

Associação entre qualidade da dieta e pressão arterial em crianças de idade pré-escolar

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Nutrição Clínica apresentada à
Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra sob orientação da Prof^ª. Doutora
Lèlita da Conceição dos Santos e co-orientação da Prof^ª. Doutora Sandra Marlene
Ribeiro de Abreu

Maria Teresa da Silva Ramos de Sousa

Coimbra, 2016

ÍNDICE

Índice.....	1
Resumo	3
Abstract.....	5
Lista de abreviaturas	7
1. Introdução	8
1.1.Contextualização	8
1.2. Hipertensão arterial nas crianças.....	10
1.3. Prevalência	12
1.4. Hipertensão arterial primária e secundária.....	12
1.5. Factores de risco.....	14
1.5.1. Excesso de peso/Obesidade	14
1.5.2. Ingestão excessiva de sal	16
1.5.3. Inactividade física/Sedentarismo	17
1.5.4. Hábitos alimentares inadequados	17
1.5.4. Qualidade da dieta	19
1.6. Prevenção	20
2. Objectivos	21
3. Metodologia	22
3.1. Participantes	22
3.2. Dados sociodemográficos	22
3.3. Dados antropométricos	23
3.4. Actividade física	23
3.5. Pressão Arterial	24

3.6. Ingestão alimentar	25
3.7. Índice de qualidade da dieta.....	26
3.8. Análise estatística.....	28
4. Resultados	30
5. Discussão	38
6. Considerações finais	45
7. Agradecimentos	46
8. Referências bibliográficas.....	47
Anexos	60
Anexo 1. Níveis de Pressão Arterial para rapazes em função da idade e percentil de altura.....	60
Anexo 2. Níveis de Pressão Arterial para raparigas em função da idade e percentil de altura.....	62
Anexo 3. Consentimento informado	64

RESUMO

A hipertensão arterial (HTA) representa um dos maiores problemas de saúde pública em todo o mundo pelo seu forte impacto na morbidade e mortalidade cardiovascular. Estudos clínicos e epidemiológicos têm demonstrado que a HTA tem atingido faixas etárias cada vez mais jovens, sustentando a hipótese de que a elevação da pressão arterial (PA) tem realmente início na infância. Ao contrário do adulto, no qual os determinantes para o desenvolvimento da HTA estão bem estabelecidos, nas crianças são pouco compreendidos e, por vezes, discordantes nos vários estudos existentes. No entanto, uma forte relação entre excesso de peso e obesidade e PA elevada está documentada em estudos prospectivos e transversais. A prática constante de uma dieta pobre em nutrientes e pouco saudável pode estar na origem desta associação, porém pode ser, também, ela própria responsável por esse aumento de forma independente. Este trabalho teve como objectivo avaliar a associação entre a qualidade da dieta e a pressão arterial em crianças de idade pré-escolar.

Foi realizado um estudo transversal com uma amostra constituída por 634 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos. A ingestão alimentar foi avaliada através de diários alimentares de 3 dias. Recolheram-se dados antropométricos (peso corporal e estatura) através de protocolos *standard* e a actividade física foi avaliada através da acelerometria. A qualidade da dieta das crianças foi avaliada através do índice *HDI (Healthy Diet Indicator)*, constituído por 9 componentes baseados nas recomendações da OMS (Organização Mundial de Saúde); posteriormente os participantes foram divididos em tertis do HDI. A associação entre a qualidade da dieta e a pressão arterial foi analisada através de regressão linear de acordo com o sexo e ajustada para potenciais confundidores (ingestão de magnésio e potássio, índice de

massa corporal, plausibilidade dos registos alimentares, valor energético total e actividade física moderada).

A média de idades da amostra era 4,8 anos e a maioria era do sexo masculino (50,9%). A mediana do HDI foi de 4,0, não tendo sido verificadas diferenças significativas entre os sexos. Após ajuste para todos os confundidores, verificou-se uma associação inversa entre a PAS e a PAD e o tertil 2 do índice HDI nas raparigas ($\beta=-0,263$, IC 95%:-0,454; -0,071 e $\beta=-0,161$, IC 95%:-0,297; -0,025 respectivamente) e entre a PAS e o tertil 3 nos rapazes ($\beta=-0,363$, IC 95%:-0,606; -0,119).

Conclui-se que a qualidade da dieta parece influenciar os valores de PA de crianças em idade pré-escolar, reiterando a importância da adopção de uma alimentação saudável na infância na diminuição do risco de desenvolvimento de DCV na idade adulta. Impõe-se, numa perspectiva preventiva, a medição da PA em crianças como parte da consulta de rotina, com especial atenção para casos de excesso de peso ou obesidade.

Palavras-Chave: Alimentação; Crianças; Qualidade da dieta; Hipertensão.

ABSTRACT

Hypertension represents one of the biggest public health problems all over the world due to its impact on cardiovascular morbidity and mortality. Clinical and epidemiological studies have shown that hypertension is reaching younger age groups, supporting the hypothesis that the elevation of blood pressure (BP) levels starts, in fact, during childhood. Unlike adults, in which the determinants for the development of hypertension are clear, in children they are not very well understood and sometimes conflict in the different existing studies. However, a strong relation between overweight/obesity and high blood pressure is described in prospective and cross-sectional studies. Frequent poor and unhealthy diet habits may explain this association, although they can also be independently responsible for this increase. The objective of this study was to evaluate the association between diet quality and blood pressure in pre-school aged children.

