Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Instituto de Medicina Social

Bárbara da Silva Nalin de Souza

Consumo alimentar e pressão arterial de adolescentes de escolas públicas do município de Duque de Caxias – RJ: ensaio comunitário randomizado

Rio de Janeiro

2014

Bárbara da Silva Nalin de Souza

Consumo alimentar e pressão arterial de adolescentes de escolas públicas do município de Duque de Caxias – RJ: ensaio comunitário randomizado

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Orientadora: Prof.ª Dra. Rosely Sichieri

Rio de Janeiro

2014

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CB/C

S729 Souza, Bárbara da Silva Nalin de
Consumo alimentar e pressão arterial de adolescentes de escolas públicas do município de Duque de Caxias – RJ : ensaio comunitário randomizado / Bárbara da Silva Nalin de Souza. – 2014.
203 f.

Orientadora : Rosely Sichieri.

Tese (doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social.

1. Nutrição – Avaliação - Teses. 2. Pressão arterial - Teses. 3. Adolescentes – Teses. 4. Alimentos – Teor calórico – Teses. 5. Hábitos alimentares – Teses. I. Sichieri, Rosely. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social. III. Título.

CDU 613.2

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Bárbara da Silva Nalin de Souza

Consumo alimentar e pressão arterial de adolescentes de escolas públicas do município de Duque de Caxias – RJ: ensaio comunitário randomizado

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Aprovada em 12 de dezembro de 2014.

Banca Examinadora: _____

Prof.ª Dra. Rosely Sichieri (orientadora)
Instituto de Medicina Social – UERJ

_____

Prof. Dr. Eliseu Verly Junior
Instituto de Medicina Social – UERJ

_____

Prof. Dr. Paulo Nadanovsky
Instituto de Medicina Social – UERJ

_____

Prof.ª Dra. Maria Del Carmen Bisi Molina
Departamento de Educação Integrada em Saúde – UFES

_____

Prof.ª Dra. Edna Massae Yokoo
Instituto de Saúde da Comunidade – UFF

Rio de Janeiro

2014

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese à minha família, pais e irmãos, pelo incentivo, apoio e amor sem igual.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por me capacitar e me permitir vivenciar a realização de mais um sonho.

Aos meus pais Adelino e Eliane, que sempre primaram pela minha educação, meu infinito agradecimento. Obrigada pelo incentivo incondicional, pela força e ajuda na superação de todos os obstáculos. Este êxito é nosso!

Aos meus irmãos André Luiz e Carla, que, sempre com muito carinho, não mediam esforços para estarem ao meu lado. À minha avó Eurides e meu tio Antônio Carlos, por todo apoio e acolhimento.

À minha orientadora Rosely Sichieri, pela dedicação, paciência e por me aceitar em seu grupo de pesquisa, me proporcionando um excelente ambiente de trabalho. Ao transmitir seu saber, mostrou-me seu amor pela Epidemiologia Nutricional.

Agradeço aos amigos da UERJ, Alline Corrêa, Amanda Moura, Ana Lucia Rego, Ana Paula Muraro, Bruna Hassan, Camilla Estima, César Marra, Débora França, Diana Cunha, Graziela Moura, Ilana Bezerra, Maria Fernanda Gombi Vaca, Naiara Ferraz, Paulo Rogério Rodrigues, Quenia Santos, Rita Adriana Gomes de Souza, Siléia do Nascimento e Vitor Paravidino. A presença de vocês não só enriqueceu minha caminhada profissional, como também trouxe mais alegria ao longo da realização do meu trabalho.

Destaco o agradecimento à Diana Cunha, além do excelente trabalho como coordenadora do estudo PAPPAS, se tornou uma grande amiga. Tudo ficou mais tranquilo com a sua parceria. Agradeço também aos demais membros da equipe, Alline Corrêa, Graziela Moura e Paulo Rogério Rodrigues, com quem tive a oportunidade de trabalhar em todas as etapas do estudo. Às nutricionistas Lívia Pereira Mendonça e Patrícia Moreira da Silva, pela fundamental participação na digitação dos dados.

Às eternas amigas da UFF, Mara De Cnop, Marina Araujo, Viviane Moraes, Letícia Tavares e Thais Fernandes, e aos demais amigos de Niterói. Sem dúvidas, a amizade de vocês alegrou ainda mais esta caminhada.

Às professoras Edna Massae Yokoo e Maria Luiza Garcia Rosa, com quem trabalhei durante o mestrado e muito contribuíram para meu crescimento profissional.

Às professoras Glória Valéria da Veiga, Maria Del Carmen Bisi Molina e Rosangela Alves Pereira, pela colaboração na condução do estudo e aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos professores Eliseu Verly Jr., Maria Del Carmen Bisi Molina e Paulo Nadanovsky pela revisão da tese e pelas valiosas contribuições.

Agradeço também aos alunos participantes do estudo PAPPAS, bem como aos pais, professores e demais profissionais das escolas, que confiaram em nosso trabalho e permitiram que este trabalho se tornasse realidade.

Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.

Cora Coralina

RESUMO

SOUZA, Bárbara da Silva Nalin de. *Consumo alimentar e pressão arterial de adolescentes de escolas públicas do município de Duque de Caxias – RJ*: ensaio comunitário randomizado. 2014. 203f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

Esta tese é composta por dois artigos que buscaram avaliar a relação entre pressão arterial e consumo alimentar em adolescentes, no ensaio comunitário randomizado denominado PAPPAS (Pais, Alunos e Professores Pela Alimentação Saudável), conduzido com alunos do 5º ano de vinte escolas públicas do município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro. Este ensaio teve como objetivo principal reduzir o ganho de peso excessivo dos adolescentes, por meio de intervenções que estimularam o consumo de frutas e feijão e desencorajaram o consumo de bebidas adoçadas e biscoitos. A pesquisa foi conduzida durante o ano letivo de 2010. A coleta de dados de consumo alimentar e medidas antropométricas ocorreu em três fases: (1) início do ano letivo, (2) metade do ano letivo e (3) fim do ano letivo. A pressão arterial foi mensurada nas fases 2 e 3. Nove sessões de educação nutricional foram realizadas. Pais/responsáveis e professores receberam informação e material de divulgação sobre os mesmos temas abordados em sala de aula. As análises estatísticas consideraram os dados faltantes e o efeito de conglomerado. No primeiro artigo é apresentado o efeito da intervenção na pressão arterial dos adolescentes. Os hábitos alimentares dos adolescentes são inadequados e redução do consumo de biscoitos e refrigerantes, bem como aumento do consumo de frutas, podem contribuir para redução da pressão arterial. Os achados nessa população de adolescentes com baixa prevalência de pressão arterial elevada sugerem que a qualidade da dieta pode contribuir para redução da pressão arterial, independente de possíveis modificações no IMC. Os resultados reforçam a importância da promoção de hábitos alimentares saudáveis para prevenir doenças cardiovasculares na vida adulta. No segundo artigo, em análise transversal, verificou-se a associação entre pressão arterial e consumo de refrigerante. O consumo de refrigerantes é comum entre adolescentes. Consumidores de refrigerante diet/light, seguido por consumidores de refrigerantes adoçados com açúcar, apresentaram pressão arterial mais alta indicando que a redução do consumo de refrigerantes é importante, bem como a prevenção da substituição de bebidas adoçadas com açúcar por bebidas diet/light. Os resultados sugerem que escolhas alimentares inadequadas podem estar associadas ao aumento da pressão arterial.

Palavras-chave: Pressão arterial. Consumo de alimentos. Adolescente. Ensaio Clínico Controlado Randomizado.

ABSTRACT

SOUZA, Bárbara da Silva Nalin de. *Food consumption and blood pressure in adolescents from public schools in Duque de Caxias – RJ: randomized community trial.* 2014. 203f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

This thesis consists of two articles that evaluated the relationship between blood pressure and dietary intake in adolescents, as the secondary aim of the randomized community trial named PAPPAS (Parents, Students and Teachers Through Healthy Eating), conducted with students in the 5th grade of twenty public schools in the municipality of Duque de Caxias, Rio de Janeiro. The main aim of the study was to reduce excessive weight gain in adolescents using interventions encouraging the consumption of fruits and beans and discouraging the consumption of sweetened beverages and cookies. The project was conducted during the school year of 2010. Data about dietary intake and anthropometric measures were collected in three phases: (1) beginning of the school year, (2) middle of the school year and (3) end of the school year. Blood pressure was measured in phases 2 and 3. Nine sessions of intervention about nutritional education were performed. Parents/guardians and teachers received information and materials on the same topics covered in the classroom. Statistical analyses considered missing data and the cluster effect. In the first article, the effect of the intervention on blood pressure of students is presented. The dietary habits among adolescents are inadequate and reduction of cookies and soft drinks consumption, as well as increase of fruits consumption may reduce blood pressure. The findings in this population of adolescents with very low prevalence of hypertension, suggest that changes in the quality of diet may change BP independent of possible changes in BMI. These results highlight the importance of promoting healthy eating behaviors to prevent cardiovascular diseases later in life. In the second article, in a cross-sectional analysis, it was investigate the association between blood pressure and soft drink consumption. The consumption of soft drinks is common in Brazilian adolescents. Diet/light soft drinks consumers, followed by sugar-sweetened consumers, presented higher blood pressure indicating that reduction of soft drink frequency of consumption is important, as well as the prevention of substitution of sugar-sweetened beverages by diet/light beverages. The present results suggest that inadequate food choices and dietary habits among adolescents may be associated with higher blood pressure.

Keywords: Blood Pressure. Food Consumption. Adolescent. Randomized Controlled Trial.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Fatores associados à pressão arterial.....	32
Figura 2	Fluxograma do estudo PAPPAS.....	39
Quadro 1	Classificação da pressão arterial para crianças e adolescentes, segundo The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents e VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão.....	20
Quadro 2	Cronograma das sessões de educação nutricional realizadas no estudo PAPPAS.....	40
Quadro 3	Classificação do estado nutricional de indivíduos de 5 a 19 anos de idade por meio de escores-z do IMC/Idade.....	43
Quadro 4	Cronograma das aferições realizadas durante o projeto PAPPAS.....	46

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1	Characteristics according to group allocation on baseline study (N=512)	61
Tabela 2	Variation in mean blood pressure over time comparing intervention with control group (N = 559).....	62

Artigo 2

Tabela 1	Mean, standard error and percentages according to type of soft drink consumption on the second phase of PAPPAS study (N=488).....	75
Tabela 2	Mean and standard error of systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) by type of soft drink consumption.....	76
Tabela 3	Estimated mean systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure by type of soft drink consumption.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMPM	Automated Multiple Pass Methods
DASH	Dietary Approaches to Stop Hipertension
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DCV	Doenças Cardiovasculares
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
INA	Inquérito Nacional de Alimentação
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
Na/K	Razão Sódio/Potássio
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAPPAS	Pais, Alunos e Professores Pela Alimentação Saudável
PAS	Pressão Arterial Sistólica
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PSE	Programa Saúde na Escola
QFCA	Questionário de Frequência do Consumo Alimentar
R24h	Recordatório de 24 horas
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	14
1	**REVISÃO DA LITERATURA**.....	16
1.1	**Doenças crônicas não transmissíveis**.....	16
1.2	**Hipertensão Arterial**.....	17
1.3	**Pressão arterial elevada na infância e adolescência**.....	19
1.3.1	Procedimentos metodológicos para mensuração da pressão arterial.....	21
1.3.2	Prevalência de hipertensão e pressão arterial elevada na infância e adolescência.....	22
1.4	**Trajetória da pressão arterial: da infância e adolescência à idade adulta**	23
1.5	**Incorporação da mensuração da pressão arterial no atendimento ao adolescente**.....	24
1.6	**Fatores associados ao aumento da pressão arterial**.....	26
1.6.1	Alimentação inadequada.....	26
1.6.2	Ingestão inadequada de nutrientes.....	28
1.6.3	Sobrepeso e obesidade.....	30
1.6.4	Outros fatores.....	31
1.7	**Pesquisas de intervenção para redução da pressão arterial em adolescentes**.....	33
2	**OBJETIVOS**.....	36
2.1	**Objetivo geral**.....	36
2.2	**Objetivos específicos**.....	36
3	**MATERIAL E MÉTODOS**.....	37
3.1	**Desenho e local do estudo**.....	37
3.2	**População do estudo**.....	38
3.3	**Coleta de dados**.....	39
3.3.1	Questionário padronizado.....	40
3.3.2	Consumo alimentar.....	41
3.3.3	Medidas antropométricas.....	42
3.3.4	Pressão arterial.....	43
3.3.5	Atividade física.....	44
3.4	**Intervenções**.....	45

3.5 **Análise de dados**..... 46
3.6 **Aspectos éticos**..... 47
4 **RESULTADOS**..... 48
4.1 **Artigo 1 . Reducing blood pressure by dietary behavioral changes in school adolescents**..... 48
4.2 **Artigo 2. Soft drink consumption and blood pressure in adolescent**..... 63
CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO...... 77
REFERÊNCIAS..... 78
APÊNDICES..... 87
ANEXOS..... 201

INTRODUÇÃO

Hipertensão, um importante problema de saúde pública, é uma doença crônica não transmissível. É considerada a principal causa de doenças cardiovasculares, grupo de doenças responsável pelo maior número de mortes no mundo (WHO, 2013), e sua prevenção e tratamento contribui para a prevenção de diversos e frequentes desfechos relacionados à saúde, como o infarto do miocárdio e os acidentes vasculares (Lewington et al., 2002).

Apesar de sua detecção ocorrer principalmente em adultos e idosos, evidências indicam seu aparecimento em faixas etárias mais jovens (Yoon, 2013). Grande variabilidade de prevalências de pressão arterial elevada ou hipertensão em crianças e adolescentes são encontradas nas pesquisas epidemiológicas realizadas no Brasil e os procedimentos metodológicos utilizados parecem influenciar os resultados (Magalhães et al., 2013). Altos valores de pressão arterial na infância e adolescência tendem a se manter na vida adulta, assim, estudo dos fatores associados ao aumento da pressão arterial em adolescentes é relevante (Chen et al., 2008; Toschke et al., 2009).

A alimentação é um dos principais fatores de risco modificáveis para pressão arterial elevada (WHO, 2009). Sabe-se que durante a infância e a adolescência ocorre a formação dos hábitos alimentares e que é alta a prevalência de consumo alimentar inadequado nesta faixa etária. No Brasil, o padrão alimentar é caracterizado pelo elevado consumo de alimentos ultra-processados, como bebidas adoçadas e biscoitos e consumo insuficiente de alimentos marcadores da alimentação saudável, como frutas e hortaliças (Levy et al., 2010). Evidências indicam a associação entre consumo alimentar inadequado e aumento da pressão arterial, não só em adultos, como também em crianças e adolescentes (Dhingra et al., 2007; Chen et al., 2010; Kim et al., 2014).

Muitas intervenções voltadas para saúde em adolescentes são realizadas em escolas. O ambiente escolar apresenta importante papel devido à alta cobertura e eficiente acessibilidade, incluindo diversos grupos de estudantes, infra-estrutura e corpo profissional (Katz, 2009). Além disso, é parte fundamental do ambiente social de formação dos hábitos alimentares (Zenzen & Kridli, 2009). Atividades que tenham como propósito tornar os ambientes escolares mais propícios às melhorias do estilo de vida dos alunos, contribuindo para a prática de comportamentos mais saudáveis, auxiliam na manutenção da pressão arterial em níveis ótimos, bem como na redução desta, quando se encontra elevada (Kafatos et al., 2007; Rush et al., 2012; Kim et al., 2014).

Nesta tese, o propósito foi investigar o impacto de intervenção, voltada para redução de ganho excessivo de peso, na pressão arterial de adolescentes, bem como, investigar a associação entre consumo de refrigerantes, um item marcador de dieta não saudável, e pressão arterial. Os dados utilizados para este estudo fazem parte do ensaio comunitário randomizado denominado *Pais, Alunos e Professores Pela Alimentação Saudável* (PAPPAS), realizado durante o ano letivo de 2010, com adolescentes estudantes do quinto ano de 20 escolas públicas do município de Duque de Caxias-RJ, com o principal objetivo de reduzir o ganho excessivo de peso de adolescentes, por meio do estímulo à redução de bebidas adoçadas e biscoitos e aumento do consumo de frutas, feijão e água. Estes itens alimentares foram escolhidos devido ao consumo frequente por adolescentes (Souza et al., 2013). O estudo apresentou três fases de coleta de dados (início, meio e fim do ano letivo) para pressão arterial, medidas antropométricas, dados de consumo alimentar e informações demográficas e socioeconômicas. No período foram realizadas nove sessões de intervenção para promoção de hábitos alimentares mais saudáveis, dirigidas para alunos, pais e professores. A autora desta tese participou de todas as etapas do estudo: elaboração, treinamento, coleta de dados, sessões de intervenção e análise dos resultados.

A tese está dividida em cinco capítulos: Revisão da literatura, Objetivos, Material e Métodos, Resultados e Considerações Finais / Conclusão. Inicialmente, é realizada, exposição sobre doenças crônicas não transmissíveis, hipertensão e pressão arterial elevada na infância e adolescência, trajetória da pressão arterial: da infância e adolescência à idade adulta, incorporação da mensuração da pressão arterial no atendimento ao adolescente, bem como Fatores associados ao aumento da pressão arterial, com destaque para alimentação inadequada. São descritos os objetivos do presente estudo e os resultados são apresentados na forma de dois artigos elaborados.

1 **REVISÃO DA LITERATURA**

1.1 **Doenças crônicas não transmissíveis**

A melhoria da qualidade de vida, o desenvolvimento de vacinas e antibióticos e a implantação de estratégias adequadas de saúde pública, entre outros, são importantes fatores que contribuíram para a modificação do padrão de morbi-mortalidade em diversos países. Verificou-se, ao longo do século XX, a redução de, aproximadamente, 40% na prevalência de doenças transmissíveis. Paralelamente, foi possível observar aumento da prevalência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), caracterizando o processo de transição epidemiológica (Ministério da Saúde, 2009).

As DCNT constituem a principal causa de morte no mundo, sendo responsável, em 2008, por 36 milhões, ou 63% das mortes (WHO, 2011). No Brasil, as DCNT também constituem a principal fonte da carga de doença. Em 2007, cerca de 72% das mortes no Brasil foram atribuídas a este grupo de doenças. Fatores como crescimento da renda, industrialização e mecanização da produção, urbanização, maior acesso a alimentos em geral, incluindo os processados, e globalização de hábitos não saudáveis contribuíram para a rápida transição nutricional, expondo a população cada vez mais ao risco das DCNT (Schmidt et al., 2011).

A maior parte dessas mortes é atribuída às doenças cardiovasculares (DCV), um grupo de doenças causadas por distúrbios do coração e vasos sanguíneos, que inclui doença cardíaca coronária, doença cerebrovascular (acidente vascular cerebral), aumento da pressão arterial (hipertensão), doença arterial periférica, doença cardíaca reumática, doença cardíaca congênita e insuficiência cardíaca. Em 2008, este grupo foi responsável por 17,3 milhões de mortes, representando 30% do total de mortes. Aproximadamente 80% dessas mortes ocorrem em países de baixa e média renda. Apesar de pequena redução ter sido observada entre 1996 e 2007, estima-se que, em 2030, mais de 23 milhões de pessoas morrerão por DCV e esta causa de morte permanecerá em primeiro lugar (WHO, 2013a).

No Brasil, as DCV geram o maior custo referente a internações hospitalares, sendo responsável, em 2007, por 12,7% das hospitalizações não relacionadas a gestações e 27,4% das internações de indivíduos de 60 anos ou mais. E continuam a ser a principal causa de morte no país, com taxa de 286 por 100.000 pessoas, que ultrapassa valores encontrados em

outros países da América Latina, como Argentina (207 por 100.000 pessoas), Venezuela (209 por 100.000) e Chile (160 por 100.000), e países norte-americanos e europeus, como Estados Unidos (179 por 100.000), Reino Unido (175 por 100.000) e Portugal (200 por 100.000 (Schmidt et al., 2011).

A maioria das DCV pode ser prevenida por meio do controle de fatores de risco como tabagismo, alimentação e obesidade, inatividade física, diabetes, dislipidemia e hipertensão arterial (WHO, 2013a). O aumento da prevalência de hipertensão, paralelamente ao aumento da prevalência de obesidade, tem grande impacto nas DCNT. Verifica-se, portanto, a importância das políticas nacionais para sua prevenção e controle (Ministério da Saúde, 2011).

1.2 **Hipertensão arterial**

A hipertensão, uma DCNT, de origem multifatorial, que modifica a estrutura das artérias, é considerada o principal fator de risco modificável para DCV, contribuindo para 16,5% dessas mortes. Níveis adequados da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) são particularmente importantes para a função eficiente de órgãos vitais, como coração, cérebro e rins, bem como para a saúde geral e bem-estar (WHO, 2013a).

A hipertensão é uma doença silenciosa, que raramente causa sintomas em estágios iniciais. Desta forma, considera-se de extrema importância a detecção precoce, bem como o controle e tratamento dos fatores de risco para seu aparecimento, e o acesso a medicamentos eficazes e de baixo custo. Entre os fatores de risco destaca-se a adoção de estilo de vida saudável, com ênfase na redução da ingestão de sal, tabagismo e uso de álcool, e aumento da prática de atividade física regular (WHO, 2013b).

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que o número de pessoas diagnosticadas com hipertensão aumentou de 600 milhões, em 1980, para 1 bilhão, em 2008 (WHO, 2013b). Nos Estados Unidos, a prevalência de hipertensão tem se mantido ao redor de 30% em 2007-2009 e 2009-2010, segundo dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES). Neste último período, 81,9% estavam cientes de seu diagnóstico e 76,4% afirmaram fazer uso de medicação anti-hipertensiva. Comparando os dois períodos, foi verificado aumento de 4,9% na prevalência de hipertensos cuja pressão arterial estava controlada (Yooh et al., 2012).

No Brasil, entre 1996 e 2007, apesar da crescente prevalência de hipertensão, é possível observar a redução de 31% na mortalidade por DCV (Schmidt et al., 2011), o que pode ser atribuído à expansão da atenção primária, melhoria da assistência e redução do consumo do tabaco desde os anos 1990 (Ministério da Saúde, 2011).

Em 2007, 3,7% da mortalidade geral atribuiu-se à hipertensão (Ministério da Saúde, 2010). Nos dados nacionais representativos obtidos em 2008, a partir da *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios* (PNAD), 14% da população investigada relatou diagnostico prévio de hipertensão (IBGE, 2010). Resultados da pesquisa *Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico* (Vigitel), realizada pelo Ministério da Saúde em 26 capitais brasileiras e no Distrito Federal, indicam que a proporção de brasileiros que referiram diagnóstico de hipertensão aumentou nos últimos anos, passando de 21,6% em 2006 a 22,7% em 2011, sendo a prevalência referida maior em mulheres (25,4%) do que em homens (19,5%). Verificou-se também, maior frequência entre indivíduos com mais idade (Ministério da Saúde, 2012).

No que se refere às metas para o enfrentamento do aumento da prevalência de hipertensão, a redução da ingestão de sal e outras estratégias de base populacional, como estímulo à prática de atividade física e alimentação saudável, é a melhor maneira de reduzir a proporção de pessoas com hipertensão e da carga global de DCV associada com a pressão arterial elevada (Beagleholeetal et al., 2012). O alcance destas metas produz grande impacto na redução da pressão arterial da população, reduzindo a necessidade de medicação de pressão arterial em massa, bem como custos com consultas e exames laboratoriais, o que está além dos recursos de muitos países de baixa renda (Joffres et al., 2007).

Por outro lado, o aumento da disponibilidade do tratamento medicamentoso de baixo custo como também é considerado medida fundamental para o controle de hipertensão arterial. Nos Estados Unidos, acredita-se que o controle observado nas últimas décadas ocorreu em função do aumento da disponibilidade do tratamento medicamentoso, com aumento de 65% no número de indivíduos hipertensos com a doença controlada (National Institutes of Health, 2012).

O governo brasileiro está implementando ambas as medidas, de promoção da saúde e de atenção à hipertensão: foram realizados acordos com a indústria de alimentos para a redução do sal, instituídos programas para aumento de atividade física (Academia da Saúde), e o Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da atenção primária, oferece gratuitamente, nas Unidades Básicas de Saúde e o programa ‘Aqui tem Farmácia Popular’, medicamentos para a população inserida nos critérios de risco de hipertensão arterial (Malta e Silva Jr, 2013).

1.3 **Pressão arterial elevada na infância e adolescência**

Embora a hipertensão seja diagnosticada principalmente em adultos e idosos, existe evidência de que pressão arterial elevada pode se iniciar na infância e adolescência (Yoon, 2013). Um primeiro passo na identificação da hipertensão nessa faixa etária é a determinação dos pontos de corte da pressão arterial. A primeira força tarefa para controle da pressão arterial na infância foi publicado em 1977, pelo *National Heart, Lung and Blood Institute*, denominado *First Task Force on Blood Pressure Control in Children*, devido à necessidade de estabelecer guias para a mensuração e classificação da pressão arterial, bem como desenvolvimento de recomendações para tratamento da hipertensão infantil (Blumenthal et al., 1977). A segunda, publicada em 1987, revisou os dados da primeira (NHLBP, 1987). E, em 1996, uma nova atualização é publicada (NHBPEP, 1996).

