

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE – UFCSPA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Fernanda Rauber

**Qualidade da alimentação e perfil
lipídico de crianças de baixa condição
socioeconômica**

UFCSPA

Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

**Porto Alegre
2014**

Fernanda Rauber

**Qualidade da alimentação e perfil
lipídico de crianças de baixa condição
socioeconômica**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof^a. Márcia Regina Vitolo

Porto Alegre

2014

Catálogo na Publicação

Rauber, Fernanda

Qualidade da alimentação e perfil lipídico de crianças de baixa condição socioeconômica / Fernanda Rauber. -- 2014.

85 p. : graf., tab. ; 30 cm.

Tese (doutorado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2014.

Orientador(a): Márcia Regina Vitolo.

1. Hábitos Alimentares. 2. Nutrição da Criança. 3. Estudos Longitudinais. 4. Consumo de Alimentos. 5. Fatores de Risco. I. Título.

DEDICATÓRIA

*Dedico esta tese aos meus pais (Reni e Antonio), à minha irmã
(Renata) e ao meu companheiro (Rafael).*

AGRADECIMENTOS

À professora Márcia Regina Vitolo, minha orientadora e exemplo de profissional, pelos anos de convivência e aprendizado e por acreditar e depositar sua confiança em mim. Agradeço imensamente por me fazer ir muito mais além do que meu projeto de doutorado em si e pela dedicação, carinho e amizade ao longo desses anos que estamos juntas. Tenho certeza que esse é apenas o começo de uma grande trajetória.

Ao professor Daniel J Hoffmann pela oportunidade oferecida em desenvolver parte do meu doutorado em Nova Jérsei, EUA, a qual me trouxe um grande e precioso crescimento profissional e pessoal.

À professora Paula Dal Bó Campagnolo pelo apoio, incentivo e valiosa contribuição na minha formação profissional.

Aos “pesquisadores de campo” e integrantes do NUPEN pelo trabalho intenso de organização, coleta e tabulação de dados, pelos momentos de convivência e pelas trocas de experiências. Um agradecimento especial às colegas que se tornaram grandes amigas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelas bolsas de estudos concedidas no período do curso de Doutorado e Doutorado Sanduiche e ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da UFCSPA pelo apoio técnico e administrativo.

Às mães e crianças participantes deste estudo por contribuírem para construção do conhecimento científico.

RESUMO

Objetivos: o objetivo geral desta tese foi avaliar as mudanças na qualidade da alimentação durante a infância e o perfil lipídico em crianças de baixa condição socioeconômica que participaram de um programa de intervenção nutricional no primeiro ano de vida. A partir disso, desenvolveram-se três artigos científicos que objetivaram: 1) avaliar as adaptações do Índice de Alimentação Saudável (IAS) de acordo com as recomendações dietéticas brasileiras em crianças; 2) avaliar o impacto do aconselhamento dietético durante o primeiro ano de vida na qualidade da alimentação na idade escolar e avaliar as mudanças na alimentação durante a infância; e 3) avaliar se o consumo de produtos ultraprocessados na idade pré-escolar é um preditor do aumento dos níveis lipídicos na idade escolar. **Métodos:** o estudo original foi um ensaio de campo randomizado realizado em São Leopoldo/RS, o qual consistiu em visitas domiciliares para orientação sobre aleitamento materno e introdução da alimentação complementar durante o primeiro ano de vida. As crianças que participaram do estudo foram randomizadas ao nascimento no único hospital da cidade. Após a intervenção no primeiro ano, as crianças foram avaliadas novamente aos 3-4 anos e aos 7-8 anos de idade. Os dados dietéticos foram coletados por meio de dois inquéritos recordatórios de 24 horas. **Resultados e conclusões:** os resultados mostraram que: 1) o IAS adaptado foi positivamente correlacionado com vários nutrientes, sugerindo que pode ser uma ferramenta usada para determinar a qualidade da alimentação de crianças brasileiras; 2) a qualidade da alimentação avaliada pelo IAS não diferiu entre os grupos de intervenção e controle aos 7-8 anos ($65,2 \pm 9,5$ e $64,9 \pm 8,5$). Observou-se padrão de consumo similar nas idades pré-escolar e escolar, apesar de mudanças no consumo de alguns grupos de alimentos; e 3) o consumo de produtos ultraprocessados pelas crianças representou quase 50% do percentual de energia diária, tendo como principais produtos consumidos pães, salgadinhos tipo chips, biscoitos e doces. O consumo de ultraprocessados na idade pré-escolar foi um preditor para aumento do colesterol total (β 0,430; $p=0,046$) e LDL colesterol (β 0,369; $p=0,047$) na infância. Os resultados sugerem que o consumo precoce de produtos ultraprocessados desempenha um importante papel no aumento dos níveis lipídicos de crianças, predispondo-as ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Palavras-chave: Criança. Consumo de alimentos. Qualidade da alimentação. Perfil lipídico. Estudos longitudinais.

ABSTRACT

Objective: the general aim of this thesis was to evaluate changes in diet quality during childhood and lipid profiles in children of low socio-economic status who participated in a nutrition intervention program in the first year of life. From this we developed three papers that aimed to: 1) evaluate adaptations of the Healthy Eating Index (HEI) according to Brazilian dietary recommendations for children; 2) assess the impact of dietary counseling during the first year of life on diet quality at school age and evaluate dietary changes during childhood; and 3) evaluate whether the consumption of ultra-processed foods at preschool age is a predictor for increased lipid levels at school age. **Methods:** the original study was a randomized field trial conducted in São Leopoldo, Brazil, which consisted of home visits to provide counseling about breastfeeding and the introduction of complementary foods during the first year of life. The children who participated in the study were randomized at birth at a single city hospital. After the first-year intervention, the children were evaluated again at age 3-4 and age 7-8. The dietary data were collected through two 24-hour dietary recalls. **Results and conclusions:** the results showed that: 1) the adapted HEI was positively correlated with several nutrients, suggesting that the tool can be used to determine the diet quality of Brazilian children; 2) the diet quality evaluated by the HEI did not differ between the intervention and control groups at age 7-8 (65.2 ± 9.5 and 64.9 ± 8.5). We observed similar eating patterns at preschool and school age despite changes in the consumption of some food groups; and 3) the children's consumption of ultra-processed foods represented nearly 50% of their daily energy intake (the main products consumed were bread, potato chips, cookies and sweets). Consumption of ultra-processed foods at preschool age was a predictor for increased total cholesterol (β 0.430; $p=0.046$) and LDL cholesterol (β 0.369; $p=0.047$) during childhood. The results suggest that the early consumption of ultra-processed foods plays an important role in raising children's lipid levels, predisposing them to developing cardiovascular diseases. **Keywords:** Child. Food consumption. Diet quality. Lipid profile. Longitudinal studies.

LISTA DE ABREVIATURAS

BMI	<i>Body Mass Index</i>
HDL	<i>High Density Lipoprotein</i>
HEI	<i>Healthy Eating Index</i>
IAS	Índice de Alimentação Saudável
LDL	<i>Low Density Lipoprotein</i>
MSM	<i>Multiple Source Method</i>
nHDL	<i>non-High Density Lipoprotein</i>
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	11
2.1 Formação dos hábitos alimentares.....	11
2.2 Padrões alimentares na infância e suas consequências.....	13
2.3 Avaliação do padrão alimentar.....	16
2.3.1 <i>Índice de alimentação saudável</i>	16
2.3.2 <i>Classificação dos alimentos baseada na extensão e no propósito do seu processamento</i> ...	21
2.4 Referências.....	25
3 OBJETIVOS.....	33
3.1 Objetivo geral.....	33
3.2 Objetivos específicos.....	33
4 ARTIGO 1.....	34
Healthy Eating Index measures diet quality of Brazilian children of low socioeconomic status.....	34
5 ARTIGO 2.....	41
Diet quality from pre-school to school age in Brazilian children: a 4-year follow-up in a randomised control study.....	41
6 ARTIGO 3.....	49
Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: A longitudinal study.....	49
7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
8 ANEXOS.....	58
8.1 Publicações científicas junto ao programa de pós-graduação.....	58
8.2 Projeto de pesquisa.....	61
8.3 Aprovação pelo comitê de ética.....	83

APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na Tese de Doutorado intitulada “Qualidade da alimentação e perfil lipídico de crianças de baixa condição socioeconômica”, a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, em dezembro de 2014. As questões de pesquisa que inicialmente estimularam o desenvolvimento deste trabalho representam dúvidas importantes para profissionais de saúde e gestores na busca de promover a saúde de crianças no Brasil e no mundo, com ênfase na fase pré-escolar e escolar, e podem ser sintetizadas nas seguintes perguntas: 1) Quais alimentos ou grupos de alimentos que mais influenciam na manutenção ou alteração das práticas alimentares durante a infância? 2) Qual a influência das práticas alimentares na idade pré-escolar no perfil lipídico na idade escolar?

Ao mesmo tempo em que há consenso de que as práticas alimentares na infância influenciam desfechos de saúde em longo prazo, como essas práticas evoluem e, especificamente, quais padrões, alimentos ou grupos de alimentos determinam desfechos específicos de saúde ainda são desconhecidos.

Para contribuir na busca dessas respostas, o presente estudo fez parte de um Projeto maior denominado “Implementação e Avaliação do Impacto do Programa de Promoção para a Alimentação Saudável para crianças menores de dois anos”, que acompanhou uma coorte de 500 crianças recém-nascidas na maternidade do Sistema Único de Saúde do Hospital Municipal de São Leopoldo/RS. Participaram do Projeto maior uma equipe multidisciplinar de profissionais de saúde e estudantes de graduação.

Essa tese é composta pelas seguintes partes: introdução, revisão da literatura e objetivos; três artigos científicos intitulados: 1) *Healthy Eating Index measures diet quality of Brazilian children of low socioeconomic status*, 2) *Diet quality from pre-school to school age in Brazilian children: a 4-year follow-up in a randomised control study* e 3) *Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: A longitudinal study*; conclusões e considerações finais; e dois anexos (apresentação do projeto de pesquisa e aprovação pelo comitê de ética).

1 INTRODUÇÃO

A compreensão das atitudes e do comportamento alimentar das crianças é importante para o entendimento de sua saúde, já que o crescimento e o desenvolvimento estão fortemente ligados aos hábitos alimentares (SCAGLIONI et al., 2011). Embora o ser humano tenha preferências inatas por determinados sabores, há evidências de que as preferências alimentares são determinadas pelos alimentos que a criança recebe nos primeiros anos de vida e que tendem a se prolongar até a vida adulta (MIKKILA et al., 2005; NORTHSTONE & EMMETT, 2008; LANINGAN & SINGHAL, 2009; FIORITO et al., 2010). Consequentemente, práticas alimentares inadequadas na infância (insuficientes ou excessivas) constituem-se em problema de saúde pública, estando associadas à ocorrência de deficiências nutricionais (JIANG et al., 2008), excesso de peso (JENNINGS et al., 2011) e ao desenvolvimento de fatores de risco para doenças cardiovasculares posteriores (LANINGAN e SINGHAL, 2009). Assim, o padrão alimentar da criança pode se associar a desfechos de saúde não só na infância, mas também na idade adulta (FALL et al., 2011; ROBINSSON et al., 2012).

Dessa forma, o desenvolvimento das práticas alimentares na infância e seu impacto nos desfechos de saúde representam áreas importantes de estudo considerando o atual cenário de obesidade e doenças crônicas associadas no Brasil e no mundo (IBGE, 2010; GO et al., 2013; PAGIDIPATI et al., 2013; NG et al., 2014). Apesar da relevância do tema, ainda são escassos os estudos que avaliam as mudanças do padrão alimentar na infância, assim como sua associação com fatores de risco cardiovascular.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Formação dos hábitos alimentares

As práticas alimentares são influenciadas por uma complexa interação entre fatores genéticos, familiares e ambientais (BIRCH, 1998; SKINNER et al., 2002). As crianças são geneticamente predispostas a aceitarem as substâncias de sabor doce, rejeitarem ácidos e amargos e a associarem a ingestão de alimentos com suas consequências psicofisiológicas (BIRCH & DEYSHER, 1986; BIRCH & FISHER, 1995; BIRCH, 1998). Diferentes estudos mostraram que crianças preferem alimentos de alta concentração de açúcar e de gorduras, como sorvete, chocolate e batata frita, em detrimento de verduras e legumes (PÉREZ-RODRIGO et al., 2003; COOKE & WARDLE, 2005; BELLISLE & ROLLAND-CHACHERA, 2007). Essas preferências podem ser explicadas como uma função protetora, em que os sabores mais aceitos são identificados como sinal de uma fonte de energia e nutrientes enquanto os rejeitados são percebidos como um risco pela presença de toxinas (BIRCH et al., 1998). A neofobia alimentar, particularmente presente a partir dos dois anos de idade, está mais fortemente associada ao consumo de frutas, verduras e legumes e carnes, do que a ingestão de produtos lácteos, bolos e biscoitos (BIRCH, 1998; COOKE et al., 2003). Um estudo recente realizado com crianças entre cinco e 10 anos de idade e suas mães mostrou que as crianças preferem maiores concentrações de soluções de açúcar e de sal quando comparadas aos adultos e que as preferências foram positivamente correlacionadas nas duas faixas etárias estudadas (MENNELLA et al., 2014). Os autores sugerem que a associação positiva entre o consumo de alimentos ricos em sal e as bebidas açucaradas – evidenciada em estudos anteriores – pode ser explicada como uma seleção biológica pelos alimentos ricos em açúcar e sal. Assim, esses fatores genéticos facilitam a aceitação e o consumo de alimentos mais doces, extremamente salgados e de elevada densidade energética.

Apesar disso, as preferências alimentares podem ser modificadas pelas experiências precoces das crianças com os alimentos (BIRCH, 1987; BIRCH & FISHER, 1995). As crianças tendem a aceitar mais facilmente alimentos com sabores já experimentados, isto é, com sabores familiares. Durante o período pré-natal, a criança já começa a se familiarizar com gostos e aromas provenientes da alimentação da mãe por meio da transmissão destes pelo fluido amniótico (MENNELLA et al., 1995). Da mesma forma, durante os primeiros meses de

vida, crianças amamentadas experimentam diferentes gostos e aromas provenientes da alimentação da mãe que são transmitidos pelo leite materno (MENNELLA et al., 2009). Também já foi demonstrado que as experiências durante a introdução da alimentação complementar, tais como mês da introdução e variedade dos alimentos oferecidos, e durante os primeiros anos de vida também tem importante impacto no estabelecimento das preferências e práticas alimentares (VENTURA & BIRCH, 2008; COOKE et al., 2004). Estudos indicam que são necessárias de oito a 15 exposições a um novo alimento para que esse seja aceito (BIRCH et al., 1990; SULLIVAN & BIRCH, 1994), destacando que a rejeição aos novos alimentos é fisiológica, mas após a familiarização a aceitação tende a aumentar. Dessa forma, as características genéticas e as experiências relacionadas aos alimentos, principalmente nos primeiros anos de vida, interagem durante o desenvolvimento dos hábitos alimentares (SKINNER et al., 2002).

Estudo de coorte com 7821 crianças mostrou associação positiva entre o consumo de frutas, verduras e legumes aos seis meses de idade e a maior frequência no consumo desses alimentos aos sete anos (COULTHARD et al., 2009). Skinner e cols. (2002) acompanharam 70 crianças dos dois até os oito anos de idade e observaram que as mudanças nas preferências alimentares ao longo desse período foram mínimas, sugerindo que o estabelecimento dos hábitos alimentares ocorre durante os dois primeiros anos de vida.

Embora a maioria das crianças possa definir suas preferências durante a primeira infância (BIRCH, 1999), evidências sugerem que as práticas alimentares na idade pré-escolar podem ser afetadas por outras características, tais como maternas e familiares (FISK et al., 2011; RAUBER et al., 2012). No ensino fundamental, as crianças se tornam mais independentes e influenciadas por fatores externos, tais como o ambiente escolar, os colegas e a comercialização e publicidade de alimentos, que afetam suas escolhas e práticas alimentares (BIRCH et al., 2007; STORY & KAREN, 2009).

Recentemente, uma revisão de estudos publicados na última década sobre as influências das práticas alimentares precoces durante a infância mostrou que apesar de existir um grau moderado de manutenção dos padrões alimentares ao longo dos anos (preferências, variedade e características ou comportamentos), as práticas e comportamentos alimentares são suscetíveis de mudanças conforme as crianças vão ficando mais velhas (NICKLAUS & REMY, 2013).

2.2 Padrões alimentares na infância e suas consequências

Os padrões alimentares têm mudado rapidamente nas últimas décadas e são caracterizados pela redução do consumo de frutas, verduras e legumes e aumento do consumo de alimentos altamente processados que são ricos em açúcar, gordura saturada e sódio e pobres em fibras (LEVY-COSTA et al., 2005; GUENTHER et al., 2006; BACHMAN et al., 2008; PIERNAS & POPKIN, 2010; MONTEIRO et al., 2011; LEVY et al., 2012). Estes padrões alimentares são parcialmente responsáveis pelo aumento da prevalência de obesidade e doenças crônicas (ASTRUB et al., 2008; BATISTA-FILHO et al., 2008; HEO et al., 2011; POPKIN et al., 2011; WHO, 2013), principalmente em crianças e adolescentes (CORVALAN et al., 2009; ROLLS et al., 2009; VERNARELLI et al., 2011).

Padrões alimentares

Estudos em diferentes países têm mostrado que a alimentação das crianças não está de acordo com as recomendações dietéticas (FOX et al., 2010; JOHNSON-DOWN & EGELAND, 2010; GOLLEY et al., 2011). Recente estudo realizado com 1078 crianças americanas de seis anos de idade mostrou que 31,9% consumiam frutas menos de uma vez ao dia e 19,0% consumiam verduras e legumes menos de uma vez por dia (GRIMM et al., 2014).

No Brasil, estudo transversal realizado com amostra representativa de 1282 crianças de sete a 10 anos de idade mostrou que quase 65% das crianças precisam melhorar sua alimentação, sendo que 41% possuíam alimentação de baixa qualidade (MOLINA et al., 2010). Outro estudo de base populacional realizado com 3817 crianças menores de cinco anos residentes em áreas urbanas e rurais da Bahia identificou padrões alimentares com baixa variabilidade ou ausência de frutas, verduras e legumes (MATOS et al., 2014).

No sul do país, Vitolo e cols. (2010) avaliaram a alimentação de 345 crianças de três a quatro anos de idade de baixa condição socioeconômica. Os resultados mostraram que somente 9,6% das crianças pré-escolares apresentaram dieta considerada adequada, enquanto 90,4% apresentaram inadequações (79,7% com dieta que precisa melhorar e 10,7% com dieta pobre). Outro estudo conduzido com 388 crianças pré-escolares de baixa condição socioeconômica do sul do país mostrou que 58% e 87,4% das crianças não consomem nem ao menos uma porção de frutas e verduras/legumes ao dia, respectivamente (VALMÓRBIDA & VITOLO, 2014).

D'Innocenzo e cols. (2011), em estudo transversal realizado na cidade de Salvador, avaliaram os padrões alimentares de 1260 crianças de quatro a 11 anos e sua associação com o nível socioeconômico das famílias. Os autores observaram presença constante de alimentos industrializados, ricos em açúcares simples e gorduras (como doces, salgadinhos, refrigerantes e frituras) e baixo consumo de frutas, verduras e legumes, sugerindo haver um cenário desfavorável para crianças de baixa condição socioeconômica e propício ao desenvolvimento de doenças crônicas.

Consequências

A importância do estado nutricional na infância na saúde do adulto já é reconhecida há mais de 20 anos (BARKER, 1997; BARKER & THOTNBURG, 2013). O estado nutricional na infância é dependente das práticas alimentares precoces que irão influenciar no estabelecimento do hábito alimentar (MENNELLA, 2014).

Recentemente, um suplemento publicado no *Pediatrics* apresentou resultados do maior estudo longitudinal sobre a saúde infantil, a ingestão de alimentos e práticas de alimentação infantil, *Infant Feeding Practices Study II*, realizado com crianças americanas acompanhadas mensalmente durante os primeiros três meses de vida e avaliadas, posteriormente, aos seis anos de idade. A análise realizada por Grimm e cols. (2014) demonstrou uma relação significativa entre o baixo consumo de frutas, verduras e legumes no primeiro ano de vida com o baixo consumo desses alimentos aos seis anos de idade. Park e cols. (2014) analisaram o consumo de bebidas açucaradas em 1333 crianças e encontraram que o consumo de bebidas açucaradas no primeiro ano de vida dobrou a chance de consumir essas bebidas aos seis anos. Pan e cols. (2014) realizaram uma análise longitudinal do consumo de bebida açucarada e a obesidade em 1189 crianças. Os resultados mostraram que o consumo de bebidas açucarada no primeiro ano de vida duplicou as chances de ter obesidade aos seis anos de idade (17,0% vs. 8,6%).

A prevalência mundial de excesso de peso e obesidade entre crianças aumentou em 47,1% entre 1980 e 2013 (NG et al., 2014), sendo considerados importantes problemas de saúde pública. Em países em desenvolvimento, a prevalência de excesso de peso e obesidade aumentou de 8,1% para 12,9% em meninos e de 8,4% para 13,4% em meninas durante este período (NG et al., 2014). No Brasil, dados da última Pesquisa de Orçamento Familiar (POF 2008/2009) mostraram frequência de obesidade de 14,3% entre crianças de cinco a nove anos,

suplantando largamente a prevalência de baixo peso (4,1%) (IBGE, 2010). Esses dados são alarmantes considerando que a obesidade na infância tende a permanecer da vida adulta, levando ao aumento da prevalência de doenças crônicas e mortalidade precoce (SINGH et al., 2008; GARDNER et al., 2009; STARC & STREL, 2011).

Além disso, alterações no perfil lipídico, pressão arterial elevada, alteração dos níveis glicêmicos e outros fatores de risco cardiovascular estão cada vez mais sendo diagnosticados em crianças (BERENSON & SRNIVASAN, 2005; BOTTON et al., 2007; HALPERN et al., 2010) e evidências já mostram suas influências no desenvolvimento de doenças cardiovasculares na vida adulta (AKERBLOM et al., 1991; BERENSON et al., 1992; BERENSON & SRNIVASAN, 2005).

Estudo realizado em Vitória, Espírito Santo, com 1239 crianças de sete a 10 anos de idade demonstrou que mais de 50% das crianças apresentaram dois ou três fatores de risco cardiovascular e 6,4% apresentaram os quatro fatores de risco estudados (excesso de peso, pressão arterial elevada, alimentação de baixa qualidade e quatro ou mais horas de lazer sedentário diário) (MOLINA et al., 2010). Outro estudo com 780 crianças de seis a 14 anos de idade, realizado na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, encontrou que 36,9% das crianças apresentaram níveis de colesterol sanguíneo alterados e 44,4% estavam expostas a, pelo menos, dois fatores de risco cardiovascular (CANDIDO et al., 2009). Mais recentemente, um estudo transversal avaliou os fatores de risco para doenças cardiovasculares em uma amostra 557 escolares de seis a 19 anos de idade na cidade de Belém, Pará. Os resultados mostraram prevalência de dislipidemia em 48,1% da amostra estudada e presença de três ou mais fatores de risco agrupados em 39% das crianças (RIBAS & SILVA, 2014).