This was a cross-sectional study with 634 children aged between 3 and 6 years old. Dietary intake was measured by a 3 day dietary report. Body weight and height were determined using standard anthropometric methods. Physical activity was measured by accelerometer. Diet quality was evaluated by Healthy diet Indicator. This index has 9 components based on WHO (World Health Organization) recommendations; participants were then divided in HDI tertils. The association between diet quality and blood pressure was analyzed using linear regression according to sex and adjusted for potential confounders (magnesium and potassium intake, body mass index, dietary records plausibility, total energy intake and moderate physical activity).

The mean age of the sample was 4,8 years and the majority were boys (50,9%). HDI median was 4,0 and there were no significant differences between sexes. After

adjusting for confounders, an inverse association between both SBP and DBP and the second tertile of the HDI in girls was found ($\beta=-0,263$, CI 95%:-0,454; -0,071 e $\beta=-0,161$, CI 95%:-0,297; -0,025 respectively) and also between SBP and the third tertile of HDI in boys ($\beta=-0,363$, CI 95%:-0,606; -0,119).

The results suggest that diet quality seems to influence BP values in pre-school aged children, reaffirming the importance of practicing a healthy diet during childhood in reducing the risk of CVD in adulthood. On a preventive perspective, children who are seen in a medical setting should have their BP measured, with special attention to those who are overweight or obese.

Keywords: Food; Children; Diet quality; Hypertension.

LISTA DE ABREVIATURAS

AI - *Adequate intake*

CDC - *Centers for Disease Control*

DASH - *Dietary Approach to Stop Hypertension*

DCV - Doenças Cardiovasculares

DM - Dieta Mediterrânica

DP - Desvio Padrão

HDI - *Healthy Diet Indicator*

HTA - Hipertensão Arterial

IC - Intervalo de Confiança

IMC - Índice de Massa Corporal

IOM - *Institute of Medicine*

KIDMED - *Mediterranean Diet Quality Index*

NHANES - *National Health and Nutrition Examination Survey*

NHBPEP - *National High Blood Pressure Education Program*

OMS - Organização Mundial de Saúde

PA - Pressão Arterial

PAD - Pressão Arterial Diastólica

PAP - Prevalência, Conhecimento, Tratamento e Controlo da Hipertensão em Portugal

PAS - Pressão Arterial Sistólica

PHYSA - *Portuguese Hypertension and Salt Study*

RDA - *Recommended Dietary Allowance*

VET - Valor Energético Total

UL - *Upper Limit*

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

O século XX foi um século de grandes mudanças demográficas e epidemiológicas responsáveis, a longo prazo, por modificações no padrão de morbidade e mortalidade e na estrutura populacional.¹ Segundo Popkin *et al.*², a transição nutricional refere-se a "um processo de modificações sequenciais no padrão de nutrição e consumo, que acompanham mudanças económicas, sociais e demográficas, e do perfil de saúde das populações", integrando por isso, os processos de transição demográfica e epidemiológica. Principalmente nos países em desenvolvimento, as alterações nestes padrões conduziram a um aumento da prevalência de casos de doenças crónicas não-transmissíveis. Com o aumento da esperança média de vida e o envelhecimento da população, são ainda consideradas importantes problemas de saúde pública quer pela sua complexidade na prevenção, diagnóstico e controle ou pela sua magnitude. Em 2012, foram responsáveis por cerca de 60% do total de mortes no mundo, com destaque para as doenças cardiovasculares (DCV), diabetes e alguns tipos de cancro.³ Para todas elas, verifica-se um factor de risco comum: a obesidade.

Actualmente, o excesso de peso e a obesidade nos indivíduos é cada vez mais frequente e além de ser, à partida, uma condição nociva para o organismo, pode predispor-los a inúmeras morbidades como diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, doenças hepato-biliares, osteoartrite, apneia do sono, entre outros.⁴ No entanto, são as DCV as mais preocupantes das co-morbidades associadas à obesidade, uma vez que são as responsáveis por um aumento exponencial na taxa de mortalidade.⁵ Tal como no resto do mundo, em Portugal as DCV permanecem desde 2009 como a principal causa

de morte da população abaixo dos 70 anos, representando cerca de 16% do total de mortes ocorridas entre 2009 e 2013.⁶ A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem vindo a alertar para esta situação e para o seu aumento significativo até 2025.⁷