O surgimento de novas classes de drogas e a importância da prevenção primária da hipertensão arterial tem permitido tratamento mais adequado da hipertensão em jovens. Em 2004, o *National High Blood Pressure Education Program Group* atualizou os valores de pressão arterial obtidos em crianças e adolescentes. As tabelas foram desenvolvidas com base em medidas da pesquisa NHANES 1999–2000, obtidas em população americana de crianças e adolescentes saudáveis, com idade entre 1 e 17 anos, considerando idade, o sexo e o percentil de estatura. O percentil de estatura deve ser classificado segundo as curvas do *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) 2000. Este documento contém as tabelas revisadas de pressão arterial que inclui os percentis 50, 90, 95 e 99 por sexo, idade e estatura. (NHBPEP, 2004).

O quadro 1 apresenta a classificação da pressão arterial para adolescentes. Pressão arterial sistólica (PAS) ou pressão arterial diastólica (PAD) acima do percentil 95 caracterizam a pressão arterial elevada ou hipertensão. A segunda categoria da classificação possui a designação limítrofe, sendo consistente com a descrição pré-hipertensão utilizada em adultos, é uma indicação para modificação do estilo de vida. Para a realização do diagnóstico de hipertensão, o resultado deve ser confirmado em, pelo menos, 3 ocasiões. Essa confirmação é importante em crianças e adolescentes, pois valores elevados de pressão arterial tendem a se reduzir em medida subsequente como resultado de efeito de maior acomodação (como redução da ansiedade do paciente) e regressão à média. Além disso, a pressão arterial pode variar mesmo sob condições de repouso (NHBPEP, 2004).

Quadro 1. Classificação da pressão arterial para crianças e adolescentes, segundo The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents e VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão

Classificação	Percentil* para PAS e PAD	Freqüência de medida da PA
Normal	PA < percentil 90	Reavaliar na próxima consulta médica agendada
Limítrofe (Pré-hipertensão)	PA entre percentis de 90 a 95 ou se PA exceder 120/80 mmHg sempre < percentil 90 até < percentil 95	Reavaliar em 6 meses
Hipertensão estágio 1	Percentil 95 a 99 mais 5 mmHg	Paciente assintomático: reavaliar em 1 a 2 semanas; se hipertensão confirmada, encaminhar para avaliação diagnóstica Paciente sintomático: encaminhar para avaliação diagnóstica
Hipertensão estágio 2	PA > percentil 99 mais 5 mmHg	Encaminhar para avaliação diagnóstica
Hipertensão do avental branco	PA > percentil 95 em ambulatório ou consultório e PA normal em ambientes não relacionados à prática clínica	

* Para idade, sexo e percentil de estatura.
PA: pressão arterial; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica.
Fonte: NHBPEP, 2004; SBC, 2010

Nesta faixa etária, a hipertensão primária (estágio 1) é frequentemente associada com excesso de peso e história familiar de hipertensão ou doença cardiovascular. Sua detecção precoce é importante devido ao fato desta condição clínica determinar lesão de órgãos-alvo em seus portadores, sendo a hipertrofia ventricular esquerda a evidência mais importante dessa complicação. Já na hipertensão secundária (estágio 2), mais comum em crianças e adolescentes, caracterizada pelo estágio 2, é identificada uma causa, geralmente renal. Quanto mais altos forem os valores da pressão arterial e mais jovem o paciente, maior será a possibilidade da hipertensão ser secundária (NHBPEP, 2004; SBC, 2010).

As recomendações para a prevenção e tratamento incluem modificação no estilo de vida, como incentivo a práticas alimentares saudáveis, sono adequado e realização de atividade física. Já a terapia medicamentosa anti-hipertensiva deve ser considerada para aqueles que não responderem ao tratamento não medicamentoso e para os indivíduos classificados como limítrofes ou hipertensos no estágio 1, desde que exista evidência de existência de doença renal, diabetes ou insuficiência cardíaca e para hipertensos no estágio 2 (NHBPEP, 2004; SBC, 2010).

Vale destacar a hipertensão do avental branco. Este é uma condição clínica na qual as medidas de pressão arterial encontram-se elevadas, com valores similares aos encontrados na classificação de hipertensão, no entanto, este aumento decorre da presença de um profissional da saúde e/ou em ambiente clínico. Pode ser diferenciado da hipertensão persistente por meio do monitoramento ambulatorial, que permite a verificação de múltiplas medidas (Sorof e Portman, 2000).

1.3.1 Procedimentos metodológicos para mensuração da pressão arterial

Medidas precisas e fidedignas da pressão arterial tornam-se indispensáveis para interpretação dos dados e diagnóstico precoce. Um método largamente utilizado é o da auscultação, com utilização de esfigmomanômetros aneróides ou de coluna de mercúrio. Ademais, as tabelas de pressão arterial são baseadas em medidas auscultatórias. No entanto, o método oscilométrico, realizado por meio da utilização de aparelhos automáticos e digitais tem sido utilizado, principalmente em pesquisas científicas. A facilidade do seu manuseio e a minimização de viés do observador são vantagens importantes na escolha deste tipo de equipamento, sendo fundamental a realização da validação desses equipamentos na população (NHBPEP, 2004; Pickering et al., 2005; Christofaro et al., 2009).

A preparação adequada da criança ou adolescente para a realização da mensuração da pressão arterial pode influenciar na obtenção de medidas corretas. É fundamental que o observador certifique-se de que, pelo menos trinta minutos antes da realização da medida da pressão arterial, o indivíduo não tenha consumido medicamentos, alimentos estimulantes, como café e álcool, nicotina, que pelo menos sessenta minutos antes não tenha praticado atividade física e que tenha esvaziado a bexiga, visto que esses fatores podem provocar alterações na pressão arterial. A criança ou adolescente deve estar sentado, com as costas encostadas em uma superfície, como uma cadeira, os pés devem estar encostados no chão e o braço direito apoiado em superfície plana, com a fossa cubital posicionada à altura do coração e deve permanecer nesta posição por 5 minutos, antes da primeira medida. O braço direito é preferido em medidas da pressão arterial devido à consistência e comparação dos dados com tabelas padronizadas (Pickering et al., 2005).

A correta mensuração também requer o uso do manguito apropriado para o tamanho da circunferência do braço direito do indivíduo. É necessário que estejam disponíveis

manguitos de diferentes tamanhos no momento da mensuração. A medida da pressão arterial é superestimada com a utilização de manguito muito pequeno e subestimada com o uso de manguito muito grande. Neste último caso, pode não haver leitura da medida da pressão arterial pelo aparelho (NHBPEP, 2004; Pickering et al., 2005).

1.3.2 Prevalência de hipertensão e pressão arterial elevada na infância e adolescência

De acordo com o guia atual para avaliação da pressão arterial, a classificação de hipertensão deve ser realizada após mensuração da pressão arterial em pelo menos 3 ocasiões. Sendo assim, mensuração realizada em um único momento pode ser utilizada para classificação de pressão arterial elevada (NHBPEP, 2004). No entanto, diversos estudos utilizam a medida realizada em um único momento para classificar o adolescente como hipertenso ou não.

Ostchega et al. (2009), em estudo realizado com dados do NHANES, com crianças e adolescentes americanos, com idade entre 8 e 17 anos, verificaram prevalências de pressão arterial elevada de 2,1%, 2,9% e 3% nos períodos 1988–1994, 1999–2002 e 2003–2006, sem diferença estatisticamente significativa. Entretanto, análises realizadas entre as meninas com idade entre 13 e 17 anos mostraram diferença significativa na prevalência entre os três períodos (0,9%, 2,3% e 3,4%; $p<0,05$). Após ajuste por idade, raça/etnia e índice de massa corporal (IMC), meninas apresentaram maior chance de ter pressão arterial elevada durante 2003–2006 do que durante 1988–1994 (OR=2,17 [1,05–4,49]; $p<0,05$). E, meninos com idade entre 13 e 17 anos apresentaram menor chance de terem pressão arterial elevada durante 2003–2006 do que durante 1988–1994 (OR=0,32 [0,13–0,81]; $p<0,05$). No inquérito mais recente, 2005-2010, verificou-se prevalência de pressão arterial elevada de 2,9% em meninos e 3,7% em meninas (Shay et al., 2013).

No Brasil, ainda não existem dados de inquéritos epidemiológicos abrangentes, que cubram todo o território nacional, referentes à prevalência de pressão arterial elevada ou hipertensão em crianças e adolescentes. Estudos pontuais realizados em diversas regiões do país têm mostrado prevalências que oscilam entre 1,7% e 39,1% (Monego et al., 2006; Borges et al., 2007; Constanzi et al., 2009; Campana et al., 2009; Araújo et al., 2010; Burgos et al., 2010; Menezes et al., 2010; Molina et al., 2010; Reuter et al., 2010; Souza et al., 2010; Pinto et al., 2011; Christofaro et al., 2011; Polderman et al., 2011; Moreira et al., 2013). Essa ampla

variação decorre, sobretudo, das diferentes formas de mensuração, em especial no que diz respeito aos equipamentos utilizados, pontos de corte adotados e ao número de aferições da pressão realizadas durante o atendimento (Pinto et al., 2011).

De acordo com revisão sistemática realizada recentemente no Brasil, três critérios diferentes foram utilizados para classificar a elevação da pressão arterial. Dos 21 estudos incluídos, publicados entre os anos 1998 e 2010, 20 foram realizados em ambiente escolar, mostrando prevalências que variaram de 2,5% a 30,9%. Quanto aos procedimentos adotados, 14 empregaram o percentil 95 recomendado, 13 relataram utilização do método auscultatório e 3 o método oscilométrico. Detalhes da utilização do manguito adequado não foram descritos por 43% dos estudos. A maioria reportou utilização de duas ou três medidas da pressão arterial e metade deles citou a utilização da média das medidas como valor final (Magalhães et al., 2013). Segundo Magalhães et al. (2013), quanto maior a qualidade do estudo, menor a prevalência de hipertensão ou pressão arterial elevada encontrada.

Outro fator importante para avaliação é o número de medidas da pressão arterial. Estudo realizado por McNiece et al. (2007), com adolescentes com idade entre 11 e 17 anos, foi possível verificar grande variabilidade da pressão arterial entre as ocasiões de mensuração. A prevalência de normotensos se manteve, no entanto a prevalência de pré-hipertensos aumentou em 6,2%, enquanto a de hipertensos estágio 1 e hipertensos estágio 2 reduziu em 5,8% e 0,4%, respectivamente (McNiece et al., 2007). Em revisão sistemática realizada por Magalhães et al. (2013), em adolescentes brasileiros, os estudos que obtiveram duas ou três medidas consecutivas da pressão arterial observaram que a prevalência de pressão arterial elevada tende a diminuir conforme o aumento do número de medidas (Magalhães et al., 2013). Apesar da escassez de informação referente à hipertensão do avental branco entre jovens, há uma tendência a maior IMC entre adolescentes com esse diagnóstico, reforçando a recomendação para o monitoramento contínuo dos indivíduos diagnosticados com este tipo de hipertensão (Urbina et al., 2008).

1.4 **Trajetória da pressão arterial: da infância e adolescência à idade adulta**

Existe evidência de que pressão arterial elevada iniciada na infância e adolescência tende a se manter elevada na fase adulta. Chen *et al*. (2008) em revisão sistemática e meta-análise, com dados de diversas populações, de estudos publicados entre 1970 e 2006,

avaliaram a correlação entre os níveis de pressão arterial no início da vida e níveis de pressão na vida adulta. Os resultados mostraram média de correlação de 0,38 para PAS e 0,28 para PAD, sendo que sexo, idade no início do estudo e tempo de seguimento foram considerados importantes preditores da trajetória da pressão arterial da infância/adolescência até a idade adulta. Foi observada pequena diferença na correlação entre os sexos, sendo 0,39 em homens e 0,38 em mulheres para PAS. Para PAD, os valores encontrados foram 0,29 e 0,26, para homens e mulheres, respectivamente. Quanto maior a idade no início do estudo, maior a correlação encontrada, para PAS e PAD. Entre aqueles com idade entre 10 e 14 anos no início do estudo, a correlação para PAS foi 0,42 para PAD foi 0,29.

Estudo realizado no grupo *Bogalusa Heart Study*, demonstrou que além dos níveis de pressão arterial ao longo da infância e adolescência, a variabilidade da pressão (medida em desvios-padrão) ao longo dessa fase da vida constitui outro fator relevante na predição da hipertensão arterial adulta. Foram analisados adultos com idade entre 21 e 48 anos, que tiveram sua PA mensurada de 4 a 8 vezes durante a infância ou adolescência, quando tinham idade entre 4 e 19 anos. Independente de fatores como cor da pele, sexo, idade, variabilidade do IMC e média da pressão na infância/adolescência, idade e IMC na idade adulta, a hipertensão na idade adulta foi significativamente associada à variabilidade da PAS (OR=1,28) e variabilidade da PAD (OR=1,16) na infância/adolescência. E quando a pressão arterial foi avaliada como variável contínua, níveis de PAS e PAD na idade adulta foram associados significativamente com a variabilidade da PAS (β=0,086; p<0,001) e da PAD (β=0,105; p<0,001), na infância/adolescência (Chen et al., 2011).

Portanto, maiores valores da pressão arterial em idades mais jovens, bem como maior labilidade dos níveis pressóricos, independente da sua média, merecem investigação, pois podem fornecer informações importantes quanto aos fatores associados à hipertensão e sua prevenção.

1.5 **Incorporação da mensuração da pressão arterial no atendimento ao adolescente**

Segundo recomendações do *The Fourth Report on Blood Pressure in Children and Adolescent*, a mensuração da pressão arterial deve ser realizada anualmente, a partir dos 3 anos de idade (NHBP, 2004). No entanto, muitas vezes, esta prática não é incorporada no atendimento pediátrico.

No Brasil, além da avaliação habitual em consultório, o Ministério da Saúde indica a medida rotineira da pressão arterial no ambiente escolar (Ministério da Saúde, 2006). Considerando a escola como um espaço de relações e sua interferência na produção social da saúde, o Ministério da Saúde instituiu, em 2007, o Programa Saúde na Escola (PSE). Este programa “vem contribuir para o fortalecimento de ações na perspectiva do desenvolvimento integral e proporcionar à comunidade escolar a participação em programas e projetos que articulem saúde e educação, para o enfrentamento das vulnerabilidades que comprometem o pleno desenvolvimento de crianças, adolescentes e jovens brasileiros”. As ações propostas pelo PSE devem estar inseridas no projeto político-pedagógico da escola e devem contar com o apoio de gestores da área da área de educação e saúde, estaduais e municipais, para obter a melhoria da qualidade da educação e saúde dos estudantes (Ministério da Saúde, 2011).

O PSE prevê avaliações clínicas, psicossociais, nutricionais e avaliações da saúde bucal, bem como ações de promoção da saúde e prevenção de doenças por meio da promoção da alimentação saudável, realização de atividades físicas, educação para a saúde sexual e reprodutiva, conscientização quanto ao uso do álcool, tabaco e outras drogas. Do ponto de vista epidemiológico, pode-se destacar dentre as ações propostas a "Detecção precoce de hipertensão arterial sistêmica", que tem como objetivo medir a pressão arterial e identificar os estudantes com hipertensão. A medida deve ser feita por membro da equipe de Saúde da Família, com técnica e aparelhos adequados (Ministério da Saúde, 2011).

Apesar das recomendações, ainda há baixa frequência da mensuração da pressão arterial em crianças e adolescentes, dentro ou fora do ambiente escolar. Ao investigar a mensuração da pressão arterial na prática clínica pediátrica, Silva *et al*. (2007) verificaram que 71,4% dos adolescentes, com idade entre 7 e 17 anos, matriculados em escolas públicas e particulares do município de Maceió - AL, afirmaram nunca terem mensurado a pressão previamente. Destes, a maioria pertence a classes econômicas mais baixas, estudam em escolas públicas e são mais jovens. Dos que afirmaram ter a pressão arterial medida anteriormente, 54% afirmaram ter sido em apenas uma ocasião. E quanto ao local, 27% referiram posto de saúde, 16% a própria residência, 15% hospital, 14% consultório médico, 13% escola e 15% outros locais, como farmácias.

Mesmo nos Estados Unidos, em Seattle, Boneparth *et al*. (2009) verificaram que apenas 7% dos médicos iniciam tratamento medicamentoso para hipertensão em crianças e adolescentes. Dos 40% de pediatras que se sentem desconfortáveis na avaliação e condução do tratamento desta doença em crianças e adolescentes, 54% afirmaram não estar familiarizados com as recomendações do *The Fourth Report.* Os autores reforçam a

necessidade de intervenções junto aos médicos a fim de melhorar o atendimento à população desta faixa etária.

Percebe-se, portanto, uma dificuldade no seguimento das recomendações propostas, tanto no documento internacional, quanto nos documentos nacionais, que incentivam o monitoramento da pressão arterial em crianças e adolescentes (NHBP, 2004; SBC, 2010).

1.6 **Fatores associados ao aumento da pressão arterial**

Diversos fatores, relacionados ao estilo de vida e estado nutricional, podem atuar como determinantes para pressão arterial elevada na adolescência, como já confirmado dentre adultos (Chobanian et al., 2003). Entre eles, destacam-se a alimentação inadequada e o excesso de peso (Figura 1).

1.6.1 Alimentação inadequada

Atualmente, diferente da situação vivida por gerações anteriores, há extensa variedade de itens alimentares ultra-processados, disponíveis na maioria dos mercados. Esses produtos, que geralmente apresentam elevado teor de gordura, açúcar e/ou sal, oferecem sabor, conveniência e novidade. No entanto, a ampla disponibilidade e comercialização requerem cada vez mais esforços para manter hábitos saudáveis, particularmente em crianças e adolescentes (WHO, 2010). No Brasil, segundo os resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) - 2009, estudo sobre consumo e comportamento alimentar entre adolescentes escolares das capitais brasileiras, observa-se o consumo regular dos marcadores de alimentação não saudável, como guloseimas e refrigerantes, e consumo inferior ao recomendado dos marcadores de alimentação saudável, como frutas e hortaliças. Assim, constata-se a necessidade de ações de promoção de saúde e educação nutricional dirigidas aos jovens (Levy et al., 2010).

O aumento no consumo de alimentos e bebidas com grande teor de açúcar, tais como produtos de confeitaria, bebidas adoçadas, como refrigerantes, sucos de frutas, chás gelados, e sobremesas tem sido associado com maior risco de obesidade, dado que estes alimentos

apresentam um baixo percentual de fibra, alta densidade energética e palatabilidade que podem levar ao seu consumo excessivo (van Dam & Seidell, 2007). Refrigerantes são as bebidas adoçadas mais consumidas e, apesar de estudo recente realizado nos Estados Unidos sugerir o declínio do seu consumo entre 1999-2000 e 2008-2009, este item permanece altamente consumido e é considerada a principal fonte de açúcar na dieta americana (Welsh et al., 2011). No Brasil, verificou-se aumento de 400% da aquisição de refrigerantes, entre 1974 e 2003 (IBGE, 2004). No Inquérito Nacional de Alimentação (INA), realizado concomitantemente à Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, o refrigerante é citado como um dos itens mais consumidos por adolescentes brasileiros (Souza et al., 2013a).

Resultados de 3 estudos prospectivos realizados com adultos sugerem associação positiva entre consumo habitual de bebidas adoçadas com açúcar e pressão arterial. O estudo PREMIER demonstrou que, após o ajuste pela modificação do IMC e outros confundidores, a redução de 1 porção de bebidas adoçadas associou-se com redução de 1,8 mmHg da PAS e 1,1 mmHg da PAD, em 18 meses de acompanhamento (Chen et al., 2010). Dados do *Nurses' Health Study* mostraram positiva associação entre consumo de refrigerante de cola e risco de hipertensão (Winkelmayer et al., 2005). Análise dos dados do *Framingham Offspring Study* indicou que o consumo de refrigerantes estava associado a um aumento, não estatisticamente significativo, do risco de apresentar a pressão arterial elevada (Dhingra et al., 2007). Outros estudos sugerem associação destas bebidas com outros riscos cardiovasculares (Bernstein et al., 2012; Koning et al., 2012) e desordens metabólicas como síndrome metabólica e diabetes tipo 2 (Malik et al., 2010).

Estudo realizado com dados de adolescentes do NHANES 1999 - 2004 também indicou positiva associação entre consumo de bebidas adoçadas com açúcar e pressão arterial mensurada diretamente, independente do peso corporal. Nguyen *et al*. (2009) discutem que a associação entre o consumo de bebidas adoçadas e a elevação PAS em adolescentes, nos Estados Unidos, pode ser decorrente do aumento da concentração sérica de ácido úrico. Observou-se incremento da PAS nos adolescentes que estavam no maior quintil de consumo de bebidas adoçadas e que também apresentaram maior concentração de ácido úrico.

O consumo de bebidas adoçadas artificialmente, adotado como estratégia para redução de peso devido à ausência de valor calórico, também tem sido associado a disfunções cardiometabólicas (Lutsey et al., 2008; Nettleton et al., 2009). Aproximadamente 20% da população americana no período 2009-2010 afirmaram consumir bebida adoçada *diet.* Para a faixa etária 12-19 anos, foi verificada diferença estatística entre os sexos, sendo 17,4% entre meninas e 9,5% entre meninos. Entre 1999 e 2010, foi observado aumento no consumo de

bebida adoçada *diet* de 3,4% entre indivíduos do sexo feminino e 5,1% do sexo masculino (Fakhouri et al., 2012). Em estudo realizado em população adulta multiétnica, nos Estados Unidos, Gardener *et al.* (2012) verificaram que os participantes que afirmaram consumir refrigerante *diet* diariamente apresentaram 43% de risco aumentado de evento vascular (acidente vascular cerebral, infarto ou morte vascular), quando comparados aos que não consumiam refrigerante *diet*. Ao analisar os eventos separadamente, participantes que afirmaram consumir refrigerante *diet* diariamente apresentaram 66% de risco aumentado de infarto, quando comparados aos que não consumiam refrigerante *diet*, independente do IMC e outros fatores de risco.

Outros itens da dieta que merecem destaque por fazerem parte de uma alimentação favorável ao aumento pressórico são o consumo elevado de embutidos e reduzido de feijão e hortaliças, observado entre adolescentes brasileiros, cujo hábito alimentar é mais inadequado quando comparado a adultos e idosos (Souza et al., 2013a). O consumo de biscoitos recheados foi quatro vezes maior entre os adolescentes (12,3 g/dia) do que em adultos (3,2 g/dia) e foi mínimo entre os idosos (0,6 g/dia) (IBGE, 2010). Este alimento apresenta uma das maiores densidades de sódio dentre os alimentos mais consumidos no Brasil (Souza et al., 2013b). Pesquisa americana aponta este item como um dos que mais contribui para o consumo calórico total e o coloca na sexta posição como fonte de açúcar total e décima quinta posição para fontes de sódio entre crianças e adolescentes (Keast et al., 2013).

1.6.2 Ingestão inadequada de nutrientes

Dieta rica em alimentos processados e com baixo teor de frutas e hortaliças apresenta, frequentemente, alto teor de sódio e baixo teor de fibras, potássio e magnésio, contribuindo para elevação da pressão arterial (Streppel et al., 2005).

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) sugerem que a média populacional de ingestão de sódio está muito acima das necessidades fisiológicas dos indivíduos e dos valores recomendados (WHO, 2012a). No Brasil, de acordo com dados do INA 2008-2009, foi verificado consumo de 3.523 mg de sódio entre adolescentes do sexo masculino e 2.949 mg entre adolescentes do sexo feminino, sendo ambos os valores maiores do que o limite tolerável de sódio (2.300 mg/dia) (Souza et al., 2013b), mais de 70% dos adolescentes, com idade entre 10 e 18 anos, reportaram consumo elevado de sódio, acima da ingestão máxima

tolerável, sendo maior prevalência observada no sexo masculino (Veiga et al., 2013). Este achado pode estar associado ao elevado consumo de alimentos processados observado na população brasileira. Alimentos com densidade de sódio >600 mg/100g, incluindo carnes preservadas em sal (997 mg/100 g), carnes processadas (974 mg/100 g), queijos (883 mg/100 g), biscoitos salgados (832 mg/100 g), sanduíches (800 mg/100 g), pizza (729 mg/100 g), e pães (646 mg/100 g), bem como óleos, pastas, molhos e condimentos (804 mg/100 g), contribuem com 26% da ingestão total de sódio de adolescentes brasileiros do sexo masculino e 27% do sexo feminino (Souza et al, 2013).