O maior estudo longitudinal para compreensão do desenvolvimento das doenças cardiovasculares em crianças, o estudo de Bogalusa (*the Bogalusa Heart Study*), evidenciou a importância da avaliação dos valores de lipídios séricos ainda na infância, pois estes, quando elevados, tendem a permanecer elevados ao longo da vida (LAUER & CLARKE, 1990; WEBBER et al., 1991). A aterosclerose assintomática na vida adulta está diretamente relacionada com a agregação de fatores de risco cardiovascular na infância (FREEDMAN et al., 1999).

Ainda que consolidada a relação entre alimentação e doenças crônicas (WHO, 2003), o efeito da alimentação sobre o aumento da prevalência de fatores de risco cardiovascular não é tão evidente na infância, sendo necessários estudos que quantifiquem o aumento da

probabilidade de desenvolvimento de doenças cardiovasculares associadas às práticas alimentares precoces. A detecção precoce dos fatores que levam à dislipidemia pode contribuir para o desenvolvimento de programas de saúde de caráter preventivo, com enfoque na mudança de práticas e comportamentos alimentares com vista à promoção da saúde e, assim, evitar que milhares de crianças e adolescentes desenvolvam prematuramente doenças crônicas.

2.3 Avaliação do padrão alimentar

Tradicionalmente, os estudos epidemiológicos que caracterizam padrões alimentares e avaliam seus impactos nos desfechos de saúde utilizam como base a avaliação dos efeitos do consumo de nutrientes específicos de maneira isolada. No entanto, reconhece-se que os indivíduos não ingerem nutrientes isolados, mas refeições compostas por diferentes alimentos que fornecem diversos nutrientes e compostos químicos que interagem entre si. Desde 1998, a Organização Mundial da Saúde sugere que o consumo alimentar seja avaliado com base em alimentos ao invés de nutrientes (OMS, 1998), o que permite medir com mais fidedignidade o padrão alimentar de uma população. Assim, análises da qualidade da alimentação baseadas no padrão alimentar vem sendo utilizadas nos estudos que avaliam alimentação e seu impacto nos desfechos de saúde.

2.3.1 Índice de alimentação saudável

Estudo de revisão que avaliou as ferramentas disponíveis na literatura para avaliar a alimentação e a associação com morbidades e mortalidade encontrou 25 índices que avaliam a qualidade ou a variedade da alimentação (WIRT et al., 2009). Entre os principais citados está o índice de alimentação saudável – IAS (*Healthy Eating Index – HEI*), desenvolvido por Kennedy e cols. (1995). Em 2007, o IAS foi atualizado por Guenther e cols. (IAS-2005) considerando as alterações propostas na publicação dos guias dietéticos americanos de 2005. Estas deram maior ênfase a alguns aspectos da dieta como o consumo de cereais integrais, a diferenciação nos tipos de verduras, a especificação dos tipos de gordura e a introdução das calorias supérfluas – calorias provenientes de gorduras sólidas, álcool e açúcar adicionado. Recentemente, Guenther e cols. (2013) realizaram a segunda atualização do IAS considerando

as informações mais recentes do guia dietético americano publicado em 2010. Esta versão incluiu recomendações para consumo de peixes e frutos do mar e limite de consumo de cereais refinados.

O IAS original é baseado na soma de 10 componentes. Os componentes de 1 a 5 medem o grau com que a dieta atinge as recomendações para os cinco maiores grupos de alimentos da pirâmide alimentar americana: cereais, carnes e leguminosas, frutas, verduras/legumes e lácteos. Cada componente pode receber uma pontuação mínima de zero (não consome nenhum item do grupo de alimentos) e máxima de dez (encontra ou excede a recomendação). Os componentes de 6 a 9 avaliam os aspectos da dieta que devem ser consumidos com moderação: gordura total (em percentual da energia total ingerida), gordura saturada (em percentual da energia total ingerida), colesterol (mg) e sódio (mg), sendo as pontuações máxima e mínima estabelecidas de acordo com os guias dietéticos americanos. O componente 10 avalia a variedade da dieta por meio do número total de diferentes alimentos consumidos em um dia na quantidade suficiente para contribuir com pelo menos metade da porção de um dos grupos de alimentos. A pontuação varia de acordo com o número de dias utilizados para realizar o inquérito alimentar, sendo a referência de 16 alimentos diferentes consumidos durante três dias.

A soma dos dez componentes pode variar de 0 a 100, sendo pontuações acima de 80 classificadas uma “dieta boa”, entre 51 e 80 uma “dieta que precisa melhorar” e menor que 51 uma “dieta pobre” (KENNEDY et al., 1995).

A versão do IAS-2005 (GUENTHER et al., 2007; 2008) consiste na soma de 12 componentes que representam o consumo adequado: 1) frutas totais (inclui 100% suco de fruta), 2) frutas inteiras (exclui os sucos de frutas), 3) verduras e legumes totais, 4) verduras laranjas e verde-escuras e leguminosas, 5) cereais totais, 6) cereais integrais, 7) lácteos (inclui produtos à base de leite, como iogurte e queijo, e bebidas à base de soja fortificadas), 8) carnes e leguminosas, 9) óleos; e o consumo moderado: 10) gordura saturada, 11) sódio, 12) calorias supérfluas (gordura sólida, bebida alcoólica e açúcar adicionado) – considera o consumo de nutrientes que devem ser limitado.

Os componentes frutas inteiras e cereais integrais foram adicionados (como subgrupos dos componentes frutas e cereais, respectivamente) considerando que as versões atualizadas dos guias dietéticos recomendam limitar o consumo de sucos de frutas para menos da metade da porção de frutas totais ingerida ao dia, além de especificarem que pelo menos metade da

ingestão de cereais deve ser proveniente de cereais integrais. O componente verduras laranjas e verde-escuras e leguminosas foi adicionado considerando que são os três subgrupos de verduras e legumes para os quais a ingestão atual é a mais distante dos níveis recomendados. Em relação à gordura da dieta, o componente óleo engloba somente a gordura proveniente de peixes, óleos vegetais e oleaginosas, considerando que são fontes de ácidos graxos essenciais e vitamina E. A gordura hidrogenada e a gordura proveniente de lácteos integrais e carnes são incluídas no componente calorias supérfluas.

A versão do IAS-2010 manteve a maioria das características da versão 2005. As modificações incluem:

- O componente verduras verde-escuras e leguminosas substituiu o componente verduras laranjas e verde-escuras e leguminosas.
- O componente peixes e proteínas vegetais foi incluído e considera os frutos do mar, oleaginosas e produtos à base de soja, com exceção das bebidas de soja, feijões e vagens.
- O componente ácidos graxos, razão entre os ácidos graxos insaturados (mono e poli) e saturados, substituiu os componentes óleos e gordura saturada.
- Um componente de moderação, cereais refinados, substituiu o componente de adequação cereais totais.

Para os nove componentes que representam a adequação, a maior ingestão resulta em maior pontuação, enquanto que para os três componentes que devem ter seu consumo moderado, a menor ingestão resulta em maior pontuação. A pontuação total do IAS pode atingir o máximo de 100 pontos, sendo as maiores pontuações indicativas de melhor qualidade da alimentação.

A **tabela 1** mostra o padrão para atingir a pontuação máxima e mínima de cada componente das três versões do IAS. O consumo entre o padrão máximo e mínimo é pontuado proporcionalmente.

Tabela 1. Índice de Alimentação Saudável, versão original (IAS), 2005 (IAS-2005) e 2010 (IAS-2010).			
	Pontuação		
	0	5	10
IAS original			
Adequação			
Cereais	0		6-11 porções
Carne e leguminosas	0		2-3 porções
Verduras e legumes	0		3-5 porções
Frutas	0		2-4 porções
Lácteos	0		3-5 porções
Moderação			
Gordura total	≥ 45% da energia		≤ 30% de energia
Gordura saturada	≥ 15% da energia		≤ 10% de energia
Colesterol	≥ 450 mg		≤ 300 mg
Sódio	≥ 4,8 g		≤ 2,4 g
Variedade	≤ 6 alimentos diferentes		≥ 16 alimentos diferentes/3 dias
IAS – 2005			
Adequação			
Frutas totais	0	≥ 0,8 xíc/1000 kcal	
Frutas inteiras	0	≥ 0,4 xíc /1000 kcal	
Verduras e legumes totais	0	≥ 1,1 xíc/1000 kcal	
Verduras verde-escuras e laranja e leguminosas	0	≥ 0,4 xíc/1000 kcal	
Cereais totais	0	≥ 86g /1000 kcal	
Cereais integrais	0	≥ 42,5g /1000 kcal	
Lácteos	0		≥ 1,3 xíc / 1000 kcal
Carne e leguminosas ¹	0		≥ 70,8 g / 1000 kcal
Óleos	0		≥ 12 g / 1000 kcal
Moderação			
Gordura saturada	≥15		≤ 7% de energia
Sódio	≥ 2		≤ 0,7g/1000 kcal
Calorias supérfluas ²	≥50		≤ 20% de energia
IAS – 2010			
Adequação			
Frutas totais	0	≥ 0,8 xíc/1000 kcal	
Frutas inteiras	0	≥ 0,4 xíc/1000kcal	
Verduras e legumes totais	0	≥ 1,1 xíc/1000kcal	
Verduras verde-escuras e leguminosas	0	≥ 0,2 xíc/1000kcal	
Cereais integrais	0		≥ 1,5 xíc/1000kcal
Lácteos	0		≥ 1,3 xíc/1000kcal
Proteínas totais	0	≥ 2,5 xíc / 1000kcal	
Peixes e proteínas vegetais	0	≥ 0,8 xíc / 1000kcal	
Ácidos graxos (PUFA+MUFA/SFA) ³	≤ 1,2	≥ 2,5	
Moderação			
Cereais refinados	≥ 122,5g/1000kcal		≤ 51g/1000kcal
Sódio	≥ 56,7g/1000kcal		≤ 31g/1000kcal
Calorias vazias ⁴	≥ 50% da energia		≤ 19% da energia

1 onça = 28,35 g. 1 xícara (xíc) = 226,8 g para alimentos secos e 250 ml para líquidos.

¹ Leguminosas são incluídas nesse grupo (e não com as verduras e legumes) quando o padrão do componente das Proteínas totais não for atingido. ² Energia proveniente de gordura sólida, bebida alcoólica e açúcar adicionado. ³ Razão entre os ácidos graxos insaturados (PUFA e MUFA) e saturados (SFA). ⁴ Energia proveniente de gorduras sólidas, álcool e açúcar de adição.

Autores publicaram propostas de alterações e adaptações do IAS desenvolvido por Kennedy e cols. (1995) para a população brasileira (tabela 2). Essas mudanças incluíram o

uso da pirâmide e do guia alimentar brasileiro como parâmetros para porções recomendadas dos grupos de alimentos, modificações no componente variedade (FISBERG et al., 2004), exclusão do componente sódio (MOTA et al., 2008) ou do componente colesterol e ajustes para a energia estimada requerida (JAIME et al., 2010). Entre as limitações de cada proposta estão o número amostral insuficiente de um grupo populacional, a exclusão de um nutriente, a ausência de correlação do índice proposto com as recomendações nutricionais de diferentes nutrientes e a ausência de comparação com uma medida independente e aceita de qualidade da dieta. A revisão do IAS publicado por Fisberg e cols. (2004), baseado no IAS-2005 e nas recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira de 2006, publicada por Previdelli e cols. (2011) em uma comunicação breve, não deixa claro o modo de avaliação e validação do estudo – assim como a correlação do índice com as recomendações nutricionais ou a comparação com uma medida-padrão de qualidade da dieta.

Tabela 2. Diferentes propostas de adaptação do índice de alimentação saudável para a população brasileira.			
	Fisberg e cols. (2004)	Mota e cols. (2008)	Jaime e cols. (2010)
Participantes	50 indivíduos de Botucatu, SP	502 adultos de Botucatu, SP	737 adultos de São Paulo, SP
Grupos de alimentos	1. Cereais, pães, tubérculos e raízes 2. Frutas 3. Verduras e legumes 4. Lácteos 5. Carne, ovos e feijão	1. Cereais, pães, tubérculos e raízes 2. Frutas 3. Verduras e legumes 4. Lácteos 5. Carne e ovos 6. Leguminosas 7. Óleos e gorduras 8. Açúcar	1. Cereais, pães, tubérculos e raízes 2. Frutas 3. Verduras e legumes 4. Lácteos 5. Carne e ovos 6. Leguminosas
Componentes de moderação	6. Gordura total 7. Gordura saturada 8. Colesterol 9. Sódio	9. Gordura total 10. Gordura saturada 11. Colesterol	7. Gordura total 8. Gordura saturada 9. Sódio
Variedade	10. Variedade: mínimo 5 e máximo 15 alimentos diferentes ao dia	12. Variedade: mínimo 3 e máximo 8 alimentos diferentes ao dia	10. Variedade: mínimo 3 e máximo 8 alimentos diferentes ao dia
Considerações	Porções recomendadas dos grupos baseadas na pirâmide alimentar brasileira ¹ . Denominação de Índice de Qualidade da Dieta (IQD), apesar de ter utilizado o IAS.	Porções recomendadas dos grupos baseadas no guia alimentar ² e na pirâmide alimentar brasileira ¹ . Exclusão do componente sódio.	Porções recomendadas dos grupos baseadas no guia alimentar ² . Exclusão do componente colesterol.
IAS: Índice de Alimentação Saudável.			
¹ Philippi e cols. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. Rev Nutr. 1999; 12(1):65-80.			
² Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2006.			

O IAS tem sido utilizado como uma ferramenta válida para avaliar a alimentação em diferentes faixas etárias – criança, adolescente, adulto e idoso (HANN et al., 2001; ERVIN et al., 2008; MANIOS et al., 2009; HURLEY et al., 2009; DREWNOWSKI et al., 2009; LOUZADA et al., 2012) – e tem sido associado à redução do risco de obesidade (TANDE et al., 2010), dos fatores de risco cardiovascular (NICKLAS et al., 2012), da mortalidade (RATHOD et al., 2012) e da cárie na infância (NUNN et al., 2009) e à maior densidade energética da dieta (AZADBAKHT et al., 2012).

Smithers e cols. (2011) publicaram revisão sistemática que incluiu estudos que avaliaram o padrão alimentar de crianças entre um a cinco anos de idade. A revisão avaliou estudos conduzidos em países desenvolvidos, tendo somente um estudo que incluiu dados do Brasil a partir de uma amostra internacional de crianças de um a dois anos de idade (WHO, 2006). Foram encontrados 23 estudos sobre índices de alimentação – 18 índices existentes, incluindo o IAS –, sendo a maioria da América do Norte (n = 14). Os autores concluíram que poucos estudos têm avaliado o padrão alimentar de crianças menores de cinco anos de idade e associado esse padrão com desfechos de saúde e sugerem mais pesquisas que examinem a validade preditiva dos métodos de avaliação de dietas na infância.

2.3.2 Classificação dos alimentos baseada na extensão e no propósito do seu processamento

Um novo sistema de classificação foi proposto por um grupo de pesquisadores brasileiro em que os alimentos são agrupados com base na natureza e na finalidade do seu processamento (MONTEIRO et al., 2010). Esta classificação tem sido utilizada para estudo de tendências no consumo de produtos ultraprocessados no Brasil e para discussões dos possíveis impactos à saúde humana.

A classificação considera os métodos e as técnicas utilizadas pelas indústrias para transformar os alimentos in natura em produtos alimentares. A classificação é baseada em um primeiro grupo de alimentos, um segundo grupo de ingredientes culinários e um terceiro grupo de alimentos e bebidas prontos ou quase prontos para consumo (MONTEIRO et al., 2012). A **tabela 3** apresenta exemplos dos alimentos que são incluídos em cada grupo.

- *Alimentos in natura e minimamente processados.* Os alimentos in natura são aqueles de origem vegetal (folhas, caules, raízes, tubérculos, frutas, nozes, sementes) ou de

origem animal (carnes, ovos, leite) logo após a colheita ou o abate. Alimentos minimamente processados são os alimentos in natura que foram submetidos a um processamento industrial mínimo antes de serem adquiridos e consumidos. Esse processamento não adiciona outros produtos ou substâncias. Envolve limpeza, remoção de partes não comestíveis, fracionamento, pasteurização, redução de conteúdo de gordura, refrigeração, congelamento, desidratação ou procedimentos similares, conservando grande parte das propriedades nutricionais do alimento original e aumentando sua disponibilidade e segurança. Em combinações apropriadas, todos os alimentos desse grupo são a base para uma alimentação saudável.

- *Ingredientes culinários.* São as substâncias extraídas dos alimentos in natura ou minimamente processados. O processamento inclui prensagem, moagem, pulverização, refinação, hidrogenação e outros métodos. Embora não conservem as propriedades nutricionais dos alimentos que lhes deram origem, não são consumidos isoladamente, isto é, são ingredientes culinários (óleos vegetais, farinhas e açúcar) que facilitam a preparação de refeições feitas à base de alimentos in natura ou minimamente processados.
- *Produtos alimentícios.* São os produtos processados, produtos ultraprocessados e as bebidas alcoólicas. Os produtos processados são fabricados por meio da adição de substâncias como o açúcar, o óleo ou o sal nos alimentos in natura ou minimamente processados e por processos que os tornam mais duráveis. Essas técnicas alteram substancialmente a sua natureza ou uso, apesar de manterem algumas características do alimento original. O processamento inclui enlatamento, engarrafamento, salga, defumação, cura. Os produtos ultraprocessados são formulados basicamente a partir de ingredientes industriais para serem produtos duráveis, acessíveis e convenientes, palatáveis, atraentes e rentáveis. São produtos prontos ou quase prontos para serem consumidos por si só ou em combinação com outro produto ultraprocessado (por exemplo, biscoito recheado e refrigerante). Os componentes dos produtos ultraprocessados são, em grande maioria, aditivos como conservantes, estabilizantes, emulsionantes, solventes, agentes de ligação, adoçantes, além de realçadores sensoriais, de sabores e cores. O processamento inclui a hidrólise, a hidrogenação, a extrusão, a moldagem, a fritura e o cozimento prévios. Os produtos ultraprocessados

tendem a apresentar concentrações de gordura, açúcar e sal excessivas, alta densidade energética e pouca ou nenhuma fibra.

Tabela 3. Classificação dos alimentos de acordo com o grau de processamento.^a

Classificação	O que são	Exemplos	
Alimentos in natura e minimamente processados	Alimentos de origem vegetal e animal logo após a colheita ou abate.	Frutas, verduras, legumes e cereais frescos ou congelados; leguminosas, raízes e tubérculos frescos, congelados ou secos; castanhas, nozes, amendoim sem sal; carnes, aves e peixes frescos ou congelados; leite e iogurte natural; ovos; café, chás.	Alimentação Tradicional
Ingredientes culinários	São constituintes de alimentos ou obtidos a partir da natureza, como o sal.	Óleos vegetais, gorduras de origem animal (manteiga e banha), açúcar, sal, farinhas, massas feitas com farinha e água.	
Produtos alimentícios	<p><i>Produtos processados:</i> formados pela adição de substâncias (sal, açúcar ou óleo) a alimentos in natura.</p> <p><i>Produtos ultraprocessados:</i> formados a partir de ingredientes industriais, com pouco ou nenhum alimento in natura. São produtos prontos ou quase prontos para consumo que imitam a aparência e qualidade sensorial dos alimentos. São duráveis, convenientes, hiperpalatáveis e rentáveis.</p>	<p>Verduras ou legumes preservados em água salgada; frutas em calda; peixe conservado em óleo; e queijos.</p> <p>Cereais matinais, misturas para bolo, barras de cereais; sopas e massas instantâneas; pães e produtos panificados, como bolos, doces e sobremesas; salgadinhos “de pacote”, biscoitos, sorvetes, chocolates; achocolatados e bebidas lácteas, refresco em pó, refrigerantes e outras bebidas adoçadas; carnes processadas como embutidos, nuggets; preparações prontas ou pré-prontas para consum; margarinas.</p>	Fast Food
^a Adaptado de Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Claro RM, Moubarac J-C. The Food System. Ultra-processing. The big issue for nutrition, disease, health, well-being. [Commentary]. World Nutrition December 2012, 3(12): 527-569.			

Estudos populacionais tem evidenciado aumento mundial – incluindo o Brasil – na produção e no consumo dos produtos ultraprocessados em substituição às dietas tradicionais compostas por alimentos in natura e minimamente processado e preparações feitas com esses alimentos (LEVY-COSTA et al., 2005; MONTEIRO et al., 2010; MONTEIRO et al., 2011; MOUBARAC et al., 2012; STUCKLER et al., 2012; LEVY et al., 2012). Estudo realizado com amostra representativa da população brasileira demonstrou associação positiva e independente entre a disponibilidade domiciliar de produtos ultraprocessados e a obesidade (CANELLA et al., 2014). O consumo de produtos processados e ultraprocessados também foi associado à síndrome metabólica em um estudo transversal realizado com 210 adolescentes de Niterói/RJ (TAVERAS et al., 2010).

Recente revisão sistemática mostrou que os sistemas de classificação de alimentos que definem e distinguem diferentes tipos de processamento industrial de alimentos – como a classificação de alimentos proposta por Monteiro e cols.– podem auxiliar na compreensão de como prevenir e controlar o excesso de peso, a obesidade e as doenças crônicas relacionadas e, também, a desnutrição, além de auxiliar na avaliação e monitoramento dos padrões alimentares da população (MOUBARAC et al., 2014).

2.4 Referências

AKERBLOM, H.K. et al. Cardiovascular risk in young Finns. **Annals of Medicine**, v. 23, n. 1, p. 35-39, 1991.

ASTRUP, A. et al. (2008) Nutrition transition and its relationship to the development of obesity and related chronic diseases. **Obesity Review**, v. 9, Suppl 1, p. 48-52, 2008.

AZADBAKHT, L.; HAGHIGHATDOOST, F.; ESMAILLZADEH, A. Dietary energy density is inversely associated with the diet quality indices among Iranian young adults. **Journal of Nutritional Science and Vitaminology** (Tokyo), v. 58, n. 1, p. 29-35, 2012.

BACHMAN, J.L. et al. Sources of food group intakes among the US population, 2001-2002. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, p. 804-814, 2008.

BARKER, D.J. Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. **Nutrition**, v. 13, n. 9, p.807-13, 1997.

BARKER, D.J.; THORNBURG, K.L. The obstetric origins of health for a lifetime. **Clinical Obstetrics and Gynecology**, v. 56, n. 3, p. 511-9, 2013.

BATISTA FILHO, M. et al. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. *Caderno de Saúde Pública*, v. 24, n. Suppl 2, p. S247-257, 2008.

BELLISLE, F.; ROLLAND-CACHERA, M. F. Three consecutive (1993, 1995, 1997) surveys of food intake, nutritional attitudes and knowledge, and lifestyle in 1000 French children, aged 9-11 years. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 20, n. 3, p. 241-251, 2007.

BERENSON, G. S. et al. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). **American Journal of Cardiology**, v. 70, n. 9, p. 851-858, 1992.

BERENSON, G. S.; SRNIVASAN, S. R. Cardiovascular risk factors in youth with implications for aging: the Bogalusa Heart Study. **Neurobiology of Aging**, v. 26, n. 3, p. 303-307, 2005.

BIRCH, L. L. Development of food acceptance patterns in the first years of life. **Proceedings of Nutrition Society**, v. 57, n. 4, p. 617-624, 1998.

