioquímicas do biofilme dental em nível populacional?

Resumo

Objetivo: Testar a correlação entre a quantidade de açúcares ingerida (total e por frequência) estimada através de recordatórios de dieta (R24h) e por medidas bioquímicas como sacarase salivar, cálcio (Ca), fosforo inorgânico (Pi) e fluoreto (F) presentes no biofilme dental. **Método:** Foram aplicados três R24h e coletado biofilme dental e saliva de 87 adolescentes residentes em Piracicaba-SP no período de agosto a novembro de 2011. Os adolescentes foram pesados e a estatura foi medida a fim de obter o índice de massa corpórea (IMC). **Resultados:** O consumo médio de açúcares extrínsecos foi 77,72 gramas ($\pm 35,07$), sendo estes aderidos a curva normal (teste de Kolmogorov-Smirnov). A média de frequência de consumo de açúcar encontrada foi 4,15 vezes ao dia ($\pm 1,5$). Foi realizado teste de correlação de Kendall entre as medidas: ingestão de açúcares extrínsecos (gramas), frequência (vezes ao dia), total de energia Kcal, ingestão de carboidratos (gramas), Sacarase salivar (UAS), Ca (umol Ca/g biofilme), Pi (umol Pi/g biofilme) e F (umol F/g biofilme). Não foram encontradas correlações estatisticamente significativas quando comparados às medidas bioquímicas e o consumo e a frequência de ingestão de açúcares. **Conclusão.** Ao comparar as medidas indiretas (R24h) e diretas (medidas bioquímicas), observa-se que em nível populacional as medidas bioquímicas não refletem a variação da ingestão de açúcares estimada pelos R24h.

Descritores: adolescente, açúcar, marcadores biológicos, cárie dentária.

Introdução

A ingestão de açúcares extrínsecos tem sido relacionada a problemas de saúde, como obesidade, diabetes, síndrome metabólica e cárie dentária. Desta forma, guias específicos para orientar a população sobre a ingestão de açúcares têm sido elaborados por organismos nacionais e internacionais (WHO, 2003; Ruxton et al., 2010), sendo estas de que a ingestão não ultrapasse 10% do total de energia consumida (Brasil, 2006; Ruxton et al., 2010; Freire et al., 2012).

Para monitorar tais níveis de ingestão em populações, no Brasil e em outros países, utilizam-se usualmente questionários (Freire et al., 2012). Estudos menos abrangentes, têm a possibilidade de usar ferramentas como recordatórios de dieta, ou história dietética, que são instrumentos de referência utilizados também em estudos de validação de questionários (Slater et al., 2003). Contudo, estes métodos podem ser passíveis de vieses, visto que dependem entre outros, da memória do voluntário (Livingstone et al., 2004; Goran et al., 1998).

A investigação de medidas diretas para estimar o consumo de açúcar é importante para verificar sua utilidade como ferramenta para conferir validade às medidas indiretas. Até o presente momento, não há marcadores bioquímicos específicos para nutrientes como carboidratos (açúcares) e lipídeos (Lopes et al., 2003). Além disso, são escassos na literatura instrumentos específicos para medir a frequência de ingestão de carboidratos com e sem açúcar (Kiwanuba et al., 2006), principalmente em estudos epidemiológicos.

Contudo, em estudos laboratoriais em que as condições como frequência e quantidade de consumo de açúcar entre outros, são controladas, é possível determinar através de algumas medidas bioquímicas o nível de ingestão de açúcares pelo indivíduo de forma direta. Estas podem ser obtidas através da quantificação de íons cálcio (Ca), fósforo inorgânico (P_i) e fluoreto (F) que em exposição a açúcares apresenta menores concentrações no biofilme dental (Cury et al., 1997, Ccahuana-Vásquez et al., 2007). Outra medida que pode ser utilizada para identificar diferentes categorias de exposição ao açúcar é a atividade da enzima sacarase salivar, utilizada para determinar alto e baixo consumo de sacarose do indivíduo (Karjalainen et al., 1987).

Se estas medidas bioquímicas diretas fossem correlacionadas com a ingestão habitual de açúcar, elas poderiam auxiliar no controle das estimativas produzidas pelos métodos indiretos.

Assim o objetivo deste estudo foi testar a correlação entre a quantidade de açúcares ingerida (total e por frequência) estimada através de três R24h (medida indireta) e as medidas bioquímicas sacarase salivar, Ca, P_i e F presentes no biofilme dental.

Materiais e Método

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública - USP (protocolo 2202) e teve seu início após a assinatura do TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido) pelos pais ou responsáveis pelos adolescentes.

Estudo transversal realizado com 87 adolescentes (13-16 anos de idade, ambos os sexos) matriculados em seis diferentes escolas públicas de Piracicaba – SP, no período de agosto a novembro de 2011. Os adolescentes que participaram do estudo foram

selecionados entre os participantes de uma amostra representativa de 483 adolescentes do estudo "Fatores determinantes do risco de obesidade em adolescentes de escolas públicas de Piracicaba: estudo transversal, como um primeiro passo em um estudo de coorte", apoiado pela FAPESP (Fundação de Apoio do Estado de São Paulo Research) Processo n ° 2006/61085-0. Assim uma subamostra composta por 92 sujeitos foi selecionada nas seis escolas com maior número de participantes.

Para assegurar a variabilidade dos dados da subamostra, foram recuperados do estudo principal, realizado quatro anos antes, os dados socioeconômicos dos voluntários (Enes et al., 2009). Aplicou-se o Critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP), que considera a posse de itens e nível de instrução do chefe da família, classificando famílias em oito classes econômicas: A1, A2, B1, B2, C1, C2, D e E. Foram ainda recuperados do estudo principal os dados de ingestão de alguns itens açúcarados, como guloseimas, consumos de balas e doces. Foi realizada uma análise da distribuição destes itens na subamostra, para verificar se os valores aderiam à curva normal em relação ao consumo de açúcar.