A Hipertensão Arterial (HTA), além de ser uma condição associada à obesidade, é o fator de risco mais importante para as doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, principalmente o enfarte agudo do miocárdio e o acidente vascular cerebral, frequentes causas de morbidade e mortalidade no mundo.⁸ Torna-se ainda mais preocupante pela elevada existência de casos em que a doença é desconhecida, não devidamente tratada e não controlada. Em 2008, aproximadamente 40% dos adultos com 25 ou mais anos de idade foram diagnosticados com HTA em todo o mundo; o número de pessoas com esta condição aumentou de 600 milhões em 1980, para 1 bilião em 2008, sendo uma grande parte dos casos atribuídos ao consumo excessivo de sódio.⁹ Estudos com a população portuguesa^{10,11} têm demonstrado níveis elevados de ingestão diária de sal, cerca do dobro do que é recomendado pela OMS.¹² Segundo o estudo *PAP (Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in Portugal)*, publicado em 2007 com uma amostra representativa da população portuguesa, mais de 3 milhões de portugueses sofrem de HTA, com uma baixa prevalência no que diz respeito ao seu conhecimento (45,7%) e tratamento (39,1%). É importante referir que 50% da população estudada tinha excesso de peso ou era obesa.¹³ O estudo *PHYSA (Portuguese Hypertension and Salt Study)* concluiu que esta prevalência se tem mantido estável e que são visíveis melhorias significativas na consciencialização, tratamento e controlo.¹¹ Dados obtidos no *NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey)* nos Estados Unidos, publicado em 2009, demonstram uma tendência para o aumento da prevalência da pré-HTA e da HTA, agravada pelo excesso de peso e particularmente pela obesidade.¹⁴

1.2. Hipertensão arterial em crianças

A HTA é uma condição clínica multifactorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de PA. A PA refere-se à pressão exercida pelo sangue no interior das artérias e varia de acordo com o débito cardíaco (determinado pelo produto da frequência cardíaca, pelo volume ejetado do ventrículo esquerdo em cada sístole) e com a resistência vascular periférica, ou seja, a resistência que os vasos oferecem ao fluxo sanguíneo normal.¹⁵

À imagem do que acontece com a população adulta, o aumento da prevalência de crianças com excesso de peso, associado ao aumento da taxa de sobrevivência de crianças com baixo peso à nascença, é um preditor de que a progressão da prevalência de HTA pediátrica irá agravar.¹⁶ A HTA, tal como outras DCV, é tradicionalmente considerada um problema da idade adulta, mas durante as duas últimas décadas, vários estudos têm demonstrado que pode estar presente em crianças e adolescentes e que crianças com pressão arterial (PA) elevada se tornam, frequentemente, adultos hipertensos¹⁷. Ainda que a manifestação destas doenças na infância e na adolescência seja rara, sabe-se que os factores e comportamentos de risco que aceleram o desenvolvimento do processo aterosclerótico têm início na infância e que a redução desses riscos pode atrasar a progressão da doença clínica.¹⁸ Por isso, as fases precoces da vida são períodos críticos na etiologia destas DCV.

O Quarto Relatório no Diagnóstico, Avaliação e Tratamento da Pressão Arterial Elevada em Crianças e Adolescentes do NHBPEP (*National High Blood Pressure Education Program*) publicado em 2004, recomenda a medição da PA em crianças com 3 ou mais anos de idade, no contexto da consulta de rotina, preferencialmente pelo método auscultatório ou com aparelhos oscilométricos. Os valores obtidos devem ser

comparados com os valores fornecidos nas tabelas de PA (Anexo 1 e 2), baseadas na distribuição normativa da PA em crianças saudáveis, de acordo com o sexo, idade e percentil de altura da criança (tabelas de crescimento do CDC - *Centers for Disease Control*) para obter a respetiva classificação. A inclusão destas variáveis fornece uma classificação mais precisa da PA uma vez que os valores normais são por elas influenciados. Este relatório define como HTA uma pressão arterial sistólica (PAS) média e/ou uma pressão arterial diastólica (PAD) média maior ou igual ao percentil 95 ajustada para o sexo, idade e altura, observada em 3 ou mais medições separadas. Crianças com PA considerada normal, apresentam valores de PAS e PAD situados abaixo do percentil 90 para a idade, sexo e altura. Valores médios de PAS e PAD entre o percentil 90 e o percentil 95 podem indicar pré-hipertensão e são considerados como risco para o desenvolvimento de HTA, sendo necessária reavaliação. É recomendado, tal como nos adultos, que crianças com valores de PA $\geq 120/88$ mmHg, ainda que situados abaixo do percentil 95 sejam também consideradas pré-hipertensas.¹⁹

Tabela 1 | Definição e classificação da Hipertensão Arterial em crianças e adolescentes.

*The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents - 2004*¹⁹

	Percentil de PAS e PAD*
Normal	< P90
Pré-hipertensão	>P90 e <P95 ou PA > 120/80mm Hg mesmo que <P95**
Hipertensão - nível 1	$\geq P95$ e $\leq P99 + 5$ mm Hg
Hipertensão - nível 2	$> P99 + 5$ mm Hg

PA - Pressão arterial; PAS - Pressão arterial sistólica; PAD - Pressão arterial diastólica

* para o sexo, idade e altura, medidas pelo menos em 3 ocasiões diferentes; se as categorias de PAS e PAD forem diferentes, considerar o valor mais elevado