BIRCH, L. L. The role of experience in children's food acceptance patterns. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 87, n. 9, p. 36-40, 1987. Suplemento.

BIRCH, L. L.; DEYSHER, M. Caloric compensation and sensory specific satiety: evidence for self regulation of food intake by young children. **Appetite**, v. 7, n. 4, p. 323-31, 1986.

BIRCH, L. L.; FISHER, J. A. Appetite and eating behavior in children. **Pediatric Clinics of North America**, v. 42, n. 4, p. 931-953, 1995.

BIRCH, L.; SAVAGE, J.S.; VENTURA, A. Influences on the Development of Children's Eating Behaviours: From Infancy to Adolescence. **Canadian Journal of Dietetic Practice and Research**, v. 68, p. s1-s56, 2007.

BIRCH, L.L. Development of food preferences. **Annual Review of Nutrition** 19, 41-62, 1999.

BIRCH, L.L. et al. Conditioned flavor preferences in young children. **Physiology & Behavior**, v. 47, n. 3, p. 501-5, 1990.

BOTTON, J. et al. Cardiovascular risk factor levels and their relationships with overweight and fat distribution in children: the Fleurbaix Laventie Ville Sante II study. **Metabolism: clinical and experimental**, v. 56, n. 5, p. 614-622, 2007.

CANDIDO, A. P. et al. Cardiovascular risk factors in children and adolescents living in an urban area of Southeast of Brazil: Ouro Preto Study. **European Journal of Pediatrics**, v. 168, n. 11, p. 1373-1382, 2009.

CANELLA, D.S. et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). **PLoS One**, v. 9, n. 3, p. e92752, 2014.

COOKE, L. et al. Demographic, familial and trait predictors of fruit and vegetable consumption by pre-school children. **Public Health Nutrition**, v. 7, n. 2, p. 295-302, 2004.

COOKE, L. et al. Relationship between parental report of food neophobia and everyday food consumption in 2-6-year-old children. **Appetite**, v. 41, n. 2, p. 205-206, 2003.

COOKE, L.; WARDLE, J. Age and gender differences in children's food preferences. **British Journal of Nutrition**, v. 93, n. 5, p. 741-746, 2005.

CORVALAN, C. Impact of growth patterns and early diet on obesity and cardiovascular risk factors in young children from developing countries. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 68, p. 327-337, 2009.

COULTHARD, H.; HARRIS, G.; EMMETT, P. Delayed introduction of lumpy foods to children during the complementary feeding period affects child's food acceptance and feeding at 7 years of age. **Maternal and Child Nutrition** v. 5; p. 75-85, 2009.

D'INNOCENZO et al., Condições socioeconômicas e padrões alimentares de crianças de 4 a 11 anos: estudo SCAALA – Salvador/ Bahia. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 11, n. 1, p. 41-49, 2011.

DA COSTA LOUZADA, M.L. et al. Healthy eating index in southern Brazilian older adults and its association with socioeconomic, behavioral and health characteristics. **The Journal of Nutrition Health and Aging**, v. 16, n. 1, p. 3-7, 2012.

DREWNOWSKI, A. et al. Diet quality measures and cardiovascular risk factors in France: applying the Healthy Eating Index to the SU.VI.MAX study. **The Journal of the American College of Nutrition**, v. 28, n. 1, p. 22-9, 2009.

ERVIN, R.B. Healthy Eating Index scores among adults, 60 years of age and over, by sociodemographic and health characteristics: United States, 1999-2002. **Advance Data**, v. 20, n. 395, p. 1-16, 2008.

FALL, C.H. et al. Infant-feeding patterns and cardiovascular risk factors in young adulthood: data from five cohorts in low- and middle-income countries. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, p. 47-62, 2011.

FIORITO, L.M. et al. Girls' early sweetened carbonated beverage intake predicts different patterns of beverage and nutrient intake across childhood and adolescence. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 110, n. 4, p. 543-550, 2010.

FISBERG, R.M. et al. Índice de qualidade da dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 301-8, 2004.

FISK, C.M. et al. Influences on the quality of young children's diets: the importance of maternal food choices. **British Journal of Nutrition**, v. 105, n. 287-296, 2011.

FOX, M.K. et al. Food consumption patterns of young preschoolers: are they starting off on the right path? **Journal of the American Dietetic Association**, v. 110, p. S52-59, 2010.

FREEDMAN, D.D. et al. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v. 103, n. 6, p. 1175-1182, 1999.

GARDNER, D.S. et al. Contribution of early weight gain to childhood overweight and metabolic health: a longitudinal study (EarlyBird 36). **Pediatrics**, v. 123, p. e67-73, 2009.

GO, A.S. et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics e 2013 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**, v. 127, n. 1, p.143e52, 2013.

GOLLEY, R.K.; HENDRIE, G.A.; MCNAUGHTON, S.A. Scores on the dietary guideline index for children and adolescents are associated with nutrient intake and socio-economic position but not adiposity. **Journal of Nutrition**, v. 141, p. 1340-1347, 2011.

GRINN, K.A et al. Fruit and vegetable intake during infancy and early childhood. **Pediatrics**, v. 134, p. S63-S69, 2014.

Guenther PM, Reedy J, Krebs-Smith SM. Development of the Healthy Eating Index-2005. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, p. 1896-901, 2008.

GUENTHER, P.M. et al. Development and Evaluation of the Healthy Eating Index. Technical Report. Center for Nutrition Policy and Promotion, US Department of Agriculture, 2007.

GUENTHER, P.M. et al. Most Americans eat much less than recommended amounts of fruits and vegetables. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 106, p. 1371-1379, 2006.

GUENTHER, P.M. et al. Update of the Healthy Eating Index: HEI-2010. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 113, n. 4, p. 569-80, 2013.

HALPERN, A. et al. Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment. **Diabetology and Metabolic Syndrome**, v. 18, p. 2-55, 2010.

HANN, C.S.; et al. Validation of the Healthy Eating Index with use of plasma biomarkers in a clinical sample of women. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 74, n. 4, p. 479-86, 2001.

HEO, M. et al. Inverse association between fruit and vegetable intake and BMI even after controlling for demographic, socioeconomic and lifestyle factors. **Obesity Facts**, v. 4, p. 449-455, 2011.

HURLEY, K.M. et al. The healthy eating index and youth healthy eating index are unique, nonredundant measures of diet quality among low-income, African American adolescents. **Journal of Nutrition**, v. 139, n. 2, p. 359-64, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares** 2008-2009. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

JAIME, P.C.; et al. Índice de qualidade da dieta ajustado pela necessidade energética em adultos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 11, p. 2121-8, 2010.

JENNINGS, A. et al. Diet quality is independently associated with weight status in children aged 9-10 years. **Journal of Nutrition**, v. 141, n. 3, p. 453-459, 2011.

JIANG, J.X.; et al. Vitamin A deficiency and child feeding in Beijing and Guizhou, China. **World Journal of Pediatrics**, v. 4, n. 1, p. 20-25, 2008.

JOHNSON-DOWN, L.; EGELAND, G.M. Adequate nutrient intakes are associated with traditional food consumption in Nunavut Inuit children aged 3-5 years. **Journal of Nutrition**, v. 140, p. 1311-1316, 2010.

KENNEDY, E.T.; et al. The Healthy Eating Index: Design and applications. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 95, n. 10, p. 1103-8, 1995.

LANIGAN, J.; SINGHAL, A. Early nutrition and long-term health: a practical approach. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 68, n. 4, p. 422-429, 2009.

LAUER, R.M.; CLARKE, W.R. Use of cholesterol measurements in childhood for the prediction of adult hypercholesterolemia: the Muscatine Study. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 264, n. 23, p. 3034-3038, 1999.

LEVY, R.B. et al. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 6-15, 2012.

LEVY-COSTA, R.B.; et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, v. 39, p. 530-40, 2005.

MANIOS, Y. et al. Diet quality of preschoolers in Greece based on the Healthy Eating Index: the GENESIS study. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 109, n. 4, p. 616-23, 2009.

MATOS, S.M.A. et al. Padrões alimentares de crianças menores de cinco anos de idade residentes na capital e em municípios da Bahia, Brasil, 1996 e 1999/2000. **Cadernos Saúde Pública**, v.30, n.1, pp. 44-54, 2014..

MENNELLA, J. A. et al. Garlic ingestion by pregnant women alters the odor of amniotic fluid. **Chemical Senses**, v. 20, n. 4, p. 207-209, 1995.

MENNELLA, J.A. et al. Early milk feeding influences taste acceptance and liking during infancy. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, n. 3, p. 780S-788S, 2009.

MENNELLA, J.A. et al. Preferences for salty and sweet tastes are elevated and related to each other during childhood. **PLoS One**, v. 9, n. 3, p. e92201, 2014.

MENNELLA, J.A. Ontogeny of taste preferences: basic biology and implications for health. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, n. 3, p. 704S-11S, 2014.

MIKKILA, V. et al. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in young Finns study. **British Journal of Nutrition**, v. 3, n. 6, p. 923e31, 2005.

MOLINA MDEL, C. et al. Preditores socioeconômicos da qualidade da alimentação de crianças. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, p. 785-732, 2010.

MONTEIRO, C.A. et al. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 14, p. 5-13, 2011.

MONTEIRO, C.A. et al. A new classification of foods based on the extent and purpose of food processing. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, p. 2039-49, 2010.

MONTEIRO, C.A. et al. The Food System. Ultra-processing. The big issue for nutrition, disease, health, well-being. [Commentary]. **World Nutrition**, v. 3, n. 12, p. 527-69, 2012.

MOTA, J.F. et al. Adaptação do índice de alimentação saudável ao guia alimentar da população brasileira. **Revista de Nutrição**, v. 21, n 5, p. 545-552, 2008.

MOUBARAC, J.C. et al. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. **Public Health Nutrition**, v. 21, p. 1-9, 2012.

MOUBARAC, J.C. et al. Food Classification Systems Based on Food Processing: Significance and Implications for Policies and Actions: A Systematic Literature Review and Assessment. **Current Obesity Report**, v. 3, n. 2, p. 256-272, 2014.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet**, v. 30, n. 384(9945), p. 766-81, 2014.

NICKLAS, T.A.; O'NEIL, C.E.; FULGONI, V.L. 3rd. Diet quality is inversely related to cardiovascular risk factors in adults. **Journal of Nutrition**, v. 42, n. 12, p. 2112-8, 2012.

NICKLAUS, S.; REMY, E. Early origins of overeating: tracking between early food habits and later eating patterns. **Current Obesity Report**, v. 2, n. 2, p. 179e84, 2013.

NORTHSTONE, K.; EMMETT, P.M. Are dietary patterns stable throughout early and mid-childhood? A birth cohort study. **British Journal of Nutrition**, v. 100, n. 5, p. 1069-1076, 2008.

NUNN, M.E. et al. Healthy eating index is a predictor of early childhood caries. **Journal of Dental Research**, v. 88, n. 4, p. 361-6, 2009.

PAGIDIPATI, N.J.; GAZIANO, T.A. Estimating deaths from cardiovascular disease: a review of global methodologies of mortality measurement. **Circulation**, v. 127, n. 6, p. 749e56, 2013.

PAN, L. et al. A Longitudinal analysis of sugar-sweetened beverage intake in infancy and obesity at 6 years. **Pediatrics**, v. 134, p. S29-S35, 2014.

PARK, S. et al. The association of sugar-sweetened beverage intake during infancy with sugar-sweetened beverage intake at 6 years of age. **Pediatrics**, v. 134, p. S56-S62, 2014.

PEREZ-RODRIGO, C. et al. Food preferences of Spanish children and young people: the enKid study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 57, n. 1, p. 45-48, 2003. Suplemento.

PIERNAS, C.; POPKIN, B.M. Snacking increased among U.S. adults between 1977 and 2006. **Journal of Nutrition**, v. 140, p. 325-332, 2010.

POPKIN, B.M. Contemporary nutritional transition: determinants of diet and its impact on body composition. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 70, p. 82-91, 2011.

PREVIDELLI, A.N. et al. Índice de Qualidade da Dieta Revisado para população brasileira. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 4, p. 794-8, 2011.

RATHOD, A.D.; et al. Healthy Eating Index and mortality in a nationally representative elderly cohort. **Archives of Internal Medicine**, v. 172, n. 3, p.275-7, 2012.

RAUBER, F. et al. Maternal and family characteristics associated with the Healthy Eating Index. **Journal of Human, Nutrition and Dietetics**, v. 26, p. 369-379, 2013.

RIBAS, A.S.; SILVA, L.C.S. Fatores de risco cardiovascular e fatores associados em escolares do Município de Belém, Pará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 3, p. 577-586, 2014.

ROBINSON, S.; FALL, C.H. Infant nutrition and later health: a review of current evidence. **Nutrients**, v. 4, p. 859-74, 2012.

ROLLS, B.J.. The relationship between dietary energy density and energy intake. **Physiology & Behavior**, v. 97, p. 609-615, 2009.

Scaglioni S, Arrizza C, Vecchi F, Tedeschi S. Determinants of children's eating behavior. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 94, n. 6 Suppl, p. 2006S-2011S, 2011.

SINGH, A.S. et al. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. **Obesity Reviews**, v. 9, p. 474-488, 2008.

SKINNER, J.D. et al. Children's food preferences: a longitudinal analysis. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 102, n. 11, p. 1638-1647, 2002.

SMITHERS, L.G. et al. Characterizing whole diets of young children from developed countries and the association between diet and health: a systematic review. **Nutrition Reviews**, v. 69, n. 8, p. 449-67, 2011.

STARC, G.; STREL, J. Tracking excess weight and obesity from childhood to young adulthood: a 12-year prospective cohort study in Slovenia. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 49-55, 2011.

STORY, M.K.; KAREN, M. Creating Healthy Food and Eating Environments: Policy and Environmental Approaches - **Annual Review of Public Health**, v. 29, n. 1, p. 253, 2009.

STUCKLER, D. et al. Manufacturing epidemics: the role of global producers in increased consumption of unhealthy commodities including processed foods, alcohol, and tobacco. **PLoS Med.** v. 9, n. 6, p. e1001235, 2012.

SULLIVAN, S.A.; BIRCH, L.L. Infant dietary experience and acceptance of solid foods. **Pediatrics**, v. 93, n. 2, p. 271-7, 1994.

TANDE, D.L.; MAGEL, R.; STRAND, B.N. Healthy eating index and abdominal obesity. **Public Health Nutrition**, v. 13, n. 2, p. 208-14, 2010.

TAVARES, L.F. et al. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. **Public Health Nutrition**, v. 15, n. 1, p. 82-87, 2011.

VALMÓRBIDA, J.L.; VITOLO M.R. Fatores associados ao baixo consumo de frutas e verduras entre pré-escolares de baixo nível socioeconômico. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 5, p. 464-71, 2014.

VENTURA, A. K.; BIRCH, L. L. Does parenting affect children's eating and weight status? **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, p. 15-27, 2008.

VERNARELLI, J.A. et al. Dietary energy density is associated with body weight status and vegetable intake in U.S. children. **Journal of Nutrition**, v. 141, p. 2204-2210, 2011.

VITOLLO, M.R. et al. Maternal dietary counseling in the first year of life is associated with a higher healthy eating index in childhood. **Journal of Nutrition**, v. 140, n. 11, p. 2002-7, 2010.

WEBBER, L.S. et al. Tracking of serum and lipids and lipoproteins from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 133, n. 9, p. 884–899, 1991.

WIRT, A.; COLLINS, C.E. Diet quality – what is it and does it matter? **Public Health Nutrition**, v. 12, n. 12, p. 2473-92, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: World Health Organization; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Multicentre Growth Reference Study Group. Complementary feeding in the WHO Multicentre Growth Reference Study. **Acta Paediatrica**, n. 450, p. 27-37, 2006. Suplemento.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preparation and use of food based dietary guidelines**. Geneva: World Health Organization; 1998. (WHO Technical Report Series, 880).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar as mudanças na qualidade da alimentação durante a infância e o perfil lipídico em crianças de baixa condição socioeconômica.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar as adaptações do *Healthy Eating Index* (Índice de Alimentação Saudável) de acordo com as recomendações dietéticas brasileiras em crianças em idade pré-escolar e escolar.
- Avaliar o impacto do aconselhamento dietético durante o primeiro ano de vida na qualidade da alimentação na idade escolar por meio do *Healthy Eating Index* (Índice de Alimentação Saudável).
- Comparar as mudanças na qualidade da alimentação de crianças na idade pré-escolar e escolar por meio do *Healthy Eating Index* (Índice de Alimentação Saudável).
- Avaliar se o consumo de produtos ultraprocessados na idade pré-escolar é um preditor do aumento dos níveis lipídicos na idade escolar.

4 ARTIGO 1

Healthy Eating Index measures diet quality of Brazilian children of low socioeconomic status

Fernanda Rauber, doutoranda em Ciências da Saúde pela UFCSPA.

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFSPA).

Publicado em fevereiro de 2014 no *Journal of the American College of Nutrition*.

5 ARTIGO 2**Diet quality from pre-school to school age in Brazilian children: a 4-year follow-up in a randomised control study**

Fernanda Rauber, doutoranda em Ciências da Saúde pela UFCSPA.

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFSPA).

Publicado em fevereiro de 2014 no *British Journal of Nutrition*.

Diet quality from pre-school to school age in Brazilian children: a 4-year follow-up in a randomised control study

Fernanda Rauber^{1*}, Daniel J. Hoffman² and Márcia Regina Vitolo³

¹Graduate Program in Health Sciences, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, 245 Sarmiento Leite, Porto Alegre 90050-170, Brazil

²Department of Nutritional Sciences, School of Environmental and Biological Sciences, Rutgers, The State University of New Jersey, New Brunswick, NJ, USA

³Department of Nutrition, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, 245 Sarmiento Leite, Porto Alegre 90050-170, Brazil

(Submitted 18 April 2013 – Final revision received 23 July 2013 – Accepted 25 July 2013)

Abstract

A previous study demonstrated that dietary counselling for mothers during the first year of life improved overall diet quality of children at pre-school age in a low-income population. Thus, the objective of the present study was to assess the long-term effect of this intervention on diet quality of children at school age and examine the tracking of dietary intake throughout childhood. The present study was a follow-up of a randomised controlled trial with children who were assessed at 3–4 years (n 345) and 7–8 years (n 307) of age. We collected two 24 h dietary recalls and assessed diet quality using the Healthy Eating Index (HEI). Analyses were performed by group using a paired t test and a Student's t test for independent samples. Diet quality did not differ between the intervention and control groups at 7–8 years of age (HEI score 65.2 (SD 9.5) *v.* 64.9 (SD 8.5)). Regarding changes in diet quality from pre-school to school age, we observed the tracking of diet quality in the control group and the loss of the intervention effect in the intervention group. In both groups, the score for fruit and milk intake decreased, while that for saturated fat and dietary variety intake increased. The score for the intakes of grains, meat and legumes, and total fat remained constant for all children. The present data provide evidence that diet quality tracks during childhood since the total HEI score did not differ over time in the control group. The decrease in score for some HEI components did not affect the overall diet quality due to the increase in score for other HEI components.

Key words: Children: Diet: Longitudinal studies

Dietary patterns have been changing rapidly in recent decades and are characterised by a decreased consumption of fruit and vegetables and an increased consumption of processed foods that are high in sugar, saturated fat and Na and low in fibre^(1–6). Such dietary patterns may be partially responsible for the increased prevalence of obesity^(7–11), especially for children and adolescents^(12–14). More important is the fact that childhood obesity tends to track into adult life, leading to an increased prevalence of chronic diseases and early mortality^(15,16).

Many children consume diets that do not meet current recommendations for foods or nutrients^(17–19). In Brazil, almost 65% of children need to improve the quality of their diet⁽²⁰⁾, a finding that is especially alarming, considering that dietary patterns in childhood may track into adulthood⁽²¹⁾. However, only one of these studies focused on pre-school children⁽²²⁾.

During the first year of life, the introduction of solid foods is an important developmental milestone because it may affect the acceptance of foods in infancy and possibly food preferences in later life^(23–25). Although most children can rank order their preferences during early childhood⁽²⁶⁾, evidence suggests that the pre-school child's diet may be affected by maternal and family characteristics^(27,28). In the primary grades, children become more independent and influenced by outside sources, such as the school environment, peers and marketing of foods, that affect their eating behaviours^(29,30).

We aimed to determine the developmental changes in diet quality, using longitudinal data from a sample of pre-school (3–4 years) and school (7–8 years) children and to assess whether or not food group and nutrient intakes track during childhood. Previous studies of this cohort have shown a positive impact of maternal dietary counselling during the first

Abbreviation: HEI, Healthy Eating Index.

* **Corresponding author:** F. Rauber, fax +55 51 33038798, email rauber.fernanda@gmail.com

year of life on feeding practices at infant age⁽³¹⁾ and on diet quality at pre-school age, as assessed using the Healthy Eating Index (HEI)⁽³²⁾. Therefore, we also assessed the impact of maternal dietary counselling during the first year of life on the diet quality of school-age children (long-term effect).

Methods

The present study was a data analysis of children who participated in a randomised trial of dietary counselling on breast-feeding and dietary practices during the first year of life⁽³¹⁾. A total of 500 mother–child pairs were recruited between October 2001 and June 2002 in the maternity ward of a hospital that attends to a low-income population, in São Leopoldo, Brazil, and the same children have been followed since. Inclusion criteria were full-term (>37 weeks) babies with a birth weight ≥ 2500 g. Exclusion criteria were HIV-positive mothers, congenital malformations and children admitted to the intensive care unit. The present study was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki, and all procedures involving human subjects were approved by the Ethics Committee of the Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Written informed consent was obtained from all mothers.

Data collection

Fieldworkers conducted face-to-face structured interviews during home visits with the mothers at 6 months, 3–4 and 7–8 years following birth. Data were authenticated at monthly intervals by randomly calling 10% of the households and repeating several questions in the survey. Identification and data required for locating the family in the community were collected at the time of recruitment. Sex and data of birth were obtained from hospital records. Socio-economic characteristics, such as maternal education and family income, were assessed when the children reached an age of 6 months by face-to-face interviews with the mothers. At 3–4 and 7–8 years of age, two 24 h dietary recalls for each child were collected on two non-consecutive days and mean values were used in the analyses. For children aged 3–4 years, the recall was provided by the mothers or other caregivers; recalls of 7–8 years old were self-reported with assistance from the mothers or other caregivers. To quantify food portion size, pictures were used to illustrate standard household measurements, such as teaspoons, tablespoons, and cups. Dietary information was entered in the NutWin program (version 1.5; Federal University of São Paulo) to support nutrition in order to estimate energy and nutrient intake. Data collection and analyses did not include salt added during cooking and/or at the table, or the ingestion of pure water.

Diet quality assessment

Diet quality was determined using the HEI, an instrument that attributes scores to the diets of individuals based on dietary recommendations and takes into consideration the imbalance

between components of humans' diets and non-isolated nutrient⁽³³⁾. The HEI is the sum of ten components, each representing different aspects of a healthful diet, and the recommendations depend on the energy requirements according to age group⁽³³⁾. The first five components of the index are food groups based on the Food Guide Pyramid (US Department of Agriculture): grains, fruit, vegetables, and meat and milk. Intakes at or above the recommended amounts were awarded a full score of 10 points, whereas intermediate numbers of servings were scored proportionally. For components six to nine, a full score of 10 points each was awarded for diets with up to 30% of energy from fat, 10% of energy from saturated fat, 300 mg/d of cholesterol and 1500 mg/d of Na. To assess the tenth component of the HEI score, dietary variety was calculated by counting the total number of different foods and food groups consumed, considering only those that contributed at least one-half of a serving from any of the food groups. A maximum score was given if eight or more different food items were consumed per d, whereas a score of zero was given if three or fewer different items were eaten. Intermediate intakes were calculated proportionally. Similar foods, such as mashed and baked potatoes, were considered as one item towards dietary variety, and mixed foods were broken down into their ingredients.