Aferição do Peso e Estatura

Os adolescentes que participaram do presente estudo foram submetidos às medições a fim de aferir o IMC (índice de massa corpórea) e verificar possível variabilidade da subamostra com a população de referência. Desta forma, a aferição do peso corporal e da estatura dos adolescentes foi efetuada por meio de balança digital com capacidade para 150 kg, sensibilidade de 100 gramas (Balança Digital Solar Tanita), e estadiômetro portátil

(Estadiômetro Portátil Bodymeter 208 Seca). Para tal procedimento os voluntários estavam usando roupas leves e descalços.

O estadiômetro era posicionado em uma das paredes do local da pesquisa e para tal mensuração, era utilizada a distância entre a parte mais alta da cabeça e a sola dos pés, medida realizada em posição vertical, sendo o voluntário posicionado de modo que sua cabeça seja alinhada no plano de Frankfurt (linha imaginária do canal auditivo externo até a órbita inferior do olho).

Para pesagem dos voluntários a balança era disposta em um local de superfície lisa e plana, o voluntário era orientado a olhar para frente e o peso era anotado pelo pesquisador. Cada medida foi realizada em duplicata.

O pesquisador responsável pela aferição foi treinado no Departamento de Nutrição da FSP-USP e a consistência intraexaminador medida pelo “*Coeficiente de correlação*” (r) foi considerada alta ($r=0.997$).

Avaliação do comportamento alimentar e ingestão de açúcar

Foram aplicados três recordatórios de dieta de 24 horas (R24h) por nutricionistas treinadas sob a supervisão do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública-USP. Os R24h foram administrados em dias não consecutivos, incluindo um dia, durante um fim de semana, com intervalos de 15 dias entre os mesmos. As nutricionistas utilizaram o registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções para aplicar os R24h para auxiliar os voluntários (Zaboto, 1996).

Os dados coletados nos recordatórios (R24h) foram convertidos em energia e nutrientes pelo programa DietWin, sendo os resultados obtidos em consumo médio (kcal),

para energia e carboidratos. Para o cálculo da quantidade de açúcares ingerido foi utilizado o programa USDA (**Nutrient Database for Standard Reference**).

Foi realizada a conferência dos dados, a fim de assegurar a confiabilidade dos mesmos, sendo sorteado de forma aleatória 20 fichas e estas conferidas, não sendo encontrados erros de transcrição dos dados.

Variáveis bioquímicas estudadas

A saliva estimulada dos voluntários foi coletada por 3 minutos. Os voluntários foram orientados a ficarem sem ingerir alimento por pelo menos 1 hora antes da coleta, assim a coleta da saliva foi realizada antes do intervalo escolar. Para a coleta, os voluntários mastigaram um material inerte – parafilm e a saliva produzida foi armazenada em tubos falcon -10 ml. Após a coleta, a saliva foi armazenada em gelo (isopor) e posteriormente congelada. Uma semana após a coleta (segundo estudo piloto prévio este tempo não interferiu na atividade da enzima sacarase) foi realizada a análise da saliva segundo Karjalainen et al., 1987. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na atividade da enzima sacarase salivar medida no período imediato após a coleta da mesma até o período de 192 horas de coleta da mesma, quando esta foi congelada ($p=0,94$ teste análise de variância), quando realizado estudo piloto.

O biofilme visível dos voluntários foi coletado com curetas estéreis e condicionado em tubos de Eppendorf, para análise de cálcio (Ca), fósforo (Pi) e flúor (F) presentes no mesmo. Nas análises laboratoriais foi considerado o peso seco de biofilme. Para a análise de carboidratos inorgânicos (cálcio e fosforo), 0,5 M de HCl foi adicionado ao tubo

(Eppendorf), na proporção de 0,25 ml / mg de biofilme peso seco. Após 3 horas a temperatura ambiente sob constante agitação, foi adicionado TISAB II pH 5,0 (contendo 20 g de NaOH / l) como uma solução tampão (Benelli et al., 1993, Cury et al., 1997, 2000). As amostras então foram centrifugadas (10 000 g), durante 5 min e o sobrenadante retirado para a determinação de ácido solúvel em Pi (fósforo inorgânico) e Ca (cálcio). Ao precipitado foi adicionado 1.0 N NaOH (0,1 ml/10mg de peso de biofilme seco).

A análise do Pi foi determinada colorimetricamente (Fiske e Subbarow, 1925) e a concentração de Ca foi analisada por espectrofotometria de absorção atômica usando lantânio para suprimir a interferência de fosfato. Para a análise de concentração de F no biofilme, estas foram realizadas com um microeletrodo invertido segundo metodologia de Vogel et al., 1997.

Análise estatística

Teste qui-quadrado e teste t de Student foram usados para comparar as características da subamostra com a população de referência. Foi realizada análise de variância para comparar a atividade da enzima sacarase salivar após tempo de congelamento, no estudo piloto.

Para detecção de outliers foi usado o diagrama de caixa (Box-plot). Teste de Kolmogorov-Smirnov foi empregado para verificar a aderência da distribuição dos valores à curva normal. Para avaliar a correlação entre as variáveis foi aplicado o teste de Kendall, visto que as variáveis bioquímicas (Ca, Pi e F) se comportavam de modo não normal. Para realizar as análises estatísticas foi utilizado o programa SPSS 17.0.

Resultados

A subamostra selecionada não apresentou diferenças estatísticas em relação à subamostra (tabela 1), em nenhum dos itens analisados. Completaram todas as etapas do estudo 87 dos 92 adolescentes selecionados, sendo que 39,1% eram do sexo masculino. Em relação ao nível socioeconômico, 4,6% pertenciam à classe A2, 24,1% B1, 43,7% B2, 27,6% C1.

Tabela 1: Características da amostra e subamostra de acordo com sexo, IMC, consumo de doces, açúcar e refrigerantes. Piracicaba-SP, Brasil, 2011.