** ocorre normalmente aos 12 anos para PAS e aos 16 anos para PAD

1.3. Prevalência

Com base na definição de HTA (PA média, maior ou igual ao percentil 95) seria de esperar uma prevalência próxima de 5% ou até inferior, influenciada pelo efeito de regressão à média. No entanto, a prevalência de HTA em crianças e adolescentes, em tempos considerada um fenómeno raro, tem vindo a aumentar.²⁰ Enquanto que no início dos anos 80 a prevalência relatada era de 1-2%²¹, as taxas encontradas em várias populações por todo o mundo são bastante superiores. Estes valores são altamente variáveis nos diferentes estudos publicados, dependendo sobretudo da metodologia e definição de PA elevada utilizadas, do número de medições e visitas realizadas para estabelecimento de diagnóstico e da faixa etária avaliada. Um estudo de coorte de Hansen *et al.*²² verificou a presença de HTA em apenas 3,6% das crianças e adolescentes avaliados (entre os 3 e os 18 anos de idade) com dados de medições repetidas em diferentes momentos. Um outro estudo transversal realizado no Canadá com crianças entre os 4 e os 17 anos de idade concluiu que 7,4% tinham HTA (percentis de PA calculados a partir das tabelas de crescimento do CDC).²³ Por sua vez, um estudo retrospectivo realizado nos Estados Unidos com adolescentes entre os 13 e os 19 anos de idade encontrou uma prevalência de 26,4% (PA medida em ambulatório).²⁴ Em Portugal, um estudo realizado na cidade do Porto com adolescentes de 13 anos, revelou uma prevalência elevada de valores anormais de PA (22% de HTA e 13,3% de pré-HTA).¹³

1.4. Hipertensão arterial primária e secundária

Após o diagnóstico, a HTA é classificada em dois tipos: primária, com causa desconhecida; ou secundária, com causa orgânica. A HTA primária ou essencial em

crianças já não é considerado um acontecimento raro. Cerca de 95% do total de casos de HTA refere-se a HTA primária.¹⁹ É em grande parte explicada por um grande número de contribuições aditivas de genes, embora uma componente ambiental não possa ser excluída.²⁵ É caracterizada por HTA de nível 1 e está frequentemente associada a uma história familiar de HTA²⁶ ou DCV. Segundo a evidência, a HTA primária, bem como os factores que a desencadeiam, pode ser detetada em faixas etárias mais jovens (etiologia predominante em crianças e adolescentes a partir dos 10 anos), representando muitas vezes, o início precoce da HTA essencial observada nos adultos.²⁷ Os estudos de Muscatine²⁸ e de Bogalusa²⁹ demonstraram uma tendência maior para o aumento dos valores de PA ao longo dos anos, em crianças com níveis mais elevados de PA inicial (ainda que dentro dos limites considerados normais), mantendo-a sempre mais elevada, do que as que tinham níveis mais baixos.

A HTA é secundária quando as causas são encontradas e podem ser tratadas com intervenções específicas. Contrariamente ao que acontece nos adultos, nas crianças jovens (com idade inferior a 6 anos) é mais provável que a HTA tenha uma causa secundária subjacente (que varia de acordo com os diferentes períodos da infância). Numa criança que apresente PA elevada, deverá ser sempre considerada a possibilidade de uma síndrome como causa, co-morbilidades associadas ou lesões de órgãos-alvo.¹⁹ Embora a manifestação de DCV relacionadas com a HTA seja rara na infância, o seu início precoce contribui para uma aceleração de doenças cardíacas, cerebrovasculares e renais, com possíveis lesões em órgãos alvo, principalmente na presença de factores de risco associados, como a obesidade. Uma vez feito o diagnóstico de HTA, é importante determinar a presença de danos em órgãos como o coração, as artérias, os rins, o sistema nervoso e a retina, para ter uma percepção do risco cardiovascular.

1.5. Factores de risco

O aumento drástico da prevalência da obesidade infantil e PA elevada nas últimas décadas tornou crucial a compreensão dos fatores associados ao aumento do risco para essas condições. Factores genéticos, comportamentais e ambientais têm sido consistentemente associados a alterações da PA em crianças e adolescentes¹⁹ - idade, sexo, etnia, composição corporal, estatuto socioeconómico, factores alimentares, factores hereditários, *stress* psicológico, atividade física, doenças do aparelho renal e urinário, uso de medicamentos, entre outros. Alguns estudos demonstram, ainda, que a má nutrição *in-útero*, o baixo peso à nascença³⁰, a amamentação³¹ e o aumento excessivo de peso na infância³² são preditores de HTA na idade adulta. Serão explorados, mais concretamente, factores de risco associados a um aumento da PA com interesse para este estudo.