Pesquisa realizada nos Estados Unidos mostrou média de ingestão diária de sódio de 3.266 mg, sendo aproximadamente 44% do teor de sódio proveniente de alimentos incluídos nas seguintes categorias: pães (7,4%), frios (5,1%), pizza (4,9%), aves frescas e processadas (4,5%), sopas (4,3%), sanduíches, como cheeseburgueres (4%), queijos (3,8%), massas com molhos (3,3%), pratos com carnes (3,2%), e lanches salgados (3,1%). Uma redução de 25% no teor de sódio desses alimentos, poderia resultar em redução de 11% (aproximadamente 360 mg) na média de consumo de sódio (CDC, 2012).

Consumo elevado de sódio tem sido positivamente associado à elevação da pressão arterial. Em metanálise realizada pela OMS, verificou-se que redução significante na ingestão de sódio contribui para a redução de 0,84 mmHg na PAS e 0,87 mmHg na PAD (WHO, 2012b). Apesar da pequena magnitude da redução, a manutenção deste efeito durante a infância e adolescência pode resultar em redução significativa da pressão arterial, bem como da prevalência de hipertensão arterial em adultos (Chen et al., 2008). Segundo Bibbins-Domingos *et al.* (2010), uma redução de 1 g de sal por dia (400mg de sódio) de sal pode contribuir para uma redução de 1,17 mmHg na PAS em adultos, em pesquisa realizada nos Estados Unidos. Estima-se que uma redução de 3g de sal por dia (1200 mg de sódio), contribui para redução adicional de 60.000 casos de doença coronariana, 34.000 de acidente vascular cerebral e 45.000 de infarto do miocárdio.

O potássio e a relação sódio/potássio (Na/K) também são largamente utilizados para investigação da pressão arterial. Tanto o sódio, quanto o potássio, podem ser avaliados pela quantidade excretada na urina. O potássio tende a se associar negativamente à pressão arterial, enquanto o sódio e a relação Na/K tendem apresentar associação positiva, sendo esta última mais forte e consistente (Intersalt, 1988). O *International Study on Micronutrient and Blood Pressure* (INTERMAP) verificou que valores mais baixos de ingestão de sódio e razão Na/K reduzida, resultam em valores mais baixos de pressão arterial (Stamler et al., 2003).

Uma dieta com adequada relação Na/K pode estar relacionada a uma alimentação pobre em alimentos processados e rica em frutas e hortaliças, bem como ao aumento dos níveis pressóricos. Estudo realizado em Vitória, no Espírito Santo, mostrou que indivíduos com pressão arterial adequada apresentaram menor excreção urinária de sódio, quando comparado às outras categorias da pressão. Quanto à relação Na/K, menores valores foram encontrados entre os indivíduos classificados como pressão arterial adequada, comparados aos indivíduos hipertensos nos estágios 1 e 2 (Molina et al., 2003).

Magnésio é outro importante mineral que tem sido associado a fatores de risco cardiovascular. Magnésio urinário associa-se inversamente à pressão arterial, bem como à incidência de hipertensão (Peacock et al, 1999). Maior excreção urinária de magnésio e potássio refletem ingestão de grãos integrais, raízes, oleaginosas, hortaliças e frutas, portanto pode ser considerado um método confiável para estimar associação entre alimentação e fatores de risco cardiovascular (Chindambaram et al., 2014).

No Brasil, assim como nos Estados Unidos, o consumo de nutrientes é marcado por ingestão excessiva de sódio, ultrapassando o nível máximo tolerável de 2300mg em mais de 70% da população adulta, bem como dentre adolescentes. Além disso, o consumo insuficiente de potássio, magnésio e cálcio, tendo este último nutriente alcançado prevalência de inadequação superior a 95%. (Araújo et al., 2013; Veiga et al., 2013). O baixo consumo de leite e derivados, frutas e hortaliças, e o elevado consumo de alimentos processados justifica este quadro de inadequação nutricional (Araújo et al., 2013; Souza et al., 2013). Há evidência de que esta inadequação contribui para aumento da pressão arterial. Apesar do consumo adequado desses nutrientes isoladamente contribuírem para a melhoria dos níveis de pressão arterial, o efeito é melhor quando há combinação desses fatores, como na dieta DASH, que apresenta baixo teor de sódio e elevado teor de potássio, cálcio e magnésio (Karppanen et al., 2005).

1.6.3 Sobrepeso e obesidade

A modificação no padrão do consumo alimentar ao longo dos anos tem contribuído para o aumento da prevalência de excesso de peso em todo o mundo, com destaque para a crescente prevalência entre adolescentes (Malik et al., 2013). No Brasil, segundo dados da POF, nos últimos 40 anos, prevalência de excesso de peso aumentou em seis vezes no sexo

masculino (de 3,7% para 21,7%) e em quase três vezes no sexo feminino (de 7,6% para 19,4%). Tendência crescente é observada também para a prevalência de obesidade, com aumento de 0,4% para 5,9% entre meninos, e aumento de 0,7% para 4% entre meninas (IBGE, 2010).

Segundo o *National Heart, Lung and Blood Institute Growth and Heart Study*, sobrepeso e obesidade contribuem para elevação da pressão arterial entre adolescentes (Thompson et al., 2007). Estudo realizado recentemente, no Brasil, com adolescentes de uma coorte da cidade de Cuiabá, Mato Grosso, revelou importante efeito da obesidade no desenvolvimento da hipertensão, que apresentou prevalência de 11,7% (Moreira et al., 2013) Além disso, na literatura também é encontrada evidência da associação positiva entre IMC e pressão arterial. Os resultados revelaram um aumento de 0,77 mmHg na PAS para cada ganho de 1kg no peso corporal em um período de 2 anos. Os autores reforçam a necessidade da prevenção do ganho excessivo de peso e obesidade em crianças e adolescentes, para prevenção de riscos cardiovasculares (McGavock et al., 2007).

1.6.4 Outros fatores

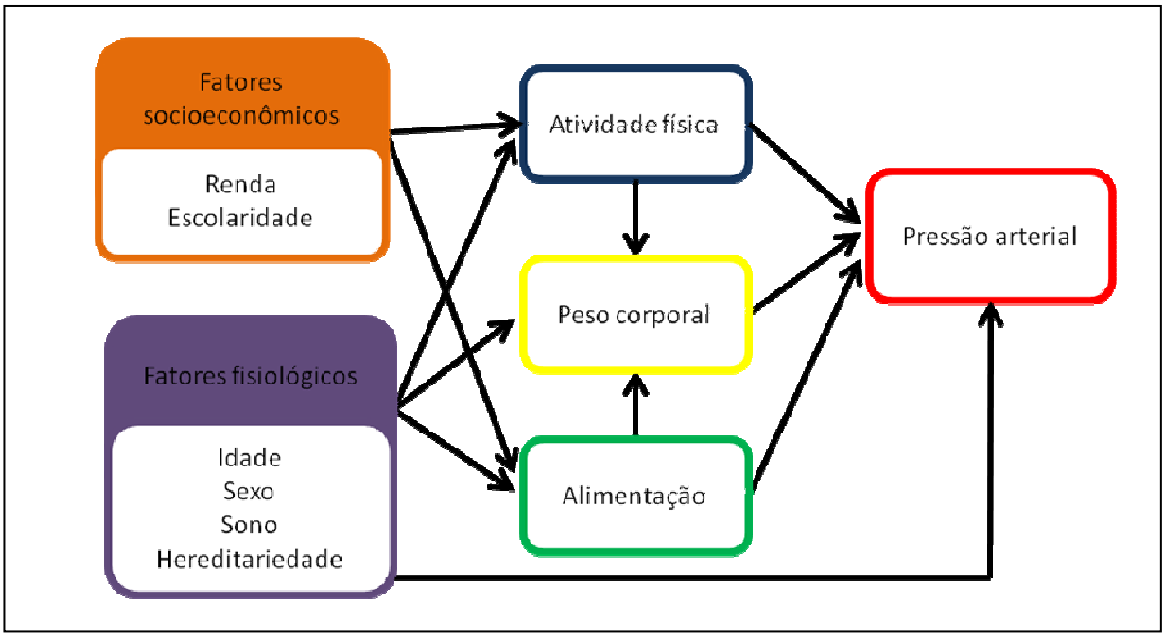
O aumento da pressão arterial com a idade é verificado ainda na adolescência. Maggisano *et al.* (2005) verificaram aumento na média de PAS e PAD ao comparar adolescentes aos 12 e 14 anos de idade, em estudo de seguimento com 2 anos de duração. Observou-se aumento de 7,8% da PAS e 8,8% na PAD. Segundo os autores, essa associação pode ser mediada pelo IMC. Segundo Field *et al.* (2005), quando comparados com meninos que apresentaram IMC abaixo do percentil 75 na adolescência, meninos com IMC entre os percentis 75 e 85 apresentaram chance 4 vezes maior de se tornarem adultos hipertensos. Enquanto meninos com IMC acima do percentil 85 apresentaram chance 5 vezes maior (Field et al., 2005).

Hipertensão está associada a fatores como obesidade e história familiar de hipertensão nesta faixa etária (Sorof et al., 2002). Em estudo relacionado à hereditariedade e hipertensão, das crianças e adolescentes com hipertensão primária, 49% apresentaram pai ou mãe hipertensos. Enquanto 46% de crianças e adolescentes com hipertensão secundária apresentaram pai ou mãe com o mesmo tipo da doença (Robinson et al., 2005).

Pressão arterial elevada em adolescentes pode estar associada ainda a distúrbios do sono. Na coorte de adolescentes de Pelotas, Brasil, observou-se associação inversa entre duração do sono e pressão arterial, sendo estatisticamente significativa para PAS. Essa tendência também foi observada entre duração do sono e IMC. Desta forma, os resultados sugerem que a relação entre duração do sono e pressão arterial pode ser mediada pelo IMC (Wells et al., 2008) A regulação da saciedade e apetite pelos hormônios grelina e leptina requerem adequada duração do sono, visto que curta duração do sono pode aumentar a fome e, consequentemente, contribuir para aumento do consumo calórico (Spiegel et al., 2004). Por outro lado, a hipertensão associada ao excesso de peso pode contribuir para a redução da duração do sono, como um sintoma desta condição (Croix et al., 2006). No entanto, estudos realizados com adultos indicam que menor duração do sono está associada com hipertensão, independente do estado nutricional (Scheer et al., 2004; Gangwisch et al., 2006).

Atividade física está inversamente associada à pressão arterial em adultos. Por isso, a prática regular de atividade física é recomendada para o tratamento, bem como a prevenção da hipertensão. Christofaro et al. (2013), com o objetivo de avaliar a relação entre pressão arterial e atividade física em pesquisa de base escolar realizada com adolescentes brasileiros com sobrepeso, verificou que forte e positiva associação foi encontrada entre sobrepeso e pressão arterial elevada. E após o ajuste por IMC, os resultados indicaram associação inversa entre pressão arterial e atividade física.

Figura 1. Fatores associados à pressão arterial



Fonte: WHO (2009)

1.7 **Pesquisas de intervenção para redução da pressão arterial em adolescentes**

A pressão arterial elevada tem suas raízes em uma cadeia complexa de eventos ao longo do tempo, composta por fatores socioeconômicos, ambientais e comportamentos individuais. A cadeia causal oferece muitos pontos de entrada para intervenção (WHO, 2009).

Segundo Karppanen, Karppanen e Mervaala (2005), o que determina o impacto de uma intervenção para redução da pressão arterial é o grau no qual esta intervenção é implementada na população. Os medicamentos anti-hipertensivos, por exemplo, são os agentes mais eficazes na redução da pressão sanguínea nos indivíduos adultos em tratamento. Contudo, o seu papel no controle geral da pressão arterial elevada na população como um todo pode ser pequeno, caso poucos indivíduos tenham acesso ao tratamento medicamentoso, reduzindo, desta forma, o impacto da medicação sobre os níveis pressóricos da população.

Geralmente, intervenções para redução da pressão arterial envolvem indivíduos com maior risco, ou seja, aqueles diagnosticados como hipertensos. Segundo Rose (1985), uma grande proporção da população de adultos não é composta por indivíduos hipertensos, porém podem apresentar níveis pressóricos não adequados, sendo considerados prejudiciais à saúde. Embora os riscos para este grupo sejam mais baixos do que dentre aqueles classificados como hipertensos pode haver mais mortes por pressão elevada neste grupo, devido ao maior número de indivíduos. Considerar somente o efeito da hipertensão na saúde da população consiste em gerar uma imagem incompleta da importância dos fatores de risco para a população (Rose, 1985). Segundo a OMS, a maioria dos indivíduos apresenta a pressão arterial classificada como 'normal', porém com valores acima dos recomendados. Para minimizar o risco à saúde, a pressão arterial não deve estar apenas dentro da faixa considerada normal, mas também na parte inferior do intervalo (WHO, 2009). Ou seja, atividades de promoção visando toda a população tem impacto muito importante nos níveis pressóricos.

Intervenções envolvendo modificação do estilo de vida, como melhoria do consumo alimentar, realizadas com crianças e adolescentes indicam resultados positivos quanto ao controle da pressão arterial. Para verificar o efeito de intervenção nutricional de 3 meses de duração com foco na dieta *Dietary Approach to Stop Hypertension* (DASH), rica em frutas, hortaliças e com laticínios desnatados, na pressão arterial de adolescentes com idade entre 11 e 18 anos, foi realizada comparação com intervenção realizada rotineiramente em consulta hospitalar, em adolescentes pré-hipertensos e hipertensos. A dieta DASH encorajada na intervenção foi levemente modificada da versão original para adultos para que pudesse

atender às necessidades dos adolescentes. Foi incentivado o consumo de 8 porções diárias de frutas e hortaliças, 3 porções diárias de laticínios desnatados e 2 porções diárias ou menos de alimentos considerados não saudáveis (com mais de 3 gramas de gordura e mais de 480 mg de sódio por porção). O grupo DASH reduziu aproximadamente 9 mmHg, enquanto o grupo rotina reduziu aproximadamente 3,5 mmHg na PAS. A redução da PAD foi aproximadamente 5 mmHg para os dois grupos. Ao final do seguimento, 50% dos participantes do grupo DASH alcançaram normalização da pressão arterial, enquanto 36% alcançaram a normalização no grupo rotina (Couch et al., 2008).

Quanto se trata de indivíduos em faixa etária mais jovem, a escola é apontada com um ambiente adequado para a condução de intervenções, mostrando que intervenções voltadas para saúde tendem a ser mais efetivas quando destinadas aos adolescentes e quando realizadas em escolas. O ambiente escolar apresenta importante papel devido à eficiente acessibilidade, incluindo diversos grupos de estudantes, incluindo infra-estrutura e corpo profissional (Katz, 2009). Além disso, é parte fundamental do ambiente social de formação dos hábitos alimentares (Zenzen & Kridli, 2009). Atividades que estimulem a prática de comportamentos mais saudáveis contribuem para o controle e prevenção da pressão arterial elevada (Kafatos et al., 2007; Angelopoulos et al., 2009; Rush et al., 2012; Kim et al., 2014).

Angelopoulos *et al.* (2009) verificaram efeito positivo do programa de intervenção, que combinou consumo alimentar e atividade física, em escolas, com 1 ano de duração, sobre a pressão arterial de adolescentes. Participaram do estudo 646 estudantes de 26 escolas (urbanas e rurais). Foi observado aumento do consumo de frutas e redução do consumo de doces e bebidas adoçadas nos participantes do grupo intervenção, quando comparado ao grupo controle. Verificou-se aumento de 1,9 mmHg na PAS e 2,3 mmHg na PAD no grupo controle ($p<0,05$) e redução de 1,6 e 0,5 mmHg para PAS e PAD, respectivamente, no grupo intervenção ($p<0,05$). No entanto, análise posterior indicou que a redução da pressão arterial foi mediada pela redução no IMC. Estes achados confirmam a importância de intervenções realizadas nas escolas, somadas à participação da família.

Estudo realizado por Kafatos *et al.* (2007) apontou modificações nos hábitos alimentares, bem como no estilo de vida, por meio de intervenções realizadas das escolas. Desta forma, o programa de intervenção contribuiu para redução da PAS elevada em 8,3% no grupo intervenção e aumento em 12,9% no grupo controle. Em relação à PAD elevada, verificou-se aumento de 23,3% e 11,5%, nos grupos controle e intervenção, respectivamente. Considerando o programa de intervenção utilizado, em análise longitudinal, observou-se associação positiva da PAS com IMC, e negativa com prática de atividade física moderada a

vigorosa. Ao analisar a PAD como variável dependente, foi verificada associação positiva com IMC e negativa com atividade física e ingestão de magnésio, ao longo de 10 anos de seguimento.

Programa de intervenção com o propósito de reduzir a obesidade em adolescentes escolares apresentou, também, efeito na pressão arterial. Após 18 meses, verificou-se redução de 17% para 15% na prevalência de hipertensão. E os resultados indicam associação entre modificação da pressão arterial e consumo de batatas fritas ou chips, omissão de café da manhã e consumo de grandes porções de *fast food* (Kim et al., 2014).

Em síntese, embora intervenções visando reduzir níveis pressóricos em adolescentes parecem ser eficazes, poucos estudos longitudinais exploraram as possibilidades de prevenção em escolares.

2 **OBJETIVOS**

2.1 **Objetivo geral**

Avaliar o impacto de intervenções para melhoria dos hábitos alimentares na pressão arterial de adolescentes de escolas públicas do município de Duque de Caxias – RJ.

2.2 **Objetivos específicos**

Artigo 1: Avaliar o impacto de intervenção de base escolar, envolvendo professores e família, visando à melhoria dos hábitos alimentares para redução do ganho excessivo de peso, na pressão arterial em adolescentes.

Artigo 2: Investigar a associação entre tipo de refrigerante consumido e pressão arterial em adolescentes.

3 **MATERIAL E MÉTODOS**

3.1 **Desenho e local do estudo**

Os dados utilizados para este estudo fazem parte do ensaio comunitário randomizado denominado *Pais, Alunos e Professores Pela Alimentação Saudável* (PAPPAS), realizado durante o ano letivo de 2010, com o principal objetivo de reduzir o ganho excessivo de peso de adolescentes do 5º ano de escolas públicas do município de Duque de Caxias, no Estado do Rio de Janeiro, por meio do estímulo à redução de bebidas adoçadas e biscoitos e aumento do consumo de frutas, feijão e água.

Este município localiza-se na Região Metropolitana, a 27 km de distância da Capital do Estado e apresenta área de 465 km^2. A população residente atual corresponde a 5,4% da população do Estado, com cerca de 855.046 habitantes, sendo considerado o terceiro município mais populoso do Estado, depois da capital e de São Gonçalo e o mais populoso da Baixada Fluminense (IBGE, 2010). O município, considerado uma das áreas mais pobres do Brasil, apresentou incidência de pobreza de 53%, sendo o dobro da incidência apresentada pela capital (24%), no ano de 2003 (IBGE, 2003).

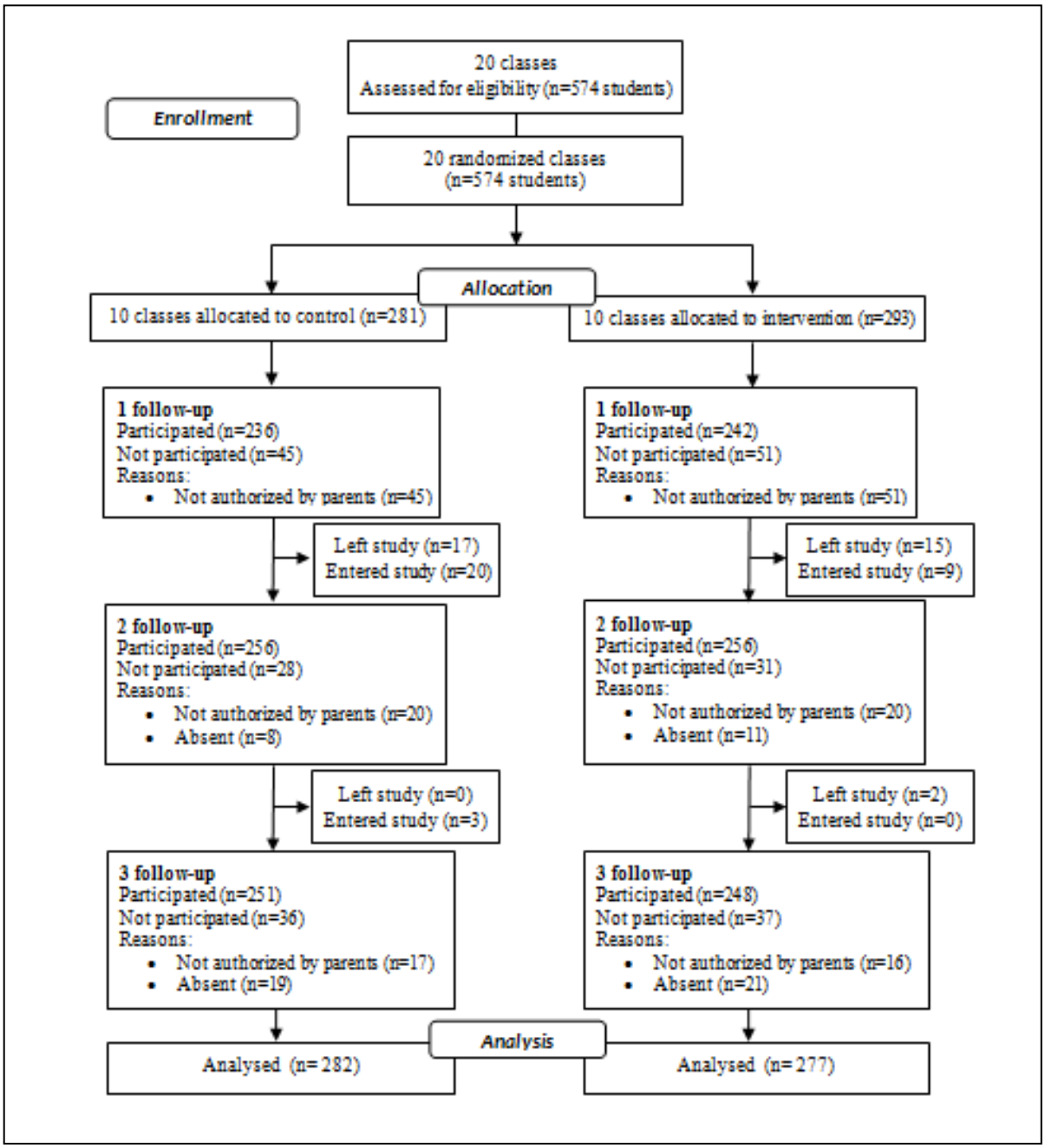
O distrito de Campos Elíseos, com 220.000 habitantes e 35 escolas municipais foi a base do estudo em função de outras pesquisas já desenvolvidas na localidade e a possibilidade de utilização de uma estrutura comunitária já conhecida. A seleção das escolas foi realizada, inicialmente, após a visita a 27 escolas, indicadas pela Subsecretária Adjunta de Planejamento Pedagógico da Secretaria de Educação de Duque de Caxias (Anexo 1). Foram, então, selecionadas 20 escolas para participar do estudo, dentre aquelas que apresentaram turmas de 5º ano nos turnos manhã ou tarde, e que estavam localizadas em área não considerada de risco. Foi selecionada 1 turma de cada escola e essas turmas foram alocadas randomicamente para os grupos controle, 10 escolas, e intervenção, 10 escolas.

3.2 **População do estudo**

Para o estudo PAPPAS, que teve como objetivo principal verificar o efeito da promoção de hábitos alimentares saudáveis na prevenção de ganho de peso excessivo em adolescentes, estimou-se o tamanho da amostra de 444 estudantes (222 adolescentes em cada grupo intervenção e controle), que permitiria a detecção de diferença de 0,8 Kg/m^2 no IMC, o que corresponde ao aumento do IMC no percentil 85, para indivíduos de 10 a 11 anos de idade, com poder estatístico de 80% e nível de significância de 5% (Cunha et al., 2013). O tamanho efetivo de amostra no PAPPAS foi de 559 adolescentes (Figura 2). Esse tamanho de amostra, com 282 adolescentes no grupo controle e 277 adolescentes no grupo intervenção, tem poder de 84% e nível de significância de 5%, para detectar diferença de nível de PAD de 1,5 mmHg. Redução de 0,5 mmHg foi observada por Angelopoulos *et al.* (2009) em adolescentes, após programa de intervenção de base escolar.

As classes continham cerca de 25-30 alunos, e antecipando uma taxa de 80% de consentimento dos pais, a amostra incluiu 20 classes de 20 escolas (1 classe em cada escola). Considerando a existência de mais de uma classe do 5º ano por escola, foi realizado sorteio em cada uma das 20 escolas selecionadas, para definir a classe de 5º ano que participaria do estudo. Essas classes foram alocadas randomicamente para os grupos controle (10) e intervenção (10). Para este processo, foi realizada a randomização pareada baseada na prevalência de excesso de peso (sobrepeso + obesidade) da escola no ano anterior à pesquisa. As classes que apresentaram prevalências de excesso de peso mais próximas foram agrupadas e então randomicamente alocadas, uma para controle e uma para intervenção (Cunha et al., 2013).