<i>Variáveis</i>	<i>Categorias</i>	<i>Amostra n (%)</i>	<i>Subamostra n (%)</i>	<i>p</i>
Sexo	Masculino	218 (45,1)	34 (39,1)	0,32*
	Feminino	265 (54,9)	53 (60,9)	
IMC	até 18,5	254 (52,)	46 (52,9)	0,93*
	18,6 a 24,9	181 (37,5)	33 (37,9)	
	>25,0	48 (9,9)	8 (9,2)	
	<i>Estimadores</i>	<i>Amostra</i>	<i>Subamostra</i>	<i>p</i>
Doces (gramas/dia)	Média	22,58	24,71	0,38**
	Desvio padrão	21,14	20,49	
Açúcar (gramas/dia)	Média	12,33	10,42	0,29**
	Desvio padrão	15,99	14,31	
Refrigerante (gramas/dia)	Média	262,98	250,50	0,68**
	Desvio padrão	258,70	267,22	
Doces (frequência/dia)	Média	0,52	0,57	0,38**
	Desvio padrão	0,49	0,47	
Açúcar (frequência/dia)	Média	0,44	0,37	0,28**
	Desvio padrão	0,57	0,51	
Refrigerante (frequência/dia)	Média	0,57	0,54	0,65**
	Desvio padrão	0,56	0,58	

Notas: dados da amostra (2007) e subamostra (2011).

* teste qui- quadrado

** teste t Student

Foram aplicados três R24h, sendo encontrado consumo médio de energia em kcal de 2012,84 ($\pm$ 700,67), sendo o valor máximo e mínimo de 4422,54 e 224,78. Os voluntários tinham idade média de 13,4 anos ($\pm$ 0,6), peso médio de 54,67 kg ($\pm$ 13,3), 1,60 m de altura ($\pm$ 0,07) e índice de massa corporal (IMC) médio de 21,28 ($\pm$ 4,4). Entre os voluntários, de

acordo com o IMC, 21 tinham excesso de peso e 7 foram considerados obesos de acordo com os índices da OMS.

Em relação ao consumo de carboidratos, a média encontrada nos três R24h foi 333,09 gramas ($\pm 128,83$) e o consumo médio de açúcares extrínsecos foi de 77,72 gramas ($\pm 35,07$), sendo estes aderidos a curva normal. A média de frequência de consumo de açúcar (vezes ao dia) encontrada foi de 4,15 vezes ao dia ($\pm 1,5$). A mediana dos valores de umol Ca/g biofilme foi de 19,67, umol Pi/g biofilme de 31,33 e umol F/ g biofilme de 0,14.

Tabela 2: Descrição dos valores das variáveis de análise, Piracicaba-SP, Brasil, 2011.

Medidas	Frequência média (x/dia)	Média açúcar (gramas/dia)	Sacarase (UAS)	umol Ca/g biofilme	umol Pi/g biofilme	umol F/ g biofilme
Média	4,15	77,62	21,95	38,16	54,37	0,22
Mediana	4,00	75,12	17,60	19,67	31,33	0,14
dp	1,49	35,07	17,85	85,68	140,09	0,23
Máximo	9,00	153,77	121,08	591,79	1146,26	1,13
Mínimo	0,67	12,62	1,29	7,32	5,53	0,01
25	3,33	50,27	8,66	13,71	25,18	0,08
Percentil 50	4,00	75,12	17,60	19,67	31,33	0,14
75	5,00	104,66	29,33	30,84	39,87	0,25

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre a atividade da enzima sacarase salivar no período imediato após a coleta da mesma e até o período de 192 horas de coleta da mesma, quando esta foi congelada para realização de um estudo piloto ($p=0,94$ teste análise de variância).

Foi realizado teste de correlação de Kendall entre as medidas: ingestão de açúcares extrínsecos (gramas), frequência (vezes ao dia), total de energia Kcal, ingestão de

carboidratos (gramas), Sacarase salivar (UAS), Ca (umol Ca/g biofilme), Pi (umol Pi/g biofilme) e F (umol F/g biofilme).

Tabela 3: Correlação entre as variáveis bioquímicas e o consumo de açúcar medido por meio dos recordatórios de dieta, tanto para frequência quanto para quantidade consumida, Piracicaba-SP, Brasil, 2011.

Consumo de Açúcar		Sacarase (UAS)	umol Ca/g biofilme	umol Pi/g biofilme	umol F/ g biofilme	Energia (kcal) média	CHO (g) média
Frequência (vezes/dia)	r	-0,03	0,01	-0,05	0,04	0,48	0,40
	p	0,72	0,88	0,56	0,64	0,00	0,00
	n	82	78	80	74	84	85
Quantidade (gramas/dia)	r	-0,02	-0,02	0,00	-0,01	0,52	0,43
	p	0,76	0,84	0,96	0,90	0,00	0,00
	n	80	78	80	73	82	83

Foram encontradas correlações estatisticamente significativas para açúcar (gramas) e energia total, açúcar (gramas) e carboidratos (CHO); açúcar (frequência) e energia total, açúcar (frequência) e carboidratos (CHO), Ca e F, Ca e Pi, Energia e Carboidrato (CHO) e frequência de consumo de açúcar e gramas de açúcar ingerido.

Discussão

Comparações entre instrumentos de medida direta e indireta são relevantes para alargar o conhecimento sobre possíveis fontes de erro na mensuração dos eventos. Investigar a correlação entre a quantidade de açúcares ingerida (total e por frequência) e certas medidas bioquímicas é importante para avaliar se elas poderiam auxiliar no controle das estimativas produzidas pelos métodos indiretos em nível populacional.

Em estudos laboratoriais controlados têm sido estudada a concentração de determinados íons presentes no biofilme dental e a frequência e quantidade de açúcar (sacarose) ingerida pelo indivíduo. Íons como Ca, Pi e F têm sua concentração diminuída no biofilme dental com o aumento da frequência de consumo de açúcar (Cury et al., 1997 e 2000), sendo encontradas diferenças significativas entre os valores de tais medidas bioquímicas e a frequência de consumo de açúcar (Tenuta et al., 2006; Ccahuana –Vasquez et al., 2007).