1.5.1. Excesso de peso / Obesidade

Tal como na população adulta, vários estudos com crianças apresentam uma associação entre PA e o índice de massa corporal (IMC).^{33,34} Estudos prospetivos e transversais têm documentado uma relação forte entre excesso de peso e obesidade e níveis de PA elevados^{20,23,35,36}. O grupo de trabalho sobre PA elevada em crianças e adolescentes do NHBPEP concluiu que cerca de 30% das crianças com excesso de peso nos Estados Unidos apresentam PA elevada¹⁹, reiterando a influência causal do sobrepeso e da obesidade no aumento da sua prevalência. Segundo uma revisão recente, existem três mecanismos principais pelos quais a obesidade pode induzir hipertensão³⁷:

i) Activação do sistema nervoso simpático - o mecanismo de controlo da PA na diurese e natriurese parece estar alterado no sentido de níveis de PA mais elevados em indivíduos obesos;

ii) Disfunção renal - durante as fases precoces da obesidade, surge uma retenção primária de sódio como resultado de um aumento da reabsorção tubular renal; verifica-se um aumento nos valores da atividade da renina plasmática, do angiotensinogénio, da angiotensina II e da aldosterona;

iii) Disfunção hormonal - a resistência à insulina e a sensibilidade ao sódio que lhe está associada, juntamente com a presença de inflamação observada em indivíduos obesos, podem promover uma alteração no perfil da função vascular e conseqüentemente o aparecimento de HTA; a leptina e outros neuropeptídeos são também possíveis ligações entre a obesidade e a HTA.

Estas disfunções hormonais associadas à obesidade representam múltiplos factores de risco para DCV e diabetes mellitus tipo 2. A associação entre o perímetro da cintura e a PA elevada tem sido atribuída à hiperinsulinemia induzida pelo excesso de gordura abdominal e está descrita em diferentes estudos.³⁸⁻⁴⁰ O conjunto destes factores de risco são significativamente maiores em crianças com PA elevada do que em crianças com PA normal, comprometendo a qualidade e expectativa de vida desses futuros adultos. É também importante referir que a presença de obesidade infantil pode acelerar a manifestação e exacerbar a HTA em crianças com predisposição familiar.⁴¹

1.5.2. Ingestão excessiva de sal

Várias linhas de investigação têm demonstrado uma relação causal entre a ingestão de sal e a PA em adultos, mas ensaios em crianças são mais limitados. A evidência existente indica que uma redução da ingestão de sal beneficia as crianças⁴², embora no primeiro ano de vida um balanço de sódio positivo seja necessário para o crescimento.⁴³ A primeira meta-análise com ensaios sobre a redução da ingestão de sal em crianças e adolescentes concluiu que ligeiras reduções na ingestão de sal provocam quedas imediatas nos valores de PA e, se continuadas, poderão travar o aumento da PA com a idade.⁴⁴ Outra revisão sistemática conduzida pela OMS⁴⁵ sobre o efeito da ingestão de sódio na PA em crianças, encontrou resultados mistos: estudos de intervenção detectaram um efeito não significativo da ingestão de sódio na PA; um estudo de coorte concluiu não existir relação entre a excreção de sódio através da urina e alterações na PA ao longo do tempo, mas sim uma associação entre uma baixa relação sódio/potássio urinário e um menor aumento na PA ao longo do tempo; outros estudos indicaram que uma redução na ingestão de sódio resultou numa diminuição da PA em raparigas. Uma revisão de Falker & Michel demonstrou que a restrição de sódio foi mais efectiva naqueles com obesidade e história familiar de HTA, demonstrando uma forte componente causal destas duas variáveis.⁴⁶ Um estudo mais recente encontrou, também, um maior risco de PAS elevada em crianças de idade pré-escolar com uma ingestão diária de sódio >1200mg/dia.⁴⁷ Existem ainda dados que sugerem que o efeito do sódio na PA pode começar ainda no período lactente - num estudo duplamente cego e randomizado, foram encontrados, aos 6 meses, valores de PA mais elevados em crianças que receberam fórmula láctea normal desde o nascimento do que as que receberam dieta com baixo teor de sódio.⁴⁸

1.5.3. Inatividade física / Sedentarismo

Tem sido descrito que as atividades sedentárias, estão positivamente relacionadas de forma independente com a PAS em adolescentes^{49,50}, não sendo explícito o mecanismo por trás desta associação. No entanto, sabemos que durante a atividade física, os vasos sanguíneos dos músculos e da pele dilatam, resultando numa redução da resistência vascular periférica. Há um aumento do débito cardíaco, uma redistribuição do fluxo sanguíneo e uma elevação da perfusão circulatória para os músculos em actividade⁵¹ com o conseqüente aumento da PAS. A vasodilatação do músculo esquelético (cuja eficiência é reflectida pela PAD) faz diminuir a resistência periférica do fluxo sanguíneo e a vasoconstrição que ocorre ao mesmo tempo nos outros tecidos, compensa a vasodilatação. Como resultado, a resistência total ao fluxo sanguíneo diminui significativamente no período pós-exercício, o que explica um possível mecanismo protetor contra o desenvolvimento da HTA.

1.5.4. Hábitos alimentares inadequados

Tal como foi acima referido, o excesso de peso e a obesidade são factores de risco para o aparecimento da HTA. A prática constante de erros alimentares pode estar na origem desta associação, mas pode também ser de forma independente o responsável por esta disfunção, por exemplo, a quantidade e qualidade da gordura da dieta pode influenciar diretamente a PA em adultos⁵² e em crianças⁵³.