Each of the ten components ranged in score from 0 to 10. Thus, the composite HEI score can potentially range from a minimum score of 0 to a maximum score of 100. A total score of more than 80 was considered 'good', scores of 51–80 indicated 'needs improvement' and scores less than 51 were considered 'poor'⁽³³⁾.

Some modifications in the food classification according to the HEI components were carried out in order to meet the Brazilian dietary guideline recommendations^(34,35). Potatoes and other related root vegetables were included in the grains group instead of the vegetables group, as they are considered a 'starchy food'; beans and lentils were included in the meat group only (using lean meat ounce equivalents) and not in the vegetables group; fried food, processed meat products (e.g. sausages, ham, salami), candied foods and sweets were not included in any of the first five food groups because of their high fat and sugar content.

Statistical analyses

All statistical analyses were performed using SPSS 16.0 (SPSS, Inc.). Non-normally distributed variables were log-transformed (components: total fat, saturated fat, cholesterol and Na). Despite the use of log-transformed variables in the analyses, untransformed values were presented in tables for clinical interpretation. The effect of the intervention on the mean HEI score at 7–8 years of age was evaluated by Student's *t* test for independent samples (particularly the mean HEI score and its components for both the intervention and control groups). To determine dietary changes, analyses were performed by group (intervention and control) since a previous study⁽³¹⁾ with this same sample of children demonstrated a positive impact on diet quality at 3–4 years of age in the intervention group. To study the changes in food

groups, we computed mean servings per d for each food group and time point. To determine the changes in diet quality, we computed the HEI score (total and each component) that considers the recommendations for each age. HEI scores were similar for boys and girls, therefore analyses were carried out on both sexes together. Analyses of time effects (i.e. changes in diet intake at 3–4 and 7–8 years of age) were conducted using a paired *t* test. McNemar's test with the continuity correction was used to analyse the changes in prevalence. Data are expressed as mean differences and 95% CI. Statistical significance was set at $P < 0.05$.

Comparisons in terms of race, sex, weight at birth, length at birth, maternal age at child's birth, maternal education level and annual family income between children who were lost to follow-up and those who remained were made using the χ^2 and Student's *t* test or Mann–Whitney *U* test, as appropriate.

Results

Sample characteristics

Among the 500 initially recruited children at birth, 356 children at 3–4 years of age and 315 children at 7–8 years of age were assessed. The causes of loss to follow-up were refusal to continue (*n* 31), non-localised address (*n* 148), child or maternal death (*n* 3) and genetic disease (*n* 3). No difference was found regarding race, sex, weight at birth, length at birth, maternal age at child's birth, maternal education level and annual family income between children who were lost to follow-up and those who remained at 7–8 years of age. The number of children who presented complete dietary data was 345 children at 3–4 years of age, 307 at 7–8 years of age and 289 at both time points. No difference was found in terms of total HEI scores and HEI scores for each component between children with dietary data at both time points (*n* 289) and those with dietary data at just one time point (3–4 or 7–8 years).

Over half of the children were male (57.1%) and non-white (57%). The annual household income per capita varied from R\$180.00 to R\$11 100.00 (US \$83.33 to \$5138.88), R\$2559.70 (SD 1781.50) on average (US \$1185.04 (SD 824.76)), whereas the maternal education level varied from 1 to 13 years of schooling (6.9 (SD 2.7)).

No difference was found between the intervention and control groups regarding the score of the total HEI (65.2 (SD 9.5) *v.* 64.9 (SD 8.5), $P = 0.36$) and of each HEI component among children at 7–8 years of age ($P > 0.05$).

Recommendation and intake (servings or amounts)

In both the intervention and control groups, the mean intakes (servings/d) of grains, meat and legumes, vegetables, fruit and dietary variety (different foods/d) were below the recommended level, while the mean intakes of total fat (percentage of energy), cholesterol (mg/d) and Na (mg/d) were within the recommended level at both time points. The mean intake was within and below the recommended level of milk (servings/d), at 3–4 and 7–8 years of age, respectively (Table 1).

In both the intervention and control groups, less than 10% of the children met the recommendation for the intakes of grains and vegetables at each time point and the percentage of the children who met the recommendation for the intakes of meat and legumes, and fruit and milk was significantly lower at 7–8 years of age. Cholesterol was the only component for which more than 80% of the children achieved the recommended level (Table 2).

Trends in diet quality (Healthy Eating Index score)

In the control group, 93.5% of the children at 3–4 years of age and 96% of the children at 7–8 years of age had diets that were poor or needed improvement. Diet quality, as assessed using the HEI score, tracked over time. In the intervention group, 86.2% of the children at 3–4 years of age and 94.7%

Table 1. Dietary recommendation* and mean intakes of the components of the Healthy Eating Index at 3–4 and 7–8 years of age, in São Leopoldo, Brazil (Mean values and standard deviations)

	Recommendation*		Intake							
			Intervention				Control			
			3–4 years (n 145)		7–8 years (n 131)		3–4 years (n 200)		7–8 years (n 176)	
3–4 years	7–8 years	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Grains (servings/d)	6	7.8	3.0	1.5	4.1	1.5	3.1	1.5	3.8	1.1
Meat and legumes (servings/d)	2	2.3	1.3	0.8	1.4	0.8	1.3	0.8	1.3	0.7
Vegetables (servings/d)	2	2.7	0.4	0.6	0.5	0.4	0.3	0.7	0.5	0.4
Fruit (servings/d)	3	3.7	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8
Milk (servings/d)	2	2	3.1	1.7	1.7	1.0	3.1	1.8	1.7	1.1
Total fat (% energy)	≤30	≤30	28.0	5.1	28.9	4.5	28.4	5.2	28.3	4.9
Saturated fat (% energy)	≤10	≤10	10.6	3.1	8.7	2.1	10.8	3.2	8.5	2.2
Cholesterol (mg/d)	<300	<300	186	102	150	66	166	85	154	85
Na (mg/d)	≤1500	≤1500	1203	679	1595	718	1326	733	1456	582
Dietary variety†	≥8	≥8	6.9	1.8	7.4	1.7	6.3	1.9	7.1	1.6

* Basiotis *et al.*⁽³⁶⁾.

† Number of different foods per d.

Table 2. Percentage of children meeting the recommendation from each component of the Healthy Eating Index†, in São Leopoldo, Brazil

(Number of participants and percentages)

	3–4 years		7–8 years	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Intervention group				
Grains	5	3.4	3	2.3
Meat and legumes	36	24.8	15	11.5**
Vegetables	2	1.4	0	0
Fruit	23	15.9	3	2.3**
Milk	111	76.6	56	42.7**
Total fat	100	69.0	80	61.1
Saturated fat	64	44.0	96	73.3**
Cholesterol	125	86.2	126	96.2*
Na	108	74.5	70	53.4**
Dietary variety	44	30.3	57	43.5**
Control group				
Grains	12	6.0	0	0**
Meat and legumes	46	23.0	14	8.0**
Vegetables	3	1.5	0	0
Fruit	21	10.5	5	2.8**
Milk	139	69.5	77	43.8**
Total fat	129	64.5	109	61.9
Saturated fat	82	41.0	129	73.3**
Cholesterol	188	94.0	168	95.5
Na	137	68.5	103	58.5
Dietary variety	47	23.5	62	35.2**

Value was significantly different from that for the same group at 3–4 years of age: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

† Children who achieved the maximum score for the component (score = 10).

of the children at 7–8 years of age had diets that were poor or needed improvement. The changes in diet quality over time illustrate the loss of the intervention effect at 7–8 years of age (Table 3).

In both groups, the score for the intake of fruit and milk decreased over time, while the score for the intake of saturated fat and dietary variety increased. The children maintained their score for the intakes of grains, meat and legumes, and total fat over time in both groups (Table 4).

Discussion

Understanding whether children's dietary quality changes or whether their eating patterns and dietary quality remain stable during middle childhood may allow for targeted intervention efforts to promote healthy diets and improve nutrient intake in early life and throughout childhood. The present results showed that the children did not meet the HEI-2000 recommendations⁽³⁶⁾ for most of the food groups studied at either pre-school or school age. These results are consistent with other findings^(37–40), suggesting that children's dietary intake constitutes a risk factor for nutritional deficiencies, obesity and chronic diseases in both developed and developing countries.

In the present study, we highlight two major findings. The first major finding is that the positive effect that maternal dietary counselling during the first year of life had on diet quality at 3–4 years of age⁽³²⁾ was lost at 7–8 years of age. These data may be explained by the intervention's lack of

long-term effect, which may be related to older children's increased autonomy regarding their food choices. School children have many opportunities to eat without parental supervision and can more easily access foods in their social environments⁽⁴¹⁾. Although studies have emphasised the importance of promoting health during early childhood^(42,43), training older children in self-regulatory skills regarding their food choices and conducting interventions that penetrate school settings may be of equal importance, maintaining healthy eating habits throughout one's life.

The second major finding is that diet quality tracks during childhood since the total HEI score did not change from pre-school to school age in the control group. While there is some evidence showing moderate to strong tracking for nutrient intakes among children^(44–46), eating patterns may change gradually during childhood⁽⁴⁷⁾ and children's diets tend to decline in quality as they get older^(48,49). We found that the decrease in score for some HEI components did not affect the overall diet quality due to the increase in score for other HEI components. The decrease in the intake of fruit and milk is consistent with other studies^(49,50) and may reflect the fact that, as children get older, they have more autonomy in making food choices^(29,30) and their environment offers them more unhealthy food choices⁽⁵¹⁾. Low intakes of meat, grains and vegetables at pre-school age continued during school age. Foods from these groups, which comprise part of the traditional Brazilian diet (such as rice and beans), have been replaced by processed products^(1,6). Among nutrients, the reduced saturated fat consumption can be explained by the lower milk intake observed in the present study. Although we found that fat intake was appropriate, studies have shown an increase in the consumption of processed foods, which are high in fat and very available and accessible to children^(5,51).

Table 3. Dietary quality of children at 3–4 and 7–8 years of age evaluated using the Healthy Eating Index (HEI), in São Leopoldo, Brazil (Mean values and standard deviations or percentages; mean differences and 95 % confidence intervals)

	3–4 years	7–8 years	Mean difference	95 % CI
Intervention group				
Total HEI score†				
Mean	68.2	65.1	–3.0*	–5.6, –0.5
SD	10.2	9.4		
Good‡ (%)	13.8	5.3		
Needs improvement§ (%)	80.7	86.3		
Poor (%)	5.5	8.4		
Control group				
Total HEI score†				
Mean	63.8	64.9	1.1	–1.0, 3.3
SD	11.4	8.3		
Good‡ (%)	6.5	4.0		
Needs improvement§ (%)	79	90.3		
Poor (%)	14.5	5.7		

* There was a significant difference between the age groups ($P < 0.05$).

† The total HEI score ranges from 0 to 100.

‡ Score > 80.

§ Score 51–80.

|| Score < 51.

Table 4. Mean difference in score from each component of the Healthy Eating Index at 3–4 and 7–8 years of age, in São Leopoldo, Brazil

(Mean values and standard deviations; mean differences and 95% confidence intervals)

	3–4 years†		7–8 years†		Mean difference	95% CI	Percentage change‡
	Mean	SD	Mean	SD			
Intervention group							
Grains	5.1	2.1	5.2	1.7	0.1	–0.2, 0.5	1.9
Meat and legumes	6.2	2.9	5.9	2.7	–0.3	–0.9, 0.3	–4.8
Vegetables	1.5	2.0	1.4	1.3	–0.1	–0.5, 0.2	–6.6
Fruit	4.4	3.4	2.6	2.4	–1.7*	–2.5, –1.0	–40.9
Milk	9.1	2.0	7.2	3.1	–1.8*	–2.4, –1.2	–20.8
Total fat§	9.2	1.5	9.0	1.7	–0.2	–0.6, 0.1	–2.1
Saturated fat§	7.1	3.5	9.2	1.7	2.0*	1.3, 2.6	29.5
Cholesterol§	9.4	1.9	9.8	0.8	0.4*	0.03, 0.8	4.2
Na§	8.6	3.2	6.4	4.3	–2.2*	–3.1, –1.3	–25.5
Dietary variety	7.2	2.6	8.0	2.5	0.8*	0.2, 1.4	11.1
Control group							
Grains	5.0	2.3	4.9	1.4	–0.1	–0.4, 0.2	–2.0
Meat and legumes	6.0	2.9	5.7	2.7	–0.3	–0.9, 0.1	–5.0
Vegetables	0.9	1.7	1.3	1.3	0.4*	0.1, 0.7	44.4
Fruit	3.6	3.8	2.6	2.7	–0.9*	–1.6, –0.3	–27.7
Milk	8.5	2.5	7.1	3.3	–1.4*	–2.0, –0.9	–16.4
Total fat§	9.0	1.9	9.2	1.3	0.2	–0.08, 0.5	2.2
Saturated fat§	6.8	3.6	9.4	1.3	2.5*	2.0, 3.1	38.2
Cholesterol§	9.7	1.3	9.7	1.4	0.01	–0.2, 0.3	0
Na§	7.6	3.9	7.1	4.0	–0.5	–1.3, 0.2	–6.5
Dietary variety	6.2	2.9	7.5	2.5	1.3*	0.8, 1.8	20.9

 * There was a significant difference between the age groups ($P < 0.05$).

† Each component ranges from 0 to 10.

 ‡ $((7-8 \text{ years}) - (3-4 \text{ years})) / (3-4 \text{ years})$.

§ Variables that were log-transformed for the analysis.

Regarding Na intake, the dietary recall did not include the salt used in food preparation due to a lack of data on added salt. Although an estimate based on a Brazilian household budget survey showed that most of the Na available for family consumption was from table salt and salt-based condiments⁽⁵²⁾, a national survey has demonstrated a major increase in the intakes of ultra-processed foods (breads, cookies, sweets, soft drinks, sausages, cheeses, cold cuts and canned foods) by the Brazilian population in the past 30 years⁽⁵⁾. We believe that the main source of Na consumed by the children in the present study came from ultra-processed foods, which is consistent with other studies^(53,54).

Several potential limitations should be discussed to fully appreciate the present results. First, longitudinal studies are prone to subject to loss during follow-up. However, we did not observe any differences between the basic characteristics of the children who remained in the study and those who were lost to follow-up. Second, the present results cannot be generalised to large populations as we only included children from low-income families. Third, the children's dietary data were reported by the mothers and children (at 7–8 years of age) and are subject to reporting errors. However, we used the multiple-pass method to facilitate dietary recall and reduce error. Fourth, intra-individual intake variation does vary by nutrient and food group, which could attenuate the statistical significance of mean estimates. Since we used the average intake of 2 d in both dietary assessments to compare the dietary data of each child, we believed that such an error was mitigated and less likely to affect our conclusion. Finally, the HEI score was calculated

using the 2000 version instead of the 2005 version. We chose not to use the 2005 version because it emphasises certain food groups (such as whole grains, nuts and seeds) that are not often consumed by children in Brazil. Despite this issue, we have confidence in the present results since the same version of the HEI was used for the two assessed age groups. In addition, studies have demonstrated associations of the original version of the HEI with plasma nutrient concentrations^(55,56) and its applicability in assessing children's diets⁽⁴⁰⁾, validating it as a useful tool for overall descriptions of diet. The present study has strengths that reinforce our findings. The longitudinal design allows for the assessment of children's dietary quality changes over time as well as consumption changes among the food and nutrient groups. Also, data collection was done in the same way for the two assessed age groups, as was the recording and calculation of dietary data, enabling the data to be compared.

Conclusions/future research

The present study found that diet quality tracks from pre-school to school age in the control group, suggesting that dietary habits are established early in life and track during childhood. Intervention programmes and actions to promote healthy eating and improve nutrient intake should begin early in life and continue throughout childhood since maternal dietary counselling during the first year of life was effective in promoting better diet quality at pre-school age⁽³²⁾, though not at school age. Childhood dietary patterns may be an important factor in the development of food

habits later in life. We therefore intend to assess the diet quality of this same sample of children when they enter adolescence (12–13 years old).

Acknowledgements

The present study was supported by the Brazil CNPq (National Funding for Research) and CAPES Foundation, Ministry of Education (doctoral fellowship to F. R., process no. 9853-11-1). CNPq and CAPES had no role in the design, analysis or writing of this article.

The authors' contributions are as follows: F. R. contributed to the data analyses, the interpretation of the results, and the drafting and critical revision of the manuscript; D. J. H. contributed to the drafting and critical revision of the manuscript; M. R. V. contributed to the research proposal, the interpretation of the results, and the drafting and critical revision of the manuscript.

The authors declare that they have no conflicts of interest.

References

- Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes Ndos S, *et al.* (2005) [Household food availability in Brazil: distribution and trends (1974–2003)]. *Rev Saude Publica* **39**, 530–540.
- Guenther PM, Dodd KW, Reedy J, *et al.* (2006) Most Americans eat much less than recommended amounts of fruits and vegetables. *J Am Diet Assoc* **106**, 1371–1379.
- Bachman JL, Reedy J, Subar AF, *et al.* (2008) Sources of food group intakes among the US population, 2001–2002. *J Am Diet Assoc* **108**, 804–814.
- Piernas C & Popkin BM (2010) Snacking increased among U.S. adults between 1977 and 2006. *J Nutr* **140**, 325–332.
- Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, *et al.* (2011) Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* **14**, 5–13.
- Levy RB, Claro RM, Mondini L, *et al.* (2012) Regional and socioeconomic distribution of household food availability in Brazil, in 2008–2009. *Rev Saude Publica* **46**, 6–15.
- Heo M, Kim RS, Wylie-Rosett J, *et al.* (2011) Inverse association between fruit and vegetable intake and BMI even after controlling for demographic, socioeconomic and lifestyle factors. *Obes Facts* **4**, 449–455.
- World Health Organization (2013) *Obesity and Overweight. Fact Sheet* no. 311. Geneva: WHO. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/#> (accessed August 2012).
- Astrup A, Dyerberg J, Sellen M, *et al.* (2008) Nutrition transition and its relationship to the development of obesity and related chronic diseases. *Obes Rev* **9**, Suppl. 1, 48–52.
- Batista Filho M, Souza AI, Miglioli TC, *et al.* (2008) [Anemia and obesity: a paradox of the nutritional transition in Brazil]. *Cad Saude Publica* **24**, Suppl. 2, S247–S257.
- Popkin BM (2011) Contemporary nutritional transition: determinants of diet and its impact on body composition. *Proc Nutr Soc* **70**, 82–91.
- Rolls BJ (2009) The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol Behav* **97**, 609–615.
- Vernarelli JA, Mitchell DC, Hartman TJ, *et al.* (2011) Dietary energy density is associated with body weight status and vegetable intake in U.S. children. *J Nutr* **141**, 2204–2210.
- Corvalan C, Kain J, Weisstaub G, *et al.* (2009) Impact of growth patterns and early diet on obesity and cardiovascular risk factors in young children from developing countries. *Proc Nutr Soc* **68**, 327–337.
- Singh AS, Mulder C, Twisk JW, *et al.* (2008) Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev* **9**, 474–488.
- Gardner DS, Hosking J, Metcalf BS, *et al.* (2009) Contribution of early weight gain to childhood overweight and metabolic health: a longitudinal study (EarlyBird 36). *Pediatrics* **123**, e67–e73.
- Fox MK, Condon E, Briefel RR, *et al.* (2010) Food consumption patterns of young preschoolers: are they starting off on the right path? *J Am Diet Assoc* **110**, S52–S59.
- Johnson-Down L & Egeland GM (2010) Adequate nutrient intakes are associated with traditional food consumption in nunavut inuit children aged 3–5 years. *J Nutr* **140**, 1311–1316.
- Golley RK, Hendrie GA & McNaughton SA (2011) Scores on the dietary guideline index for children and adolescents are associated with nutrient intake and socio-economic position but not adiposity. *J Nutr* **141**, 1340–1347.
- Molina Mdel C, Lopez PM, Faria CP, *et al.* (2010) Socioeconomic predictors of child diet quality. *Rev Saude Publica* **44**, 785–732.
- Craigie AM, Lake AA, Kelly SA, *et al.* (2011) Tracking of obesity-related behaviours from childhood to adulthood: a systematic review. *Maturitas* **70**, 266–284.
- Mikkila V, Rasanen L, Raitakari OT, *et al.* (2005) Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in Young Finns Study. *Br J Nutr* **93**, 923–931.
- Skinner JD, Carruth BR, Wendy B, *et al.* (2002) Children's food preferences: a longitudinal analysis. *J Am Diet Assoc* **102**, 1638–1647.
- Coulthard H, Harris G & Emmett P (2009) Delayed introduction of lumpy foods to children during the complementary feeding period affects child's food acceptance and feeding at 7 years of age. *Matern Child Nutr* **5**, 75–85.
- Mennella JA & Trabulsi JC (2012) Complementary foods and flavor experiences: setting the foundation. *Ann Nutr Metab* **60**, Suppl. 2, 40–50.
- Birch LL (1999) Development of food preferences. *Annu Rev Nutr* **19**, 41–62.
- Fisk CM, Crozier SR, Inskip HM, *et al.* (2011) Influences on the quality of young children's diets: the importance of maternal food choices. *Br J Nutr* **105**, 287–296.
- Rauber F, da Costa Louzada ML, Feldens CA, *et al.* (2013) Maternal and family characteristics associated with the Healthy Eating Index. *J Hum Nutr Diet* **26**, 369–379.
- Birch L, Savage JS & Ventura A (2007) Influences on the development of children's eating behaviours: from infancy to adolescence. *Can J Diet Pract Res* **68**, s1–s56.
- Story MK & Karen M (2009) Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. *Ann Rev Public Health* **29**, 253–272.
- Vitolo MR, Bortolini GA, Feldens CA, *et al.* (2005) [Impact of the 10 steps to healthy feeding in infants: a randomized field trial]. *Cad Saude Publica* **21**, 1448–1457.
- Vitolo MR, Rauber F, Campagnolo PD, *et al.* (2010) Maternal dietary counseling in the first year of life is associated with a higher healthy eating index in childhood. *J Nutr* **140**, 2002–2007.
- Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, *et al.* (1995) The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* **95**, 1103–1108.
- Brazil Ministry of Health (2005) [Dietary Guidelines for the Brazilian Population]. Brasilia: Ministry of Health (Secretaria