No presente estudo buscou-se ter uma amostra com características populacionais (Szklo, 2007) com indivíduos de idades semelhantes, ambos os sexos, pertencentes a diferentes níveis socioeconômicos, consumo de açúcar aderidos a curva normal, além de indivíduos com IMC em diferentes categorias. É a primeira vez que as medidas bioquímicas relacionadas ao consumo de sacarose são descritas na literatura levando em consideração uma população de estudo com características semelhantes a uma amostra representativa de base populacional. A ingestão de açúcar foi estimada por meio de três R24 h, sendo estes aplicados em dias não consecutivos, incluindo dieta no final de semana. Os R24h foram executados por profissionais nutricionistas treinados e ainda foram utilizados utensílios de cozinha para auxiliar os adolescentes nas respostas.

Nenhuma correlação entre as medidas bioquímicas e as estimativas de ingestão de açúcar foi observada, sugerindo que as observações produzidas por estudos laboratoriais, a partir de amostras não aleatórias, não podem ser extrapoladas para populações. Assim, as medidas de Ca, Pi e F quando comparados a estudos laboratoriais possuem valores diferentes, principalmente em relação aos íons Ca e Pi, que no presente estudo apresentam

maior desvio padrão aos dados encontrado em estudos laboratoriais (Tenuta et al., 2006; Ccahuana –Vasquez et al., 2007).

No presente estudo, a frequência de exposição ao açúcar foi em média 4,15 vezes ao dia ($\pm 1,5$). Dados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado no mesmo município com adolescentes (12 anos) em que a frequência de consumo de açúcar e doces foi em média de 3,7 vezes ao dia ($\pm 2,1$) (Carmo et al., 2006).

Em relação à quantidade de açúcar consumido, os sujeitos da pesquisa apresentaram média de consumo de 77,6 gramas por dia ($\pm 35,07$) o que corresponde a 27,6 kg por ano. Esse valor é inferior à quantidade consumida per capita no Brasil e semelhante à estimativa média de consumo per capita mundial, 21 Kg (Freire et al., 2012). Outro estudo, no qual foi avaliado por meio de registros alimentares o consumo de sacarose, entre jovens de 18 a 22 anos de idade na Tailândia, Promdee et al. (2007) encontraram consumo médio de 69 gramas ao dia (± 38), uma estimativa semelhante a observada no presente estudo.

Contudo são poucos os estudos que relatam estimativas de frequência e quantidade de consumo de açúcar. Muitas vezes são relatados apenas o total de carboidratos ingerido (Slater et al., 2003; Peres et al., 2010), ou a participação relativa destes alimentos na dieta (Levy-Costa et al., 2005).

Em relação à concentração da enzima sacarase presente na saliva, esta tem sido utilizada por alguns autores (Karjalainen et al., 1987), em estudos nos quais envolvem restrição ou diminuição do consumo de açúcar, como orientação dietética, sendo observado antes e após a restrição do consumo de açúcar diminuição da concentração desta enzima

presente na saliva. Neste estudo que utilizou uma amostra com características semelhantes à população de referência não foi encontrada qualquer correlação.

Assim, ao comparar as medidas indiretas (R24h) e diretas (medidas bioquímicas), observa-se que em nível populacional as medidas bioquímicas não refletem a variação da ingestão de açúcares estimada pelos R24h.

Agradecimentos

A FAPESP (2010/19599-1; 2010/19857-0), ao Sr. Oldack Chaves diretor de ensino de Piracicaba e as diretoras das escolas que participaram da pesquisa.

Referências

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério Classificação Econômica Brasil. Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301>. Acessado em 13/ Jun /2013.

Benelli EM, Serra MC, Rodrigues AL, Cury JA. In situ anticariogenic potential of glass ionomer cement. Caries Res.1993;27:280–284.

Ccahuana –Vasquez RA, Tabchoury LMA, Tenuta, Del Bel Cury AA, Vale GC, Cury JA. Effect of Frequency of Sucrose Exposure on Dental Biofilm Composition and Enamel Demineralization in the Presence of Fluoride. Caries Res. 2007;41:9-15.

Carmo MB, Toral N, Silva MV, Slater B. Consumo de doces, refrigerantes e bebidas com adição de açúcar entre adolescentes da rede pública de ensino de Piracicaba, São Paulo. Ver Bras Epidemiol. 2006;9(1):121-30.

Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Departamento de Atenção Básica. Secretaria de Assistência à Saúde. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável, Brasília: Ministério da Saúde; 2006. Disponível em:

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf.

Acessado em 23/Nov/2013.

Cury JA, Rebello MAB, Del Bel Cury AA. In situ relationship between sucrose exposure and the composition of dental plaque. *Caries Res.* 1997; 31:356–360.

Cury JA, Rebello MAB, Del Bel Cury AA, Derbyshire MTVC, Tabchoury CPM. Biochemical composition and cariogenicity of dental plaque formed in the presence of sucrose or glucose and fructose. *Caries Res.* 2000; 34:491–497.

Enes CC FP, Voci SM, Toral N, Romero A, Slater B. Validity and reliability of self-reported weight and height measures for the diagnoses of adolescent's nutritional status. *Rev Bras Epidemiol.* 2009; 12 (4): 627-635.

Fiske CM, Subbarow Y. The colorimetric determination of phosphorus. *J Biol Chem.* 1925; 66: 375–400.

Freire MCM, Balbo PL, Amador MA, Sardinha LMV. Guias alimentares para a população brasileira: Implicações para a Política Nacional de Saúde Bucal. *Cad. Saúde Publica.* 2012; 28:S20-S29.

Goran MI. Measurement issues related to studies of childhood obesity: Assessment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake. *Pediatrics.* 1998; 101(3): 505-518.