A dieta *DASH* (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) é uma abordagem alimentar que tem sido associada a uma diminuição dos valores da PA⁵⁴ e baseia-se na ingestão de vegetais, frutas, cereais integrais, lacticínios magros, com um bom aporte de

magnésio, potássio, cálcio e fibra e numa redução da ingestão de gordura saturada e açúcares refinados, com um baixo teor de sódio (2400mg/dia). De modo semelhante, a Dieta Mediterrânica (DM) é caracterizado pela presença de peixe, azeite como principal fonte de gordura, frutas, vegetais, cereais integrais, leguminosas e frutos secos e por um consumo moderado de álcool e está significativamente associada de forma positiva com a PA.⁵⁵

Padrões alimentares que se opõem a estas recomendações estão associados a valores mais elevados de PA. Por exemplo, o baixo consumo de frutas e vegetais está associado a aumentos nos valores de PA, efeito que poderá estar relacionado com uma baixa ingestão de potássio, mineral com efeito positivo na PA.^{56,57} Um estudo realizado com crianças e adolescentes, acompanhados durante 7 anos demonstrou ainda, que a relação sódio/potássio da dieta parece ser mais importante na determinação da PA na infância do que a ingestão de sódio isoladamente e poderá estar implicada na patogénese precoce da HTA.⁵⁸ Estes estudos fortalecem a importância do potássio como regulador da HTA na população geral, sugerindo que o aumento da sua ingestão possa ser benéfico no controlo da HTA em indivíduos com uma dieta pobre em potássio. No entanto, a investigação nesta área permanece ainda inconclusiva.

O estudo longitudinal *QUALITY* da americana *Academy of Nutrition and Dietetics*⁵⁹, avaliou a associação entre a PA e o consumo de laticínios durante a pré-adolescência. Os resultados sugeriram que uma elevada ingestão de laticínios (≥ 2 porções/dia) apresentava efeitos anti-hipertensivos na PA. Não foi encontrada uma associação significativa entre a ingestão de cálcio, magnésio ou potássio, não sendo por isso possível concluir, quais laticínios ou componentes específicos possam ter sido responsáveis por esse efeito benéfico. O estudo de coorte SUN (*Seguimiento University*

of Navarra), com jovens-adultos espanhóis, concluiu que o consumo de laticínios magros, mas não gordos, estava também associado a um risco baixo de HTA.⁶⁰

O impacto da dieta na saúde cardiometabólica é um tópico ainda pouco esclarecido nos adultos e menos ainda nas crianças. Embora exista evidência preliminar sobre uma potencial influência de outros nutrientes e combinações de alimentos na PA, em crianças e adolescentes (bebidas açucaradas⁶¹, açúcares adicionados⁶², fibra alimentar⁶³, proteína vegetal⁶⁴, vitamina D⁶⁵ e vitamina B12⁶⁶), a evidência é ainda muito limitada para apoiar recomendações individuais específicas. Estudos futuros deverão focar-se no mecanismo de acção dos padrões alimentares. É, também, notória a necessidade de estudos de intervenção focados na obesidade e nos factores de risco cardiovascular.

1.5.5. Qualidade da dieta

A abordagem dominante da epidemiologia nutricional no passado tem sido investigar a associação entre nutrientes ou alimentos isolados e o risco de doenças. Contudo, uma vez que os alimentos não são ingeridos de forma isolada, têm-se observado um aumento dos estudos que procuram associações entre a dieta geral ou a qualidade da dieta e o seu impacto na doença. Actualmente, abordagens compreensivas, como índices de adesão a recomendações alimentares estabelecidas têm sido usadas para avaliar a associação entre a dieta e DCV e cancro⁶⁷ e está comprovada uma forte associação entre uma elevada qualidade da dieta e a saúde cardiometabólica.⁶⁸ Embora seja, também, estudada a relação com a obesidade e com a HTA⁶⁹⁻⁷¹, as metodologias são variadas e os resultados diferem de acordo com o sexo e o índice utilizado.

1.6. Prevenção

A maioria dos estudos com crianças sobre determinantes do estilo de vida para a prevenção da HTA, tal como descreve a *American Heart Association*, apresentam limitações metodológicas, incluindo amostras pequenas, medições subótimas de PA e um contraste experimental limitado⁷², sendo que a informação é muito limitada neste grupo.

Embora a predisposição genética seja um determinante importante da PA, as intervenções para prevenir aumentos na PA devem focar-se nos fatores de risco modificáveis acima descritos. Ainda que o impacto direto nesta faixa etária não seja de grandes dimensões, do ponto de vista populacional, a redução de 1 a 2mmHg na PA durante a infância pode traduzir uma grande redução no número de eventos cardiovasculares no futuro.⁷³

É importante monitorizar crianças e adolescentes que apresentem os fatores de risco acima referidos, mas dirigir a prevenção primária para toda a população infantil. As recomendações actuais aconselham a medição da PA como parte da consulta de rotina a todas as crianças com idade igual ou superior a 3 anos.¹⁹ Neste contexto, um histórico familiar de HTA, baixo peso à nascença, ingestão de substâncias que aumentam a PA (sal, álcool e algumas drogas) e formas de HTA não sustentadas (não confirmadas em medições subsequentes), merecem também atenção por parte dos pediatras.^{16,74}

2. OBJECTIVOS

Este estudo pretende avaliar a associação entre a qualidade da dieta e a pressão arterial em crianças de idade pré-escolar e tem como objetivos específicos:

- Caracterizar o estado nutricional (peso, altura e classificação do score de IMC, segundo a OMS);
- Verificar a ingestão nutricional e alimentar;
- Verificar a qualidade da dieta;
- Determinar a associação entre a qualidade da dieta e a pressão arterial.