- de Atenção à Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição).
35. Philippi ST, Latterza AR, Cruz ATR, *et al.* (1999) [Adapted food pyramid: a guide for a right food choice]. *Revista de Nutrição* **12**, 65–80.
 36. Basiotis PP, Carlson A, Gerrior SA, *et al.* (2002). *The Healthy Eating Index: 1999–2000*. Washington, DC: US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion (CNPP-12). <http://www.cnpp.usda.gov/publications/HEI/HEI99-00report.pdf> (accessed July 2008).
 37. Assis MA, Calvo MC, Kupek E, *et al.* (2010) Qualitative analysis of the diet of a probabilistic sample of schoolchildren from Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil, using the Previous Day Food Questionnaire. *Cad Saude Publica* **26**, 1355–1365.
 38. Kranz S, Findeis JL & Shrestha SS (2008) Use of the Revised Children's Diet Quality Index to assess preschooler's diet quality, its sociodemographic predictors, and its association with body weight status. *J Pediatr (Rio J)* **84**, 26–34.
 39. Angelopoulos P, Kourlaba G, Kondaki K, *et al.* (2009) Assessing children's diet quality in Crete based on Healthy Eating Index: the Children Study. *Eur J Clin Nutr* **63**, 964–969.
 40. Manios Y, Kourlaba G, Kondaki K, *et al.* (2009) Diet quality of preschoolers in Greece based on the Healthy Eating Index: the GENESIS study. *J Am Diet Assoc* **109**, 616–623.
 41. Briefel RR, Crepinsek MK, Cabili C, *et al.* (2009) School food environments and practices affect dietary behaviors of US public school children. *J Am Diet Assoc* **109**, Suppl. 2, S91–S107.
 42. Birch LL & Ventura AK (2009) Preventing childhood obesity: what works? *Int J Obes (Lond)* **33**, Suppl. 1, S74–S81.
 43. Victora CG, de Onis M, Hallal PC, *et al.* (2010) Worldwide timing of growth faltering: revisiting implications for interventions. *Pediatrics* **125**, e473–e480.
 44. Singer MR, Moore LL, Garrahe EJ, *et al.* (1995) The tracking of nutrient intake in young children: the Framingham Children's Study. *Am J Public Health* **85**, 1673–1677.
 45. Stein AD, Shea S, Basch CE, *et al.* (1991) Variability and tracking of nutrient intakes of preschool children based on multiple administrations of the 24-hour dietary recall. *Am J Epidemiol* **134**, 1427–1437.
 46. Zive MM, Berry CC, Sallis JF, *et al.* (2002) Tracking dietary intake in white and Mexican-American children from age 4 to 12 years. *J Am Diet Assoc* **102**, 683–689.
 47. Northstone K & Emmett PM (2008) Are dietary patterns stable throughout early and mid-childhood? A birth cohort study. *Br J Nutr* **100**, 1069–1076.
 48. Fremaux AE, Hosking J, Metcalf BS, *et al.* (2011) Consistency of children's dietary choices: annual repeat measures from 5 to 13. *Br J Nutr* **106**, 725–731.
 49. Mannino ML, Lee Y, Mitchell DC, *et al.* (2004) The quality of girls' diets declines and tracks across middle childhood. *Int J Behav Nutr Phys Act* **1**, 5.
 50. Feferbaum R, de Abreu LC & Leone C (2012) Fluid intake patterns: an epidemiological study among children and adolescents in Brazil. *BMC Public Health* **12**, 1005.
 51. Leite FH, Oliveira MA, Cremm EC, *et al.* (2012) Availability of processed foods in the perimeter of public schools in urban. *J Pediatr (Rio J)* **88**, 328–334.
 52. Sarno F, Claro RM, Levy RB, *et al.* (2009) Estimated sodium intake by the Brazilian population, 2002–2003. *Rev Saude Publica* **43**, 219–225.
 53. He FJ & MacGregor GA (2006) Importance of salt in determining blood pressure in children: meta-analysis of controlled trials. *Hypertension* **48**, 861–869.
 54. Magriplis E, Farajian P, Pounis GD, *et al.* (2011) High sodium intake of children through 'hidden' food sources and its association with the Mediterranean diet: the GRECO study. *J Hypertens* **29**, 1069–1076.
 55. Weinstein SJ, Vogt TM & Gerrior SA (2004) Healthy Eating Index scores are associated with blood nutrient concentrations in the third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Am Diet Assoc* **104**, 576–584.
 56. Hann CS, Rock CL, King I, *et al.* (2001) Validation of the Healthy Eating Index with use of plasma biomarkers in a clinical sample of women. *Am J Clin Nutr* **74**, 479–486.

6 ARTIGO 3**Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles:
A longitudinal study.**

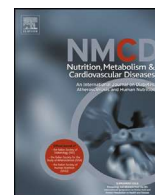
Fernanda Rauber, doutoranda em Ciências da Saúde pela UFCSPA.

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFSPA).

Publicado em agosto de 2014 no *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*.

Available online at www.sciencedirect.com

Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases

journal homepage: www.elsevier.com/locate/nmcd

Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: A longitudinal study

F. Rauber ^{a,*}, P.D.B. Campagnolo ^b, D.J. Hoffman ^c, M.R. Vitolo ^d^a Graduate Program in Health Sciences, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, RS, Brazil^b Department of Nutrition, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, RS, Brazil^c Department of Nutritional Sciences, School of Environmental and Biological Sciences, Rutgers, The State University of New Jersey, NJ, USA^d Department of Nutrition, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, RS, Brazil

Received 2 April 2014; received in revised form 10 August 2014; accepted 11 August 2014

Available online ■ ■ ■

KEYWORDS

Food processing and ultra-processed foods;
Risk factors;
Child nutrition;
Cohort studies

Abstract *Background and Aims:* Cardiovascular disease development is related to known risk factors (such as diet and blood lipids) that begin in childhood. Among dietary factors, the consumption of ultra-processing products has received attention. This study investigated whether children's consumption of processed and ultra-processing products at preschool age predicted an increase in lipid concentrations from preschool to school age.

Methods and Results: Cohort study conducted with 345 children of low socioeconomic status from São Leopoldo, Brazil, aged 3–4 years and 7–8 years. Blood tests were done to measure lipid profile. Dietary data were collected through 24-h recalls and the children's processed and ultra-processing product intake was assessed. Linear regression analysis was used to assess the relationship between processed and ultra-processed product intake at 3–4 years on changes in lipid concentrations from preschool to school age. The percentage of daily energy provided by processed and ultra-processed products was 42.6 ± 8.5 at preschool age and 49.2 ± 9.5 at school age, on average. In terms of energy intake, the main products consumed were breads, savoury snacks, cookies, candy and other sweets in both age groups. Ultra-processed product consumption at preschool age was a predictor of a higher increase in total cholesterol ($\beta = 0.430$; $P = 0.046$) and LDL cholesterol ($\beta = 0.369$; $P = 0.047$) from preschool to school age.

Conclusion: Our data suggest that early ultra-processed product consumption played a role in altering lipoprotein profiles in children from a low-income community in Brazil. These results are important to understanding the role of food processing and the early dietary determinants of cardiovascular disease.

© 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

Introduction

Cardiovascular disease remains the leading cause of premature death worldwide [1,2]. The development and progression of cardiovascular disease is related to a number of risk factors that begin in childhood, such as diet and specific blood lipid levels [3,4]. Dietary habits that are formed early are likely to track later in childhood and form the basis for adult eating patterns [5]. Evidence from the “Cardiovascular Risk in Young Finns” study showed

* Corresponding author. Graduate Program in Health Sciences, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, 245 Sarmiento Leite, Anexo 1, 2º andar, 90050-170, Porto Alegre, Brazil. Tel./fax: +55 51 33038798.

E-mail addresses: rauber.fernanda@gmail.com, rauber@ufcspa.edu.br (F. Rauber).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2014.08.001>

0939-4753/© 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

substantial tracking of dietary patterns, reflecting food choices from childhood to adulthood [6]. In subsequent longitudinal analyses, such patterns were found to be associated with several cardiovascular risk factors [7,8].

Furthermore, it has been reported that elevated lipid concentrations track from childhood to adulthood, as lipid and lipoprotein results in childhood are predictive of future adult lipoprotein profiles [4]. There are a number of specific nutrient intake factors that are associated with cardiovascular disease, including high saturated and trans fat intake [9], low dietary fiber intake [10] and low polyunsaturated fat intake [11]. Among the various dietary factors that have been identified as contributors to the development of cardiovascular risk factors, the consumption of processed and ultra-processed products has received attention [12–14].

Processed products are foods that have been altered to add substances that substantially change their nature or use, while ultra-processed products are food products formulated mainly or entirely from processed ingredients, typically including little or no whole foods [12]. Evidence has shown that these products (particularly ultra-processed products) are more energy-dense and have more fat, sugar and sodium than fresh or minimally-processed foods and culinary ingredients (such as oils, sugar, and salt) [15,16]. Moreover, the sale and consumption of ultra-processed products is rapidly increasing throughout the world [13,17–20].

Therefore, there is reason to believe that consumption of processed and ultra-processed products may play a role in the development of chronic diseases [21,22]. Thus far, only a limited number of studies have addressed the relationship between food processing and cardiovascular disease risk. One study reported that processed and ultra-processed product consumption increased the risk for metabolic syndrome in adolescents [23]. A second study demonstrated a positive and independent association between the household availability of ultra-processed products and obesity in a national representative sample of the Brazilian population [24]. However, the association between processed and ultra-processed product consumption and lipid profiles in children has not been studied and is poorly understood.

Our objective was to assess whether children's consumption of processed and ultra-processed products at preschool age predicted an increase in lipid concentrations from preschool to school age. Given that processed and ultra-processed product consumption is associated with low diet quality in adults [15,16] and cardiovascular risk factors in youths [23], we hypothesized that the consumption of these products at preschool age would be a positive and significant predictor of an increase in blood lipid levels from preschool to school age.

Methods

Study population

This study used data from children who participated in a randomized trial of dietary counseling on breastfeeding and

dietary practices during the first year of life [25]. Five hundred mother–child pairs were recruited between October 2001 and June 2002 in the maternity ward of a hospital that attends to low-income population, in São Leopoldo, Brazil, and the same children have been followed since. Inclusion criteria were full-term (>37 weeks) babies with a birth weight ≥ 2500 g. Exclusion criteria were HIV-positive mothers, congenital malformations, and children admitted to the intensive care unit. The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre and informed consent of the mother was obtained at study entry.

Data collection

Fieldworkers conducted face-to-face structured interviews in home visits with the mothers at 6 months, 3–4 years, and 7–8 years following birth. Data were authenticated at monthly intervals by randomly calling 10% of the households and repeating several questions in the survey. Identification and data required for locating the family in the community were collected at the time of recruitment. Sex, birth length, and birth weight information was obtained from hospital records. Socioeconomic and family characteristics were assessed when the children reached an age of 6 months by face-to-face interviews with mothers. Anthropometric data was obtained at 7–8 years old using a digital scale (Techline, São Paulo, Brazil) to the nearest 0.1 kg and a stadiometer (SECA, Hamburg, Germany) to the nearest 0.1 cm. BMI-for-age z-scores (BMI_z) were estimated based on the World Health Organization standards [26].

Dietary data

At 3–4 years (preschool age) and 7–8 years (school age) old, two 24-h dietary recalls for each child were collected on two non-consecutive days that were chosen randomly within two weeks to one month. For preschool children, the recall was provided by mothers or other caregivers; recalls of school age children were self-reported with assistance from mothers or other caregivers. If children spent time with multiple caregivers (e.g., during school hours), all or most of them were interviewed to record all items the children consumed during the previous day. To quantify food portion size, pictures were used to illustrate standard household measurements, such as teaspoons, tablespoons, and cups. A nutritional support program with a database of Brazilians foods (NutWin, version 1.5, Sao Paulo, Brazil) was used to quantify energy intake.

To determine the relationship between processed and ultra-processed product intake on lipid profiles, the consumption of these products by children was assessed using the food classification system proposed by Monteiro and colleagues [12] – recently named the “NOVA Classification System” by the authors of a systematic review [14]. The NOVA system gives primary importance to the nature, extent and purpose of food processing and is based on three groups: unprocessed and minimally processed foods, including all

types of such food, of both plant and animal origin (Group 1); processed culinary ingredients designed to be combined with foods to make meals and dishes (Group 2); and processed and ultra-processed products (Group 3). Processed products are foods that have been altered to add substances such as salt, sugar or oil that substantially change their nature or use (e.g. canned vegetables, canned fish preserved in oil and cheese). Ultra-processed products are food products formulated mainly or entirely from processed ingredients, typically including little or no whole food (e.g. bread, chips, cookies, candy, chocolate, soft drinks, breakfast cereal and processed meat). They are very durable, edible, drinkable and palatable by themselves, and are made to be ready-to-consume or ready-to-heat. For the purposes of this study, only the third group (processed and ultra-processed products) was analyzed.

The usual dietary intake of energy and processed and ultra-processed products was estimated by the Multiple Source Method (MSM) <https://msm.dife.de/> [27]. The MSM calculates dietary intake for individuals and then constructs the population distribution based on this data. This method was used to correct dietary data for intra- and inter-personal variability in each of the nine groups of processed and ultra-processed products (bread, savoury snacks and biscuits, sweets, soft drinks, cheese, processed meat, canned dishes, mayonnaise, dressing and sauces and others). A probability value of 0.5 (50%) was used to assign habitual consumer status, assuming that there is a certain percentage (50%) of real habitual consumers among the individuals who did not consume a food product during to the two dietary recall periods. Therefore, 50% of those who did not consume in the 24-h dietary recall period were randomly assigned habitual consumer status. An intake estimate was calculated for those who were selected in this manner (MSM, German Institute of Human Nutrition, Germany). After the MSM was applied, dietary data were analyzed for percentage of total energy from processed and ultra-processed products. No cases were excluded due to extreme over- or under-reported energy intake values.

Lipid profile

Venous blood samples were collected from the subjects' right arms after fasting overnight at age 3–4 and 7–8. Serum analyses were performed at the Cardiology Institute of Rio Grande do Sul laboratory by technicians who were blinded to the objectives of this study. Total cholesterol, high-density lipoprotein (HDL) and triglyceride concentrations were measured with an automatic analyzer (Cobas Integra, São Paulo, Brazil). Low-density lipoprotein (LDL) was calculated according to Friedewald's formula (all triglyceride concentrations were <400 mg/dL). Non-high-density lipoprotein (nHDL) was calculated by subtracting HDL-cholesterol from total cholesterol.

Statistical analysis

Variables were described using mean and standard deviation (normally distributed data) or median and inter-

quartile range (non-normally distributed data), and percent frequency. Non-normally distributed variables were log-transformed (triglycerides at preschool and school age) before analysis and untransformed values were presented in tables to facilitate interpretation. Mean and standard deviation for the contribution of each processed or ultra-processed product group to the total energy intake were then calculated (as a percentage of total energy) for children strata corresponding to quartiles of the distribution of the contribution of processed and ultra-processed products to total energy intake. The outcomes were expressed as unit changes in lipid concentrations from preschool to school age (Δ lipid concentrations). Linear regression analysis was used to assess the effect of the consumption of processed and ultra-processed products at 3–4 years on Δ lipid concentrations. The model was adjusted for sex, group status in the early phase (intervention and control), birth weight, family income, maternal schooling, and BMIz score and total energy intake at age 7–8. Data were expressed as standardized regression coefficient β , 95%CI and *P* values. All statistical analyses were performed using SPSS 16.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) and statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results

Among the 500 children initially recruited at birth, 356 underwent assessment at age 3–4 and 315 underwent assessment at age 7–8. Loss to follow-up in this cohort was due to refusal to participate, change of address, child or maternal death and genetic disease. No differences were found between children who were lost to follow-up and those who remained at 7–8 years of age in terms of race, sex, birth weight, birth length, maternal age at child's birth, maternal education level, and annual family income. Complete dietary data were available for 345 preschool-age and 307 school-age children. Complete lipid data were available for 327 preschool-age and 307 school-age children. The children's baseline characteristics are shown in [Table 1](#) and descriptive information on the children's lipid profiles is presented in [Table 2](#).

The percentage of energy provided by consuming processed and ultra-processed products was 42.6 ± 8.5

Table 1 Characteristics of children at preschool and school age.^a

	3–4 years (<i>n</i> = 346)	7–8 years (<i>n</i> = 307)
Boys, <i>n</i> (%)	194 (56.1)	171 (55.7)
Non-white, <i>n</i> (%)	156 (56.1)	142 (58.2)
Maternal age at child's birth (years), mean (SD)	25.7 (6.5)	25.7 (6.6)
Maternal schooling (years), mean (SD)	6.6 (2.7)	6.7 (2.5)
Annual family income (US\$), mean (SD)	3314.4 (2340.4)	3391.3 (2415.1)

SD: standard deviation.

^a Values may not equal total number of subjects in each group because of missing data.

Table 2 Lipid profile in preschool (3–4 years) and school age (7–8 years) children.

	3-4 years (n = 327)	7-8 years (n = 305)	Δ (n = 277)
Total cholesterol (mg/dL); mean (SD)	128.3 (25.7)	161.9 (27.0)	33.4 (1.4)
Triglycerides (mg/dL); median (IR)	54.0 (25.0)	64.0 (32.0)	7.0 (27.5)
LDL cholesterol (mg/dL); mean (SD)	71.2 (23.1)	100.2 (23.4)	28.4 (1.2)
nHDL cholesterol (mg/dL); mean (SD)	83.3 (23.8)	113.9 (24.4)	30.0 (1.2)
HDL cholesterol (mg/dL); mean (SD)	44.9 (10.4)	48.0 (10.9)	3.3 (0.5)

IR: interquartile range; SD: standard deviation; Δ: changes in lipid concentrations at 3–4 years and 7–8 years.

(643.4 ± 147.9 kcal) at preschool age and 49.2 ± 8.5 (767.7 ± 184.9 kcal) at school age, on average. In terms of energy intake, the main products consumed were breads, savoury snacks and cookies, sweets (i.e. candy, chocolate, ice cream), and other products like instant noodles, breakfast cereals, and sugary milk beverages in both age groups – all of them were ultra-processed product groups (Fig. 1). Taken together, these ultra-processed products provided 33.9% and 37.9% of the total energy intake at preschool and school age, respectively.

Table 3 shows the contribution of the processed and ultra-processed product groups to the children's total energy intake according to the quartiles of the amounts of processed and ultra-processed products in their diets. At 3–4 years, these values ranged from 32.3% of total energy in the 25% of children that consumed the least energy from processed and ultra-processed products to 53.2% in the 25% of children that consumed the most energy from processed and ultra-processed products. At 7–8 years, the values ranged from 36.9% of total energy in the 25% of children that consumed the least energy from processed and ultra-processed products to 61.0% in the 25% of

children that consumed the most energy from processed and ultra-processed products.

Regarding associations between consumption at preschool age and lipid concentrations, we assessed the association between each of the five outcomes and the energy of processed products and ultra-processed products separately. The results showed that ultra-processed products were associated with lipid concentrations in the adjusted linear regression analyses, whereas processed products were not (Table 4). The consumption of ultra-processed products at preschool age was a significant predictor of an increase in total and LDL cholesterol concentrations from preschool to school age. In summary, for every 1% increase in energy intake from ultra-processed products, Δ total cholesterol increased by 0.430 mg/dL and Δ LDL cholesterol increased by 0.369 mg/dL after adjusting for sex, group status in the early phase, birth weight, family income, maternal schooling; and BMIz score and total energy intake at age 7–8.

Discussion

The prevalence of cardiovascular disease continues to increase throughout the world [1]. While there is consistent and substantial evidence that cardiovascular diseases are associated with specific dietary and activity patterns (such as high-fat, low-fiber diets and little or no physical activity), there is little if any research on how diet in childhood contributes to the development of such diseases [28]. To our knowledge, ours is the first study to examine the longitudinal relationship between the ultra-processed product consumption and lipid profiles in children in Brazil and throughout the world. Briefly, we found that the ultra-processed product consumption at preschool age was a significant predictor of increased total and LDL cholesterol concentrations during childhood. Thus, dietary patterns in childhood may very well mark the beginning of lipid profiles that predispose children to early

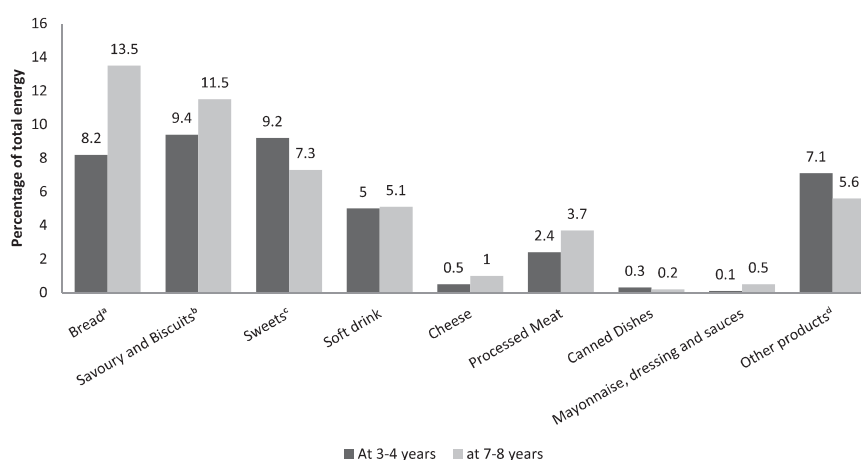


Figure 1 Contribution (%) of processed and ultra-processed products to the dietary intake of preschool (3–4 years) and school age (7–8 years) children. ^aCrackers, chips, cookies. ^bCandy, chocolate and ice cream. ^cSoda, sweetened juice. ^dInstant noodle, dehydrated soup, breakfast cereal, sugared milk beverages and sugared beverages.

Table 3 Contribution (%) of the processed and ultra-processed products groups to total energy intake by quartile of the contribution of total processed products intake in preschool (3–4 years) and school age (7–8 years) children.

	Quartiles of percentage of energy from processed and ultra-processed products			
	1	2	3	4
	<i>mean ± SD</i>			
<i>At 3–4 years</i>				
Processed products				
Cheese	0.4 ± 0.7	0.5 ± 0.8	0.5 ± 1.1	0.8 ± 1.2
Canned dish	0.3 ± 0.5	0.4 ± 0.6	0.2 ± 0.4	0.3 ± 0.4
Ultra-processed products				
Bread	7.0 ± 3.8	7.9 ± 4.2	8.4 ± 3.5	9.6 ± 4.2
Savoury and Biscuits ^b	7.0 ± 5.2	9.4 ± 4.0	9.5 ± 3.9	11.7 ± 3.5
Sweets ^c	6.1 ± 5.1	9.3 ± 4.4	9.8 ± 4.3	11.8 ± 3.6
Soft drinks ^d	4.4 ± 2.2	4.7 ± 2.3	5.2 ± 2.6	5.8 ± 3.0
Processed meat	1.3 ± 1.5	1.7 ± 1.7	2.7 ± 2.7	3.8 ± 3.4
Mayonnaise, dressing and sauces	0.07 ± 0.1	0.09 ± 0.2	0.1 ± 0.2	0.2 ± 0.4
Other ^e	5.4 ± 4.6	6.0 ± 4.7	8.2 ± 5.7	8.9 ± 6.2
All products^a	32.3 ± 4.9	40.1 ± 1.2	44.9 ± 1.7	53.2 ± 4.7
<i>At 7–8 years</i>				
Processed products				
Cheese	0.5 ± 0.6	0.8 ± 0.8	0.8 ± 0.9	1.7 ± 1.8
Canned dish	0.1 ± 0.2	0.1 ± 0.2	0.2 ± 0.5	0.2 ± 0.3
Ultra-processed products				
Bread	11.2 ± 5.1	12.2 ± 5.3	13.8 ± 4.5	16.9 ± 6.3
Savoury and Biscuits ^b	8.0 ± 5.5	11.6 ± 5.4	12.3 ± 5.2	14.3 ± 5.0
Sweets ^c	5.6 ± 4.3	7.0 ± 4.3	7.5 ± 4.1	9.1 ± 4.4
Soft drinks ^d	3.8 ± 2.4	5.0 ± 2.3	6.0 ± 3.4	5.7 ± 2.7
Processed meat	3.1 ± 2.4	3.3 ± 2.1	4.0 ± 2.2	4.5 ± 2.0
Mayonnaise, dressing and sauces	0.2 ± 0.7	0.2 ± 0.6	0.5 ± 1.1	0.9 ± 1.5
Other ^e	4.0 ± 3.2	5.0 ± 4.0	6.2 ± 3.8	7.2 ± 5.0
All products^a	36.9 ± 5.2	45.7 ± 1.9	51.8 ± 1.8	61.0 ± 5.0

^a Expressed as percentage of total energy intake.