- Karjalainen S, Hamalainen M, Karhuvaara L, Soderling E. Effect of variations in sucrose consumption on salivary lactobacillus count and sucrase activity in man. *Acta Odontol Scand.* 1987; 45:289-296.
- Kiwanuka SN, Astrom AN, Trovik TA. Sugar snack consumption in Ugandan schoolchildren: validity and reliability of a food frequency questionnaire. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006; 34: 372-80.
- Levy-Costa RB, Schieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública.* 2005;39(4):530-40.
- Livingstone MBE, Robson PJ, Wallace JMW. Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. *British Journal of Nutrition.* 2004; 92: S213-S222.
- Lopes ACS, Caiaffa WT, Mingoti AS, Lima-Costa MFF. Ingestão Alimentar em Estudos Epidemiológicos. *Rev, Bras, Epidemiol.* 2003; 6(3):209-219.
- Moyes Szklo, F Javier Nieto. *Epidemiology: Beyond the Basics*, 2007. Jones and Bartlett publishers.
- Nobre dos Santos M, Melo dos Santos L, Francisco SB, Cury JA. Relationship among Dental Plaque Composition, Daily Sugar Exposure and Caries in the Primary Dentition. *Caries Res.* 2002;36:347–352.
- Peres SV, Latorre MRDO, Slater B. Prevalência de Baixo Peso em Adolescentes da Rede de Ensino Público da Cidade de Piracicaba (SP) e seus Fatores Associados. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde.* 2010;12(4):23-8
- Promdee L, Trakulthong J, Kangwantrakul W. Sucrose consumption in Thai undergraduate students. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16:22-26.

Ruxton CHS, Gardner EJ, Mc Nulty HM. Is Sugar Consumption Detrimental to Health? A Review of the Evidence 1995–2006. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2010; 50:1–19.

Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MRDO. Validation of a semi quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2003;57:629-635.

WHO (World Health Organization). Gems/Food Regional Diets, Regional per Capita Consumption of Raw and Semi-processed Agricultural Commodities. Prepared by the Global Environment Monitoring System/Food Contamination Monitoring and Assessment Programed (GEMS/Food) Food Safety Departament. 2003. Disponível em: http://www.who.int/foodsafety/chem/en/gems_regional_diet.pdf. Acessado em 23/Nov/2013.

Tenuta LMA, Del Bel Cury AA, Bortolin MC, Vogel GL, Cury JA. Ca, Pi, and F in the Fluid of Biofilm Formed under Sucrose .*J Dent Res*. 2006; 85(9):834-838.

Vogel GL, Mao Y, Carey CM, Chow LC. Increased overnight fluoride concentrations in saliva, plaque and plaque fluid after a novel two solution rinse. *J Dent Res*. 1997; 73: 761–767.

Zaboto CB VR, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN). Goiânia: Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas; 1996.

CONSIDERAÇÕES

Ao se comparar os R24h e instrumento autorreferido, tomando o R24h como método de referência, observa-se que há superestimação da maioria dos itens analisados, sendo que a porcentagem de adolescentes que relataram frequência de consumo de uma ou mais vezes ao dia apresentou valor mais elevado no instrumento do que no R24h para todos os itens alimentares, excetuando-se o refrigerante em que não foi encontrada diferença estatisticamente significativa.

Ao se comparar os R24h com as medidas bioquímicas do biofilme dental (Ca, Pi e F) e enzima sacarase presente na saliva dos voluntários não foram encontradas correlações entre frequência (vezes ao dia) e quantidade (gramas) de açúcar e tais medidas bioquímicas.

CONCLUSÃO

- 1- As estimativas relativas ao comportamento alimentar referido pelos adolescentes deveriam ser consideradas com cautela.
- 2- As medidas bioquímicas Ca, Pi e F e atividade da enzima sacarase salivar não se correlacionam com o consumo de açúcar neste estudo com características populacionais.

REFERÊNCIAS

1. Burt BA, Pai S. Sugar consumption and caries risk: a systematic review. *J Dental Education*. 2001; 65(10): 1017-1023.
2. Ccahuana –Vasquez RA, Tabchoury LMA, Tenuta, Del Bel Cury AA, Vale GC, Cury JA. Effect of Frequency of Sucrose Exposure on Dental Biofilm Composition and Enamel Demineralization in the Presence of Fluoride. *Caries Res*. 2007;41:9-15.
3. Cury JA, Rebello MAB, Del Bel Cury AA. In situ relationship between sucrose exposure and the composition of dental plaque. *Caries Research*. 1997; 31: 356-360.
4. Kiwanuka SN, Astrom AN, Trovik TA. Sugar snack consumption in Ugandan schoolchildren: validity and reliability of a food frequency questionnaire. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2006; 34: 372-80.
5. Lopes ACS, Caiaffa WT, Mingoti AS, Lima-Costa MFF. Ingestão Alimentar em Estudos Epidemiológicos. *Rev, Bras, Epidemiol*. 2003; 6(3):209-219.
6. Melo MMDC, Frazão P, Jamelli S. Saúde bucal e as doenças crônicas não transmissíveis: Determinantes e fatores de risco que exigem ação articulada no contexto de construção do sistema de vigilância à saúde. In: Eduardo Freese, (Org.), *Epidemiologia, políticas e determinantes das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil*, Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, 2006: 231-266.
7. Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004; 32: 319–21.

8. Sheiham A. Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutrition*. 2001; 4 (2B): 569-591.
9. Szklo M, Javier NF. *Epidemiology: beyond the basics*. Sudbury, Mass; Jones and Bartlett Publishers; 2007, xiii,489 p.
10. Slater B, Philippi ST, Marchioni DM, Fisberg RM. Validação de Questionários de Frequência Alimentar-QFA: considerações metodológicas. *Rev. Bras. Epidemiol*. 2003;6(3):200-208.
11. WHO (World Health Organization). *Equity, social determinants and public health programs*, 2010. Edited by Erik Blas and Anand Sivasankara Kurup.
12. WHO (World Health Organization). *The World Oral Health report 2010*. [acessado 25/Nov/2013]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/en/index.html>.

APÊNDICE 1: Material ilustrativo utilizado pelas nutricionistas durante a aplicação dos R24h.



Figura 1: Foto ilustrativa dos utensílios utilizados durante a pesquisa para auxiliar os adolescentes a responderem os R24h (Zaboto et al., 1996).

APÊNDICE 2: Fotos das escolas participantes da pesquisa.



Figura 2: Foto ilustrativa das 6 escolas participantes do estudo, totalizando 87 adolescentes.

APÊNDICE 4: Fotos da pesagem e medida dos voluntários.



Figura 4: Foto ilustrativa da pesagem e medida dos voluntários.

APÊNDICE 5: Fotos da coleta do biofilme dental dos voluntários.



Figura 5: Foto ilustrativa da coleta do biofilme dental dos voluntários.