Figura 2 - Fluxograma do estudo PAPPAS



Fonte: Cunha et al., 2013

3.3 **Coleta de dados**

Em fevereiro de 2010, foi realizado o treinamento da equipe de pesquisadores (nutricionistas) e um Manual de campo foi entregue (Apêndice 47). Foi, também, realizado um estudo piloto para teste dos instrumentos e estudo de viabilidade técnica.

A coleta de dados do PAPPAS foi realizada de março a novembro de 2010, em três fases: (1) início do ano letivo, (2) meio do ano letivo (retorno das férias escolares) e (3) final do ano letivo (pós intervenção). As mensurações realizadas em cada fase estão descritas no Quadro 3. Vale destacar que a pressão arterial, objeto de investigação do presente estudo e desfecho secundário do estudo PAPPAS, foi mensurada nas fases 2 e 3.

Quadro 2. Cronograma das aferições realizadas durante o projeto PAPPAS

Fase 1 **(Início do ano letivo)**	**Fase 2** **(Meio do ano letivo)**	**Fase 3** **(Pós Intervenção)**
● Questionário contendo questões socioeconômicas, de estilo de vida e sobre estágios de motivação para mudança do comportamento alimentar – alunos e pais/ responsáveis ● QFCA ● R24h ● Peso e composição corporal ● Estatura	● Questionário contendo questões sobre consumo de sal/ temperos prontos e hipertensão na família – responsáveis ● QFCA (bebidas) ● Peso e composição corporal ● Estatura ● Pressão arterial	● Questionário contendo questão sobre estágios de motivação para mudança do comportamento alimentar –alunos e pais/ responsáveis ● QFCA ● R24h ● Peso e composição corporal ● Estatura ● Pressão arterial

3.3.1 Questionário padronizado

No início do ano letivo, foi entregue aos alunos, junto com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), um questionário padronizado, contendo questões socioeconômicas e de hábitos alimentares, incluindo a freqüência de consumo de bebidas adoçadas (QFCA), para ser preenchido pelo responsável (Apêndice 43).

Na linha de base e ao final do estudo foi realizada entrevista com os alunos, por meio de questionário padronizado contendo questões socioeconômicas, de hábitos alimentares, incluindo a frequência de consumo de bebidas adoçadas (QFCA), estilo de vida e uma questão sobre estágios de motivação para mudança do comportamento alimentar (Apêndices 40 e 46). Foi aplicado ainda recordatório alimentar de 24h (R24h) (Apêndice 41).

No início do segundo semestre, o questionário de frequência de consumo de bebidas adoçadas (QFCA) foi aplicado novamente com os alunos (Apêndice 42). Para os pais foi enviado questionário contendo perguntas sobre consumo de sal e temperos prontos, bem como perguntas sobre hipertensão na família. Ao final do período letivo foi entregue um novo

questionário para o responsável, contendo questões sobre hábitos alimentares, incluindo a freqüência de consumo de bebidas adoçadas (QFCA), consumo de açúcar e de sal (Apêndice 45).

Para a análise do consumo alimentar por meio do QFCA, as opções de freqüência do QFCA foram transformadas em freqüência diária e foram considerados pesos proporcionais às demais respostas (Cade et al., 2002; Willett, 1998).

3.3.2 Consumo alimentar

O consumo alimentar dos adolescentes foi avaliado por QFCA que incluía os itens: *fast food*, bebidas adoçadas, frutas, sucos de frutas, leite, feijão e biscoitos, retirados de um QFCA previamente validado para adolescentes da região metropolitana do Rio de Janeiro (Araújo et al., 2010); e de um R24h referente ao dia anterior, desde o desjejum até a ceia, obtido com utilização de um álbum fotográfico com o tamanho de utensílios comumente utilizados durante a preparação e/ou o consumo dos alimentos, como copos, talheres e pegadores (Anexo 2), para auxiliar o relato dos tamanhos das porções dos alimentos consumidos. As entrevistas face-a-face foram realizadas pelos pesquisadores (nutricionistas) nas escolas, seguindo o método *Automated Multiple Pass Methods (AMPM)* (Moshfegh et al., 2008), que consiste em entrevista orientada por cinco etapas: (1) listagem rápida, (2) sondagem de possíveis alimentos esquecidos, (3) horário e ocasião, (4) detalhamento, (5) sondagem final. Maiores detalhes sobre cada uma das etapas estão descritos no Manual de campo (Apêndice 47).

Para obter informações sobre as preparações servidas na merenda escolar do dia anterior e, desta forma, facilitar a aplicação do R24h, os pesquisadores preencheram a “Ficha para coleta de dados sobre a merenda escolar” (Apêndice 48) com a merendeira da escola, com dados referentes ao tipo das preparações (se assado, cozido, etc.) e a porção servida por ela em cada refeição (exemplo: almoço – 2 colheres de servir de arroz, uma concha média de feijão, etc.). Durante a entrevista, caso o entrevistado relatasse o consumo da merenda escolar no desjejum/almoço/lanche/jantar, foi questionado se toda a porção servida foi ingerida, ou se houve sobra. Neste caso, foi utilizada a pergunta: “Você comeu tudo que estava no prato, quase tudo, metade ou quase nada?”

O consumo alimentar obtido por meio do R24h foi digitado no software Brasil-Nutri, desenvolvido pelo nosso grupo de pesquisa, a partir dos alimentos citados nos registros alimentares coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) durante a POF 2008-2009. O programa de entrada de dados é composto por 1.626 itens alimentares (alimentos e bebidas) e inclui também formas de preparo de alimentos e unidade de medidas caseiras pré-definidas. O programa permite que se cadastre cada individuo por um número de identificação. Os dados digitados geram uma planilha Excel.

Para a estimativa do consumo de energia, macronutrientes e micronutrientes foram utilizadas as tabelas de composição nutricional (IBGE, 2010b) e medida caseira (IBGE, 2010c), elaboradas especificamente para análise dos alimentos e preparações citados na POF 2008-2009.

Apesar do grande número de alimentos pertencentes a todas as regiões do Brasil cadastrado no Brasil-Nutri, aproximadamente 50 alimentos e/ou preparações não eram facilmente identificáveis ou tiveram que ser substituídos por alimentos similares, pois não constavam no programa ou constavam, mas de forma diferente da encontrada no R24h (Apêndice 49).

3.3.3 Medidas antropométricas

As medidas antropométricas foram obtidas nas três fases. Para obter medidas de peso e percentual de gordura foi utilizada balança eletrônica portátil (Tanita® BC-558), com bioimpedância elétrica e precisão de 0,1 kg. Era necessário, para a correta mensuração, que o indivíduo estivesse de pé no centro da plataforma, com o corpo erguido em extensão máxima, a cabeça ereta e os braços esticados ao longo do corpo, sem movimentar-se e olhando para frente. A estatura foi mensurada com o uso de estadiômetro portátil (Alturexata®), com amplitude de 200 cm e variação de 0,1 cm. Foram realizadas duas medidas e uma variação máxima de 0,5 cm entre as duas medidas foi admitida. Caso a variação excedesse a este valor, as medidas eram repetidas. A média das duas medidas válidas foi considerada para a análise. Os indivíduos foram pesados e medidos com o mínimo de vestimentas e descalços, seguindo as recomendações de Gordon *et al*. (1988).

A classificação do estado nutricional dos adolescentes foi realizada com base nos valores do IMC/Idade, em escores-z, utilizando-se as novas curvas da OMS (de Onis et al.,

2007) com o uso do software *WHO-Anthro Plus 2009* (WHO, 2009). Os pontos de corte estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3. Classificação do estado nutricional de indivíduos de 5 a 19 anos de idade por meio de escores-z do IMC/Idade

Classificação do estado nutricional	Pontos de corte	Equivalência à classificação do estado nutricional de adultos, segundo pontos de corte do IMC
Baixo peso	<-2 desvios-padrão	< 18 kg/m^2
Normal	>-2 e <+1 desvios-padrão	18 a 24,9 kg/m^2
Sobrepeso	>+1 e <+2 desvios-padrão	≥ 25 kg/m^2
Obesidade	>+2 desvios-padrão	≥ 30 kg/m^2

3.3.4 Pressão arterial

A pressão arterial foi medida nas fases 2 e 3 do estudo PAPPAS, por pesquisadores treinados. Utilizou-se aparelho eletrônico e digital (Omron® Hem 742), previamente validado para uso em adolescentes (Christofaro *et al.*, 2009). Para utilização do manguito adequado na mensuração da pressão arterial, foi mensurada a circunferência do braço. Foi escolhido manguito infantil para valores da circunferência do braço entre 17 e 22 cm e manguito adulto para valores de 22 a 33 cm (NHBPE, 2004).

Para a realização deste procedimento foi seguido protocolo adequado (Apêndice 51). Certificou-se que o adolescente não estava com a bexiga cheia, não havia ingerido medicamentos e/ou café, não havia se alimentado até 30 minutos antes do procedimento e/ou praticado exercícios físicos até 1 hora antes. A medida foi realizada no braço direito, ao mesmo nível do coração, apoiado em mesa com superfície plana, com a palma da mão virada para cima e o cotovelo ligeiramente flexionado. O adolescente estava sentado, com pés em contato com o chão ou plataforma de superfície plana e permaneceu nessa posição durante 5 minutos, em repouso, antes da medição (Pickering *et al.*, 2005). Foram realizadas 2 medidas, com intervalo mínimo de 2 minutos, e foi calculada a média das 2 medidas. Caso a diferença entre as 2 medidas fosse maior ou igual a 5 mmHg, 3 novas medidas poderiam ser tomadas.

A classificação da pressão arterial foi realizada conforme a descrição do Quadro 1. Os adolescentes com pressão arterial elevada foram aqueles que apresentaram percentil para PAS

e/ou PAD maior ou igual a 95. As tabelas utilizadas para classificação encontram-se no Apêndice 52.

3.3.5 Atividade física

O *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) foi utilizado para avaliar o nível de atividade física dos adolescentes. Este questionário apresenta-se em uma versão longa com 27 questões e em uma versão curta, com 7 questões, e busca avaliar a freqüência e duração de atividades realizadas nos últimos sete dias em quatro diferentes domínios: lazer, locomoção, atividades domésticas e trabalho (Craig et al., 2003). Os alunos foram entrevistados com a versão curta do questionário, traduzido previamente para o português e validado para uso no Brasil (Matsudo et al., 2001)

Os adolescentes foram classificados de acordo com as recomendações do IPAQ, nas seguintes categorias:

1) Sedentário – Não realiza nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana;
2) Insuficientemente Ativo – Consiste em classificar os indivíduos que praticam atividades físicas por pelo menos 10 minutos contínuos por semana, porém de maneira insuficiente para ser classificado como ativos. Para classificar os indivíduos nesse critério, são somadas a duração e a freqüência dos diferentes tipos de atividades (caminhadas + moderada + vigorosa). Essa categoria divide-se em dois grupos:

- Insuficientemente Ativo A – Realiza 10 minutos contínuos de atividade física, seguindo pelo menos um dos critérios citados: freqüência 5 dias/semana ou duração – 150 minutos/semana;
- Insuficientemente Ativo B – Não atinge nenhum dos critérios da recomendação citada nos indivíduos insuficientemente ativos A;

3) Ativo – Cumpre as seguintes recomendações: a) atividade física vigorosa – > 3 dias/semana e > 20 minutos/sessão; b) moderada ou caminhada – > 5 dias/semana e > 30 minutos/sessão; c) qualquer atividade somada: > 5 dias/semana e > 150 min/semana;

4) Muito Ativo – Cumpre as seguintes recomendações: a) vigorosa – > 5 dias/semana e > 30 min/sessão; b) vigorosa – > 3 dias/semana e > 20 min/sessão + moderada e ou caminhada ³ 5 dias/semana e > 30 min/sessão.

3.4 **Intervenções**

Com o objetivo de desencorajar o consumo de bebidas adoçadas e biscoitos e incentivar o consumo de feijão e frutas *in natura*, foram realizadas nove sessões com o grupo intervenção. Foi realizada uma sessão por mês, de março a novembro de 2010. As sessões tiveram uma hora de duração, foram conduzidas por pesquisadores treinados, em sala de aula e incluíram jogos, brincadeiras e teatro.

As atividades incluíram também os pais e professores para reforçar as mensagens e atividades desenvolvidas para os adolescentes. Para estender as intervenções ao ambiente familiar, em todas as sessões realizadas nas escolas, os alunos receberam materiais explicativos, como *folders*, além de receitas e brindes, como ímãs de geladeira e chaveiros, relacionados aos assuntos abordados em sala de aula. Esses materiais eram direcionados aos pais e/ou responsáveis. Para a inclusão dos professores nas intervenções, foram elaborados planos de aula, com todos os assuntos abordados nas sessões, a fim de incentivar a continuidade da abordagem dos temas em sala de aula. Este material, elaborado com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S), incluiu justificativa, objetivos, conhecimentos prévios necessários e sugestão de atividade sobre o tema abordado pelos pesquisadores do estudo PAPPAS. Todo o material utilizado durante as sessões foi disponibilizado para os professores (CDs de áudio, vídeo, fantoche, máscaras, etc).

O material entregue aos professores e as atividades realizadas em sala de aula foram organizados com apoio de uma pedagoga especializada em projetos escolares comunitários, que adaptou conteúdos segundo o currículo escolar. As atividades foram elaboradas com base na proposta do método educacional do pedagogo Paulo Freire, no qual o ensino deve operar no ambiente dos estudantes, que devem ser estimulados a pensar em como o ambiente pode determinar seu estilo de vida e, consequentemente, sua saúde, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica (Freire & Guimarães, 1982). Desta forma, há relação entre professores, estudantes e sociedade, na qual os indivíduos, por meio de situações da vida cotidiana, aprendem a cultivar seu próprio crescimento (Freire, 2004). No projeto

PAPPAS, buscou-se promover a participação ativa dos estudantes em todas as atividades realizadas.

As nove sessões realizadas estão especificadas no Quadro 4.

Quadro 4. Cronograma das sessões de educação nutricional realizadas no estudo PAPPAS

Data	Intervenção
Março/2010	Intervenção 1 – "Alimentação Saudável"
Abril/2010	Intervenção 2 – "Dia do Índio"
Maio/2010	Intervenção 3 – "Açúcar nos alimentos"
Junho/2010	Intervenção 4 – "Casamento do Feijão com Arroz"
Julho/2010	Intervenção 5 – "Frutas"
Agosto/2010	Intervenção 6 – "Super Água"
Setembro/2010	Intervenção 7 – "Biscoitos"
Outubro/2010	Intervenção 8 – "Mini mercado"
Outubro/2010	Intervenção 9 – "Propagandas"

Os materiais desenvolvidos são apresentados nos Apêndices 1 a 39. Os detalhes de cada intervenção estão descritos na tese "Efetividade de um ensaio comunitário randomizado de base escolar envolvendo familiares e professores para redução do ganho excessivo de peso em adolescentes" (Cunha, 2013).

3.6 **Análise dos dados**

Todas as questões foram codificadas e foi elaborada uma máscara para digitação dos questionários no programa Epi-Info versão 3.5.1. Os questionários foram digitados por duas alunas do curso de graduação em Nutrição da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, bolsistas de iniciação científica.

Para maior controle foi realizada a dupla digitação dos dados e os bancos foram comparados por meio do utilitário *Data Compare*. Os erros e inconsistências da digitação foram, então, identificados e corrigidos.

As análises estatísticas realizadas para cada um dos artigos, com o software *Statistical Analysis System* (SAS) v 9.3, encontram-se descritas na seção de Material e Métodos dos mesmos. No primeiro artigo, análise por intenção de tratamento, permitindo a inclusão de todos os indivíduos, foi realizada por meio da utilização de modelos mistos. As análises longitudinais foram realizadas com procedimento que incorpora a correlação das variáveis resposta com 2 medidas repetidas (PROC MIXED). Este método leva em consideração tanto os dados faltantes, como o efeito dos conglomerados (Singer & Willett, 2003). No segundo artigo, análise transversal foi realizada, considerando também o efeito dos conglomerados (PROC SURVEYREG). Todos os testes consideraram 5% como nível de significância estatística.

3.7 **Aspectos éticos**

O projeto PAPPAS foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Os procedimentos para o levantamento de dados estão de acordo com o preconizado na Resolução 196/96 do Ministério da Saúde, respeitando os princípios da autonomia, privacidade e da não maleficência (Apêndice 53).

Os responsáveis pelos alunos foram informados sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos a serem empregados e foi reafirmada a garantia de sigilo e anonimato dos participantes. Os alunos participaram da pesquisa mediante assinatura do TCLE pelo pai/ mãe ou responsável (Apêndice 54).

4 **RESULTADOS**

4.1 **Artigo 1**

Reducing blood pressure by dietary behavioral changes in school adolescents

Bárbara da S N de Souza[1], Diana B Cunha[1], Rosangela A Pereira[2], Rosely Sichieri[1]

[1] Institute of Social Medicine, State University of Rio de Janeiro, Brazil

[2] Department of Nutrition, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

Address of corresponding author:

Bárbara da S N de Souza

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Instituto de Medicina Social

Departamento de Epidemiologia

Rua São Francisco Xavier, 524 – Bloco E, 7º andar, sala E-7002.

Maracanã – CEP: 20550-900

Rio de Janeiro – RJ - Brasil

Tel: (55) 21 2334-0235 ramal: 146 / Fax: (55) 21 2334-2152

e-mail: barbarasnsouza@gmail.com

ABSTRACT

Background: This is a secondary analysis of a community trial aiming to evaluate the impact of an intervention program to promote healthy dietary habits on blood pressure (BP) of adolescents.

Methods: Participants were 559 fifth graders ages 9 - 16 years, participants of a one-school year intervention. Weight and height were measured and BP was measured using standard protocol in two phases: 4 months of follow-up (91.6% participation rate) and 9 months of follow-up (89.3% participation rate). The consumption of cookies, sugar-sweetened beverages, fruits and beans was assessed at baseline and at the end of the study using a food frequency questionnaire. Mixed model analyses were used to estimate the changes in BP comparing intervention and control groups during follow-up.

Results: The prevalence of high BP was 2.9%. At second phase, mean systolic BP/diastolic BP were 102.7(SD=0.8)/58.8(SD=0.6) in control group and 103(SD=0.9)/59.1(SD=0.5) in intervention group. Changes in diet according included an increased consumption of fruits and reduced consumption of sodas and cookies in the intervention group. Intervention group showed a reduction of 0.6 mmHg in SPB and 1.1 mmHg in DBP, without statistical significance, after adjustment for potential confounders. There was no change in BMI or % body fat comparing intervention and control group.

Conclusions: The findings in this population of adolescents with very low prevalence of hypertension, suggest that changes in the quality of diet may change BP independent of possible changes in BMI. These results highlight the importance of promoting healthy eating behaviors to prevent cardiovascular diseases later in life.

BACKGROUND

Hypertension, a key risk factor for cardiovascular disease (CVD), is a major public health problem, affecting about one billion people worldwide (WHO, 2013). The control of high blood pressure (BP) is important for the reduction of the burden of CVD in adulthood. However, dietary changes and increasing prevalence of obesity among children and adolescents have increased the prevalence of high BP before adulthood, a condition that tracks from childhood to adulthood (Chen et al., 2008; Toschke et al., 2009). Thus, identifying risk factors for prevention and treatment of high BP early in life is an important public health initiative.

Lifestyle modifications, including healthy diet have been recommended to prevent and treat high BP (NHBP, 2004). In Brazil, as well as in most of the high and middle income countries, dietary habits of adolescents includes high amount of salt, processed food, sodas and cookies associated with a low consumption of fruits (Souza et al., 2013a). Therefore, the encouragement of a healthy diet may play a role on BP with other positive effects on health.

It has been shown that nutritional education interventions can lead to an effective reduction in BP among adolescents (Salminen et al., 2005; Couch et al., 2008; Jafar et al., 2010; Saneei et al., 2013) associated to reduction of body mass index (BMI) which also explain the blood pressure reduction (Angelopoulos et al., 2009).

The aim of the present study was investigate the impact of an intervention program aimed to promote healthy dietary habits on BP of adolescents.

METHODS

Study population

The sample consisted of fifth graders aged from 9 to 16 years from public schools in the municipality of Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil, that were participating to the PAPPAS study. This randomized controlled school-based trial was designed to test 1-year school interventions to prevent excessive weight gain (Cunha et al., 2013). This study was conducted in three phases: baseline in March, 4-month follow-up in July and 9-month follow-up in November, 2010.

The sample of 444 students (222 students in each group control and intervention) was initially calculated, for PAPPAS study, detecting a difference in BMI of 0.8 kg/m^2, with 80%

of power and a significance level of 5%, using a standard deviation of 3 units (Cunha et al., 2013). The final sample consisted of 559 adolescents. In this sample, with 282 adolescents in control group and 277 in intervention group, with 84% of power and a significance level of 5%, is possible to detect a difference in diastolic blood pressure of 1.5 mmHg. Reduction of 0.5 mmHg was observed by Angelopoulos et al. (2009), in adolescents, after school-based intervention.

In the second and third phases, BP was measured. The secondary outcome was to evaluate the difference in the change of BP between the intervention and control group. For the present study it was used the same final sample of PAPPAS study.

Intervention

The intervention focused on encouragement of changes in food consumption during nine months in the school year of 2010. A monthly one-hour session were performed in the classrooms by trained nutritionists, which included playing games, staging theater sketches, watching movies and puppet shows, and writing and drawing contests.

The activities aimed to discourage the consumption of sugar-sweetened beverages and cookies and to encourage the consumption of fresh fruits and beans, as a marker of eating meals instead of fast food were performed in the classroom. In order to reinforce the message, families and teachers received material with the same topics. The topics included: (1) healthy eating, (2) native Brazilian eating habits, (3) excessive sugar in processed food, (4) marriage of the rice and beans, (5) the beauty of fruits, (6) super water: a super-hero, (7) cookies, (8) minimarket, and (9) food advertisements. Intervention was detailed in Cunha et al. (2013).

Students in the control group received a one-hour session of orientation on general health and healthy eating, at the end of the study.

Measurements

The consumption of food and beverages was assessed at baseline and at the end of the PAPPAS study to investigate changes on daily frequency during follow-up, using a food frequency questionnaire that included the items of intervention: cookies, sugar-sweetened beverages (including soft drinks and juices), fruits and beans (Araújo et al., 2010).

Weight was measured using a portable electronic scale (Tanita BC-558, Japan) with a capacity of 150kg and a precision of 100g. Height was doubly measured using a portable

stadiometer (Alturaexata, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil), with amplitude of 200cm and variation of 0.1cm. A maximum variation of 0.5cm between the two measures was admitted, if the difference exceeded this value, the measurements were repeated. The mean of two valid measures of height was used. Subjects were weighed and measured with minimal clothing and no shoes following the recommendations of Gordon et al. (1988). Body mass index (BMI) was calculated as weight (in kg) divided by stature^2 (in m). Anthropometric measures were collected at baseline, at the middle (at the sixth month) and at the end of the study. Classification of nutritional status was based on z-scores of the BMI-for-age and sex from the distributions of the World Health Organization (de Onis et al., 2007) using the Anthro-Plus software (WHO, 2009).

The percentage of total body fat (%BF) was estimated by bioimpedance analysis (BIA), using the same portable electronic scale used to measure weight, which is a multifrequency tetrapolar bioimpedance device.

The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), short version (7 questions) was used to evaluate physical activity and the adolescents were classified as 'insufficiently active', 'active' and 'highly active' (Matsudo et al., 2001).

Systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were measured with an electronic and digital equipment Omron® Hem 742, validated for adolescents (Christofaro et al., 2009), following the recommendations of National High Blood Pressure Program (2004). The adolescent should have avoided stimulant drugs or foods, have been sitting quietly for 5 minutes, and seated with his or her back supported, feet on the floor and right arm supported, cubital fossa at heart level. After 5 minutes of rest, two readings with an interval of 5 minutes of BP were taken and their mean values were used in subsequent analysis. If the difference between these two measures exceeds 5 mmHg, two new measures were taken.

The present study was conducted according to the Declaration of Helsinki guidelines, and all procedures involving human subjects/patients were approved by the Ethics Committee of the Institute of Social Medicine (State University of Rio de Janeiro, Brazil). Written informed consent was obtained from all the participants' parents.

Statistical Analysis

Data were reported as mean and standard errors for continuous variables. Categorical variables were reported as percentages (%).

Intention to treat analysis, including all data, was performed using mixed models for repeated measures (Thompson et al., 1997). These models also allow to explore factors associated with BP variation in multilevel analysis with the classes (clustering variable) on the second level and the individual measures taken on the first level, using the PROC MIXED procedure in Statistical Analysis System v 9.3 (SAS). This modeling takes into account both missing data and the cluster effect (Singer & Willett, 2003).

The mixed model was used, with SBP and DBP as the dependent variables, the intervention group (intervention vs control) as the independent variable and baseline blood pressure, age, sex, age, sex, baseline blood pressure, family history of hypertension, physical activity, baseline BMI as covariates.