^b Crackers, chips, cookies.

^c Candy, chocolate and ice cream.

^d Soda, sweetened juice.

^e Instant noodle, dehydrated soup, breakfast cereal, sugared milk beverages and sugared beverages.

atherosclerotic changes associated with cardiovascular disease development [4].

The consumption of processed and ultra-processed products is an important factor to study as this accounted for approximately 50% of the total energy consumed by the children, almost double the average of 27% found in the overall Brazilian population [18]. Specifically, the ultra-processed products like bread, chips, cookies, candy and other sweets, and sweetened beverages contributed the most to the percentage of energy coming from processed and ultra-processed products, corroborating previous studies [16,18]. Such products are nutritionally unbalanced because they are usually energy-dense; contain large amounts of total fat, saturated fat, trans fat, free sugars and

Table 4 Linear Regression of processed products and ultra-processed products consumption at preschool age on changes in lipid concentrations at preschool (3–4 years) and school age (7–8 years).

	B	95%CI	P
<i>Processed products intake^a</i>			
Δ Total cholesterol	1.457	–2.068–4.98	0.416
Δ LDL cholesterol	1.508	–1.529–4.544	0.328
Δ nHDL cholesterol	1.397	–1.780–4.573	0.387
Δ Triglycerides	–0.875	–4.962–3.213	0.673
Δ HDL cholesterol	0.060	–1.203–1.322	0.926
<i>Ultra-processed products intake^a</i>			
Δ Total cholesterol	0.430	0.008–0.853	0.046
Δ LDL cholesterol	0.369	0.005–0.733	0.047
Δ nHDL cholesterol	0.319	–0.059–0.697	0.098
Δ Triglycerides	–0.465	–0.955–0.025	0.063
Δ HDL cholesterol	0.125	–0.026–0.277	0.105

Δ: changes in lipid concentrations at 3–4 years and 7–8 years (mg/dL).

^a Expressed as percentage of total energy intake. Adjusted to sex, group, birth weight, family income, maternal schooling, and BMI-for-age z-scores and total energy intake at 7–8 years.

sodium; have high glycaemic loads; and contain little or no fibre, micronutrients or other protective bioactive compounds that are naturally present in foods [15,16]. In addition, ultra-processed products are highly palatable (which makes them quasi-addictive) and can lead to the physiological disruption of hunger and satiety signals, thus inducing overeating [29]. They are fast and convenient to consume anywhere (ready-to-eat), attractive and even glamorous due to sophisticated marketing strategies that specifically target children and adolescents [30]. All these factors explain excessive ultra-processed product consumption by children. Thus, unless this overconsumption is curtailed, other interventions focusing on increasing fruit and vegetable consumption will have limited impact on controlling obesity and diet-related diseases, since evidence has shown that food preferences are formed early in life and predict food consumption patterns throughout life [31].

Another important finding is that a 10% increase in the consumption of ultra-processed products at preschool age increased the change in total and LDL cholesterol from preschool to school age by up to 3 mg/dL, even when adjusting for energy intake and BMI-for-age z-score. Ultra-processed products are thought to cause adverse health effects through several mechanisms. The convenience and speed associated with eating these products [15] favor consumption behaviors such as snacking (instead of eating regular meals based on vegetables, grains and meat) and eating while watching television, which are known to harm the mechanisms that regulate energy balance and therefore lead to overconsumption and subsequent obesity over time [32,33]. In addition, excessive consumption of energy-dense foods that are high in sugar and trans fats is associated with increased lipogenesis [34], the secretion of very low-density lipoproteins [35], reduced oxidation and greater fatty acid accumulation in tissues and blood [36]. Such changes are associated with atheromatous plaque

formation on blood vessel walls as well as its clinical consequences, such as myocardial infarction, stroke and peripheral vascular disease [4]. Our results suggest that the dysmetabolic effects of ultra-processed products may even start in childhood, placing the pediatric population at potential risk for cardiovascular and metabolic disease. In order to combat this process, a national policy is needed to promote, support, and protect traditional food systems and healthy dietary patterns, including restrictions on the advertising and marketing of ultra-processed products and creating environments conducive to healthy eating [13,17], especially for children.

Although we did not find an association between ultra-processed product consumption at preschool age and changes in triglyceride and HDL cholesterol levels during childhood, we point out that other factors (such as physical activity) may be stronger predictors of changes in lipid levels. Moreover, evidence has shown that food has a stronger effect on total and LDL cholesterol levels in children than other dyslipidemia markers [37]. The absence of association between processed products and lipid levels is probably due to the lower share of these products in children's diets (0.8% of total energy at preschool age and 1.2% of total energy at school age), which did not cause an effect. Also, our findings are consistent with a recent study conducted in a national representative sample of the Brazilian population that showed that ultra-processed products were associated with obesity, whereas processed products were not [24].

There are some specific limitations of this study that warrant discussion. The first is the number of participants lost to follow-up from birth to age 8. Our losses, which are mainly due to families moving to an unknown address, are similar to those of studies involving the follow-up of people living in low-income urban areas. However, selection bias is unlikely to be a major problem, considering the similarity in baseline characteristics between those lost and those not lost. Second, the study included a sample of children of low socioeconomic status and this could limit the ability to generalize the results to other strata. However, the consumption of ultra-processed products in Brazil rises with income [15,18]. Therefore the observed relationship could be even more important for middle and upper socioeconomic groups. Third, the children's dietary data were reported by the mothers and children (at age 7–8) and are subject to reporting errors. However, dietary measurements were performed by trained fieldworkers using the multiple-pass method to facilitate dietary recall and reduce error. Fourth, the use of two 24-h dietary recalls is not ideal scientifically. However, it was not practically possible to include more days. Therefore, the dietary intake data has been corrected for intra- and inter-personal variability using the MSM method [27] to partially counteract reporting error. Despite these limitations, this study has a number of strengths that reinforce our results. Most importantly, because we used a longitudinal design, it is possible to assess cause–effect relationships between variables. In addition, the statistical analyses controlled for several confounding variables,

including socioeconomic, anthropometric and dietary factors. Finally, studying pre-pubertal children limited the influence of hormonal differences between boys and girls that may confound the reported results.

Although cardiovascular disease becomes symptomatic only in adulthood, the detection and prevention of cardiovascular disease risk factors should begin during childhood, when changes in lifestyle, including dietary habits [11], can reduce disease incidence and severity [4]. Our results add new information about the relationship between the early consumption of ultra-processed products and lipid profiles in children and highlight the need for a comprehensive assessment of the effect of ultra-processed products on other cardiovascular risk factors such as obesity, hypertension and diabetes. These results, if confirmed in other populations, will be extremely important for understanding the etiology of cardiovascular diseases and for formulating public health strategies aimed at preventing these diseases and reducing consumption of ultra-processed products early in life.

Conflicts of interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Acknowledgments

This study was supported by the Brazil CNPq (National Funding for Research) and Capes Foundation, Ministry of Education (FR doctoral fellowship, proc. no. 9853-11-1). The contributors had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

References

- [1] Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics—2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2013 Jan 1;127(1):143–52. <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0b013e318282ab8f>.
- [2] Pagidipati NJ, Gaziano TA. Estimating deaths from cardiovascular disease: a review of global methodologies of mortality measurement. *Circulation* 2013 Feb 12;127(6):749–56. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.128413>.
- [3] Morrison JA, Glueck CJ, Woo JG, Wang P. Risk factors for cardiovascular disease and type 2 diabetes retained from childhood to adulthood predict adult outcomes: the Princeton LRC follow-up study. *Int J Pediatr Endocrinol* 2012 Apr 16;2012(1):6. <http://dx.doi.org/10.1186/1687-9856-2012-6>.
- [4] Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents; national heart, lung, and blood institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics* 2011 Dec;128(Suppl. 5):S213–56. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2009-2107C>.
- [5] Nicklaus S, Remy E. Early origins of overeating: tracking between early food habits and later eating patterns. *Curr Obes Reports* 2013;2(2):179–84. <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-013-0055-x>.
- [6] Mikkilä V, Rasanen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Longitudinal changes in diet from childhood into adulthood with respect to risk of cardiovascular diseases: the cardiovascular risk in young finns study. *Eur J Clin Nutr* 2004 Jul;58(7):1038–45. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601929>.

- [7] Mikkilä V, Rasanen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in young finns study. *Br J Nutr* 2005 Jun;93(6): 923–31. <http://dx.doi.org/10.1079/BJN20051418>.
- [8] Mikkilä V, Rasanen L, Laaksonen MM, Juonala M, Viikari J, Pietinen P, et al. Long-term dietary patterns and carotid artery intima media thickness: the cardiovascular risk in young finns study. *Br J Nutr* 2009 Nov;102(10):1507–12. <http://dx.doi.org/10.1017/S000711450999064X>.
- [9] Kelishadi R, Gouya MM, Adeli K, Ardalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, et al. Factors associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths: CASPIAN study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008 Sep;18(7):461–70. <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2007.02.014>.
- [10] Zhang Z, Xu G, Liu D, Zhu W, Fan X, Liu X. Dietary fiber consumption and risk of stroke. *Eur J Epidemiol* 2013 Feb;28(2): 119–30. <http://dx.doi.org/10.1007/s10654-013-9783-1>.
- [11] Hopppu U, Isolauri E, Koskinen P, Laitinen K. Diet and blood lipids in 1–4 year-old children. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2013 Oct;23(10): 980–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2012.10.007>.
- [12] Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Claro R, Moubarac J-C. The food system. Ultra-processing. The big issue for nutrition, disease, health, well-being. *World Nutr* December 2012;3(12):527–69. Obtainable at, www.wphna.org.
- [13] Moodie R, Stuckler D, Monteiro C, Sheron N, Neal B, Thamarangsi T, et al. Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *Lancet* 2013 Feb 23;381(9867):670–9. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62089-](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62089-).
- [14] Moubarac JC, Parra DC, Cannon G, Monteiro CA. Food classification systems based on food processing: significance and implications for policies and actions: a systematic literature review and assessment. *Curr Obes Rep* 2014 Jun;3(2):256–72. <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-014-0092-0>.
- [15] Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* 2011 Jan;14(1):5–13. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980010003241>.
- [16] Moubarac JC, Martins AP, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr* 2013 Dec;16(12):2240–8. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980012005009>.
- [17] Stuckler D, McKee M, Ebrahim S, Basu S. Manufacturing epidemics: the role of global producers in increased consumption of unhealthy commodities including processed foods, alcohol, and tobacco. *PLoS Med* 2012;9(6):e1001235. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1001235>.
- [18] Martins AP, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Monteiro CA. Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987–2009). *Rev Saude Publica* 2013 Aug;47(4): 656–65. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004968>.
- [19] Moubarac J-C, Batal M, Martins AP, Claro R, Levy R, Cannon G, et al. Processed and ultra-processed food products: consumption trends in Canada from 1938 to 2011. *Can J Diet Pract Res* 2014;75(1): 15–21. <http://dx.doi.org/10.3148/75.1.2014.15>. Spring.
- [20] Monteiro CAM, Moubarac J-C, Cannon G, Ng S, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev* 2013;2013(Suppl. 2):21–8. <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12107>.
- [21] Ludwig DS. Technology, diet, and the burden of chronic disease. *JAMA* 2011 Apr 6;305(13):1352–3. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2011.380>.
- [22] Vandevijvere S, Monteiro C, Krebs-Smith SM, Lee A, Swinburn B, Kelly B, et al. Monitoring and benchmarking population diet quality globally: a step-wise approach. *Obes Rev* 2013 Oct;14(Suppl. 1):135–49. <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12082>.
- [23] Tavares LF, Fonseca SC, Garcia Rosa ML, Yokoo EM. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian family doctor program. *Public Health Nutr* 2012 Jan;15(1):82–7. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980011001571>.
- [24] Canella DS, Levy RB, Martins AP, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008–2009). *PLoS One* 2014 Mar 25;9(3): e92752. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0092752>. eCollection 2014.
- [25] Vitolo MR, Bortolini GA, Feldens CA, Drachler Mde L. Impacts of the 10 steps to healthy feeding in infants: a randomized field trial. *Cad Saude Publica* 2005 Sep-Oct;21(5):1448–57 [Article in Portuguese].
- [26] de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007 Sep;85(9):660–7. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.07.043497>.
- [27] Harttig U, Haubrock J, Knuppel S, Boeing H. The MSM program: web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the multiple source method. *Eur J Clin Nutr* 2011 Jul; 65(Suppl. 1):S87–91. <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2011.92>.
- [28] Daniels SR, Pratt CA, Hayman LL. Reduction of risk for cardiovascular disease in children and adolescents. *Circulation* 2011 Oct 11;124(15): 1673–86. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.016170>.
- [29] Garber AK, Lustig RH. Is fast food addictive? *Curr Drug Abuse Rev* 2011 Sep;4(3):146–62. <http://dx.doi.org/10.2174/1874473711104030146>.
- [30] Mehta K, Phillips C, Ward P, Coveney J, Handsley E, Carter P. Marketing foods to children through product packaging: prolific, unhealthy and misleading. *Public Health Nutr* 2012 Sep;15(9): 1763–70. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980012001231>.
- [31] Mennella JA, Trabulsi JC. Complementary foods and flavor experiences: setting the foundation. *Ann Nutr Metab* 2012;60(Suppl. 2):40–50. <http://dx.doi.org/10.1159/000335337>.
- [32] de Graaf C. Effects of snacks on energy intake: an evolutionary perspective. *Appetite* 2006 Jul;47(1):18–23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2006.02.007>.
- [33] Lissner L, Lanfer A, Gwozdz W, Olafsdottir S, Eiben G, Moreno LA, et al. Television habits in relation to overweight, diet and taste preferences in European children: the IDEFICS study. *Eur J Epidemiol* 2012 Sep;27(9):705–15. <http://dx.doi.org/10.1007/s10654-012-9718-2>.
- [34] Parks EJ, Skokan LE, Timlin MT, Dingfelder CS. Dietary sugars stimulate fatty acid synthesis in adults. *J Nutr* 2008 Jun;138(6): 1039–46.
- [35] Chong MF, Fielding BA, Frayn KN. Mechanisms for the acute effect of fructose on postprandial lipemia. *Am J Clin Nutr* 2007 Jun; 85(6):1511–20.
- [36] Kennedy A, Martinez K, Chuang CC, LaPoint K, McIntosh M. Saturated fatty acid-mediated inflammation and insulin resistance in adipose. *J Nutr* 2009 Jan;139(1):1–4. <http://dx.doi.org/10.3945/jn.108.098269>.
- [37] Ho M, Garnett SP, Baur L, Burrows T, Stewart L, Neve M, et al. Effectiveness of lifestyle interventions in child obesity: systematic review with meta-analysis. *Pediatrics* 2012 Dec;130(6):e1647–71. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-1176>.

7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esses resultados evidenciam o atual cenário de práticas alimentares inadequadas entre crianças de baixa condição socioeconômica, com consumo excessivo de produtos de elevada densidade energética, ricos em açúcares, gorduras e sódio e pobres em fibra alimentar, vitaminas e minerais em detrimento de alimentos in natura como frutas, verduras, legumes e carnes. A elevada densidade energética dos produtos ultraprocessados é um dos principais mecanismos que desregulam o balanço de energia e aumentam o risco de obesidade e doenças crônicas relacionadas. Além disso, a hiperpalatabilidade e a praticidade desses produtos associadas à publicidade excessiva, direcionada principalmente a crianças e adolescentes, tornam os produtos ultraprocessados irresistíveis e preferíveis aos alimentos in natura e minimamente processados.

Em uma análise longitudinal, também observamos que o padrão alimentar na idade pré-escolar foi muito similar ao padrão alimentar na idade escolar, adicionando evidências à hipótese que os hábitos alimentares são formados precocemente e que as práticas alimentares tendem a se manter ao longo da infância e, provavelmente, na vida adulta. O presente estudo também trouxe subsídios para compreensão da epidemia da obesidade e doenças relacionadas entre crianças na medida em que mostrou que as práticas alimentares precoces têm efeito no desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular já na infância. Para combater esse processo, é necessária uma política nacional para promover, apoiar e proteger os sistemas alimentares tradicionais e os padrões alimentares saudáveis, incluindo restrições à publicidade e comercialização de produtos ultraprocessados e criando ambientes propícios para uma alimentação saudável, especialmente para crianças.

8 ANEXOS

8.1 Publicações científicas junto ao programa de pós-graduação

Abaixo são listadas as publicações científicas (artigos publicados em periódicos e resumos de trabalhos publicados em anais) realizadas junto ao programa de pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre no período do doutorado, de novembro de 2010 até outubro 2014.

Artigos completos publicados em periódicos

1. RAUBER, F., CAMPAGNOLO, P. D. B., HOFFMAN, D. J., VÍTOLO, M. R.
Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: A longitudinal study. *NMCD. Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases*. [Epub ahead of print], 2014.
2. RAUBER, F., LOUZADA, M. L. C., VITOLO, M. R.
Healthy Eating Index Measures Diet Quality of Brazilian Children of Low Socioeconomic Status. *Journal of the American College of Nutrition*, v.33, p.26 - 31, 2014.
3. RAUBER, F., HOFFMAN, D. J., VÍTOLO, M. R.
Diet quality from pre-school to school age in Brazilian children: a 4-year follow-up in a randomised control study. *British Journal of Nutrition*, v.11(3), p.499 - 505, 2014.
4. NAST, M., OLIVEIRA, A., RAUBER, F., VITOLO, M.R.
Ganho de peso excessivo na gestação é fator de risco para o excesso de peso em mulheres. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria*, v.35, p.536 - 540, 2013.
5. FELDENS, C. A., RODRIGUES, P.H., RAUBER, F., CHAFFEE, B.W., VITOLO, M.R.
Food Expenditures, Cariogenic Dietary Practices and Childhood Dental Caries in Southern Brazil. *Caries Research*, v. 47, p.373 - 381, 2013.
6. VITOLO, M.R., LOUZADA, M. L. C., RAUBER, F., CAMPAGNOLO, P. D. B.
Risk factors for high blood pressure in low income children aged 3-4 years. *European Journal of Pediatrics*, v. 172 (8), p.1097 - 103, 2013.
7. RAUBER, F., DA COSTA LOUZADA, M. L., FELDENS, C. A., VITOLO, M. R.
Maternal and family characteristics associated with the Healthy Eating Index among low socioeconomic status Brazilian children. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, v.26, p.369 - 379, 2012.
8. LOUZADA, M. L. C., CAMPAGNOLO, P. D. B., RAUBER, F., VITOLO, M. R.
Long-term Effectiveness of Maternal Dietary Counseling in a Low-Income Population: A Randomized Field Trial. *Pediatrics*, v.129, p.e1477 - 84, 2012.
9. LOUZADA, M. L. C., RAUBER, F., CAMPAGNOLO, P. D. B., VÍTOLO, M. R.
Horas de Sono e Índice de Massa Corporal em Pré-escolares do Sul do Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.99, p.1156, 2012.

10. COSTA, C. S., LOUZADA, M. L., RAUBER, F., WIEBBELLING, A. M. P., MEZZARI, A., VÍTOLO, MÁRCIA REGINA, VÍTOLO, M. R.

Prevalência de Parasitose em crianças de 12-16 meses atendidas em Unidades de Saúde de Porto Alegre-RS. **Revista de Ciências Médicas (PUCCAMP)**, v.21, p.63, 2012.

11. BESKOW, C. B., RAUBER, F., LOUZADA, M. L. C., VITOLO, M.R., CAMPAGNOLO, P.D.B. Consumo Alimentar de Risco para Doença Cardiovascular entre Crianças de Baixo Nível Socioeconômico. **Nutrição em Pauta**, v.117, p.-, 2012.

12. FELDENS, C. A., VITOLO, M. R., RAUBER, F., CRUZ, L. N., HILGERT, J. B. Risk Factors for Discontinuing Breastfeeding in Southern Brazil: A Survival Analysis. **Maternal and Child Health Journal**, v.16(6), p.2157 - 65, 2012.

Artigos aceitos para publicação

1. VITOLO, M. R., LOUZADA, M. L. C., RAUBER, F.

Atualização sobre alimentação da criança para profissionais de saúde: estudo de campo randomizado por conglomerados. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 2014.

Trabalhos publicados em anais de eventos (resumo)

1. SANGALLI, C., RAUBER, F., TIETZMANN, D. C., VÍTOLO, M. R.

Baixas prevalências de ingestão inadequada de micronutrientes entre pré-escolares de baixa condição socioeconômica: uma nova perspectiva In: VI simpósio internacional de alergia alimentar e VIII jornada de atualização em nutrição pediátrica, 2014, São Paulo.

Anais do VI simpósio internacional de alergia alimentar e VIII jornada de atualização em nutrição pediátrica. Instituto Girassol, 2014.

2. LEFFA, P. S., RAUBER, F., COSTA, C. S., VITOLO, M. R.

Consumo de produtos ultraprocessados por pré-escolares de baixa condição socioeconômica In: VI simpósio internacional de alergia alimentar e VIII jornada de atualização em nutrição pediátrica, 2014, São Paulo.

Anais do VI simpósio internacional de alergia alimentar e VIII jornada de atualização em nutrição pediátrica. Instituto Girassol, 2014.

3. LEFFA, P. S., RAUBER, F., COSTA, C. S., VITOLO, M. R.

Consumo de produtos ultraprocessados por pré-escolares atendidos em unidades de saúde de Porto Alegre, RS In: XXIII Congresso Brasileiro de Nutrição - CONBRAN 2014, 2014, Vitória.

XXIII Congresso Brasileiro de Nutrição - CONBRAN 2014 - Saúde Coletiva. Revista da Associação Brasileira de Nutrição - Rasbran, 2014. v.6.

4. RODRIGUES, L., CAMPAGNOLO, P. D. B., RAUBER, F., SANGALLI, C., VITOLO, M. R.

Medidas antropométricas e níveis de cortisol sérico em crianças de uma coorte do sul do Brasil In: XXIII Congresso Brasileiro de Nutrição - CONBRAN 2014, 2014, Vitória.

XXIII Congresso Brasileiro de Nutrição - CONBRAN 2014 - Saúde Coletiva. Revista da Associação Brasileira de Nutrição - Rasbran, 2014. v.6.

5. RAUBER, F., CAMPAGNOLO, P. D. B., HOFFMAN, D. J., VITOLO, M.R.

Consumption of Processed Foods and Its Effects on Children's Lipid Profiles In: Obesity 2013, The 31st Annual Scientific Meeting of The Obesity Society, 2013, Atlanta.