3. METODOLOGIA

3.1. Participantes

Este estudo transversal teve como participantes, crianças incluídas no projecto *PRESTYLE - Preschool Physical Activity, Body Composition and Lifestyle Study*. Foram incluídas crianças com idades compreendidas entre os 3 e 6 anos de diferentes infantários da área metropolitana do Porto. Os dados foram recolhidos entre Abril de 2009 e Novembro de 2013. Os responsáveis pelos participantes (pais/encarregados de educação) e os directores/responsáveis pelo jardim-de-infância assinaram um consentimento informado (Anexo 3). Os procedimentos do *PRESTYLE* foram aprovados pela Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia e pela comissão de ética do programa de doutoramento em Atividade Física e Saúde da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Das 1566 crianças envolvidas no estudo, apenas 715 apresentaram registo alimentar completo de 3 dias. Destas, 81 não apresentavam informação sobre a PA. Assim, a amostra final foi de 634 crianças (49,1% sexo feminino).

3.2. Dados sociodemográficos

A informação sobre os dados sociodemográficos foi obtida através de um questionário administrado indirectamente aos responsáveis das crianças. O nível educacional dos pais/encarregados de educação foi classificado em: baixo (escolaridade igual ou inferior ao 9º ano), médio (escolaridade entre o 10º e o 12º ano) ou elevado (escolaridade superior ao 12º ano). Para análise, considerou-se o responsável pela criança/encarregado de educação com maior nível de escolaridade.

3.3. Dados antropométricos

O peso corporal e a estatura das crianças foram medidos através de métodos antropométricos padrão. A medição do peso corporal foi feita com as crianças vestidas (apenas roupa interior e t-shirt) com recurso a uma balança digital portátil (Tanita Inner Scan BC 532) com uma aproximação de 0,10kg. A estatura foi medida com um estadiómetro portátil Holtain, com aproximação ao milímetro, com as crianças descalças ou apenas de meias, em postura ortostática e encostadas ao estadiómetro. As medições foram repetidas duas vezes, tendo sido registada a média das duas medições. O IMC foi calculado a partir dos dados antropométricos recolhidos, através da equação $\text{peso corporal(kg)}/\text{estatura(m)}^2$.^{75,76}

O estado nutricional das crianças foi classificado através do z-score do IMC.⁷⁶ Segundo a OMS, se z-score ≥ 2 desvio padrão (DP) - obesidade; se z-score ≥ 1 DP - excesso de peso; se z-score < 1 DP e > -2 DP - normoponderal; se z-score -2 DP - magreza e se z-score ≤ -3 DP - magreza severa.⁷⁷ Cinco crianças (3 raparigas e 2 rapazes) tinham baixo peso, mas uma vez que o seu z-score se aproximava bastante da normoponderabilidade, foram classificadas como normoponderais, passando a existir apenas três categorias de z-score do IMC na amostra (normoponderal, excesso de peso e obesidade).

3.4. Actividade física

A actividade física diária foi medida pelo acelerómetro ActiGraph GT1M (ActiGraph, Pensacola, Florida), equipamento uniaxial que mede as alterações de movimentos humanos habituais. Contém um microprocessador que filtra os sinais

acumulados, a uma frequência de 30 Hz, e os converte num valor numérico designado por impulso ou unidade de movimento. Fornece uma contagem de impulsos por minuto (impulsos/min), permitindo obter informações sobre a quantidade total de actividade física da criança ao longo do dia.⁷⁸ Os participantes usaram o acelerómetro durante 7 dias consecutivos (segunda a domingo) tendo sido considerado válido o uso durante, no mínimo, 10 horas por dia.⁷⁹ O tempo de "não-uso" correspondeu a um período de pelo menos 60 minutos consecutivos sem contagens.⁸⁰⁻⁸² Foi determinado um período de duração de 5 segundos, o que se revelou mais preciso na avaliação de actividades intermitentes e espontâneas.⁸³ Para definir a intensidade da actividade física para crianças foram utilizados três pontos de corte: leve (1100 a 1680 impulsos/min); moderada (superior a 1680 impulsos/min) e vigorosa (superior a 3360 impulsos/min).⁸⁴ Para avaliar os resultados, foi usado o software Actilife (Pensacola, Florida) Os pais foram orientados para colocar o acelerómetro assim que a criança acordar e removê-lo quando se deitar, durante 7 dias. O acelerómetro era ajustado no lado direito da anca, com um cinto elástico por baixo da roupa. Todas as crianças participaram nas actividades diárias com os colegas sem que tenha havido prescrição ou recomendação de qualquer actividade por parte dos professores e investigadores. Os professores foram, também, instruídos para o registo das horas a que as crianças chegaram e saíram da escola. A actividade física total, moderada e actividades sedentárias foram reportadas em minutos por semana.