Design effect was considered in all data analysis and all tests of statistical significance were 2-tailed with an alpha= 0.05.

RESULTS

Of the 559 adolescents enrolled in the PAPPAS study, 512 (91.6%) participated in the second phase and 499 (89.3%) in the third phase, in which their BP measurements were taken. In the second phase, the BP device signaled error in the measurement among 14 students, usually this means very low BP. In the third phase, this error occurred in 3 students. Also, for 22 students in the second phase and 3 students in the third phase the difference between the two measurements was higher the 5 mmHg, thus a third and/or fourth reading was used.

Finally, a total of 498 (89.1%) participants had readings of BP in the second phase and 496 (88.7%) in the third phase. A total of 84% of participants in the control group finished the follow-up, whereas in the intervention group, 88% participated since the first nutritional education session.

The prevalence of BP levels between the 90th and 95th percentile (pre-high blood pressure) was 3.3%. And the prevalence of BP levels over the 95th percentile (high blood pressure) was 2.9%.

Social, demographical and lifestyle characteristics of the study participants had no significant differences between subjects in the intervention and control groups. However, the control group showed mean of baseline BMI significantly higher than the intervention group (Table 1).

After adjustment for potential confounders (age, sex, baseline BMI, baseline blood pressure, family history of hypertension and physical activity), the results of the mixed model

analyses indicated that SBP and DBP change in the intervention group were higher compared to control group. Intervention group showed a reduction of 0.6 mmHg in SPB and 1.1 mmHg in DBP. However, without statistical significance (Table 2).

DISCUSSION

In this population of adolescents with very low prevalence of high BP, higher change in SBP and DBP were observed in the intervention group, independent of BMI and other risk factors, despite the lack of significance.

These findings indicate the importance of school-based interventions for health improvement. School setting is an ideal place to conduct life style interventions, because children and adolescents spend much of their time at school (Angelopoulos et al., 2009). Despite the lack of statistical significance, the magnitude of the reduction in our results is consistent with the results found by Angelopoulos et al. (2009), after increase of fruit consumption and decrease of sugar-sweetened beverages in adolescents.

Possible change in BP is an important finding because most of the school-based prevention studies aiming at BMI changes have failed, although most studies have showed favorable dietary behavioral changes (Silveira et al., 2011). The possible effect in reducing BP, even without changes in BMI, reassures the importance of dietary changes. In PAPPAS study, dietary changes observed at the end of the intervention period were achieved with the use of nine classes of education sessions to discourage consumption of the unhealthy food items and encourage consumption of the healthy ones, a strategy that could be easily implemented in all schools. The daily frequency consumption of cookies and sodas decreased and daily frequency consumption of fruits increased in the intervention group, compared with control group (Cunha et al. ,2013).

Healthy diet plays a crucial role in the prevention and treatment of high BP. Recommendations such as the Dietary Approaches to Stop Hypertension Study (DASH) diet, an eating plan high in fruits, vegetables, whole grains and low-fat dairy products and low in saturated fats, total fats, cholesterol, refined grains and sweets, reduce BP in adults and also in adolescents. Compared with usual dietary advice, DASH diet prevented the rise in DBP, but did not affect SBP among adolescent girls (Saneei et al., 2013). Diets rich in fruits provide potassium, magnesium, and high amounts of fiber and might result in BP reductions (Streppel et al., 2005). Couch et al. (2008) also found that the DASH diet was effective in reducing SBP in prehypertensive and hypertensive adolescents because of the consumption of fruit and

elements such as potassium and magnesium. In Australian adolescents an inverse relationship between the consumption of fruit, salads, cereals and fish and DBP, especially among older adolescents was observed (McNaughton et al., 2008). In Brazil, the DASH diet was adapted and, in combination with a low glycemic index diet, it reduced BP in hypertensive adults (Lima et al., 2014).

Besides the increased consumption of fruits, the reduced consumption of soft drinks and cookies was also statistically significant throughout our study period. Soft drinks is one of the most commonly consumed items for adolescents in Brazil, according to the National Dietary Survey 2008-2009 (Souza et al., 2013a). Three large prospective studies in adults have provided data that suggest a positive association between habitual sugar-sweetened beverages consumption and BP. Results of PREMIER study demonstrate that reduced consumption of sugar-sweetened beverages and sugars was significantly associated with reduced BP (Chen et al., 2010). Data from the Nurses' Health Study showed a strong positive association between cola beverage intake and hypertension risk (Winkelmayer et al., 2005). Additionally, an analysis of data from the Framingham Offspring Study found that consumption of soft drinks (regular and diet soda combined) was associated with an increased, although not statistically significant, risk of high BP (Dhingra et al., 2007). Cross-sectional findings from NHANES (1999 to 2004) data among adolescents also indicated a positive association between sugar-sweetened beverages consumption and directly measured BP (Nguyen et al., 2009).

Cookies is also one item highly consumed by Brazilian adolescents and it is an item, which presents one of the highest sodium density (Souza et al., 2013b). In addition, is one of the items with the highest contribution for total energy intake, and ranked sixth position as source of total sugar and ranked fifteen for sources of sodium among US children aged 2-18 years (Keast et al., 2013).

Although family history of hypertension contributes to elevated BP in pediatric patients with 49% of children and adolescents with primary hypertension had at least one parent with primary hypertension. A similar number of parents of secondary hypertensive children and adolescents (46%) had secondary hypertension (Robinson et al., 2005), dietary changes are the main therapeutic approach.

Regarding the modifiable factors, in addition to diet, normal BMI and physical activity should be encouraged as the therapy recommendations to maintain at normal levels the BP in children and adolescents (NHBP, 2004). In the present study, only BMI was statistically different between the groups, with lower mean in intervention group. Despite the small

reduction, this effect sustained throughout childhood and adolescence could result in an appreciable reduction in BP and prevalence of hypertension in adulthood (Chen et al., 2008).

Our results should be further explored since it may have important public health implications due to the fact that BP in childhood and adolescence tracking to adulthood (Chen et al., 2008; Toschke et al., 2009) and even small reductions in BP are projected to have substantial health benefits. In adult population, a 2 mm Hg reduction of SBP would lower stroke mortality by 10% and ischemic heart disease by 7% (Lewington et al., 2002).

CONCLUSION

The dietary habits among Brazilian adolescents is inadequate and reduction of cookies and soft drinks consumption, as well as increase of fruits consumption may reduce BP. The findings in this population of adolescents with very low prevalence of hypertension, suggest that changes in the quality of diet may change BP independent of possible changes in BMI. These results highlight the importance of promoting healthy eating behaviors to prevent cardiovascular diseases later in life. Future studies are needed to confirm this association in adolescents.

REFERENCES

Angelopoulos PD, Milionis HJ, Grammatikaki E, Moschonis G, Manios Y. Changes in BMI and blood pressure after a school based intervention: the CHILDREN study. Eur J Public Health. 2009;19(3):319-25.

Chen L, Caballero B, Mitchell DC, Loria C, Lin PH, Champagne CM, Elmer PJ, Ard JD, Batch BC, Anderson CA, Appel LJ. Reducing consumption of sugar-sweetened beverages is associated with reduced blood pressure: a prospective study among United States adults. Circulation. 2010;121(22):2398-406.

Chen X, Wang Y. Tracking of Blood Pressure From Childhood to Adulthood : A Systematic Review and Meta -Regression Analysis. Circulation. 2008;117:3171-3180.

Christofaro DGD, Fernandes RA, Gerage AM, et al. Validação do monitor de medida de pressão arterial Omron HEM 742 em adolescentes. Arq. Bras. Cardiol. 2009; 92(2):10-15.

Couch SC, Saelens BE, Levin L, Dart K, Falciglia G, Daniels SR. The efficacy of a clinic-based behavioral nutrition intervention emphasizing a DASH-type diet for adolescents with elevated blood pressure. J Pediatr. 2008;152(4):494-501.

Cunha DB, de Souza B da S, Pereira RA, Sichieri R. Effectiveness of a randomized school-based intervention involving families and teachers to prevent excessive weight gain among adolescents in Brazil. PLoS One. 2013;8(2):e57498.

de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ. 2007. 85: 660–667.

Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, D'Agostino RB, Gaziano JM, Vasan RS. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. Circulation. 2007;116:480–488.

Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, Recumbent Length, and Weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, p3-8, 1988.

Jafar TH, Islam M, Hatcher J, Hashmi S, Bux R, Khan A, Poulter N, Badruddin S, Chaturvedi N; Hypertension Research Group. Community based lifestyle intervention for blood pressure reduction in children and young adults in developing country: cluster randomised controlled trial. BMJ. 2010;340:c2641.

Keast DR, Fulgoni VL , Nicklas TA, O'Neil CE. Food sources of energy and nutrients among children in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey 2003–2006. Nutrients. 2013;5(1):283-301.

Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet. 2002;360:1903–1913.

Lima ST, Souza BSN, França AK, Salgado JV, Salgado-Filho N, Sichieri R. Reductions in glycemic and lipid profiles in hypertensive patients undergoing the Brazilian Dietary Approach to Break Hypertension: a randomized clinical trial. Nutr Res. 2014;34(8):682-7.

Matsudo S, Araújo T, Marsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Rev Bras Ativ Fís Saúde.2001;6(2):5–18.

McNaughton SA, Ball K, Mishra GD, Crawford DA. Dietary patterns of adolescents and risk of obesity and hypertension. J Nutr. 2008;138(2):364-70.

Moshfegh AJ, Rhodes DG, et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Methods reduces bias in the collection of energy intakes. Am J Clin Nutr. 2008; 88:324-32.

National High Blood Pressure Education Program Working Group: The Fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004, 114:555-576.

Nguyen S, Choi HK, Lustig RH, Hsu CY. Sugar-sweetened beverages, serum uric acid, and blood pressure in adolescents. J Pediatr. 2009;154:807–813.

Robinson RF, Batisky DL, Hayes JR, Nahata MC, Mahan JD. Significance of Heritability in Primary and Secondary Pediatric Hypertension. AJH. 2005;18:917–921.

Salminen M, Vahlberg T, Kivelä SL. Effects of family-oriented risk-based prevention on serum cholesterol and blood pressure values of childrenand adolescents. Scand J Prim Health Care. 2005;23(1):34-41.

Saneei P, Hashemipour M, Kelishadi R, Rajaei S, Esmaillzadeh A. Effects of recommendations to follow the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet v. usual dietary advice on childhood metabolic syndrome: a randomised cross-over clinical trial. Br J Nutr. 2013; 18:1-10.

Silveira JA, Taddei JA, Guerra PH, Nobre MR. Effectiveness of school-based nutrition education interventions to prevent and reduce excessive weight gain in children and adolescents: a systematic review. J Pediatr (Rio J). 2011;87(5):382-92.

Singer JD, Willett JB, editors. Applied longitudinal data analysis – modeling change and event occurrence. New York: Oxford University Press; 2003.

Souza AM, Bezerra IN, Pereira RA, Peterson KE, Sichieri R. Dietary Sources of Sodium Intake in Brazil in 2008-2009. J Acad Nutr Diet. 2013 Jul 3.

Souza AM, Pereira RA, Yokoo EM, Levy RB, Sichieri R. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. Rev Saúde Pública 2013;47(1 Supl):190S-9S.

Streppel MT, Arends LR, van ’t Veer P, Grobbee DE, Geleijnse JM. Dietary Fiber and Blood Pressure: A Meta-analysis of Randomized Placebo-Controlled Trials. Arch Intern Med. 2005;165:150-156.

Thompson SG, Pyke SDM, Hardy RJ. The design and analysis of paired cluster randomized trials: an application of meta-analysis techniques. Stat Med. 1997; 16: 2063–79.

Toschke AM, Kohl L, Mansmann U, von Kries R. Meta-analysis of blood pressure tracking from childhood to adulthood and implications for the design of intervention trials. Acta Paediatr. 2010;99(1):24-9.

Winkelmayer WC, Stampfer MJ, Willett WC, Curhan GC. Habitual caffeine intake and the risk of hypertension in women. JAMA. 2005;294: 2330–2335.

WHO. AnthroPlus for personal computers. Geneva, World Health Organization (WHO), 2009. Available: http:/www.who.int/growthref/tools/en.

WHO. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012a.

WHO. Effect of reduced sodium intake on blood pressure and potential adverse effects in children. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012b.

WHO. A global brief on hypertension. World Health Day 2013. Geneva, World Health Organization (WHO), 2013.

Table 1 - Characteristics according to group allocation on baseline study (N=512)

	Control group (n=256)	Intervention group (n=256)
	Mean (SE)	**Mean (SE)**
Age (years)	11.0(0.1)	11.0(0.1)
BMI (kg/m^2)*	18.8(0.3)	17.8(0.3)
Body fat %	23.3(0.5)	22.5(0.5)
Systolic Blood Pressure (mmHg)	102.7(0.8)	103.0(0.9)
Distolic Blood Pressure (mmHg)	58.8(0.6)	59.1(0.5)
Sleep duration (hours)	9.5 (0.3)	9.2(0.3)
Sex (%)		
Male	128 (50)	131(51.2)
Female	128(50)	125(48.8)
Prevalence of overweight/obesity (%)	73(28.9)	49(19.3)
Family history of hypertension (%)		
Yes	79 (34.6)	61 (25.5)
No	149 (65.4)	178 (74.5)
Physical activity (%)		
Insufficiently active	121(47.3)	119(46.5)
Active	77(30.1)	82(32)
Highly active	58(22.6)	55(21.5)
Add salt to food at the table (%)		
Yes	29(11.5)	32(12.6)
No	223(88.5)	222(87.4)
Has tried smoking cigarette (%)		
Yes	2(0.8)	4(1.7)
No	240(99.2)	236(98.3)
Has tried alcoholic beverage (%)		
Yes	119(49)	114(47.5)
No	124(51)	126(52.5)

*$p \leq 0,05$

Table 2 - Variation in mean blood pressure over time comparing intervention with control group (N = 559).

	Baseline	Follow-up	p-value
Crude model			
Systolic blood pressure (mmHg)			0.47
Control group	102.9	102.9	
Intervention group	103.3	102.6	
Diastolic blood pressure (mmHg)			0.22
Control group	58.5	58.0	
Intervention group	59.0	57.5	
Adjusted model*			
Systolic blood pressure (mmHg)			0.27
Control group	102.0	102.2	
Intervention group	102.7	102.1	
Diastolic blood pressure (mmHg)			0.24
Control group	58.7	58.1	
Intervention group	58.8	57.7	

**adjusted for age, sex, baseline blood pressure, family history of hypertension, physical activity, baseline BMI*

4.2 Artigo 2

Soft drink consumption and blood pressure in adolescents

Bárbara da S N de Souza[1], Diana B Cunha[1], Rosangela A Pereira[2], Rosely Sichieri[1]

[1] Institute of Social Medicine, State University of Rio de Janeiro, Brazil

[2] Department of Nutrition, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

Address of corresponding author:

Bárbara da S N de Souza

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Instituto de Medicina Social

Departamento de Epidemiologia

Rua São Francisco Xavier, 524 – Bloco E, 7º andar, sala E-7002.

Maracanã – CEP: 20550-900

Rio de Janeiro – RJ - Brasil

Tel: (55) 21 2334-0235 ramal: 146 / Fax: (55) 21 2334-2152

e-mail: barbarasnsouza@gmail.com

ABSTRACT

Background: Soft drinks are highly consumed among adolescents and have been associated with health outcomes including blood pressure (BP). BP early in life tracks into adulthood. The aim is to investigate the association between soft drink consumption and BP.

Methods: Participants of a randomized school-based trial aimed at behavioral dietary changes to reduce excessive weight gain had BP measured in two phases (4 months of follow-up and 9 months of follow-up). BP and anthropometric indices were measured using standard protocol. Type and frequency of soft drink consumption was assessed using a food frequency questionnaire and students were classified as: non/rare consumer, sugar-sweetened soft drink consumer and diet soft drink consumer.

Results: Of the 512 students examined, 488 participants had BP measured and among them 25 (5.1%) reported to be non/rare consumers, 419 (85.9%) were sugar-sweetened soft drink consumers and 44 (9%) were diet/light soft drink consumers. Mean systolic and diastolic BP (SBP/DBP) was 101.3/57.8 mmHg for non/rare consumers, 102.6/58.8 for regular soft drink consumers and 106.0/61.3 for diet/light soft drink consumers. Independent of potential confounding variables, including body mass index, SBP was higher in diet consumers group when compared with the other groups; and DBP was higher in diet soft drink consumer group than in sugar-sweetened soft drink consumer group.

Conclusions: The results suggest that the consumption of diet soft drink is associated with increased blood pressure.

BACKGROUND

Data from Brazilian national surveys indicated that the availability of soft drinks increased 400% from 1974/75 to 2002/03 (Levy-Costa et al., 2005) with adolescents showing the highest consumption (IBGE, 2010b). The average consumption of soft drinks is, approximately, 125 ml/day for this age group, higher than adults (~100ml/day) and elderly individuals (~40ml/day) (IBGE, 2010b).

Sugar-sweetened soft drinks have received attention because they are an important source of sugar and calories and they are associated with weight gain and obesity as reviewed by Hu (2014). A positive association between sugar-sweetened beverages and high blood pressure (BP) and hypertension has also been documented (Chen et al., 2010). Despite the negative association found among adult population in United States (Jayalath et al., 2014) among adolescent results are not conclusive (Nguyen et al., 2009).

Artificially sweetened beverages, including diet soft drinks, have been chosen as a healthier alternative due to their lack of calories. In United States, it was observed a trend of beverages containing low-calorie sweetener purchase markedly among household with children (Piernas, Ng and Popkin, 2013). In Brazil, despite the high percentual of contribution of diet/light soft drinks away-from-home (40%), the consumption is small among individuals with the lowest income category (IBGE, 2010b).

Consumption of low-calorie beverages has been associated with increased risk of coronary heart disease, with no longer statistical significance after adjustment for other risk factors (Fung et al., 2009), with vascular events, including stroke (Gardener et al., 2012) and with increased risk of hypertension (Cohen et al., 2012), in adult population independent of obesity.

The aim of this study is to investigate the association between the soft drink consumption and BP in adolescents.

METHODS

Study Population

From the students of the PAPPAS study (Cunha et al., 2013), aged 9 to 16 years, attending the fifth grade of 20 public schools, in the city of Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil, a total of 512 participated in the second phase of the study (4-month follow-up in

July). From these, 488 adolescents have BP measurements and were included in the present study.

Measurements

The consumption of soft drinks was assessed using a food frequency questionnaire (Araújo et al., 2010). The seven options of frequencies for soft drink consumption were: 'never or <once/month', '1-3 times/month', 'once/week', '2-4 times/week', '5-6 times/week', 'once/day' and '2+ times/day'. For the type of soft drink the options were: 'light/diet', 'regular' and 'both types'. The option 'never or <once/month' classified the adolescents as 'non/rare consumer'. Those who chose the type category of 'regular' was considered 'sugar-sweetened consumer', and those who chose the category of 'light/diet' or 'both types', were classified as 'diet/light consumer'.

Weight was measured using a portable electronic scale (Tanita BC-558, Japan) with a capacity of 150kg and a precision of 100g. Height was doubly measured using a portable stadiometer (Alturaexata, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil), with amplitude of 200cm and variation of 0.1cm. A maximum variation of 0.5cm between the two measures was admitted, if the difference exceeded this value, the measurements were repeated. The mean of two valid measures of height was used. Subjects were weighed and measured with minimal clothing and no shoes following the recommendations of Gordon et al. (1988). Body mass index (BMI) was calculated as weight (in kg) divided by stature^2 (in m). Classification of nutritional status was based on z-scores of the BMI-for-age and sex from the distributions of the World Health Organization (de Onis et al., 2007) using the Anthro-Plus software (WHO, 2009). The percentage of total body fat (%BF) was estimated by bioimpedance analysis (BIA), using the same portable electronic scale used to measure weight, which is a multifrequency tetrapolar bioimpedance device.

The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), short version (7 questions) was used to evaluated physical activity and the adolescents were classified as 'insufficiently active', 'active' and 'highly active' (Matsudo et al., 2001).

Systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were measured with an electronic and digital equipment Omron® Hem 742, validated for adolescents (Christofaro et al., 2009), following the recommendations of National High Blood Pressure Program (NHBP, 2004). The adolescent should have avoided stimulant drugs or foods, have been sitting quietly for 5 minutes, and seated with his or her back supported, feet on the floor and right arm supported,

cubital fossa at heart level. After 5 minutes of rest, two readings with an interval of 5 minutes of BP were taken and their mean values were used in subsequent analysis. If the difference between these two measures exceeds 5 mmHg, two new measures were taken.

The present study was conducted according to the Declaration of Helsinki guidelines, and all procedures involving human subjects/patients were approved by the Ethics Committee of the Institute of Social Medicine (State University of Rio de Janeiro, Brazil). Written informed consent was obtained from all the participants' parents.

Statistical Analysis

Descriptive data were expressed as mean (SE) and n (%) for continuous variables and categorical variables, respectively. Linear regression was used to investigate the association between SBP and DBP and frequency of consumption of soft drinks compared by type of soft drink consumption. Multiple linear regression analysis assessed association between SBP and DBP and the type of soft drink consumption. The following sequence of models were compared: (1) unadjusted, (2) adjusted for demographics (sex, age, education of the family head); (3) demographics and lifestyle risk factors (addition of salt to food at the table, frequency of soft drink consumption, physical activity), (4) demographics, lifestyle risk factors and BMI.

The analyses were carried out using PROC SURVEYREG procedure in SAS version 9.3 (SAS Institute Inc., USA). Design effect was considered in all data analysis and all tests of statistical significance were 2-tailed with an alpha=0.05.

RESULTS

For the 488 participants in the second phase with BP and soft drink data, overall mean age was 11.0±0.1 years, mean BMI was 18.3±0.2 kg/m^2 and 50.6% of participants were male. Mean SBP was 102.9±0.6 mmHg and DBP was 59.0±0.4.

The characteristics of participants according to type of soft drink consumption are shown in Table 1. Twenty-five adolescents 25 (5.1%) reported to be non/rare consumer, 419 (85.9%) were considered exclusively sugar-sweetened soft drink consumer and 44 reported (9%) consumption of diet soft drink. Type of soft drink consumed was associated statistically significant with DBP. Mean SBP/DBP was higher among diet soft drink consumers. This group of consumption showed high percentage of high-level of education of family head,

high physical activity and addition of salt to food at the table. They also presented high mean BMI, total energy and sodium intake (Table 1).

Of 463 students who reported to consume soft drinks, 437 (89.5%) used to consume them once/week or more. Despite the similarity in the frequency of consumption of soft drink, diet soft drink consumers showed higher SBP compared with sugar-sweetened soft drink consumers, in the highest frequency (Table 2).

In the multiple analyses, DBP was higher for diet soft drink consumers (Model 1). After adjusting for demographics factors, consumption of diet soft drinks showed a statistically significant association with both SBP and DBP (Model 2). After including in the model behavioral risk factors (Model 3) and BMI (Model 4), the values were similar and statistically significant for SBP and DBP. In model 4, SBP was 5.4 mmHg higher in diet soft drink consumers group compared to non/rare consumers group and 3.3 mmHg higher compared to sugar-sweetened consumers group. Moreover, DBP was also statistically significant higher among diet soft drink consumers compared to sugar-sweetened consumers, with a difference of 2.2 mmHg (Table 3).

DISCUSSION

In the present study adolescents who consume diet soft drink, despite the low consumption, had the highest SBP and DBP, after adjustment for many confounding variables.

According to Grimm, Harnack and Story (2004), several factors, like taste preferences, soft drink consumption habits of parents and friends, soft drink availability in the home and school, and television viewing, may be associated with soft drink consumption in school-aged individuals. A National Survey of Schools in Brazil (PeNSE) on food consumption and behavior among adolescents showed that 88.5% reported to consume soft drinks at least once/week (Brasil, 2009), a value similarly to the present study. Soft drinks ranked the fifth highest per capita amount of consumption in Brazil (Souza et al., 2013).

Brazilian adolescents consume the highest proportion of energy from sugar-sweetened beverages (58 kcal/day) when compared with adults (55 kcal/day), middle age (34 kcal/day) and elderly people (19 kcal/day) (Pereira et al., 2014). The consumption of these calories in liquid form is associated with less satiety. An incomplete compensatory reduction in energy intake at subsequent meals can contribute to the overconsumption of total daily calories. Thus,

consumption of excessive amount of sugar-sweetened beverages leads to positive energy balance and, consequently, weight gain (Hu, 2014).

There is evidence that rising weight increases blood pressure in adolescents. Prevention of excessive weight gain in these individuals is important to prevent cardiovascular risk factors (Thompson et al., 2007; McGavock et al., 2007). Findings from a longitudinal study of American adults showed that, after additional adjustment for weight change over the period, a reduction in sugar-sweetened beverages consumption was still significantly associated with reductions in SBP and DBP (Chen et al., 2010). Cross-sectional study in United States has also found association between sugar-sweetened soft drinks and BP among adolescents. The results indicated that higher sugar-sweetened beverage consumption was associated with higher serum uric acid levels and SBP. In this case, fructose, used as sweetener, may contribute to the pathogenesis of hypertension through its action on serum uric acid. Serum uric acid may raise systemic blood pressure by increasing renal inflammation, activating the renin-angiotensin system, and decreasing nitric oxide production (Nguyen et al., 2009).