APÊNDICE 6: Fotos da armazenagem da saliva coletada dos voluntários e dosagem da enzima sacarase salivar.

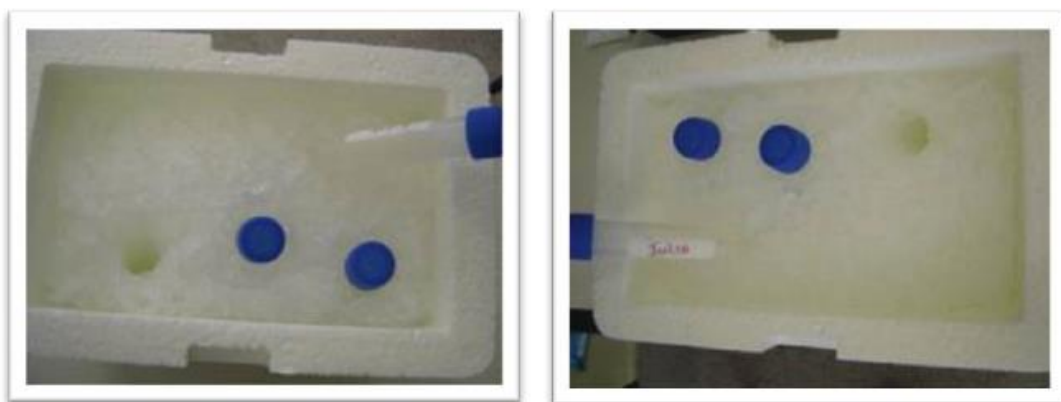


Figura 6: Foto ilustrativa da saliva do voluntário coletada e armazenada em gelo,



Figura 7: Foto ilustrativa da dosagem da enzima sacarase salivar.

ANEXO 1: Comprovante de submissão do artigo

Submitted Manuscripts

Manuscript ID	Manuscript Title	Date Created	Date Submitted	Status
JAOS-2013-0529	Estimates of self-reported dietary behavior related to oral health among adolescents according to the type of food [View Submission]	02-Sep-2013	25-Sep-2013	ADM: Ferraz, Valéria ADM: Junqueira, Deborah • Awaiting EIC Decision • Awaiting Reviewer Assignment
				 top

ANEXO 2: Certificado do comitê de ética



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo

OF.COEP/154/11

26 de abril de 2011.

Prezado pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em sua **3ª/11 Sessão Ordinária**, realizada em **15/4/2011**, analisou, de acordo com a Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, o protocolo de pesquisa n.º 2202, intitulado **"DESENVOLVIMENTO E VALIDADE RELATIVA DE UM INSTRUMENTO PARA MEDIR COMPORTAMENTO RELACIONADO À SAÚDE BUCAL"**, do grupo III, sob responsabilidade do pesquisador **Paulo Frazão São Pedro**, considerando-o **APROVADO**.

Cabe lembrar que, de acordo com a Res. CNS 196/96, são deveres do(a) pesquisador(a):

1) Comunicar de imediato qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste Comitê de Ética em Pesquisa para dar continuidade à pesquisa; 2) Manter sob sua guarda e em local seguro, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo COEP, no caso eventual auditoria; 3) Comunicar formalmente a este Comitê quando houver o encerramento da pesquisa; 4) Elaborar e apresentar relatórios parciais e final; 5) Justificar perante o COEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Claudio Leone

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - FSP/USP

Ilmo. Sr.

Prof. Dr. **Paulo Frazão São Pedro**
Departamento de Prática de Saúde Pública
Faculdade de Saúde Pública da USP

Av. Dr. Arnaldo, 715 – Cerqueira César – CEP 01246-904 – São Paulo – SP
Contato: (55 11) 3061 7779 | coep@fsp.usp.br | www.fsp.usp.br

ANEXO 3 : Questionário

Data: ____/____/____

Data de nascimento: ____/____/____

Nome: _____ Sexo: () masc. () fem.

Nome da mãe: _____

Este questionário é sobre seus hábitos de vida e alimentação.

Outros alunos como você estão respondendo a estas questões. A informação que você está nos oferecendo será importante para o planejamento de programas de saúde para jovens como você.

As respostas que você dará serão mantidas em segredo. Responda às perguntas com base na sua vida. Não existem respostas certas ou erradas.

Sua colaboração é voluntária, ou seja, você pode não querer participar da pesquisa.

Se você não conseguir responder a alguma das questões deixe em branco.

O questionário contém 50 perguntas. Pense a respeito e marque com X uma das alternativas em cada pergunta.

1- Nos últimos 15 dias, você tomou sorvete?

() não

() sim

1. ____

2- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 4

() 1 a 3x nos últimos 15 dias

() 4 a 6x nos últimos 15 dias

() 1x por dia

() 2x por dia

() 3x por dia

() 4 ou mais vezes ao dia

2. ____

3- Em qual momento do dia você tomou sorvete?

() Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)

() outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)

() Refeição principal e outros momentos do dia

3. ____

4- Nos últimos 15 dias, você comeu frutas (banana, maçã, goiaba etc)?

() não

() sim

4. ____

5- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO pule para a pergunta 7

() 1 a 3x nos últimos 15 dias

() 4 a 6x nos últimos 15 dias

() 1x por dia

() 2x por dia

() 3x por dia

() 4 ou mais vezes ao dia

5. ____

6-Em qual momento do dia você comeu frutas?

- ☐ Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- ☐ outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- ☐ Refeição principal e outros momentos do dia

6. ____

7- Nos últimos 15 dias, você comeu chocolate?

- ☐ não
- ☐ sim

7. ____

8- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 10

- ☐ 1 a 3x nos últimos 15 dias
- ☐ 4 a 6x nos últimos 15 dias
- ☐ 1x por dia
- ☐ 2x por dia
- ☐ 3x por dia
- ☐ 4 ou mais vezes ao dia

8. ____

9- Em qual momento do dia você comeu chocolate?

- ☐ Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- ☐ outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- ☐ Refeição principal e outros momentos do dia

9. ____

10- Nos últimos 15 dias, você tomou refrigerantes?