Obesity 2013 Abstract Book. , 2013. p.245

6. RAUBER, F., LOUZADA, M. L. C., VITOLO, M.R.

Custo da alimentação e qualidade da dieta de crianças de baixa condição socioeconômica In: World Nutrition Rio2012, 2013, Rio de Janeiro.

World Nutrition Rio2012. Public Health Nutrition, 2013. v.16. p.522

7. RAUBER, F., HOFFMAN, D. J., VITOLO, M.R.

Diet quality tracking from preschool to school age in Brazilian children In: Experimental Biology, 2013, Boston.

The FASEB Journal. , 2013. v.27. p.841.10

8. VÍTOLO, M. R., NAST, M., OLIVEIRA, A., RAUBER, F.

Gestational Weight Gain Increases Risk of Overweight for Brazilian Women of Low Socioeconomic Status In: Obesity 2013, The 31st Annual Scientific Meeting of The Obesity Society, 2013, Atlanta.

Obesity 2013 Abstract Book. , 2013. p.S245

9. LOUZADA, M. L. C., CAMPAGNOLO, P. D. B., RAUBER, F., VITOLO, M.R.

Impacto de aconselhamento dietético realizado no primeiro ano de vida no consumo alimentar, estado nutricional e perfil lipídico de crianças até a idade escolar In: World Nutrition Rio2012, 2013, Rio de Janeiro.

World Nutrition Rio2012. Public Health Nutrition, 2013. v.16. p.537

10. VITOLO, M.R., LOUZADA, M. L. C., RAUBER, F., CAMPAGNOLO, P. D. B.

Ingestão de sódio e pressão arterial sistólica em pré-escolares de baixo nível socioeconômico In: World Nutrition Rio2012, 2013

World Nutrition Rio2012. Public Health Nutrition, 2013. v.16. p.297

11. GRECHI, P., LOUZADA, M. L. C., RAUBER, F., GAMA, C. M., VITOLO, M.R.

Impacto nas praticas de aleitamento materno após programa de atualização para profissionais de saúde In: CONBRAN 2012, 2012, Olinda.

Anais do XXI Congresso Brasileiro de Nutrição e III Ibero-americano de Nutrição. Revista da Associação Brasileira de Nutrição, 2012.

12. SCHNEIDER, S. A., RAUBER, F., VITOLO, M.R., TRINDADE, C.S.

Atualização em alimentação e nutrição para professores de escolas municipais de porto alegre: educação à distância (ead) In: 31ª Semana Científica do Hospital De Clínicas de Porto Alegre, 2011, Porto Alegre.

Revista HCPA (Online). , 2011. v.31. p.196 - 198

13. MATHEUS, D. N., TRINDADE, C.S., RAUBER, F., VITOLO, M.R.

Curso à distância sobre nutrição e alimentação: percepção dos alunos In: 31ª Semana Científica do Hospital De Clínicas de Porto Alegre, 2011, Porto Alegre.

Revista HCPA (Online). , 2011. v.31. p.1 - 127

14. VITOLO, M.R., RAUBER, F., CAMPAGNOLO, P. D. B., FELDENS, C. A., HOFFMAN, D. J.

Effect of a Maternal Nutrition Education Intervation in the first Year of Infant Life on Dietary Quality in Childhood: a Randomized Controlled Trial In: Society for Nutrition Education 2010 - Annual Conference Proceedings, 2010, Reno.

Supplement to Journal of Nutrition Education and Behavior. , 2010. v.42. p.123 - 124

8.2 Projeto de pesquisa

APRESENTAÇÃO

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

2.2 Específicos

3 MÉTODOS

3.1 Coleta da segunda fase

3.2 Coleta da terceira fase

3.3 Análise dos dados

3.4 Aspectos Éticos

3.5 Potenciais artigos a serem desenvolvidos

3.6 Artigos publicados

4 ARTIGOS PUBLICADOS

5 REFERÊNCIAS

6 CRONOGRAMA

ANEXOS

APRESENTAÇÃO

O Núcleo de pesquisa em nutrição (NUPEN) desenvolve estudos na área de nutrição infantil, especificamente em obesidade e hábitos alimentares de crianças. Diante da situação epidemiológica atual em que a prevalência de excesso de peso entre adultos é de 40% com altos índices de doenças crônicas não transmissíveis faz-se necessário a prevenção desse problema, pois se sabe que o tratamento em geral tem baixa efetividade. Nesse sentido a proposta deste estudo pretende avaliar os fatores associados à qualidade da alimentação com o objetivo de identificar se variáveis relacionadas ao perfil lipídico, estado nutricional e qualidade da alimentação precoce podem interferir na qualidade da alimentação de crianças de 7 a 8 anos de baixo poder aquisitivo e, assim, estabelecer diretrizes que possam intervir nesse processo.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A literatura tem destacado modificações preocupantes no padrão alimentar da população nas últimas décadas tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, e em todas as faixas etárias, com ênfase para aumento no consumo de alimentos com elevada densidade de energia e lipídeos, como os produtos industrializados e os ricos em açúcar, e diminuição nas porções de alimentos como frutas, verduras e legumes (PIERNAS & POPKINS 2009; BACHMAN et al 2008; GUENTHER et al 2006; LEVY-COSTA et al 2005).

No Brasil, a evolução do padrão alimentar da população, com base nas Pesquisas de Orçamento Familiar (POF) de 1988, 1996 e 2003, mostrou-se similar as modificações ocorridas nos outros países: aumento do consumo de calorias provenientes de lipídios, principalmente dos ácidos graxos saturados, e do consumo de alimentos industrializados, como refrigerantes e biscoitos; persistência de alta ingestão de açúcar refinado; e redução do consumo de carboidratos complexos. Além disso, a pesquisa mostrou estagnação ou redução do consumo de leguminosas, verduras, legumes, frutas e sucos naturais pela população, e que o consumo desses alimentos atingiu apenas um terço das recomendações (LEVY-COSTA et al., 2005).

Esse padrão alimentar, cada vez mais distante das recomendações dietéticas cientificamente embasadas (BUZBY et al., 2009; BASIOTIS 2009; GUENTHER et al., 2006), tende a ser mais comum entre a população de baixo nível socioeconômico e com recursos limitados (DARMON & DREWNOSWSKI, 2008).

Estudos epidemiológicos que têm examinado a ingestão dietética de crianças revelaram padrões alimentares similares ao descritos na população, como aumento do consumo total de energia, lipídeos e ácidos graxos saturados provenientes principalmente do consumo excessivo de guloseimas (bolacha recheada, salgadinho e doces), açúcar refinado e bebidas adoçadas (MANIO et al., 2008; RECEVEUR et al., 2008; BELL et al., 2004; FERRANTE et al., 1995; KRANZ et al., 2005; KRANZ et al., 2005a; DEVANEY et al., 2004; KRANZ et al., 2004; LAROWE et al., 2007; NIELSEN et al., 2004.); e baixo consumo de frutas e vegetais (BALLEW et al., 2000; HANLEY et al., 2000; HAMPL et al., 1999).

Estudos sobre a qualidade da alimentação realizados com crianças americanas (KRANZ et al., 2008; LAROWE et al., 2007; KNOL et al., 2005; BASIOTIS et al., 2002),

gregas (MANIOS et al., 2009) e espanholas (ROYO-BORDONADA et al., 2003) mostraram que a dieta dessas crianças está abaixo das recomendações nutricionais, necessitando de melhoras. No Brasil, evidencia-se aumento no consumo de alimentos industrializados entre a população infantil (OLIVEIRA et al., 1998), assim como no consumo de bebidas açucaradas, como refrigerantes (ABIA, 1997) e achocolatados (AQUINO et al., 2002).

Repercussões

Como consequência das inadequações alimentares, a literatura tem reportado aumento da prevalência de obesidade em crianças em idade pré-escolar no Brasil e no mundo (GIGANTE et al., 2003; WANG et al., 2002). A qualidade alimentar inadequada e a obesidade infantil tendem a permanecer na vida adulta levando ao aumento da prevalência das doenças crônicas que poderão repercutir na mortalidade (SKINNER et al., 2004; WHO/FAO 2003, MONTEIRO et al., 2004). Há evidências ainda, que a alimentação deficiente em nutrientes que levam a desnutrição infantil, está associada com a obesidade na vida adulta (MEAS et 2008; MONTEIRO & VICTORA 2005). Assim, a obesidade está diretamente relacionada com o consumo alimentar tanto no contexto quantitativo da ingestão alimentar, como em relação à composição e qualidade da dieta (RECEVEUR et al 2008; BURKE et al 2005).

Essas evidências são consistentes com os dados que mostram aumento do índice de massa corporal (IMC), e consequentemente obesidade, entre a população (KANT & GRAUBART 2007) juntamente com o aumento do consumo de alimentos ricos em açúcar e lipídeos. Esses alimentos são considerados os principais culpados pela epidemia da obesidade global (BOWMAN et al 2004; BRAY et al 2004; YOUNG & NESTLE 2002) e foram associados à diminuição do consumo de nutrientes essenciais (KRANZ 2004; GUTHRIE & MORTON 2000; GIBNEY et al 1995). Estudos também têm sugerido que o excesso de energia proveniente de bebidas adoçadas e com alta densidade de energia pode estar relacionado com o aumento da prevalência de sobrepeso entre as crianças (BLUM et al 2005; JAMES et al 2004).

O aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade tem sido observado no Brasil e no mundo em diferentes áreas e segmentos sociais, caracterizando o processo de transição nutricional, predomínio da obesidade sobre a desnutrição, não só na população adulta, mas também em crianças e adolescentes (BATISTA FILHO & RISSIN, 2003; WANG

et al., 2002; POPKIN et al., 2001; POST et al., 1998). Dados de Pelotas/RS mostraram que a prevalência de excesso de peso dobrou entre 1986 e 1993 nas crianças com 4 anos (GIGANTE et al., 2003), sendo que pesquisas populacionais brasileiras mostram que a prevalência de obesidade em crianças de 6 a 9 anos triplicou entre 1974 e 1997 (WANG et al., 2002). Esse fato é resultado da baixa qualidade da dieta da população, isto é, aumento no consumo de alimentos com alta densidade energética e com elevada proporção de açúcar e lipídeos (SWINBURN et al., 2004; STUBBS & WHYBROW, 2004; FRENCH et al., 2001), além da diminuição do consumo de alimentos de alta densidade nutricional, como frutas, verduras e legumes (LEVY-COSTA 2005; BALLEW et al 2000; HANLEY et al 2000; MONTEIRO et al., 2000; HAMPL et al 1999).

Fatores de risco cardiovascular

Essas mudanças no perfil epidemiológico estão associadas ainda ao aumento da prevalência de obesidade, doença aterosclerótica, hipertensão arterial sistêmica e diabetes melitus na população brasileira. O excesso de adiposidade está associado à alteração dos fatores de risco cardiovasculares como colesterol total, LDL (low density lipoprotein), HDL (high density lipoprotein), triglicerídeos, glicemia e pressão arterial em crianças. Esta condição aumenta o risco de aterosclerose na vida adulta (LI et al., 2003), e na adolescência (DUNCAN, 2004).

Revisão de estudos epidemiológicos do perfil lipídico de crianças e adolescentes mostrou que o nível de colesterol na infância é um fator preditivo do nível de colesterol na vida adulta (BROTTONS et al., 1998). O colesterol plasmático aumentado na infância seria potencializado no decorrer da vida pela obesidade, história familiar, inatividade física e hipertensão arterial.

Em Florianópolis, entre os 1053 escolares estudados, 10% apresentavam hipercolesterolemia, 22% hipertrigliceridemia, 6% LDL-colesterol elevado e 5% HDL-colesterol baixo (GIULIANO et al., 2005). Estudo com crianças entre 5 e 10 anos de idade mostrou que 60% das crianças obesas possuem um fator de risco cardiovascular associado (dislipidemia, hipertensão, hiperinsulinemia) e 20% possuem 2 ou mais fatores de risco (FREEDMAN et al., 1999), evidenciando a importância do monitoramento da qualidade da alimentação de crianças desde cedo.

Dessa forma, o padrão alimentar brasileiro segue uma tendência desfavorável, considerando que as dietas de elevada densidade energética, rica em lipídeos e ácidos graxos saturados, pobre em fibras e micronutrientes representam risco para o desenvolvimento de obesidade, dislipidemias, doenças cardiovasculares, entre outras (WHO, 2003). As dietas baseadas neste padrão alimentar são consistentes com a participação crescente das doenças crônicas entre a população brasileira.

Healthy Eating Index – Índice de Alimentação Saudável

Em 1995, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) criou o Healthy Eating Index (HEI) com o objetivo de construir um índice de qualidade global da alimentação que incorporasse as necessidades nutricionais e os guias dietéticos norte-americanos. Kennedy e colaboradores (1995) validaram este instrumento como uma ferramenta para avaliação da qualidade da alimentação, para monitorar as mudanças na ingestão dietética ao longo do tempo e como um instrumento base para elaboração das atividades de educação nutricional e promoção da saúde na população. Em 2002, foi publicado um guia: “*Healthy Eating Index 1999-2000*” (BASITOTIS et al., 2002).

O HEI 2000 é constituído por dez componentes que estão baseados em diferentes aspectos de uma alimentação saudável. As porções dependem das necessidades energéticas de acordo com sexo e idade. Os componentes de 1 a 5 medem o grau com que a dieta encontra as recomendações para os cinco maiores grupos de alimentos da *Food Guide Pyramid*: cereais e tubérculos, frutas, vegetais, lácteos e carnes e leguminosas. Cada componente do índice pode receber uma pontuação mínima de zero (não consome nenhum item do grupo de alimentos) e máxima de dez (encontra ou excede a recomendação). Os componentes de 6 a 9 medem o consumo de quatro nutrientes: lipídeos total, ácido graxo saturado, colesterol e sódio, sendo a pontuação máxima e mínima calculada de acordo com os guias dietéticos americanos. O componente 10 avalia a variedade da dieta através do número total de diferentes alimentos consumidos em um dia na quantidade suficiente para contribuir com pelo menos metade da porção de um dos grupos de alimentos. A pontuação varia de acordo com o número de dias utilizados para o inquérito. A pontuação dos dez componentes é somada e pode variar de zero a 100 pontos. Pontuações acima de 80 são consideradas como uma “dieta boa”, entre 51 e 80 como a “dieta precisa melhorar” e menor que 51 como uma “dieta pobre”.

Os guias dietéticos de 2005 tornaram a revisão do HEI necessária devido à maior ênfase em alguns aspectos da dieta como o consumo de cereais integrais, diferenciação nos tipos de vegetais, especificação dos tipos de lipídeos e a introdução de um novo conceito de “*discretionary calories*”, calorias provenientes de gorduras sólidas, álcool e açúcar adicionado. Assim, a revisão do HEI foi realizada sendo conhecido como HEI-2005 (GUENTHER et al., 2007). Esta versão consiste de 12 componentes: fruta total; fruta in natura; vegetais totais; vegetais verde escuro e laranja, e legumes; cereais totais; cereais integrais; lácteos; carnes, leguminosas e oleaginosas; percentual de ingestão de gordura saturada; percentual de ingestão de sódio; e percentual de calorias provindas de gorduras sólidas, álcool e açúcar adicionado.

Este é um dos índices mais utilizados atualmente. Estudos mostraram associação positiva entre o HEI e a ingestão de nutrientes essenciais em pré escolares e adolescentes, concluindo que o índice é uma boa ferramenta para avaliar a qualidade da dieta entre esse grupo populacional (MANIOS et al., 2009; FESKANICH et al., 2004). Além disso, HANN e colaboradores (2001) validaram o HEI utilizando biomarcadores plasmáticos, concluindo que é uma ferramenta útil para epidemiologia nutricional.

Dessa forma, a nutrição representa um grande desafio para a saúde pública (BRANCA, 2006), sendo necessário desenvolver políticas para prevenção de excessos e deficiências nutricionais, começando preferencialmente na primeira infância (COUTINHO, 2008). As intervenções para reduzir a pobreza e melhorar a qualidade de vida são necessárias, mas podem não ser suficientes para melhorar o estado nutricional. Assim, políticas públicas e ações específicas de alimentação devem considerar os indicadores de consumo alimentar da população e sua complexa rede de causalidade.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o impacto do aconselhamento dietético durante o primeiro ano de vida na idade escolar por meio do *Healthy Eating Index versão 2000/2005 – Índice de Alimentação Saudável*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o impacto do aconselhamento dietético durante o primeiro ano de vida na idade escolar por meio do *Healthy Eating Index versão 2000 - Índice de Alimentação Saudável*.
- Avaliar as mudanças na qualidade da dieta de crianças na idade pré-escolar e escolar por meio do *Healthy Eating Index 2000 - Índice de Alimentação Saudável*;
- Avaliar a sensibilidade das duas versões do *Healthy Eating Index 2000e 2005 - Índice de Alimentação Saudável*, na detecção de risco cardiovasculares em crianças na idade escolar;

3 MÉTODOS

Estudo de coorte aninhado a um ensaio de campo randomizado com crianças de 7 anos recrutadas ao nascimento no hospital Centenário, único da cidade de São Leopoldo entre outubro de 2001 e julho de 2002. Ao nascimento, os pares mãe-filho foram randomizados em grupo intervenção e controle, sendo que o grupo intervenção foi submetido a um programa de orientações dietéticas, relativo às diretrizes elaboradas pela Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição, do Ministério da Saúde, denominadas: “Dez Passos da Alimentação Saudável para Crianças Menores de Dois Anos” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). O programa consistiu em visitas domiciliares mensais até os 6 meses de idade e bimensais até os 12 meses. A metodologia da primeira fase da coleta de dados encontra-se detalhada em publicação anterior (VITOLLO et al., 2005).

O cálculo do tamanho da amostra do primeiro projeto baseou-se em uma frequência de aleitamento materno exclusivo até os quatro meses de 21,6% no grupo controle e estimou uma diferença de 65,0% na frequência dessa prática entre os grupos, após a intervenção. Outros parâmetros para esse cálculo foram: poder de 80% e nível de confiança de 95%, o que determinou um tamanho amostral de 177 crianças em cada grupo, totalizando 354 crianças. Considerando uma previsão de perdas de 25,0%, foram recrutados 500 pares mãe-filho para que o número amostral fosse atingido.

O estudo compreendeu duas fases de coleta de dados, a primeira quando as crianças tinham 12-16 meses (397 crianças) e a segunda quando completaram entre 3 e 4 anos (354). As perdas entre esses dois períodos foram de aproximadamente 10%. As duas fases do projeto foram realizadas mediante recursos do edital universal de 2001 (CNPq processo n.472283/01-4) e de 2005 (CNPq processo n.401922/05-7).

A terceira fase do estudo, que está em andamento, consiste no recrutamento dessas crianças com idade entre 7 e 8 anos por meio de visitas domiciliares. A estratégia de localização das crianças via Secretaria de Educação Municipal também está sendo utilizada.

3.1 COLETA DE DADOS DA SEGUNDA FASE

As crianças que completaram a primeira fase do estudo (397) foram visitadas em seus domicílios por entrevistadores treinados para a obtenção dos dados, os quais foram obtidos após assinatura do documento de consentimento livre e esclarecido. (APENDICE I)

Os dados foram coletados por estudantes de nutrição do curso de graduação da

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (São Leopoldo - RS), através de visitas domiciliares, por meio de questionário abordando fatores socioeconômicos, familiares, antropométricos (peso e estatura), ocorrência de morbidades, fatores dietéticos (APENDICE II). Os entrevistadores não tinham conhecimento do grupo no qual as crianças pertenciam (intervenção ou controle), sendo que os mesmos receberam manual com orientações para preenchimento do formulário e foram previamente treinados para as entrevistas e mensurações.

Das 397 crianças, 354 foram localizadas e concordaram em participar da segunda fase do estudo.

Dados dietéticos

Inquérito dietético: Foram realizados dois recordatórios alimentares de 24 horas em dias alternados para poder calcular a variação intraindividual no consumo de nutrientes. O primeiro foi realizado no domicílio e o outro no momento da avaliação ambulatorial. As porções consumidas pelas crianças foram observadas com o auxílio de um álbum de fotos de utensílios e alimentos. O cálculo nutricional da ingestão alimentar foi realizado utilizando o programa Nutwin versão 1.5 ampliado com a adição de alimentos disponíveis por tabelas de composição química de alimentos (PINHEIRO, 1996; FRANCO, 1999; PHILIPPI 2002, TACO, 2006) e aqueles fornecidos pelas indústrias brasileiras.

Crítérios para estabelecer Alimentação Saudável: A dieta de cada criança foi classificada de acordo com Healthy Eating Index (HEI) 2000 – Índice de Alimentação Saudável, um índice que fornece uma medida resumida da qualidade total da dieta pela soma de 10 componentes que representam aspectos diferentes de uma dieta saudável. O número de porções recomendada dependem das necessidades calóricas de acordo com a faixa etária. Neste estudo, o critério para determinar o número de porções recomendadas foi 1600 calorias, requerimento de uma criança de 4 anos.

Os componentes de um a cinco medem o grau com que a dieta encontra as recomendações para os cinco maiores grupos de alimentos segundo “Food Guide Pyramid (1992, USA)”: cereais e tubérculos, frutas, vegetais, lácteos e carnes e leguminosas. Cada componente do índice pode receber uma pontuação mínima de zero (não consome nenhum item do grupo de alimentos) e máxima de dez (encontra ou excede a recomendação). Os

componentes de seis a nove são baseados no “Dietary Guidelines for Americans, 1995” e medem o consumo de quatro nutrientes. A pontuação máxima foi atingida quando a criança ingeria $\leq 30\%$ de lipídeos totais, $\leq 10\%$ de ácidos graxos saturados, $\leq 300\text{mg}$ de colesterol dietético e $\leq 1500\text{mg}$ de sódio. O componente dez avalia a variedade da dieta através do número total de diferentes alimentos consumidos na quantidade suficiente para contribuir com pelo menos metade da porção de um dos cinco grupos de alimentos. A pontuação máxima foi considerada quando a pessoa consumisse oito ou mais tipos de alimentos diferentes em um dia. Os alimentos que diferem somente pelo método de preparo foram agrupados e contados somente como um tipo de alimento.

A pontuação de todos os componentes variou de zero a dez. O HEI total foi considerado a somados dez componentes, podendo variar de zero a 100. A pontuação do HEI total acima de 80 foi considerada como “dieta boa”, entre 51 e 80 indicam que a “dieta precisa melhorar” e menor que 51 que a dieta é “pobre”.

O índice HEI foi calculado usando os procedimentos desenvolvidos pela USDA, contudo algumas modificações foram realizadas considerando as crianças deste estudo. Os tubérculos foram incluídos no grupo dos cereais ao invés das verduras, por serem considerados fonte de carboidrato; leguminosas foram incluídas somente no grupo das carnes, e não no grupo das verduras; frituras, embutidos, doces e sobremesas não foram incluídos em nenhum dos cinco grupos de alimentos devido ao elevado percentual de lipídeos e açúcar por porção. Preparações com ingredientes que poderiam contribuir para mais de um dos grupos de alimentos foram consideradas em cada grupo que pertenciam de acordo com o percentual que contribuíram para atingir a porção.