In a population based cohort of adults in U.S., consumption of diet soft drinks daily was associated with higher risk of heart attack and stroke (Gardener et al., 2012). Also, in three large cohorts of American adults a positive association between artificially sweetened beverages consumption and the risk of incident hypertension was shown (Cohen et al., 2012). Residual confounding for adiposity may explain the association between diet beverages and BP because obese individuals may consume these beverages in an effort to reduce calories and lose weight (Gardener et al., 2012). According to Blum et al. (2005), overweight subjects and subjects who gained weight in two years after baseline had significantly higher diet soda consumption than normal weight subjects.

In addition, the amount of salt consumed was positively associated with fluid consumption, and predicted the amount of beverages consumed in adolescents, thus a reduction of 1 g/d in salt intake was associated with a reduction of 27 g/d in soft drink consumption in Australian children and adolescents (Grimes et al., 2013). In the present study, BMI and addition of salt to food at the table were higher among diet soft drink consumers. However, in analysis adjusted for these risk factors, this group still had higher BP.

The unhealthy effects of soft drinks may be common to both sugar-sweetened and artificially sweetened ones. It has been suggested that the caramel coloring of both diet and regular cola-based soft drinks, which is rich in advanced glycation end products, may contribute to increased levels of insulin resistance and inflammation (Nseir et al., 2010).

Although, the lower amount consumed, in this sample, diet soft drink consumers choose more frequently the cola type.

In adult population, even a 2 mmHg reduction of SBP would lower stroke mortality by 10% and ischemic heart disease by 7% (Lewington et al., 2002). In the present study, the differences in the mean SBP and DBP were higher than 2 mmHg in the diet soft drink consumers than other consumers indicating the importance of further studies in this topic, since BP in childhood and adolescence tracks to adulthood (Chen et al., 2008; Toschke et al., 2009).

This study is the first to examine the association between type soft drink consumption and BP in Brazilian adolescents. Despite the possibility of residual confounding, since sodium intake was obtained by one question about salt added at the table, the major confounding BMI was properly measured. Therefore, further studies should include better measurement of possible confounding of the association between soft drinks and BP, or to use a randomized design comparing exchange of regular soft drinks to diet ones with consumers of regular sodas. In addition, this cross-sectional study can only identify associations, not causal determinants. There is a plausibility of reverse causality.

CONCLUSION

The consumption of soft drinks is common in Brazilian adolescents. Diet/light soft drinks consumers, followed by sugar-sweetened consumers, presented higher BP indicating that reduction of soft drink frequency of consumption is important, as well as the prevention of substitution of sugar-sweetened beverages by diet/light beverages. Future studies, mainly intervention studies, are needed to confirm this association. The present results suggest that inadequate food choices and dietary habits among adolescents may be associated with higher blood pressure.

REFERENCES

Araujo MC, Yokoo EM, Pereira RA. Validation and calibration of a semiquantitative food frequency questionnaire designed for adolescents. J Am Diet Assoc 2010; 110(8): 1170-1177.

Blum JW, Jacobsen DJ, Donnelly JE. Beverage consumption patterns in elementary school aged children across a two-year period. J Am Coll Nutr. 2005;24(2):93-8.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2009.

Chen L, Caballero B, Mitchell DC, Loria C, Lin PH, Champagne CM, Elmer PJ, Ard JD, Batch BC, Anderson CA, Appel LJ. Reducing consumption of sugar-sweetened beverages is associated with reduced blood pressure: a prospective study among United States adults. Circulation. 2010; 121(22):2398-406.

Chen X, Wang Y. Tracking of Blood Pressure From Childhood to Adulthood : A Systematic Review and Meta -Regression Analysis. Circulation. 2008;117:3171-3180.

Christofaro DGD, Fernandes RA, Gerage AM, et al. Validação do monitor de medida de pressão arterial Omron HEM 742 em adolescentes. Arq. Bras. Cardiol. 2009; 92(2):10-15.

Cohen L, Curhan G, Forman J. Association of sweetened beverage intake with incident hypertension. J Gen Intern Med. 2012;27(9):1127-34.

Cunha DB, de Souza Bda S, Pereira RA, Sichieri R. Effectiveness of a randomized school-based intervention involving families and teachers to preventexcessive weight gain among ad olescents in Brazil. PLoS One. 2013;8(2):e57498.

de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ. 2007. 85: 660–667.

Fung TT, Malik V, Rexrode KM, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Sweetened beverage consumption and risk of coronary heart disease in women. Am J Clin Nutr. 2009;89(4):1037-42.

Gardener H, Rundek T, Markert M, Wright CB, Elkind MS, Sacco RL. Diet soft drink consumption is associated with an increased risk of vascular events in the Northern Manhattan Study. J Gen Intern Med. 2012;27(9):1120-6.

Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, Recumbent Length, and Weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, p3-8, 1988.

Grimm GC, Harnack L, Story M. Factors associated with soft drink consumption in school-aged children. J Am Diet Assoc. 2004;104(8):1244-9.

Hu FB. Resolved: there is sufficient scientific evidence that decreasing sugar-sweetened beverage consumption will reduce the prevalence of obesity and obesity-related diseases. Obes Rev. 2013 Aug;14(8):606-19.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009: tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil: IBGE, 2010b.

Jayalath VH, Sievenpiper JL, de Souza RJ, Ha V, Mirrahimi A, Santaren ID, Blanco Mejia S, Di Buono M, Jenkins AL, Leiter LA, Wolever TM, Beyene J, Kendall CW, Jenkins DJ. Total fructose intake and risk of hypertension: a systematic review and meta-analysis of prospective cohorts. J Am Coll Nutr. 2014;33(4):328-39.

Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). Rev Saude Publica. 2005;39(4):530-40.

Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet. 2002;360:1903–1913.

Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. Am J Clin Nutr. 2006;84(2):274-88.

Matsudo S, Araújo T, Marsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Rev Bras Ativ Fís Saúde.2001;6(2):5–18.

Moshfegh AJ, Rhodes DG, et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Methods reduces bias in the collection of energy intakes. Am J Clin Nutr. 2008; 88:324-32.

National High Blood Pressure Education Program Working Group: The Fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004, 114:555-576.

Nguyen S, Choi HK, Lustig RH, Hsu CY. Sugar-sweetened beverages, serum uric acid, and blood pressure in adolescents. J Pediatr. 2009;154:807–813.

Nseir W, Nassar F, Assy N. Soft drinks consumption and nonalcoholic fatty liver disease. World J Gastroenterol. 2010 Jun 7;16(21):2579-88.

Pereira RA, Souza AM, Duffey KJ, Sichieri R, Popkin BM. Beverage consumption in Brazil: results from the first National Dietary Survey. Public Health Nutr. 2014 Aug 27:1-9.

Piernas C, Ng SW, Popkin B. Trends in purchases and intake of foods and beverages containing caloric and low-calorie sweeteners over the last decade in the United States. Pediatr Obes. 2013 Aug;8(4):294-306.

Souza AM, Pereira RA, Yokoo EM, Levy RB, Sichieri R. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. Rev Saúde Pública 2013;47(1 Supl):190S-9S.

Toschke AM, Kohl L, Mansmann U, von Kries R. Meta-analysis of blood pressure tracking from childhood to adulthood and implications for the design of intervention trials. Acta Paediatr. 2010;99(1):24-9.

WHO. AnthroPlus for personal computers. Geneva, World Health Organization (WHO), 2009. Available: http:/www.who.int/growthref/tools/en.

Table 1 – Mean, standard error and percentages according to type of soft drink consumption on the second phase of PAPPAS study (N=488)

	Soft drink consumption		
	Non/rare consumers (n=25/5.1%)	**Sugar-sweetened consumers (n=419/85.9%)**	**Diet + sugar-sweetened consumers (n=44/9%)**
	Mean(SE)	**Mean(SE)**	**Mean(SE)**
Age (years)	10.8(0.1)	11.0(0.1)	10.9(0.2)
SBP (mmHg)	101.3(1.6)	102.6(0.7)	106.0(1.5)
DBP (mmHg)*	57.8(1.2)	58.8(0.4)	61.3(1.0)
BMI (kg/m^2)	17.4(0.6)	18.4(0.2)	18.6(0.6)
Body fat %	23.5(0.9)	22.8(0.4)	22.9(1.1)
Sex (%)			
Male	8(32)	216(51.6)	23(52.3)
Education of the family head (%)			
0 - 4 years	0	55(14.8)	6(15.4)
5 - 8 years	11(52.4)	154(41.3)	9(23.1)
9 + years	10(47.6)	164(43.9)	24(61.5)
Prevalence of overweight/obesity (%)	5(20)	100(23.9)	14(31.8)
Family history of hypertension (%)	6(26.1)	117(30.6)	12(30)
Physical activity (%)			
Insufficiently active	8(32)	203(48.5)	16(36.4)
Active	9(36)	133(31.7)	11(25.0)
Highly active	8(32)	83(19.8)	17(38.6)
Snacks and sandwiches out of home (%)			
Never or < 1/month	5(23.8)	48(13.6)	5(12.8)
1 – 3/month	5(23.8)	81(23)	10(25.6)
1/week	6(28.6)	105(29.8)	15(38.5)
2+/week	5(23.8)	118(33.6)	9(23.1)
Addition of salt to food at the table (%)			
Yes	1(4)	51(12.2)	8(18.2)
No	24(96)	367(87.8)	36(81.8)
Has tried smoking cigarette (%)			
Yes	0	5(1.3)	0
No	23(100)	392(98.7)	40(100)
Has tried alcoholic beverage (%)			
Yes	11(47.8)	194(48.7)	16(40.0)
No	12(52.2)	204(51.3)	24(60.0)
Type of soft drink*			
Cola		145(34.6)	26(59.1)
Non cola		274(65.4)	18(40.9)

**p≤0.05 across categories sugar-sweetened and diet + sugar-sweetened consumers*

Table 2 - Mean and standard error of systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) by type of soft drink consumption

	Type of soft drink consumption								
	Non/rare consumers (n=25)			Sugar-sweetened consumers (n=419)			Diet + sugar-sweetened consumers (n=44)		
Frequency	N(%)	SBP Mean(SE)	DBP Mean(SE)	N(%)	SBP Mean(SE)	DBP Mean(SE)	N(%)	SBP Mean(SE)	DBP Mean(SE)
Never or < 1/month	25(100)	101.3(1.6)	57.8(1.3)	0	-	-	0	-	-
1 – 3/month	-	-	-	24(5.7)	102.7(0.9)	58.8(0.7)	2(4.6)	107.3(8.9)	61.0(6.2)
1/week	-	-	-	103(24.6)	102.6(1.4)	58.4(0.9)	13(29.6)	103.7(2.8)	61.8(2.3)
2+/week	-	-	-	292(69.7)	102.6(0.7)*	58.9(0.5)	29(65.8)	106.9(1.8)*	61.1(1.2)

**p≤0.05 across categories sugar-sweetened and diet + sugar-sweetened*

Table 3 - Estimated mean systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure by type of soft drink consumption

Soft drink consumption	Non/rare consumers		Sugar-sweetened consumers		Diet + sugar-sweetened consumers	
	SBP	DBP	SBP	DBP	SBP	DBP
Model 1 [a]	100.9	57.4	102.3	58.5*	105.5	60.8*
Model 2 [b]	99.7§	57.2	101.9	58.3*	105.1§	60.5*
Model 3 [c]	99.7§	57.2	101.8*	58.2*	105.1§*	60.5*
Model 4 [d]	99.7§	57.2	101.8*	58.3*	105.1§*	60.5*

[a] *Model 1: Unadjusted*
[b] *Model 2: Adjusted for demographics (sex, age, education of the family head)*
[c] *Model 3: Adjusted for demographics and lifestyle risk factors (add salt to food at the table, frequency of soft drink consumption, physical activity)*
[d] *Model 4: Adjusted for demographics, lifestyle risk factors and BMI*
* *p≤0.05 across categories sugar-sweetened and diet + sugar-sweetened consumers*
§ *p≤0.05 across categories non/rare consumers and diet + sugar sweetened consumers*

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

O diagnóstico de hipertensão ou pressão arterial elevada em população mais jovem tem recebido atenção. Paralelo ao aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, a elevação da pressão arterial precoce tende a se manter na vida adulta. O aumento da prevalência de hipertensão em adultos consiste em um dos principais fatores para que o grupo das doenças cardiovasculares permaneça em primeiro lugar como causa de morte no Brasil e em outros países.

O tratamento não medicamentoso é o mais recomendado e o consumo alimentar é considerado um dos principais fatores de risco, passível de modificação. O padrão alimentar inadequado verificado entre crianças e adolescentes merece ser alvo de intervenções e a escola constitui um importante ambiente para a realização dessas atividades. Além de receber grande número de adolescentes, a participação dos professores pode contribuir para o sucesso das intervenções conduzidas.

Apesar da estratégia não resultar em efeito no IMC, ocorreram mudanças positivas nos hábitos alimentares, com redução do consumo de refrigerantes e biscoitos e aumento do consumo de frutas. Acredita-se que essas mudanças contribuíram para a redução verificada na pressão arterial dos adolescentes, apesar da ausência de significância estatística. Assim, a melhoria da qualidade da alimentação, exclusivamente, sem alteração no total de calorias ingeridas, apesar de não estar associada à prevenção de ganho de peso nos adolescentes estudantes de escolas municipais públicas do município de Duque de Caxias, parece estar associada à redução da pressão arterial, mesmo em população com baixa prevalência de pressão arterial elevada. Outros estudos apontam para redução do IMC e prática regular de atividade física como importantes intervenções para modificação da pressão arterial.

A partir da associação encontrada entre diferentes tipos de refrigerante consumidos e pressão arterial, fica clara a importância que deve ser dada às escolhas alimentares realizadas por adolescentes. Estudantes que afirmam consumir refrigerantes diet/light apresentam maiores níveis de pressão arterial quando comparados aos consumidores de refrigerantes adoçados com açúcar e ao grupo dos que reportaram freqüência mínima de consumo. A redução do consumo de refrigerantes é fundamental, bem como a prevenção da substituição de refrigerantes adoçados com açúcar por outros do tipo diet/light.

REFERÊNCIAS

Angelopoulos PD, Milionis HJ, Grammatikaki E, Moschonis G, Manios Y.
Changes in BMI and blood pressure after a school based intervention: the CHILDREN study. Eur J Public tealth. 2009;19(3):319-25.

Araújo FL, Monteiro LZ, Pinheiro MHNP, Silva CAB. Prevalência de fatores de risco para hipertensão arterial em escolares do município de Fortaleza, CE. Rev Bras Hipertens. 2010;17(4):203-209.

Araujo MC, Yokoo EM, Pereira RA. Validation and calibration of a semiquantitative food frequency questionnaire designed for adolescents. J Am Diet Assoc 2010; 110(8): 1170-1177.

Araujo MC, Bezerra IN, Barbosa Fdos S, Junger WL, Yokoo EM, Pereira RA, Sichieri R. Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. Rev Saude Publica. 2013 Feb;47 Suppl 1:177S-89S.

Beaglehole R, Bonita R, Horton R, Ezzati M, Bhala N, Amuyunzu-Nyamongo M, Modi M. Measuring progress on NCDs: one goal and five targets. Lancet. 2012; 380 (2012):1283-1285.

Bernstein AM, Koning L, Flint AJ, Rexrode KM, Willett WC. Soda consumption and the risk of stroke in men and women. Am J Clin Nutr 2012;95:1190–9.

Bibbins-Domingo K, Chertow GM, Coxson PG, Moran A, Lightwood JM, Pletcher MJ, et al. Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease. N Engl J Med. 2010;362:590–9.

Blumenthal S, Epps RP, Heavenrich R, Lauer RM, Lieberman E, Mirkin B, Mitchell SC, Boyar Naito V, O'Hare D, McFate Smith W, Tarazi RC, Upson D. Report of the task force on blood pressure control in children. Pediatrics 1977; 59(5 2 suppl):I-820.

Boneparth A, Flynn JT. Evaluation and treatment of hypertension in general pediatric practice. Clinical pediatrics. 2009; 48(1):44-49

Borges LM, Peres MA, Horta BL. Prevalência de níveis pressóricos elevados em escolares de Cuiabá, Mato Grosso. Rev Saude Publica. 2007;41:530-8.

Burgos MS, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LTS, Horta JA, Reckziegel MB, Franke SIR, Prá D, Camargo MD. Comparison Analysis of Blood Pressure, Obesity, and Cardio-respiratory Fitness in Schoolchildren. Arq Bras Cardiol 2010;94(6) : 739-744

Campana, EM, Brandao, AA, Pozzan, R, França MF, Fonseca FL, Pizzi OL, Magalhães MEC, Freitas EV, Brandão AP. Blood pressure in young individuals as a cardiovascular risk marker. The Rio de Janeiro Study. Arq Bras Cardiol 2009; **93**, 608–615.

Centers for Disease Control and Prevention. Vital signs: food categories contributing the most to sodium consumption—United States, 2007–2008. MMWR. 2012;61(5):92–8.

Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. Circulation 2008;117 (25) 3171- 3180.

Chen L, Caballero B, Mitchell DC, Loria C, Lin PH, Champagne CM, Elmer PJ, Ard JD, Batch BC, Anderson CA, Appel LJ. Reducing consumption of sugar-sweetened beverages is associated with reduced blood pressure: a prospective study among United States adults. Circulation. 2010;121(22):2398-406.

Chen W, Srinivasan SR, Ruan L, Mei H, Berenson GS.
Adult hypertension is associated with blood pressure variability in childhood in blacks and wh ites: thebogalusa heart study. Am J Hypertens. 2011 Jan;24(1):77-82.

Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA. 2003 May 21;289(19):2560-72.

Chidambaram N, Sethupathy S, Saravanan N, Mori M, Yamori Y, Garg AK, Chockalingam A. Relationship of sodium and magnesium intakes to hypertension proven by 24-hour urianalysis in a South Indian population. J Clin Hypertens (Greenwich). 2014 Aug;16(8):581-6.
Christofaro DG, Ritti-Dias RM, Fernandes RA, Polito MD, Andrade SM, Cardoso JR, Oliveira AR. Detecção de hipertensão arterial em adolescentes através de marcadores gerais e adiposidade abdominal. Arq Bras Cardiol 2011;96(6):465-70.

Christofaro DGD, Ritti-Dias RM, Chiolero A, Fernandes RA, Casonatto J, Oliveira JA. Physical activity is inversely associated with high blood pressure independently of overweight in Brazilian adolescents. Scand J Med Sci Sports. 2013; 23: 317–322.

Costanzi CB, Halpern R, Rech RR, Bergmann MLA, Alli LR, Mattos AP. Fatores associados a níveis pressóricos elevados em escolares de uma cidade de porte médio do sul do Brasil. J Pediatr. 2009; 85 (4): 335-40.

Costa RS, Pereira RA, Vasconcellos MTL, Veiga GV da, Marins VMR de, Jardim BC, Gomes FS, Sichieri R. Associação entre fatores socioeconômicos e insegurança alimentar: estudo de base populacional na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. Revista de Nutrição, 21, 2008.

Couch SC, Saelens BE, Levin L, Dart K, Falciglia G, Daniels SR.The efficacy of a clinic-based behavioral nutrition intervention emphasizing a DASH-type diet for adolescents with elevated blood pressure. J Pediatr. 2008;152(4):494-501.

Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc. 2003 Aug;35(8):1381-95.

Croix B, Feig DI. Childhood hypertension is not a silent disease. Pediatr Nephrol 2006; 21: 527–532.

Cunha DB. Efetividade de um ensaio comunitário randomizado de base escolar envolvendo familiares e professores para redução do ganho excessivo de peso em adolescents. 2013. 100f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

Cunha DB, de Souza Bda S, Pereira RA, Sichieri R. Effectiveness of a randomized school-based intervention involving families and teachers to prevent excessive weight gain among adolescents in Brazil. PLoS One. 2013;8(2):e57498.

Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, D'Agostino RB, Gaziano JM, Vasan RS. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. Circulation. 2007;116:480–488.

Fakhouri TH, Kit BK, Ogden CL. Consumption of diet drinks in the United States, 2009–2010. NCHS Data Brief. 2012 Oct;(109):1-8.

Field AE, Cook NR, Gillman MW. Weight status in childhood as a predictor of becoming overweight or hypertensive in early adulthood.Obes Res.2005;13 :1:163– 169

Gangwisch JE, Heymsfield SB, Boden-Albala B, Buijs RM, Kreier F, Pickering TG et al. Short sleep duration as a risk factor for hypertension: analyses of the first National Health and Nutrition Examination Survey. Hypertension 2006; 47: 833–839.

Gardener H, Rundek T, Markert M, Wright CB, Elkind MS, Sacco RL. Diet soft drink consumption is associated with an increased risk of vascular events in the Northern Manhattan Study. J Gen Intern Med. 2012;27(9):1120-6.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mapa de Pobreza e Desigualdade - Municípios Brasileiros. 2003. http://www.ibge.gov.br/cidadesat/compara mun/compara. php ?coduf= 33&id tema=19&codv=v01

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Um panorama da saúde no Brasil. Acesso e utilização de serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

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.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009: tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009. Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INTERSALT Cooperative Research Group. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium andpotassium excretion. Brit Med J 1988;297:319–28.

Joffres MR, Campbell NR, Manns B, Tu K. Estimate of the benefits of a population-based reduction in dietary sodium additives on hypertension and its related health care costs in Canada. Can J Cardiol. 2007 May 1;23(6):437-43.

Kafatos I, Manios Y, Moschandreas J, et al. Health and nutrition education program in primary schools of Crete: Changes in blood pressure over 10 years. Eur J Clin Nutr 2007;61:837e45.

Karppanen H, Karppanen P, Mervaala E. Why and how to implement sodium, potassium, calcium, and magnesium changes in food items and diets? Journal of Human Hypertension (2005) 19, S10–S19.

Keast DR, Fulgoni VL , Nicklas TA, O'Neil CE. Food sources of energy and nutrients among children in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey 2003–2006. Nutrients. 2013;5(1):283-301.

Kim N, Seo D, King MH, Lederer AM, Sovinski D. Long-Term Predictors of Blood Pressure Among Adolescents During an 18-Month School-Based Obesity Prevention Intervention Journal of Adolescent Health 55 (2014) 521e527

Koning L, Malik VS, Kellogg MD, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Sweetened beverage consumption, incident coronary heart disease, and biomarkers of risk in men. Circulation. 2012;125(14):1735-41, S1.

Levy RB, Castro IRR, Cardoso LO, Tavares LF, Sardinha LMV, Gomes FS, Costa AWN. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. Ciência & Saúde Coletiva 2010; 15(Supl. 2):3085-3097.

Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: The atherosclerosis risk in communities study. Circulation. 2008; 117:754–761.

McGavock JM, Torrance B, McGuire KA, et al. The relationship between weight gain and blood pressure in children and adolescents. Am J Hypertens 2007;20:1038e44.

Magalhães MG, Oliveira LM, Christofaro DG, Ritti-Dias RM. Prevalência de pressão arterial elevada em adolescentes brasileiros e qualidade dos procedimentos metodológicos empregados: revisão sistemática. Rev Bras Epidemiol. 2013 Dec;16(4):849-59.

Maggisano V, Chiarotti F, Botunac I, Campanella C, Galietta G, Loizzo A. Adolescence as possible critical temporal window for blood pressure short term monitoring in boys and girls. European Journal of Epidemiology. 2005; 20: 517–524.

Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Despres JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. Diabetes Care 2010;33:2477–83.

Malik VS, Willett WC, Hu FB. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. Nature Reviews Endocrinology 2013; 9: 13-27.

Matsudo S, Araújo T, Marsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Rev Bras Ativ Fís Saúde.2001;6(2):5–18.

McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. J Pediatr2007;150:640–644.

Menezes AMB, Hallal PC, Araújo CL, Barros FC, Victora CG. Concurrent determinants of blood pressure among adolescents: the 11-year follow-up of the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. Cad Saúde Pública 2010; 26:1972-9.

Ministério da Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. Brasília: 2009.

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Departamento de Atenção Básica. Hipertensão Arterial Sistêmica. Brasília; 2006. (Cadernos de Atenção Básica, 15. Série A. Normas e Manuais Técnicos).

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Departamento de Atenção Básica. Passo a passo PSE: Programa Saúde na Escola: tecendo caminhos da intersetorialidade. Brasília; 2011. (Série C. Projetos, programas e relatórios).

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2011: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.

Ministério da Saúde. Sistema de Planejamento do SUS (PlanejaSUS):Uma construção coletiva. Plano Nacional de Saúde 2008/2009-2011. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.

Molina MCB, Faria CP, Montero MP, Cade NV, Mill JG. Fatores de risco cardiovascular em crianças de 7 a 10 anos de área urbana, Vitória, Espírito Santo, Brasil. Cad. Saúde Pública, 2010; 26(5):909-917.