- ☐ não
- ☐ sim

10. ____

11- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 13

- ☐ 1 a 3x nos últimos 15 dias
- ☐ 4 a 6x nos últimos 15 dias
- ☐ 1x por dia
- ☐ 2x por dia
- ☐ 3x por dia
- ☐ 4 ou mais vezes ao dia

11. ____

12- Em qual momento do dia, você tomou refrigerantes?

- ☐ Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- ☐ outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- ☐ Refeição principal e outros momentos do dia

12. ____

13- Nos últimos 15 dias, você comeu verduras (folhas verdes, cruas ou cozidas)?

- ☐ não
- ☐ sim

13. ____

14- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 16

- ☐ 1 a 3x nos últimos 15 dias
- ☐ 4 a 6x nos últimos 15 dias
- ☐ 1x por dia
- ☐ 2x por dia
- ☐ 3x por dia
- ☐ 4 ou mais vezes ao dia

14. ____

15- Em qual momento do dia você comeu verduras (folhas verdes, cruas ou cozidas)?

- ☐ Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- ☐ outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- ☐ Refeição principal e outros momentos do dia

15. _____

16- Nos últimos 15 dias, você tomou sucos com adição de açúcar?

- ☐ não
- ☐ sim

16. _____

17- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 19

- ☐ 1 a 3x nos últimos 15 dias
- ☐ 4 a 6x nos últimos 15 dias
- ☐ 1x por dia
- ☐ 2x por dia
- ☐ 3x por dia
- ☐ 4 ou mais vezes ao dia

17. _____

18- Em qual momento do dia, você tomou sucos com adição de açúcar?

- ☐ Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- ☐ outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- ☐ Refeição principal e outros momentos do dia

18. _____

19- Nos últimos 15 dias, você comeu biscoitos ou bolachas recheadas?

- ☐ não
- ☐ sim

19. _____

20- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 22

- ☐ 1 a 3x nos últimos 15 dias
- ☐ 4 a 6x nos últimos 15 dias
- ☐ 1x por dia
- ☐ 2x por dia
- ☐ 3x por dia
- ☐ 4 ou mais vezes ao dia

20. _____

21- Em qual momento do dia, você comeu biscoitos ou bolachas recheadas?

- ☐ Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- ☐ outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- ☐ Refeição principal e outros momentos do dia

21. _____

22- Nos últimos 15 dias, você comeu legumes (cenoura, tomate, abobora ou beterraba)?

- ☐ não
- ☐ sim

22. _____

23- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 25

- ☐ 1 a 3x nos últimos 15 dias
- ☐ 4 a 6x nos últimos 15 dias
- ☐ 1x por dia
- ☐ 2x por dia
- ☐ 3x por dia
- ☐ 4 ou mais vezes ao dia

23. _____

- 24- Em qual momento do dia você comeu legumes (cenoura, tomate, abóbora ou beterraba)?**
- () Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- () outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- () Refeição principal e outros momentos do dia
24. _____
- 25- Nos últimos 15 dias, você tomou leite com achocolatado?**
- () não
- () sim
25. _____
- 26- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 28**
- () 1 a 3x nos últimos 15 dias
- () 4 a 6x nos últimos 15 dias
- () 1x por dia
- () 2x por dia
- () 3x por dia
- () 4 ou mais vezes ao dia
26. _____
- 27- Em qual momento do dia, você tomou leite com achocolatado?**
- () Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- () outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- () Refeição principal e outros momentos do dia
27. _____
- 28- Nos últimos 15 dias, você comeu biscoitos ou bolachas sem recheio?**
- () não
- () sim
28. _____
- 29- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 31**
- () 1 a 3x nos últimos 15 dias
- () 4 a 6x nos últimos 15 dias
- () 1x por dia
- () 2x por dia
- () 3x por dia
- () 4 ou mais vezes ao dia
29. _____
- 30- Em qual momento do dia, você comeu biscoitos ou bolachas sem recheio?**
- () Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- () outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- () Refeição principal e outros momentos do dia
30. _____
- 31- Nos últimos 15 dias, você comeu doces, balas, chicletes?**
- () não
- () sim
31. _____
- 32- Se SIM: com qual frequência? Se NÃO: pule para a pergunta 34**
- () 1 a 3x nos últimos 15 dias
- () 4 a 6x nos últimos 15 dias
- () 1x por dia
- () 2x por dia
- () 3x por dia
- () 4 ou mais vezes ao dia
32. _____

33- Em qual momento do dia você comeu doces, balas, chicletes?

- () Refeição principal (café da manhã, almoço, jantar)
- () outros momentos do dia (lanches, intervalo da escola, depois do jantar, etc)
- () Refeição principal e outros momentos do dia

33. _____

Nota:

As questões 34 a 50 não foram apresentadas e fazem parte da tese de doutorado de outro estudante da Faculdade de Saúde Pública da USP (Luis Felipe Scabar).

ANEXO 4 :Recordatório de 24 h

Nº DO QUEST

QUESTIONÁRIO J – RECORDATÁRIO DE 24 HORAS

INÍCIO DO QUESTIONÁRIO

[| | |]

1. DATA DE REALIZAÇÃO DA ENTREVISTA: _____ / _____ / _____

[| | |]

2. NOME DO PESQUISADOR:

[]

3. QUE DIA DA SEMANA FOI ONTEM? (ENTREVISTADOR: Você é quem deve responder esta questão, não solicite a resposta ao entrevistado)

[1] Segunda-feira [2] Terça-feira [3] Quarta-feira [4] Quinta-feira [5] Sexta-feira [6] Sábado [7] Domingo

[]

4. ONTEM VOCÊ TOMOU CAFÉ DA MANHÃ?

[1] Não (☐ *passar para questão 8 - Lanche da Manhã*) [2] Sim

[]

5. A QUE HORAS VOCÊ TOMOU O CAFÉ DA MANHÃ?

_____:____

[]