3.2 COLETA DE DADOS DA TERCEIRA FASE

Os dados foram coletados por estudantes de graduação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), por meio de questionário abordando fatores socioeconômicos, familiares, antropométricos (peso e estatura), bioquímicos e dietéticos aplicados no domicílio e no momento da coleta dos exames bioquímicos (APÊNDICE III E IV). Os entrevistadores não tinham conhecimento do grupo no qual as crianças pertenceram (intervenção ou controle); receberam manual com orientações para preenchimento do formulário e foram previamente treinados para as entrevistas e mensurações. A confirmação dos dados coletados foi realizada em 5% da amostra por telefone.

A coleta de dados nos domicílios das famílias ocorreu de segunda a sábado (6 dias da semana). Os pesquisadores em grupos de 6 por dia foram conduzidos pelo serviço de transporte contratado até os bairros da cidade de São Leopoldo. Para otimizar a coleta dos dados, as crianças foram visitadas de acordo com o bairro e proximidade das residências.

Dados antropométricos

A criança foi pesada descalça e vestindo roupas leves, como calção para os meninos e shorts e camisetas para as meninas, em balança digital (Techline®) com variação de 100g. A estatura foi obtida com a criança medida de pé, posicionada ereta com os calcanhares encostados na parede, por meio do estadiômetro (Seca®) fixado em uma parede lisa. A classificação do estado nutricional foi realizada utilizando os indicadores Índice de Massa Corporal (IMC) e estatura /idade (E/I) de acordo com o padrão de referência WHO (2007). Para a classificação de baixo peso (IMC) e baixa estatura para a idade (E/I) foi utilizado o ponto de corte $< -2DP$ e para classificar excesso peso, o ponto de corte $> +2DP$ (WHO, 1995). A circunferência da cintura foi realizada com fita métrica não extensível no ponto mais estreito do tronco. As dobras cutâneas tricípital e subescapular foram realizadas com adipômetro científico da marca Lange®. As horas de sono, horas de televisão, computador, vídeo game, tipo de brincadeiras, e permanência na escola nas 24 horas anteriores ao dia da entrevista foram obtidas para o cálculo das atividades diárias.

Dados dietéticos

Inquérito dietético: Foram realizados dois recordatórios alimentares de 24 horas em dias alternados; O primeiro foi realizado no domicílio e o outro no momento da realização dos exames bioquímicos. As porções consumidas pelas crianças foram novamente observadas com o auxílio de um álbum de fotos de utensílios e alimentos.

O cálculo nutricional da ingestão alimentar foi realizado utilizando o programa Nutwin versão 1.5 ampliado com a adição de alimentos disponíveis por tabelas de composição química de alimentos (PINHEIRO, 1996; FRANCO, 1999; PHILIPPI 2002; TACO 2006) e aqueles fornecidos pelas indústrias brasileiras.

Critérios para estabelecer Alimentação Saudável: A dieta de cada criança será classificada de acordo com as versões 2000 e 2005 do Healthy Eating Index (HEI) – Índice de

Alimentação Saudável. O critério para determinar o número de porções recomendadas será 2000 calorias, requerimento de uma criança de 7-8 anos. A metodologia da classificação do HEI 2000 será idêntica aquela utilizada para classificar a dieta das crianças de 3 a 4 anos (explicação no item anterior).

A dieta das crianças será classificada pela versão 2005 do Healthy Eating Index, utilizando as alterações proposta pela versão atualizada.

Coleta de Sangue

A coleta de sangue foi agendada com as mães na data da visita domiciliar e realizada no laboratório municipal da cidade de São Leopoldo. As mães receberam vale transporte no momento da visita domiciliar para o deslocamento até o laboratório. A coleta foi feita na parte da manhã, com as crianças em jejum de 12h e oferecido lanche logo após a coleta.

A coleta de sangue foi realizada por punção venosa na fossa cúbita (dobra do cotovelo) com material descartável, por profissional treinado. Os 5 mL de sangue colhidos foram diretamente encaminhados ao laboratório ou armazenados em temperatura de -20° C até o momento da análise.

Exames bioquímicos - O hemograma será realizado por meio de sistema automatizado. Os níveis de ferritina serão medidos pelo método de ELISA. A glicose, o colesterol total, HDL-C e triglicerídeos séricos serão determinados pelo método enzimático semi-automatizado. O LDL-c será calculado pela fórmula de Friedewald (1972). A Proteína-C reativa ultra-sensível será dosada pelo método de nefelometria. Os exames serão realizados no laboratório Municipal de análises clínicas.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

O banco de dados foi elaborado no Programa Epi Info versão 6.0 com dupla digitação e posterior validate. As análises serão realizadas no Programa SPSS versão 11.0.

A análise de frequência será realizada para variáveis categóricas e média e desvio-padrão para variáveis contínuas. Para variáveis contínuas, serão utilizados os testes t de Student e o teste não paramétrico de Mann-Whitney, sendo que a utilização do uso desses será indicada pelo teste Kolmogorov-Smirnov. As variáveis categóricas serão analisadas por meio do teste qui-quadrado. Adicionalmente, será utilizada a correlação de Pearson

para avaliar correlações entre variáveis contínuas. O nível de significância considerado será de 5%.

3.4 ASPECTOS ÉTICOS

Os projetos “Investigação dos fatores de risco para obesidade precoce e anemia em uma coorte de crianças submetidas a um programa de intervenção nutricional no primeiro ano de vida” e “Impacto de um programa de intervenção nutricional no primeiro ano de vida em crianças com idade escolar” foram aprovados pelo Comitê de Ética da Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre (ANEXO I e II).

Os diagnósticos nutricionais foram comunicados à mãe ou responsável pela criança e as orientações dietéticas pertinentes aos problemas encontrados foram realizadas após a entrevista. Situações clínicas desfavoráveis foram comunicadas à mãe que foi devidamente orientada a procurar um serviço de saúde. A entrevista só foi iniciada depois do aceite da mãe ou responsável para participar do estudo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

3.5 POTENCIAIS ARTIGOS A SEREM DESENVOLVIDOS

- 1) Maternal Dietary counseling during the first year of life and its impact on diet quality of school age children (long term effect using the Healthy Eating Index - 2000).
- 2) Diet quality tracking from pre-school to school age evaluated by Healthy Eating Index - 2000.
- 3) Healthy Eating Index: What is better for detect the cardiovascular risk in children, 2000 or 2005 version?

Projeto apoiado e financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

4 ARTIGOS PUBLICADOS – derivados da dissertação de mestrado.

Nutritional quality and food expenditure in preschool children.

Fernanda Rauber, Márcia Regina Vitolo.

J Pediatr (Rio J). 2009;85(6):536-540.

Maternal dietary counseling in the first year of life is associated with a higher healthy eating index in childhood.

Marcia Regina Vitolo, Fernanda Rauber, Paula Dal Bo Campagnolo, Carlos Alberto Feldens, Daniel J. Hoffman.

J Nutr. 2010 Nov;140(11):2002-7.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, R.C.; PHILIPPI, S.T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, v.36, n.6, p.655-60, 2002.

ATISTA FILHO, M., RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Caderno de Saúde Publica*; 19(1):181S-91S, 2003.

BACHMAN, J.L.L; REEDY, J., SUBAR, A.F., KREBS-SMITH, S.M. Sources of Food Group Intakes among the US Population, 2001-2002 *Journal of the American Dietetic Association*, v.108, p.804-814, 2008.

BALLEW, C.; KUESTER, S.; GILLESPIE, C. Beverage choices affect adequacy of children's nutrient intakes. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, v.154, p.1148-1152, 2000.

BASIOTIS, P., GUENTHER, P.M., LINO, M., BRITTEN, P. Americans consume too many calories from solid fat, alcohol, and added sugars. US Dept of Agriculture Center for Nutrition Policy and Promotion Web site. <http://www.cnpp.usda.gov/Publications/NutritionInsights/Insight33.pdf>. Accessed Jun 05, 2009.

BASIOTIS, P.P., CARLSON, A., GERRIOR, S.A., JUAN, W.Y., LINO, M. The Healthy Eating Index: 1999-2000. U.S. Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion; 2002.

BATISTA FILHO, M., RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Caderno de Saúde Publica*; 19(1):181S-91S, 2003.

BELL, A.C.; SWINBUR, B.A. What are the key food groups to target for preventing obesity and improving nutrition in schools? *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 58, p. 258-63, 2004.

BLUM, J.W., JACOBSEN, D.J., DONNELLY, J.E. Beverage consumption patterns in elementary school aged children across a two-year period. *J Am Coll Nutr*. 2005;24:93-98.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO [ABIA]. Consumo de alimentos em novo patamar. São Paulo: ABIA, 1997.

BOWMAN, S.A., GORTMAKER, S.L., EBBELING, C.B., PEREIRA, M.A., LUDWIG, D.S. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics*; 113: 112-8, 2004.

BRANCA, F.M.D. Nutritional Solutions to Major Health Problems of Preschool Children: How to Optimise Growth and Development. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 43:S4-S7, 2006.

BRAY, G.A., NIELSEN, S.J., POPKIN, B.M. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *AmJ Clin Nutr*; 79:537-4, 2004.

BROTONS, C., RIBERA, A., PERICH, R.M. et al. Worldwide distribution of blood lipids and lipoproteins in childhood and adolescence: a review study. *Atherosclerosis*. 139(1):1-9, 1998.

BURKE, V., BEILIN, L.J., SIMMER, K., et al. Predictors of body mass index and associations with cardiovascular risk factors in Australian children: a prospective cohort study. *Int J Obes (Lond)*. 29:15-23, 2005.

BUZBY, J., WELLS, H.F., VOCKE, G. Possible implications for US agriculture from adoption of select dietary guidelines. US Department of Agriculture, Economic Research Service Web site. <http://www.ers.usda.gov/Publications/ERR31/>. Accessed Jun 05, 2009.

COUTINHO, J.G., GENTIL, P.C., TORAL, N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. *Cad Saude Publica*; 24(2):332-340, 2008.

DARMON, N., DREWNOSWSKI, A. Does social class predict diet quality? *Am J Clin Nutr*. ;87:1107-1117, 2008.

DEVANEY, B.; ZIEGLER, P.; PAC, S. et al. Nutrient intakes of infants and toddlers. *Journal of the American Dietetic Association*, v.104, n.1, p.S14-S21, 2004.

DUNCAN, G.E., LI, S.M., ZHOU, X.H. Prevalence and Trends of a Metabolic Syndrome Phenotype Among U.S. Adolescents, 1999–2000. *Diabetes Care*, 27:2438-2443, 2004.

FERRANTE, E.; VANIA, A.; MARIANI, P. et al. Nutritional epidemiology during school age. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanita*, v.31, p.435-9, 1995.

FESKANICH, D.; ROCKETT, H.R.; COLDITZ, G.A. Modifying the Healthy Eating Index to assess diet quality in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, v.104, p.1375-1383, 2004.

FREEDMAN, D.S., DIETZ, W.H., SRINIVASAN, S.R., BERENSON, G.S. The Relation of Overweight to Cardiovascular Risk Factors Among Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*,103(6): 1175-1182, 1999.

FRENCH, S.A., STORY, M., JEFFERY, R.W. Environmental influences on eating and physical activity. *Annual Review of Public Health*. 2001;22:309-35, 2001.

FRENCH, S.A. Pricing Effects on Food Choices. *Journal of Nutrition*, v.133, p.841S–3S, 2003.

GIBNEY, M., SIGMAN-GRANT, M., STANTON, J.L., KEAST, D.R. Consumption of sugars. *Am J Clin Nutr* ;62:178S-93S, 1995.

GIGANTE, D.P., VICTORA, C.G., ARAÚJO, C.L.P., BARROS, F.C. Trends in the nutritional profile of children born in 1993 in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil: longitudinal analyses. *Cad Saude Publica*; 19(1):S141-S147, 2003.

GIULIANO, I.C.B., COUTINHO, M.S.S.A., FREITAS, S.F.T., PIRES, M.M.S., ZUNINO, J.N., RIBEIRO, R.Q.C. Lípides Séricos em Crianças e Adolescentes de Florianópolis, SC – Estudo Floripa Saudável 2040. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 85(2):85-91, 2005.

GUENTHER, P.M., DODD, K.W., REEDY, J., KREBS-SMITH, S.M. Most Americans eat much less than recommended amounts of fruits and vegetables. *J Am Diet Assoc.* 106:1371-1379, 2006.

GUENTHER, P.M., REEDY, J., KREBS-SMITH, S.M., REEVE, B.B., BASIOTIS, P.P. *Development and Evaluation of the Healthy Eating Index-2005: Technical Report*. Alexandria, VA: US Department of Agriculture Center for Nutrition Policy and Promotion; 2007.

GUTHRIE, J.F., MORTON, J.F. Food sources of added sweeteners in the diets of Americans. *J Am Diet Assoc.* 100:43-51, 2000.

HAMPL, J.S.; TAYLOR, C.A.; JOHNSTON, C.S. Intakes of vitamin C, vegetables and fruits: Which schoolchildren are at risk? *Journal of the American College of Nutrition*, v.18, p.582-590, 1999.

HANLEY, J.G.; HARNIS, S.B.; GITTELSON, J. et al. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence e associated factors. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.71, p.693-700, 2000.

HANN, C.S.; ROCK, C.L.; KING, I. et al. Validation of the Healthy Eating Index using plasma biomarkers in a clinical sample of adult females. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.74, p.479-86, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 1987 e 1996*. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

JAMES, J., THOMAS, P., CAVAN, D., KERR, D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: Cluster randomized controlled trial. *BMJ.* 328:1237; 2004.

KANT, A.K., GRAUBARD, B.I. Secular trends in the association of socio-economic position with self-reported dietary attributes and biomarkers in the US population: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1971-1975 to NHANES 1999-2002†. *Public Health Nutrition*: 10(2), 158-167.

KENNEDY, E.T., OHLS, J., CARLSON, S., FLEMING, K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc.* 1995;95(10):1103-1109, 1995.

KNOL, L.L., HAUGHTON, B., FITZHUGH, E.C. Dietary patterns of young, low-income US children. *J Am Diet Assoc.* Nov;105(11):1765-73, 2005.

KRANZ, S.; FINDEIS, J.L.; SHRESTHA, S.S. Use of the Revised Children's Diet Quality Index to assess preschooler's diet quality, its sociodemographic predictors, and its association with body weight status. *Jornal de Pediatria*, v.84, n.1, p.26-34, 2008.

KRANZ, S.; MITCHELL, D.C.; SIEGA-RIZ, A.M. et al. Dietary fiber intake by American preschoolers is associated with more nutrient-dense diets. *Journal of the American Dietetic Association*, v.105, p.221-225, 2005.

KRANZ, S.; SIEGA-RIZ, A.M.; HERRING, A.H. Changes in diet quality of American preschoolers between 1977 and 1998. *American Journal of Public Health*, v.94, p.1525-1530, 2004.

KRANZ, S.; SMICIKLAS-WRIGHT, H.; SIEGA-RIZ, A.M. et al. Adverse effect of high added sugar consumption on dietary intake in American preschoolers. *Jornal de Pediatria*, v.146, p.105-111, 2005a.

LAROWE, T.L.; MOELLER, S.M.; ADAMS, A.K. Beverage patterns, diet quality, and body mass index of US preschool and school-aged children. *Journal of the American Dietetic Association*, v.107, p.1124-1133, 2007.

LEVY-COSTA, R.B.; SICHIERI, R.; PONTES, N.S. et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Revista de Saúde Pública*, v.39, n.4, p.530-40, 2005.

LI, L.; PARSONS, T.J.; POWER, C. Breast feeding and obesity in childhood: cross sectional study. *British Medical Journal*, London, v.327, p.904-905, 2003.

MANIOS, Y., KOURLABA, G., KONDAKI, K., GRAMMATIKAKI, E., ANASTASIADOU, A., ROMA-GIANNIKOU, E. Obesity and Television Watching in Preschoolers in Greece: The GENESIS Study. *Obes Res*; 17:2047-2053, 2009.

MANIOS, Y.; GRAMMATIKAKI, E.; PAPOUTSOU, S. et al. Nutrient intakes of toddlers and preschoolers in Greece: The GENESIS study. *Journal of the American Dietetic Association*, v.108, p.357-361, 2008.

MEAS, T., DEGHMOUN, S., ARMOOGUM, P, ALBERTI, C., LEVY-MARCHAL, C. Consequences of being born small for gestational age on body composition: an 8-year follow-up study. *J Clin Endocrinol Metab*; 93:3804-9, 2008.

MONTEIRO, C.A., CONDE, W.L., LU, B., POPKIN, B.M. Obesity and inequities in health in the developing world. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 28(9):1181-1186, 2004.

MONTEIRO, P.O., VICTORA, C.G. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life: a systematic review. *Obes Rev*; 6:143-54, 2005.

MONTEIRO, C.A., MONDINI, L., LEVY-COSTA, R.B. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Revista de Saúde Pública*, v. 34, n. 3, p. 251-58, 2000.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH/National American Association for the Study of Obesity. Obesity. The practical guide. Identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Bethesda: National Institutes of Health; 2000.

NIELSEN, S.J.; POPKIN, B.M. Changes in beverage intake between 1977 and 2001. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 27, p. 205-10, 2004.

OLIVEIRA, S.P.; THEBAUD-MONY, A. Hábitos e práticas alimentares em três localidades da cidade de São Paulo (Brasil). *Revista de Nutrição*, v. 11, p. 37-50, 1998.

PIERNAS, C.; POPKIN, B.M. Snacking Increased among United States Adults between 1977 and 2006. *Journal of Nutrition*, 2009.

POPKIN, B., HORTON, S., KIM, S. The nutrition transition and prevention of diet-related chronic diseases in Asia and the Pacific. Asian Development Bank Nutrition and Development series N. 6. Manila, 2001.

POST, C.L., VICTORA, C.G., BARROS, F.C. et al. Desnutrição e obesidade infantis em duas coortes de base populacional no sul do Brasil: Tendências e diferenciais. *Caderno de Saúde Pública*, 14: 373-380, 1998.

RECEVEUR, O.; MOROU, K.; GRAY-DONALD, K. et al. Consumption of key food items is associated with excess weight among elementary-school-aged children in a Canadian first nations community. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 108, n. 2, p. 362-6, 2008.

ROYO-BORDONADA, M.A.; GORGOJO, L.; MARTIN-MORENO, J.M. et al. Spanish children's diet: Compliance with nutrient and food intake guidelines. *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 57, p. 930-9, 2003.

SKINNER, J.D., BOUNDS, W., CARRUTH, B.R., MORRIS, M., ZIEGLER, P. Predictors of children's body mass index: a longitudinal study of diet and growth in children aged 2–8 y. *Int J Obes Relat Metab Disord*; 28:476-482; 2004.

STUBBS, R.J., WHYBROW, S. Energy density, diet composition and palatability: influences on overall food energy intake in humans *Physiology & Behavior*; 81:755-64; 2004.

SWINBURN, B.A., CATERSON, I., SEIDELL, J.C., JAMES, W.P. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutrition*; 7:123-46; 2004.

VITOLO, M.R., BORTOLINI, G.A., DRACHLER, M.L., FELDENS, C.A. Impactos da implementação dos dez passos da alimentação saudável para crianças: ensaio de campo randomizado. *Caderno de Saúde Pública*; 21(5):1448-1457; 2005.

WANG, Y., MONTEIRO, C.A., POPKIN, B.M. Trend of obesity and underweight in older children e adolescents in the USA, Brazil, China and Russia. *Am J Clin Nutr*. 75:971-977; 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Report of the Joint WHO/FAO Expert Consultation: Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Physical status: The use and interpretation of Anthropometry. Who Technical report series 854. Geneva, 1995.

YOUNG, L.R., NESTLE, M. The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic. *Am J Public Health*; 92:246 –9; 2002.

ZIZZA, C., SIEGA-RIZ, A.M., POPKIN, B.M. Significant increase in young adults' snacking between 1977–1978 and 1994–1996 represents a cause for concern! *Prev Med*; 32:303–10; 2001.

8.3 Aprovação pelo comitê de ética



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA PROPESQ

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

RESOLUÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul analisou o projeto:

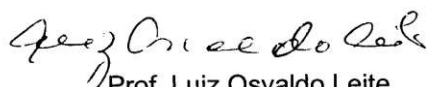
Número:200245

Título: Implementação e Avaliação do Impacto do Programa de Promoção para a Alimentação Saudável para crianças menores de dois anos

Investigador principal: Márcia Regina Vitolo(UNISINOS)

- O mesmo foi aprovado em reunião realizada dia 11.04.2002, por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. **O investigador deverá encaminhar relatórios semestrais sobre o andamento do Projeto.**

Porto Alegre, 12 de abril de 2002.


Prof. Luiz Osvaldo Leite
Coordenador CEP/UFRGS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO FACULDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE PORTO ALEGRE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
APROVADO PELA CARTA Nº 880/2004-CONEP/CNS/MS
RUA SARMENTO LEITE, 245 – FONE: (51) 3224.8822
CEP 90050-170 – PORTO ALEGRE – RS - cep@fffcmpa.tche.br

Of. 160/06-CEP

Porto Alegre, 12 de janeiro de 2006.

Ilma. Sra.

Profa. Márcia Regina Vitolo

Nesta Faculdade

Prezada Senhora

Informamos que seu projeto “Investigação dos fatores de risco para obesidade precoce e anemia em uma coorte de crianças submetidas a um programa de intervenção nutricional no primeiro ano de vida.”, Processo nº 061/05, foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, na reunião de 12 de janeiro de 2006, sendo o projeto aprovado, conforme parecer consubstanciado nº 122-06, em anexo.

Outrossim informamos que de acordo com o Art. 4º, letra c, do Regulamento do CEP, V. Sa. deverá nos encaminhar relatórios semestrais do desenvolvimento do projeto.

Atenciosamente,


Prof. José Geraldo Vernet Taborda
Coordenador do CEP/FFFCMPA

Katya Vianna Rigatto
Adjunto do Depto. de Ciências
Biológicas - FFCMPA

**COMISSÃO CIENTÍFICA E COMISSÃO DE PESQUISA E ÉTICA EM SAÚDE****COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP
UFCSPA**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFCSPA, registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) sob o nº 075/05 em 23/07/04, analisou o Projeto:

Projeto: 09-479**Versão do Projeto:****Versão do TCLE:****Pesquisadores:**

MÁRCIA REGINA VITOLLO

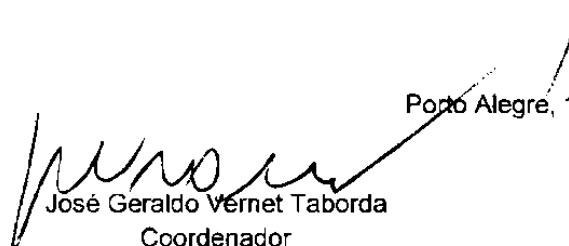
CÍNTIA MENDES GAMA

PAULA DAL BÓ CAMPAGNOLO

Título: IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO
NUTRICIONAL NO PRIMEIRO ANO DE VIDA EM CRIANÇAS
COM IDADE ESCOLAR.

Esse projeto foi aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos conforme as Resoluções 196/09 e demais Resoluções complementares. Toda e qualquer alteração do projeto, assim como eventos adversos graves, deverão ser comunicados a este CEP. Os TCLE, quando necessários, somente poderão ser utilizados após prévia e explícita aprovação (carimbo) de sua redação por este CEP".

Porto Alegre, 19 de junho de 2009.



José Geraldo Vernet Taborda
Coordenador