Molina MCB, Cunha RS, Herkenhoff LF, Mill JG. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. Rev Saúde Pública 2003;37(6):743-50 743.

Monego ET, Jardim PC. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares. Arq Bras Cardiol 2006; 87:37-45.

Moreira NF, Muraro AP, Brito FSB, Gonçalves-Silva RMV, Sichieri R, Ferreira MG. Obesidade: principal fator de risco para hipertensão arterial sistêmica em adolescentes brasileiros participantes de um estudo de coorte. Arq Bras Endocrinol Metab. 2013;57/7

National Heart, Lung and Blood Pressure. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children--1987. Task Force on Blood PressureControl in Children. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. Pediatrics. 1987 Jan;79(1):1-25.

National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. Update on the 1987 task force report on high blood pressure in children and adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program.Pediatrics. 1996; 98: 649–658.

National High Blood Pressure Education Program Working Group: The Fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004, 114:555-576.

Nettleton JA, Lutsey PL, Wang Y, Lima JA, Michos ED, Jacobs DR Jr. Diet soda intake and risk of incident metabolic syndrome and type 2 diabetes in the multi-ethnic study of atherosclerosis (MESA). Diabetes Care. 2009; 32:688–694.

Nguyen S, Choi HK, Lustig RH, Hsu CY. Sugar-sweetened beverages, serum uric acid, and blood pressure in adolescents. J Pediatr. 2009;154:807–813.

Ostchega Y, Carroll M, Prineas RJ, McDowell MA, Louis T, Tilert T. Trends of elevated blood pressure among children and adolescents: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1988-2006. Am J Hypertens. 2009;22(1):59–67.

Peacock JM, Folsom AR, Arnett DK, et al. Relationship of serum dietary magnesium to incident hypertension: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. Ann Epidemiol. 1999;9:159–165.

Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Hypertension. 2005; 45 (5): 142-61.

Pinto SL, Silva RCR, Priore SE, Assis AMO, Pinto ES. Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. Cad Saúde Pública 2011; 27(6):1065-1076.

Polderman J, Gurgel RQ, Barreto-Filho JA, Roelofs R, Ramos REO, Munter JS, Wendte JF, Agyemang C. Blood pressure and BMI in adolescents in Aracaju, Brazil. *Public Health Nutr*.2011;14:1064–1070.

Reuter ÉM, Reuter CP, Burgos LT, Reckziegel MB, Nedel FB, Albuquerque IM, Pohl HH, Burgos MS. Obesidade e hipertensão arterial em escolares de Santa Cruz do Sul – RS, Brasil. Rev Assoc Med Bras. 2012;58(6):666-72.

Robinson RF, Batisky DL, Hayes JR, Nahata MC, Mahan JD. Significance of Heritability in Primary and Secondary Pediatric Hypertension. AJH. 2005;18:917–921.

Rose G. Sick individuals and sick populations. Int J Epidemiol. 1985 Mar;14(1):32-8.

Rush E, Reed P, McLennan S, et al. A school-based obesity control programme: Project Energize. Two-year outcomes. Br J Nutr 2012;107:581e7.

Salminen M, Vahlberg T, Kivelä SL. Effects of family-oriented risk-based prevention on serum cholesterol and blood pressure values of childrenand adolescents. Scand J Prim Health Care. 2005;23(1):34-41.

Scheer FA, Van Montfrans GA, van Someren EJ, Mairuhu G, Buijs RM. Daily nighttime melatonin reduces blood pressure in male patients with essential hypertension. Hypertension 2004; 43: 192–197.

Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, Chor D, Menezes PR. Doenças Crônicas não Transmissíveis no Brasil: Carga e Desafios Atuais. Saúde no Brasil 4; 2011; (5): 61-74.

Shay CM, Ning H, Daniels SR, Rooks CR, Gidding SS, Lloyd-Jones DM. Status of cardiovascular health in US adolescents: prevalence estimates from the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2005-2010. Circulation. 2013;127(13):1369-76.

Silva MAM, Rivera IR, Souza MGB, Carvalho ACC. Medida da pressão arterial em crianças e adolescentes: recomendações das diretrizes de hipertensão arterial e prática médica atual. Arq Bras Cardiol 2007; 88:491-5.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Rev Bras Hipertens. 2010;17(1):4-64.

Sorof J, Daniels S. Obesity Hypertension in Children A Problem of Epidemic Proportions. Hypertension. 2002;40:441-447.

Sorof JM, Portman RJ. White coat hypertension in children with elevated casual blood pressure. J Pediatr 2000; 137:493–497.

Souza AM, Pereira RA, Yokoo EM, Levy RB, Sichieri R. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. Rev Saúde Pública 2013a;47(1 Supl):190S-9S.

Souza AM, Bezerra IN, Pereira RA, Peterson KE, Sichieri R. Dietary Sources of Sodium Intake in Brazil in 2008-2009. J Acad Nutr Diet. 2013b Jul 3.

Souza MGB, Rivera IR, Silva MAM, Carvalho ACC. Relação da obesidade com a pressão arterial elevada em crianças e adolescentes. Arq Bras Cardiol 2010; 94:714-9.

Spiegel K, Tasali E, Penev P, Van Cauter E. Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. Ann Intern Med 2004; 141: 846–850.

Stamler J, Elliott P, Dennis B, et al. INTERMAP: background, aims, design, methods, and descriptive statistics (nondietary). J Hum Hypertens. 2003;17:591–608.

Thompson DR, Obarzanek E, Franko DL, et al. Childhood overweight and cardiovascular disease risk factors: The national heart, lung, and blood institute growth and health study. J Pediatr 2007;150:18e25.

Toschke AM, Kohl L, Mansmann U, von Kries R. Meta-analysis of blood pressure tracking from childhood to adulthood and implications for the design of intervention trials. Acta Paediatr. 2010;99(1):24-9.

Urbina E, Alpert B, Flynn J, Hayman L, Harshfield GA, Jacobson M, Mahoney L, McCrindle B, Mietus-Snyder M, Steinberger J, Daniels S (2008) Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: recommendations for standard assessment. A scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young and the Council for High Blood Pressure Research. Hypertension 52:433–451

Van Dam RM, Seidell JC. Carbohydrate intake and obesity. Eur J Clin Nutr. 2007 Dec;61 Suppl 1:S75-99.

Veiga GV1, Costa RS, Araújo MC, Souza Ade M, Bezerra IN, Barbosa Fdos S, Sichieri R, Pereira RA. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros Rev Saude Publica. 2013 Feb;47 Suppl 1:212S-21S.

Welsh JA, Sharma AJ, Grellinger L, Vos MB. Consumption of added sugars is decreasing in the United States. Am J Clin Nutr 2011;94:726–34.

WHO. Cardiovascular Diseases (CVDs) Fact Sheet No 317. World Health Organization (WHO), Geneva, 2013a. Disponível em: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html

WHO. A global brief on hypertension. World Health Day 2013. World Health Organization (WHO), Geneva, 2013b.

WHO. Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, World Health Organization (WHO), 2009.

WHO. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012.

WHO. Set of recommendations on the marketing of foods and non-alcoholic beverages to children. World Health Organization (WHO), Geneva, 2010.

Winkelmayer WC, Stampfer MJ, Willett WC, Curhan GC. Habitual caffeine intake and the risk of hypertension in women. JAMA. 2005;294: 2330–2335.

Yoon SS, Burt V, Louis T, Carroll MD. Hypertension among adults in the United States, 2009-2010. NCHS Data Brief. 2012;(107):1-8.

Yoon KL. Does hypertension begin in adolescence? Korean J Pediatr. 2013 Dec;56(12):523-5.

APÊNDICE 1 – Roteiro utilizado pelos intervencionistas na sessão 1

Data: 30/03/10

1° Intervenção: Alimentação Saudável

1) Vídeo → duração de 6'

2) Discussão sobre o vídeo.

2.1 – O que é alimentação saudável?

R) É uma dieta composta de proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, cálcio e outros minerais, como também rica em vitaminas. Para isto necessitamos de uma dieta variada, que tenha todos os tipos de alimentos, sem abusos e também sem exclusões.

2.2 – Porque devemos ter uma alimentação saudável?

R) Porque assim vamos crescer e nos desenvolver com saúde, vamos ter energia para fazer as atividades do dia a dia e vamos ficar doentes menos vezes.

2.3 – Quais são os alimentos não-saudáveis mostrados no vídeo?

R) Biscoitos, salgadinhos, carne gorda, bacon, refrigerantes

2.4 – Porque devemos evitá-los?

R) porque fazem mal à saúde.

3) Biscoitos e refrigerantes possuem:

* Açúcar
* Corante e aromatizante artificiais
* Gordura hidrogenada

4) Frutas possuem:

* Cor, mas não tem corante, a cor é natural.
* Açúcar, mas também é açúcar natural
* Vitaminas e minerais que ajudam a crescer forte e saudável.

5) Açúcar:

* O que o excesso pode causar?

R) Diabetes.

6) Corantes e aromatizantes artificiais:

* Para que servem?

R) Servem para dar cor, sabor. Você pensa que está comendo as frutas, mas é tudo artificial.

7) Gordura hidrogenada ou gordura trans:

* o que é?

R) A indústria criou, não existe na natureza. Transformou o óleo vegetal que é uma gordura saudável em gordura hidrogenada, que faz mal.

APÊNDICE 2 – Atividades fornecidas aos alunos na sessão 1

Atividades:

1) Procure o significado das palavras abaixo:

* Alimento:
Toda substância que, introduzida no organismo, serve para nutrição dos tecidos e para produção de calor.
Toda substância que, ingerida por um ser vivo, o alimenta ou nutre.

* Corante: Que ou substância que cora, ou dá cor.

* Vitamina:
Cada um dos compostos orgânicos do reino animal e vegetal, que atuam em pequeníssimas quantidades, favorecendo o metabolismo, servindo de base para os mais importantes fermentos, influindo sobre os hormônios etc.
Designação comum a diversas substâncias orgânicas, presentes em quantidades pequenas em muitos tipos de alimentos, e que desempenham importante papel em vários processos metabólicos.

* Água: Líquido composto de hidrogênio e oxigênio, sem cor, cheiro ou sabor, transparente em seu estado de pureza. Essencial à vida.

* Pomar: Terreno plantado de árvores frutíferas.

* Refeição: Porção de alimentos que se tomam de cada vez a certas horas do dia, como o café da manhã, o almoço, o jantar, a ceia.

* Saudável: Bom ou conveniente para a saúde, higiênico, benéfico, útil.

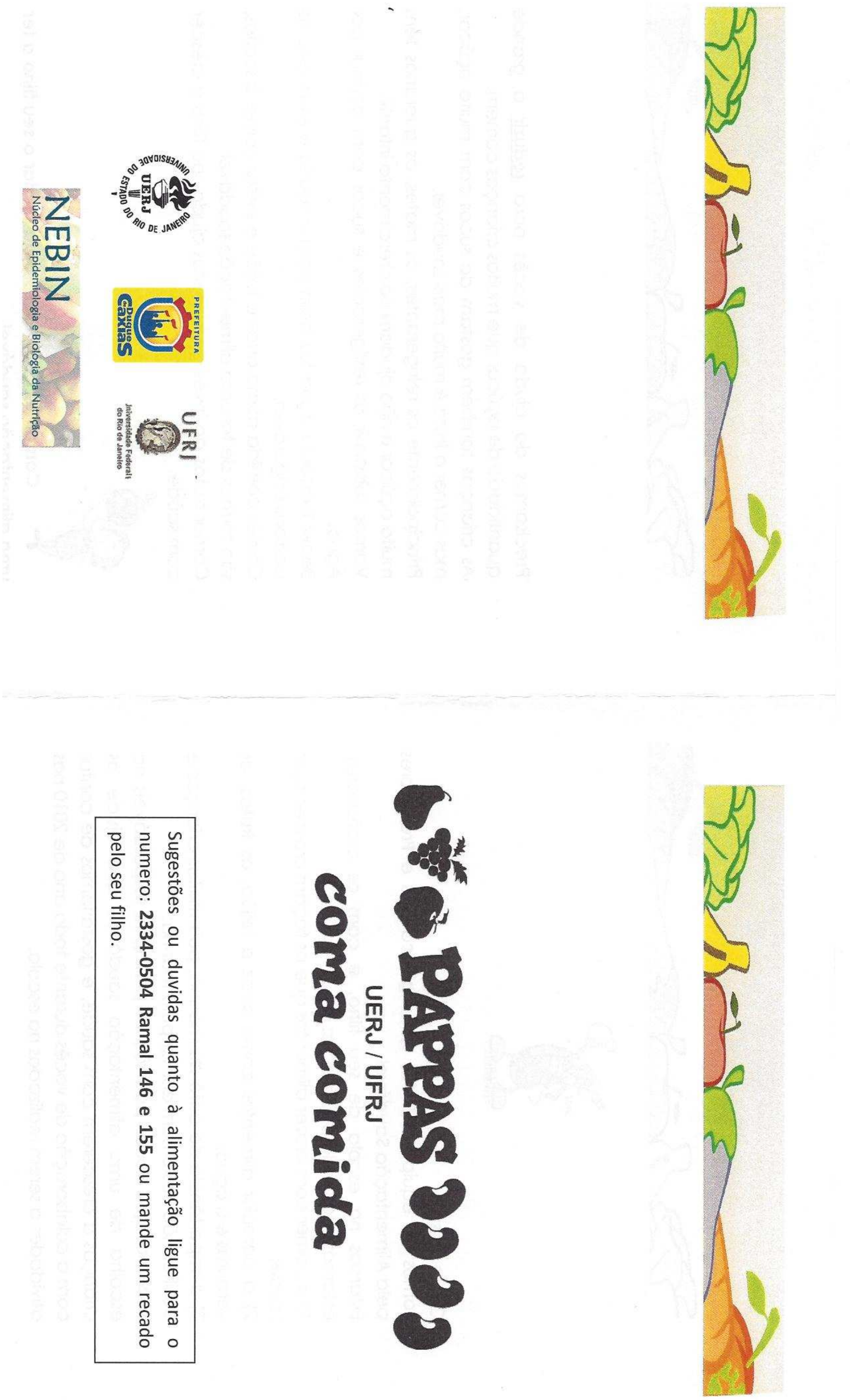
* Artificial: Produzido por arte ou indústria do homem e não por causas naturais.

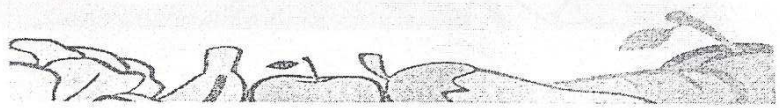
* Nutrientes: Os nutrientes são componentes dos alimentos que consumimos. Estão divididos em macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras) e micronutrientes (vitaminas, minerais, água e fibras). Nos macronutrientes é que estão os valores calóricos dos alimentos.

2) Crie uma frase sobre o tema discutido com pelo menos uma das palavras descritas acima.

_____
_____
_____
_____

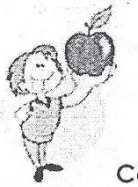
APÊNDICE 3 – Material enviado aos pais / responsáveis na sessão 1





Caros pais:
Somos da equipe **PAPPAS**, que significa **P**ais e **P**rofessores pela **A**limentação **S**audável.
Estamos na escola de seu filho, e com os professores, estamos ensinando as crianças:
1) a comer com prazer alimentos que os façam crescer com saúde;
2) a apreciar alimentos como arroz e feijão, as frutas, as verduras e a água;
3) a importância do café da manha, pois muitas crianças e adultos não costumam comer pela manha;
Sabemos que vocês pais são os principais responsáveis na escolha de uma alimentação saudável, que ajude as crianças a crescerem com saúde, e gostaríamos de contar com a colaboração de vocês durante todo ano de 2010 nas atividades a serem realizadas na escola.

Precisamos da ajuda de vocês para **reduzir** a grande quantidade de açúcar que muitas crianças comem.
As crianças também gostam de sucos com muito açúcar, mas comer a fruta é muito mais saudável.
Principalmente os refrigerantes, os mates, os guaranás têm muito açúcar e não ajudam no crescimento infantil.
Vamos substituir os refrigerantes e sucos com açúcar por Água.
Beber bastante água faz bem para a saúde e evita que as pessoas engordem.
Comer comida como arroz e feijão e evitar comer biscoitos, são formas de ter uma alimentação saudável.
Comer frutas ao invés de biscoitos ajuda seu filho a crescer com saúde.



Contamos com vocês para ajudar o seu filho a ter uma alimentação saudável.

APÊNDICE 4 – Material redigido pelos alunos na sessão 1

PAPPAS

UERJ / UFRJ

coma comida

A alimentação saudável deixa o nosso sangue mais forte e com isso a gente não fica doente e nem fica com aquelas doenças ruins. Então, temos que comer frutas e legumes. Faça uma alimentação saudável.

Tarcísio, Gabriel, Reinaldo e Jonathan

Escola Municipal Nísia Vilela Fernandes

APÊNDICE 5 – Roteiro utilizado pelos intervencionistas na sessão 2

PAPPAS
UERJ / UFRJ
coma comida

2ª intervenção: DIA DO ÍNDIO
Semana: 26 a 30/04/2010

Dividir a turma em 5 grupos.
Iremos primeiramente passar o áudio (a lenda da mandioca) para os alunos ouvirem, junto com o ppt das imagens. Dizer ao final: "E no Brasil, a mandioca combina super bem com um prato de arroz e feijão".
Quando acabar, diremos que vamos passar novamente, mas que cada grupo ficará responsável por descrever parte da história.
Então, prenderemos os desenhos um ao lado do outro, formando a história completa e deixaremos com a turma, no mural, assim como um cd com o áudio (deixaremos com a professora).
Iremos então, conversar com eles sobre os tópicos abaixo e por fim faremos degustação de um bolo de mandioca com coco.
Como retorno, para os pais/ responsáveis, enviaremos o folder (em anexo), que terá a receita do bolo que eles degustaram.

Índios

No dia 19 de abril comemora-se o Dia do Índio. Os índios foram os primeiros habitantes do Brasil. Eles moram em cabanas chamadas ocas e vivem em grupos chamados tribos. O chefe da tribo é chamado de cacique.

Alimentação

COMO É A ALIMENTAÇÃO DOS ÍNDIOS?

Podemos dizer que a alimentação indígena é **natural,** pois eles consomem alimentos muitos retirados diretamente da natureza. Desta forma, conseguem obter alimentos isentos de agrotóxicos ou de outros produtos químicos.
A alimentação indígena é **saudável e rica em vitaminas, sais minerais e outros nutrientes**.
Como os índios não consumem muitos produtos industrializados, ficam livres dos efeitos nocivos dos conservantes, **corantes artificiais**, realçadores de sabor e outros aditivos artificiais usados na indústria alimentícia.
Somada a uma intensa atividade física, a alimentação indígena proporciona aos integrantes da tribo uma vida saudável. Logo, podemos observar nas aldeias isoladas (sem contatos com o homem branco), indivíduos fortes, saudáveis e felizes.
Numa aldeia indígena, o preparo dos alimentos é de responsabilidade das mulheres. Aos homens, cabe a função de caçar e pescar.

Principais alimentos consumidos pelos índios brasileiros:

- Frutas
- Verduras
- Legumes
- Raízes
- Carne de animais caçados na floresta (capivara, porco-do-mato, macaco, etc).
- Peixes

- Cereais
- Castanhas

Mandioca

Os portugueses que vieram para o Brasil tiveram que alterar seus hábitos alimentares. O trigo, por exemplo, foi substituído pela farinha de mandioca, o mais importante alimento da colônia. A mandioca, de origem indígena, foi adotada no Brasil por africanos e portugueses, sendo usada para fazer bolos, sopas ou beijus.

INFORMAÇÕES

- A mandioca é uma raiz com alto valor energético.
- Possui sais minerais (cálcio, ferro e fósforo) e vitaminas do Complexo B.
- Possui uma casca fina na cor marrom, sendo que a parte interna é branca.
- De janeiro a julho ocorre o período de safra da mandioca.
- A mandioca é a base da alimentação de muitas tribos de índios do Brasil, até hoje.
- De acordo com a região do Brasil ela possui nomes diferentes: macaxeira, aipim, castelinha, macamba etc.
- A farinha de mandioca é muito utilizada na culinária brasileira. A tapioca, alimento de origem indígena, é produzida com a farinha de mandioca.
- O polvilho também é produzido a partir da mandioca.

FILME

1	2) 00:18	3) 00:38	4) 1:00	5) 1:18
6) 1:28	7) 1:44	8) 1:58	9) 2:05	10) 2:26
11) 3:04	12) 3:31	13) 3:47	14) 3:53	15) 4:08

APÊNDICE 6 – Material enviado aos pais / responsáveis na sessão 2

Receita

Bolo de mandioca com coco

Ingredientes

1kg de aipim
1 e 1/2 copo (tipo requeijão) de açúcar
3 ovos
400g de coco ralado
6 cravos ou canela em pau
1 litro de leite

Modo de preparo

Descasque o aipim e corte em pedaços pequenos. Bata o aipim com o leite no liquidificador. Coloque a mistura em uma bacia e acrescente os ovos, o açúcar, o coco ralado e o cravo ou canela em pau. Unte e enfarinhe uma forma (tamanho: 35 cm x 25 cm). Asse em forno médio (180°C) até o bolo ficar dourado na parte de cima.

Sugestões ou duvidas quanto à alimentação ligue para o numero: **2334-0504 Ramal 146 e 155** ou mande um recado pelo seu filho.

NEBIN
Núcleo de Epidemiologia e Biologia da Nutrição

UERJ
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

UFRJ
Universidade Federal do Rio de Janeiro

PREFEITURA DUQUE DE CAXIAS

PAPPAS
UERJ / UFRJ
coma comida
Pais Alunos Professores Pela Alimentação Saudável

Comer bem é a melhor forma de ter mais saúde!

Dia 19 de abril

DIA DO ÍNDIO

Os índios comem alimentos retirados da *natureza* e não consomem produtos industrializados como biscoitos e refrigerantes.

Os índios tem *alimentação saudável*, rica em vitaminas, sais minerais e outros nutrientes.

Alimentos mais consumidos pelos índios:

- Frutas
- Verduras e Legumes
- Raízes (*mandioca*)
- Carnes de animais caçados na floresta e Peixes
- Cereais e Castanhas

A MANDIOCA é um dos principais alimentos consumidos pelos índios e possui nomes diferentes: macaxeira, aipim, castelinha, macamba etc.

A MANDIOCA pode ser consumida cozida ou na forma de farinha e assim fazer parte de diversos pratos como bolo, pirão e tapioca.

De Maio a Setembro a mandioca é encontrada com mais facilidade nas feiras e supermercados e com menor preço.

APÊNDICE 7 – Cartão enviado aos pais / responsáveis na sessão 2

APÊNDICE 8 – Plano de aula entregue aos professores na sessão 2

PAPPAS

coma comida

Planejamento de aula para o professor

Prezado(a) professor(a): Este planejamento de aula tem como objetivo auxiliá-lo na continuidade do trabalho que a equipe de nutricionistas do projeto **PAPPAS** (PAIS, ALUNOS E PROFESSORES PELA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL) vem desenvolvendo em sua turma.

Tema: Atividade sobre o Dia do Índio

Objetivo Proposto nos PCN'S de interesse no presente projeto:

- Conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais.

Justificativa: Fazer uma interface sobre o valor nutritivo da mandioca e sua relação com a combinação saudável do arroz com o feijão.

Objetivos Geral:

- Conhecer e refletir sobre a agricultura indígena;
- Reforçar o conhecimento a respeito da alimentação básica dos índios.

Objetivo específico:

- Relacionar a mandioca como principal alimento de origem indígena, cereal rico em amido, (carboidratos), pertencente ao grupo dos tubérculos (partes subterrâneas de determinadas plantas), que se comportam como órgãos de reserva de energia necessária para os processos fisiológicos do organismo, que funcionam como combustível para o nosso corpo.

Conhecimentos prévios: Será ministrado um áudio pelas nutricionistas sobre a lenda da mandioca, uma atividade de redação, para que os alunos descrevam a lenda e uma breve explicação sobre os costumes indígenas, alimentação e os valores alimentícios da mandioca.

Sugestões de perguntas sobre nutrição:

Que tipo de alimento é a mandioca? R: Energético

A mandioca é um alimento de que origem? R: Vegetal

Por que a mandioca é um alimento saudável? R: Pois é rica em vitaminas, sais minerais e outros nutrientes, e por não ser um produtos industrializados, fica livre dos efeitos nocivos dos conservantes, corantes artificiais, realçadores de sabor e outros aditivos artificiais usados na indústria alimentícia.

De que maneira ela pode ser preparada? R: Cozida, sob a forma de bolo, tapioca, polvilho, entre outros.

Quais os alimentos que a mandioca acompanha numa refeição? R: Arroz, feijão.

Quais os outros nomes que ela recebe, de acordo com a região do Brasil? R: macaxeira, aipim, castelinha, maniva etc.