6. ONDE VOCÊ TOMOU SEU CAFÉ DA MANHÃ?

[1] Em casa [2] Na escola (merenda) [3] Na escola (alimentos trazidos de casa) [4] Na escola (alimentos comprados na

	lanchonete ou de ambulantes [5] Outro local: _____
--	---

7. REGISTRE, NO QUADRO ABAIXO, TODOS OS ALIMENTOS E BEBIDAS VOCÊ COMEU NO CAFÉ DA MANHÃ					
IT EM	7,2 ALIMENTOS/PREPARAÇÃO/BEBIDAS CONSUMIDOS (☐ ANOTAR)	7,3 QUANTIDA DE	7,4 UNIDADE (Medidas caseiras ou unidade)	7,5, Marca	7,6 * PADRONIZA ÇÃO (Não preencher)
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]

[]	8. ONTEM VOCÊ COMEU OU BEBEU ALGUMA COISA ENTRE O CAFÉ DA MANHÃ E O ALMOÇO? [1] Não (☐ <i>passe para questão 11- Almoço</i>) [2] Sim
-----------	--

[]	9. ONDE VOCÊ TOMOU SEU LANCHE DA MANHÃ? [1] Em casa [2] Na escola (merenda) [3] Na escola (alimentos trazidos de casa) [4] Na escola (alimentos comprados na lanchonete ou de ambulantes) [5] Outro local: _____
-----------	--

Quantas vezes foi este lanche (por exemplo se ele comeu 2 ou 3 x no lanche da manha)?

10. ENTREVISTADOR: REGISTRE, NO QUADRO ABAIXO, TODOS OS ALIMENTOS E BEBIDAS QUE O ALUNO CONSUMIU NO LANCHE DA MANHÃ

IT EM	10,2 ALIMENTOS/PREPARAÇÃO/BEBIDAS CONSUMIDOS (☐ ANOTAR)	10,3 QUANTIDA DE	10,4 UNIDADE (Medidas caseiras ou unidade)	10,5, Marca	10,6 * PADRONIZA ÇÃO (Não preencher)
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]

[]
[]
[]

11. ONTEM VOCÊ COMEU OU BEBEU ALGUMA COISA NO ALMOÇO?

[1] Não (☐ *passe para questão 15- Lancheda tarde*)

[2] Sim

12. A QUE HORAS VOCÊ ALMOÇOOU?

_____:

13. ONDE VOCÊ ALMOÇOOU?

	[1] Em casa [2] Na escola (merenda) [3] Na escola (alimentos trazidos de casa) [4] Na escola (alimentos comprados na lanchonete ou de ambulantes) [5] Outro local: _____
--	--

14. <u>ENTREVISTADOR</u> : REGISTRE, NO QUADRO ABAIXO, TODOS OS ALIMENTOS E BEBIDAS QUE O ALUNO CONSUMIU NO ALMOÇO					
IT EM	14,2 ALIMENTOS/PREPARAÇÃO/BEBIDAS CONSUMIDOS (☐ ANOTAR)	14,3 QUANTIDA DE	14,4 UNIDADE (Medidas caseiras ou unidade)	14,5, Marca	14,6 * PADRONIZA ÇÃO (Não preencher)
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]

[]	15. ONTEM VOCÊ COMEU OU BEBEU ALGUMA COISA ENTRE O ALMOÇO E O JANTAR? [1] Não (☐ <i>passar para questão 18- Jantar</i>) [2] Sim
-------	---

[]	16. ONDE VOCÊ FEZ SEU LANCHE DA TARDE? [1] Em casa [2] Na escola (merenda) [3] Na escola (alimentos trazidos de casa) [4] Na escola (alimentos comprados na
-------	--

	lanchonete ou de ambulantes [5] Outro local: _____
--	---

Quantas vezes ele comeu entre o almoço e o jantar?

<u>17. ENTREVISTADOR: REGISTRE, NO QUADRO ABAIXO, TODOS OS ALIMENTOS E BEBIDAS QUE O ALUNO CONSUMIU NO LANCHE DA TARDE</u>					
IT EM	17,2 ALIMENTOS/PREPARAÇÃO/BEBIDAS CONSUMIDOS (☐ ANOTAR)	17,3 QUANTIDA DE	17,4 UNIDADE (Medidas caseiras ou unidade)	17,5, Marca	17,6 * PADRONIZAÇ ÃO (Não preencher)
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]

[]	18. ONTEM VOCÊ COMEU OU BEBEU ALGUMA COISA NO JANTAR? [1] Não (☐ <i>passar para questão 22- Lanche da noite</i>) [2] Sim
[]	19. A QUE HORAS VOCÊ JANTOU? _____:_____

[]

20. ONDE VOCÊ FEZ SEU JANTAR?

[1] Em casa [2] Na escola (merenda) [3] Na escola (alimentos trazidos de casa) [4] Na escola (alimentos comprados na lanchonete ou de ambulantes)

[5] Outro local: _____

21. ENTREVISTADOR: REGISTRE, NO QUADRO ABAIXO, TODOS OS ALIMENTOS E BEBIDAS QUE O ALUNO CONSUMIU NO JANTAR

IT EM	21,2 ALIMENTOS/PREPARAÇÃO/BEBIDAS CONSUMIDOS (☐ ANOTAR)	21,3 QUANTIDA DE	21,4 UNIDADE (Medidas caseiras ou unidade)	21,5, Marca	21,6 * PADRONIZAÇ ÃO (Não preencher)
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]

[]

22. ONTEM VOCÊ COMEU OU BEBEU ALGUMA COISA DEPOIS DO JANTAR OU ANTES DE DORMIR?

[1] Não (☐ encerre a entrevista) [2] Sim

[]

23. ONDE VOCÊ COMEU ESSES ALIMENTOS?

[1] Em casa [2] Outro local: _____

24. ENTREVISTADOR: REGISTRE, NO QUADRO ABAIXO, TODOS OS ALIMENTOS E BEBIDAS QUE O ALUNO CONSUMIU NO LANCHE DA NOITE

IT EM	24,2 ALIMENTOS/PREPARAÇÃO/BEBIDAS CONSUMIDOS (☐ ANOTAR)	24,3 QUANTIDA DE	24,4 UNIDADE (Medidas caseiras ou unidade)	24,5, Marca	24,6 * PADRONIZAÇ ÃO (Não preencher)
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]
	[]				[]

Quantas vezes ele comeu do jantar ate ir dormir?