História em quadrinhos: Com base na história em quadrinhos abaixo sobre a lenda da mandioca, o(a) professor(a) poderá propor aos alunos, atividades como desenho, pintura ou uma nova fala para a história.
Explicar aos alunos que lenda é uma narrativa fantasiosa transmitida pela tradição oral através dos tempos. Assim, ela apode ter diferentes versões, porém o conteúdo principal não se modifica.

-

APÊNDICE 9 – Atividade desenvolvida com os alunos durante a sessão 3 – "*Quiz*"

1) Qual é a principal causa do diabetes?
R: A doença aparece quando a pessoa come muito açúcar, mas também pode ser passada dos pais para os filhos.

2) Qual o nome do hormônio que tem a ver com o diabetes?
R: Insulina.

3) Para que serve a insulina?
R: É necessário para que o açúcar do sangue seja utilizado.

4) Qual o órgão do corpo humano que produz a insulina?
R: Pâncreas.

5) Por que o diabetes é uma doença grave?
R: Porque pode causar problemas sérios à saúde, atacando os rins, os olhos, o cérebro e os vasos sanguíneos.

6) Qual o exame que permite diagnosticar o diabetes?
R Exame de sangue.

7) O que devemos fazer para evitar o diabetes?
R: Ter uma alimentação saudável, evitando açúcar.

8) Que alimentos naturais devemos comer para ter uma alimentação saudável?
R: Frutas, verduras, legumes e raízes.

9) O diabetes é contagioso?
R: Não.

10) Por que comemos muito açúcar sem saber quando bebemos refrigerante?
R: Porque o açúcar já está adicionado a essa bebida.

11) Qual a bebida que é tudo de bom?
R: Água.

12) Por que devemos preferir beber água?
R: Porque é mais saudável, não tem açúcar, corante e conservantes.

13) Todos devem consumir alimentos "diet"?
R: Não, só as pessoas que tem diabetes.

14) Qual é o tratamento para diabetes?
R: Redução do consumo de açúcar e uso de medicamento.

15) Que outro nome tem o açúcar que está no sangue?
R: Glicose.

16) O que o açúcar pode provocar nos dentes?
R: Cáries.

17) Como devemos preparar sucos de fruta e vitaminas?
R: Com pouco ou nenhum açúcar.

18) Que tipo de bebida possui mais açúcar, e deve ser evitada?
R: Refrigerantes, xaropes (guaraná, groselha, etc.) e sucos industrializados.

19) Todas as frutas são permitidas para as pessoas com diabetes?
R: Sim! As frutas contêm o açúcar natural, mas não prejudicam a saúde da pessoa que tem diabetes

20) Feijão faz bem para quem tem diabetes?
R: Sim! O feijão é um alimento rico em proteínas vegetais, amido e fibras, substâncias importantes para a saúde das pessoas com diabetes.

APÊNDICE 10 – Material enviado aos pais / responsáveis na sessão 3

Receitas

Suco de goiaba

Ingredientes

- 4 goiabas vermelhas
- 3 xícaras (chá) de água gelada
- 1 colher (chá) de suco de limão
- 1 colher (sopa) de açúcar

Modo de preparo

Corte as goiabas em cubos e coloque em um liquidificador. Acrescente os ingredientes restantes e bata bem até obter uma mistura bem lisa. Passe por uma peneira grossa e sirva em c pos com gelo.

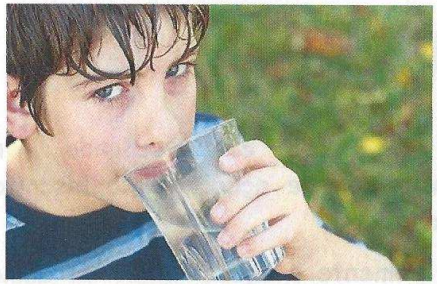
Geléia de manga

Ingredientes

- 1 manga grande (250g)
- 1 xícara de chá rasa de suco de laranja lima (100ml)
- 1 pitada de sal

Modo de preparo

Descasque a manga e corte em fatias grossas. Cozinhe até amolecer junto com o suco e o sal. Se usar panela de pressão, cozinhe por 15 minutos após o início da pressão. Destampe e mexa até secar bem o caldo. Para ficar em ponto de geléia, cozinhe até soltar bem do fundo da panela.



Essa semana eu deixei de tomar...

_____ copos de refrigerante

e

_____ colheres de açúcar!

Sugestões ou duvidas quanto à alimentação ligue para o numero: **2334-0504 Ramal 146 e 155** ou mande um recado pelo seu filho.

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

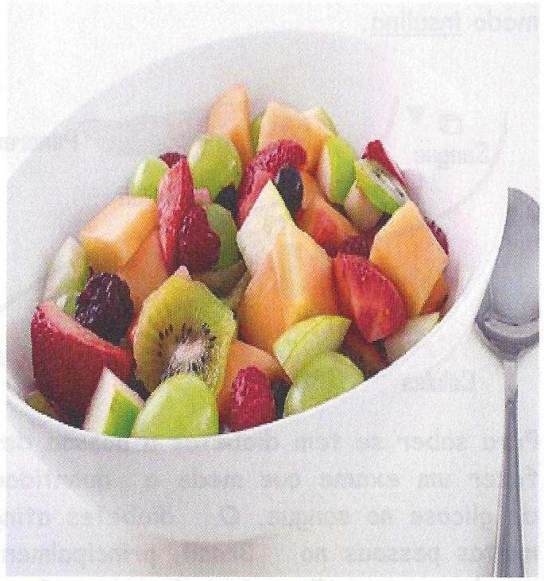
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

NEBIN
Núcleo de Epidemiologia e Biologia da Nutrição

PAPPAS

Pais Alunos Professores Pela Alimentação Saudável

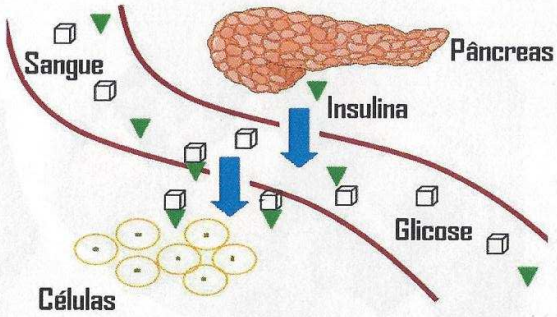
coma comida



Cuide da sua alimentação e tenha uma vida mais saudável!

Diabetes

Diabetes é uma doença que aparece quando a pessoa come muito açúcar. Com isso, o organismo não consegue utilizá-lo adequadamente; assim, muito açúcar fica circulando no sangue sob a forma de glicose. Para utilizar o açúcar precisamos de um hormônio produzido pelo pâncreas chamado insulina.



Para saber se tem diabetes a pessoa deve fazer um exame que mede a quantidade de glicose no sangue. O diabetes atinge muitas pessoas no Brasil, principalmente aquelas que estão acima do peso. Com o tempo, os níveis altos de açúcar no sangue podem causar problemas sérios à saúde, atacando os rins, os olhos, o cérebro e os vasos sanguíneos. O tratamento do diabetes inclui a redução do consumo de açúcar e o uso de medicamentos.

VOCÊ SABIA ?

- O Brasil é o segundo maior consumidor de açúcar e de biscoitos no mundo.
- Somente o açúcar vindo de alimentos industrializados provoca cárie nos dentes, o açúcar natural das frutas não provoca. A cárie pode gerar dor e até a perda do dente, em casos mais graves.

Fique de olho...

...no que você bebe!

2 Litros de Guaraná = 9 colheres de sopa de açúcar

1 copo de Guaraná natural = 1,5 colheres de sopa de açúcar

1 lata de Coca-Cola = 3 colheres de sopa de açúcar

Bebidas "diet" ou "zero" não contem açúcar, mas contem adoçante. Os adoçantes são substâncias artificiais que dão gosto doce aos alimentos e bebidas. Crianças e jovens não precisam usar adoçante.

Tenha uma alimentação mais saudável e natural! Beba mais sucos de frutas, com pouco açúcar e coma mais frutas também. Confira a melhor época para cada fruta!

Safra das frutas

FRUTAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
ABACATE	XX	XX	XX	X	X	X	-	-	-	-	-	-
ABACAXI	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AÇAÍ	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
ARAÇÁ	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-
CAJU	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X
CAQUI	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
CARAMBOLA	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
FIGO	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
FRUTA-DO-CONDE	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
GOIABA	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-
JACA	XX	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	-
MAÇÃ	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
MANGA	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X
MARACUJÁ	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
MELANCIA	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
MELÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
MORANGO	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-
PÊRA	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
PÊSSEGO	XX	XX	XX	-	-	-	-	-	-	X	X	X
TANGERINA	-	X	X	XX	XX	X	X	-	-	-	-	-
UVA	XX	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	XX

APÊNDICE 11 – Plano de aula entregue aos professores na sessão 3

PAPPAS

coma comida

Prezado (a) professor (a): Este planejamento de aula tem como objetivo auxiliá-lo na continuidade do trabalho que a equipe de nutricionistas do projeto **PAPPAS** vem desenvolvendo em sua turma.

Tema: Esclarecer sobre o conteúdo de açúcar nos refrigerantes e outras bebidas adicionadas de açúcar, os malefícios que podem causar no nosso organismo e desestimular o consumo de refrigerantes e bebidas adicionadas de açúcar.

Objetivo Proposto nos PCN'S de interesse no presente projeto: Estimular a observação e a investigação dos "aspectos culturais e educacionais dos hábitos alimentares, as principais substâncias alimentares, suas funções e a importância da higiene na alimentação". (*PCN: Ciências Naturais*. Brasília, MEC/SEF, 1997, p. 97.)

Justificativa: Estimular o desenvolvimento de atitudes e de procedimentos saudáveis, desestimulando o consumo de refrigerantes e bebidas prontas adoçadas e estimular o consumo de água, sucos de frutas naturais com pouco ou sem açúcar e de frutas.

Está bem documentado que o consumo excessivo de açúcar é muito prejudicial ao organismo. O consumo de alimentos com muito açúcar interfere no consumo de vitaminas e proteínas, ou seja, quem come muito açúcar come menos vitaminas. As cáries só se desenvolvem em populações que comem açúcares adicionados. Os açúcares que estão nas frutas ou em outros alimentos não têm esse problema. O Brasil é o segundo maior consumidor de açúcar do mundo e a prevalência de diabetes e obesidade crescem a cada ano no Brasil.

Os refrigerantes são uma das principais portas de entrada de açúcar sem outro nutriente no organismo. Em média, as crianças do Rio de Janeiro consomem 10% das calorias diárias por meio de refrigerantes (215 calorias por dia), e 7% (153 calorias) em sucos industrializados. As próprias merendeiras e mães adicionam muito açúcar nas preparações e também nos sucos.

Reduzir o consumo de bebidas adoçadas pode reduzir doenças e melhorar a qualidade da alimentação. Propagandas infantis estimulam grande consumo de açúcar e de refrigerantes e sucos industrializados, como Kapo.

Objetivos Gerais:

- Refletir sobre a influência dos anúncios e comerciais de alimentos sobre a formação dos hábitos alimentares de crianças e adolescentes, demonstrando que as mensagens são parciais e pouco informativas.
- Demonstrar que os refrigerantes a base de cola contêm substâncias que podem prejudicar o nosso organismo.

Objetivos específicos:

-Estimular os alunos a observarem propagandas de TV com olhar crítico, registrar a freqüência diária de anúncios de refrigerantes e sucos industrializados e opinarem sobre os mesmos. Discutir com a turma os tópicos:

- Há indução ao consumo desses produtos?
-Os lugares mostrados são aconchegantes?
- Quem são os alvos dessas propagandas?

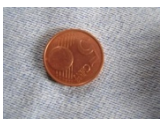
Levar os alunos a concluírem que há muitas propagandas induzindo o consumo dessas bebidas e que os alvos são principalmente as crianças e adolescentes. Alertá-los que geralmente essas propagandas são muito coloridas para chamar a atenção de pessoas nessa faixa etária.

Conhecimentos prévios: Será ministrada uma aula pelos nutricionistas da equipe PAPPAS, sobre o consumo de açúcar e o desenvolvimento de diabetes, e que os refrigerantes do tipo cola, além do açúcar, contém alto teor de ácidos, que em contato com a mucosa do nisso sistema digestório, esse ácido pode produzir lesões (esofagite, gastrite, úlcera).

Sugestões de atividade: Experimento: Colocar uma moeda (bem escurecida) de cinco centavos em um copo com coca-cola por 24 horas. Formar grupos de 5 alunos e no dia seguinte, observar e anotar o que aconteceu.

R: A moeda ficou como se fosse nova, bem clara.

Explicar que o ácido fosfórico contido no refrigerante atuou e a moeda ficou como se tivesse acabado de ser fabricada. Em nosso corpo este ácido causa a perda de cálcio e outros minerais importantes para o fortalecimento dos ossos e dentes.



APÊNDICE 12 – Material de apoio entregue aos professores na sessão 3

PAPPAS

coma comida

Prezado (a) Professor (a), este material é um complemento que poderá auxiliá-lo em suas aulas.

Alimentos	**Características**	**Exemplos**	**Porção diária recomendada para adolescentes**
Água	Líquido incolor, inodoro e insípido, fundamental para a hidratação e funcionamento do organismo.		Mínimo recomendado= 2 litros
Cereais	São sementes fontes de carboidratos que dão energia. Os cereais integrais são ricos em vitaminas e fibras.	Arroz, trigo, milho e aveia. Com os cereais são fabricados produtos como pães e macarrão Os cereais são usados em diversas preparações que são parte dos nossos hábitos alimentares, por exemplo, angu, mingau e bolo.	Pão francês = 1 unidade Pão de forma = 2 fatias Macarrão / arroz branco = 4 colheres de sopa
Leguminosas	São todos os grãos produzidos em vagens. Excelentes fonte de proteínas, fibras e ferro.	Feijões (preto, mulatinho, manteiga, carioca), grão-de-bico, ervilha, soja, lentilha, fava e tremoço.	Feijões cozidos com caldo = 1 concha Grão de bico cozido = 1 e ½ colher de sopa Soja cozida = 1 colher de servir Lentilha = 2 colheres de sopa
Arroz com Feijão	É a combinação de um cereal com uma leguminosa. Esses alimentos se completam para formar um alimento de alta qualidade. Combinados oferecem uma excelente proteína, importante para o crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes.	O feijão e o arroz formam um alimento completo, que fornece energia, proteínas, ferro, fibras e vitaminas do complexo B.	

Alimentos	**Características**	**Exemplos**	**Porção diária recomendada para adolescentes**
Tubérculos	São as partes subterrâneas de determinadas plantas que se comportam como órgãos de reserva de energia. Fornecem carboidratos (amidos) importantes para o fornecimento da energia do organismo.	Mandioca, batata, batata-doce, inhame e cará.	Batata cozida = 1 e ½ unidade Farinha de mandioca = 3 colheres de sopa
Frutas	Fontes de vitaminas e sais minerais, que regulam todas as funções do corpo. Fonte de fibras que ajudam a regular o funcionamento do intestino.	Tangerina, laranja, banana, mamão, acerola, abacate, jaca, melancia, melão, carambola, goiaba, abacaxi, jabuticaba, maça, morango etc.	Banana / laranja / goiaba = 1 unidade Maçã = ½ unidade média Melancia = 1 fatia Uva itália = 4 bagos Mamão formosa = 1 fatia Acerola = 1 xícara de chá Fruta do conde = ¼ de unidade
Hortaliças	Fontes de vitaminas e sais minerais, que regulam todas as funções de corpo. Fonte de fibras que ajudam a regular o funcionamento do intestino.	Alface, couve-flor, beterraba, cenoura, agrião, chuchu, abóbora, couve, repolho, tomate etc.	Alface = 4 folhas Tomate comum = 4 fatias Couve-flor cozida = 3 ramos Cenoura crua ralada = 1 colher de servir Beterraba cozida = 3 fatias Abóbora cozida = 1 e ½ colher de sopa Chuchu cozido = 2 e ½ colheres de sopa
Leite e derivados	São fontes de proteínas animais e de cálcio, que é um mineral importante na formação dos ossos e dentes.	Leite, queijos, iogurte	Leite = 1 e ½ copo tipo requeijão Leite em pó integral = 2 colheres de sopa Queijo minas = 1 e ½ fatia Iogurte de frutas = 1 pote

Nutrientes	Função	Onde são encontrados
Vitaminas	São substâncias essenciais, necessárias ao bom funcionamento do nosso organismo. Devem ser obtidas nos alimentos. São exigidas pelo organismo em pequenas quantidades. Ajudam na proteção contra várias doenças. São indispensáveis para o crescimento.	Estão presentes nos vegetais e frutas. Exemplos: Vitamina C: é importante para manter a integridade dos vasos sanguineos. É encontrada na laranja, limão, caju, goiaba, acerola. Vitamina D: promove a absorção de cálcio (após a exposição à luz solar), essencial para o desenvolvimento normal dos ossos e dentes. É encontrada na sardinha, leite, queijo, iogurte, brócolis, couve.
Sais minerais	Ajudam na regulação das funções do organismo.	Exemplos: Ferro, Cálcio, Fósforo, Sódio e Potássio. Estão presentes principalmente nas frutas, verduras e leguminosas.
Cálcio	Importante na formação de ossos e dentes, participa na coagulação sanguínea, na contração e relaxamento muscular, na transmissão nervosa e regulação do batimento cardíaco.	Leite e derivados, peixes, legumes, brócolis, repolho.
Ferro	Importante para levar o oxigênio que absorvemos na respiração a todas as células do nosso corpo. Indispensável para o crescimento, aprendizagem. Sua falta produz uma doença chamada anemia.	Carnes, feijão, verduras verde escuro como couve, folhas e talos. Importante saber que a vitamina C ajuda na absorção de ferro no nosso organismo.
Fibras	Protegem contra doenças cardiovasculares, ajudam no bom funcionamento do intestino. Reduzem a fome.	Milho, aveia, frutas com bagaço e casca, cereais integrais e feijão.

Aditivos encontrados nos alimentos industrializados que prejudicam a saúde:

Aditivo	**Utilidade**	**Onde são encontrados**
Estabilizantes	São utilizados pela indústria para manter ou modificar a aparência dos produtos. Não existem nos alimentos frescos, não são necessários para o organismo.	É possível identificá-los nos rótulos das embalagens pelos códigos ET1 até ET29. Exemplo: sorvetes, iogurtes e chocolates industrializados.
Corantes	São usados para dar cor aos alimentos e, assim, melhorar a aparência e aceitação dos alimentos industrializados. Os corantes artificiais não são necessários ao nosso organismo.	Massas, bolos, margarinas, sorvetes, bebidas, gelatinas, biscoitos, biscoitos, Milhobom®, Trakinas®, passatempo e refrigerantes de laranja entre outros.
Conservantes	São usados para impedir ou retardar a deterioração dos alimentos industrializados, que com isso duram mais tempo. Não são necessários ao nosso organismo	Refrigerantes, concentrados de frutas, sucos industrializados, conservas em geral, biscoitos, Milhobom®, Trakinas®, passatempo.
Aromatizantes ou flavorizantes	São misturas químicas que imitam algum aroma (sabor) natural. Existem sabores artificiais de uva, cereja, laranja, banana, maçã, etc	Sucos industrializados, biscoitos, Milhobom®, Trakinas®, passatempo, balas com sabor de frutas.

Alimentos que devem ser evitados:

Alimentos	**Características**	**Exemplos**
Refrigerantes e bebidas com adição de açúcar	Contém grande quantidade de açúcar, sódio, corantes, aromatizantes e conservantes.	Coca-cola®, guaraná, Guaravita®, sucos prontos de caixinha
Biscoitos recheados	São ricos em açúcar e gorduras hidrogenadas. Os corantes artificiais e os aromatizantes são adicionados para atrair as crianças.	Trakinas®, Bono®, dentre outros
Salgadinhos	Possuem alta quantidade de sal e também de corantes, aromatizantes e conservantes.	Milhobom®, Skiny®, Fandangos®, Doritos®, Torcida®, Fofura®®, dentre outros

APÊNDICE 13 – Roteiro utilizado pelos intervencionistas na sessão 3

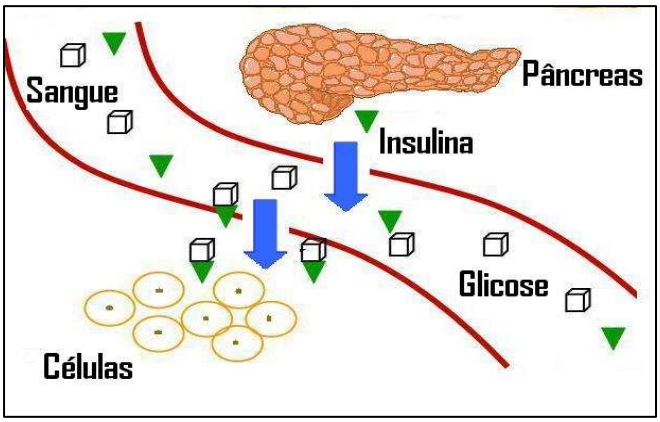
PAPPAS

coma comida

3ª intervenção: Açúcar e diabetes
Semana: 17 a 21/05/2010

1) Fazer a chamada. Perguntar quem conseguiu cumprir o desafio de ficar uma semana sem refrigerante e colocar a bolinha na lista.
2) Colocar as bolinhas do comportamento na lista.
3) Perguntar se algum aluno tem diabetes ou se tem algum familiar com diabetes.
4) Explicar o que é diabetes – "açúcar no sangue".

Diabetes é uma doença que aparece quando a pessoa come muito açúcar. Quando a pessoa come uma quantidade muito grande de açúcar o organismo não consegue utiliza-lo adequadamente; assim, muito açúcar fica circulando no sangue sob a forma de **glicose**. Para utilizar o açúcar precisamos de um hormônio produzido pelo pâncreas (MOSTRAR NO ATLAS DO CORPO HUMANO ONDE ELE FICA) chamado **insulina.**
Para saber se tem diabetes a pessoa deve fazer um exame de sangue que mede a quantidade de glicose no sangue.
O diabetes atinge muitas pessoas no Brasil, principalmente pessoas que estão acima do peso.
Com o tempo, os valores altos de açúcar no sangue podem causar problemas sérios à saúde, atacando os rins, os olhos, o cérebro e os vasos sanguineos. Então, além do diabetes, a pessoa fica com outras doenças graves.
O tratamento do diabético inclui a redução do consumo de açúcar e o uso de medicamentos.
É importante lembrar que o diabetes pode ser uma doença hereditária, e se o pai ou a mãe tiver, a criança pode vir a ter também. Nesses casos, o cuidado com a alimentação deve ser ainda maior, para evitar o surgimento da doença.
O "prato" preferido das bactérias que causam a cárie é o açúcar refinado. Somente o açúcar vindo de alimentos industrializados provoca cárie, o açúcar natural das frutas não provoca.



5) O açúcar nas bebidas industrializadas

- Muitas vezes comemos açúcar sem nos darmos conta. O açúcar já é adicionado a muitos dos alimentos industrializados, por exemplo. O achocolatado (Nescau, Toddy, Quick), os biscoitos, os refrigerantes, os refrescos de guaraná e os pozinhos para refresco.

- Quem consegue descobrir quanto há de açúcar em um copo de refrigerante?

Apresentar três copinhos com quantidades diferentes de açúcar.
Colocar ‘bolinhas’ para todos os que acertarem.
Escrever no quadro a quantidade em colheres de sopa e em gramas.

- E quem consegue dizer quanto de açúcar há em uma garrafa de dois litros de refrigerante?

Apresentar três copinhos com quantidades diferentes de açúcar
Colocar ‘bolinhas’ para todos os que acertarem.
Escrever no quadro a quantidade em colheres de sopa e em gramas.
Lembrar que 5 garrafas de refrigerante têm 1 kg de açúcar. (Mostrar o pacote de 1Kg de açúcar)

- Explicar que ninguém consegue comer um monte de açúcar puro, mas comemos sem perceber o açúcar dissolvido no refrigerante. Ao longo dos anos, isso pode fazer com que as pessoas venham a desenvolver o diabetes.

1 colher de sopa cheia de açúcar: 24g

BEBIDA	QTD DE AÇÚCAR	MED CASEIRA
1 lata de Coca-Cola	74g	3 colheres de sopa
1 lata de Guaraná	35g	1,5 colheres de sopa
1 garrafa de 2 litros de Guaraná	200g	8,5 colheres de sopa
1 garrafa de 2 litros de Cola-Cola	210g	9 colheres de sopa
1 copo de guaraná natural	29g	1,5 colheres de sopa

6) Fazer 2 exemplos para mostrar a quantidade de açúcar dos refrigerantes evitados e das garrafas pet. Escrever no quadro.
7) Pedir para fazerem em casa com a mãe e escreverem no verso do folder.
8) Jogo das perguntas/respostas
   a. Dividir a turma em dois grupos (esquerda, direita)
   b. Distribuir as tirinhas com perguntas para um grupo e as respostas para o outro
   c. Falar quem vai perguntar e ver quem tem a resposta certa

QUIZ!