3.5. Pressão Arterial

A PA em repouso foi medida com um monitor de PA automatizado, com uma braçadeira de tamanho adequado (DP 8800; Colin Corporation, Komaki, Japan). Depois

de 15 minutos de descanso em posição supino numa sala silenciosa, com a temperatura controlada, foi medida a PA com as crianças sentadas na posição correcta, com as costas apoiadas, os pés no chão e o braço direito colocado de forma confortável ao nível do coração.⁸⁵ Foi efectuada uma segunda medição, 5 minutos depois da primeira e foi registada a média das duas medições para a PAS e PAD. Foi realizada uma terceira medição apenas quando a diferença entre as duas anteriores foi maior do que 2mmHg. Todas as medições foram efectuadas entre as 08.00h e as 11.00h pelo mesmo investigador e pelo mesmo monitor. Foi calculado o z-score da PAS e PAD total ajustado para o sexo, idade e altura de acordo com o método publicado pelo *National Institute of Health*¹⁹. O cálculo do z-score permitiu a controlar casos de PA elevada ou muito baixa e diminuir potenciais erros na avaliação.

3.6. Ingestão alimentar

Os responsáveis pelas crianças registaram a ingestão alimentar dos seus educandos durante três dias, 2 de semana e 1 de fim-de-semana. O registo dos alimentos ingeridos no infantário foi efetuado pelos educadores e/ou auxiliares de educação responsáveis por cada criança. Os pais/responsáveis e educadores/auxiliares de educação dos infantários receberam formação antes de iniciarem o registo dos diários alimentares. Estes diários continham a descrição e quantidade dos alimentos e bebidas ingeridos pelas crianças a cada refeição.

A conversão dos alimentos em nutrientes foi efetuada através do programa informático Food Processor, versão SQL 93.0 (ESHA Research, Salem, OR, USA) cuja informação nutricional é proveniente da tabela de alimentos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América e inclui alimentos crus e/ou processados.

Foram acrescentados à base original alimentos e pratos típicos portugueses presentes na Tabela da Composição de Alimentos Portugueses.⁸⁶ Quando não foi possível obter a informação nutricional dos produtos já confeccionados, recorreu-se à informação da composição dos ingredientes que constituíam a receita culinária dos pratos. Foi calculado a parte edível e o rendimento, de acordo com o processamento culinário, para a obtenção da composição nutricional da receita. Foi considerada, para a ingestão alimentar, a média dos 3 dias de registo. Para definir quais os registos alimentares plausíveis para a ingestão energética total utilizou-se a fórmula de Goldberg⁸⁷. Esta fórmula permite identificar os pontos de corte para classificar os registos alimentares como plausíveis, ou com sub/sobre registo da ingestão energética total. Após a definição dos pontos de corte, verificou-se se o *ratio* ingestão energética reportada/taxa de metabolismo basal se situava dentro dos limites mínimo e máximo obtidos através da fórmula de Goldberg. A taxa de metabolismo basal foi calculada através da equação de Schofield.⁸⁸ O registo alimentar foi considerado plausível quando o *ratio* se encontrava dentro dos limites; considerada omissão da ingestão quando o *ratio* se encontrava abaixo do limite mínimo e registo alimentar exagerado quando o *ratio* estava acima do limite máximo.

3.7. Índice de qualidade da dieta

A qualidade da dieta das crianças foi avaliada através do índice *Healthy Diet Indicator* (HDI), calculado para cada criança de acordo com o seu formato original.⁸⁹ Este índice tem como base as recomendações da OMS para a prevenção de doenças crónicas e está significativamente relacionado com a mortalidade na idade adulta em 20 anos em diferentes países.^{89,90} É constituído por 9 nutrientes/grupos de alimentos

(Tabela 2): gordura saturada, gordura poliinsaturada, hidratos de carbono, açúcares simples, proteína, colesterol, sódio, fruta e vegetais (fruta fresca e vegetais, excluindo sopa) e fibra alimentar. Para cada nutriente/grupo de alimentos foi gerada uma variável dicotômica de acordo com as últimas recomendações da OMS. Crianças com uma ingestão dentro dos valores recomendados para cada componente, têm um score igual a 1, caso contrário, igual a 0. O score total é obtido pela soma dos scores de cada variável, resultando uma escala de 0 a 9, em que um score mais elevado corresponde a uma maior qualidade da dieta. Foi ainda calculada a ingestão de gordura total, cálcio, magnésio e potássio, nutrientes relacionados com possíveis alterações nos valores de PA.^{39,91-93} Posteriormente, os participantes foram categorizados de acordo com os tertis do score total do HDI ajustado ao sexo (tertil 1, HDI \leq 3; tertil 2, HDI=4; tertil 3, HDI \geq 5).

Tabela 2 | Componentes e sistema de classificação do índice de qualidade da dieta (HDI).

Componente	Score	Ingestão
Gordura saturada (%VET)	0 / 1	>10 / 0-10
Gordura poliinsaturada (%VET)	0 / 1	<3 ou >7 / 3-7
Hidratos de carbono (%VET)	0 / 1	< 50 ou > 70 / 50-70
Açúcares simples (%VET)	0 / 1	> 10 / 0-10
Proteína (%VET)	0 / 1	<10 ou >15 / 10-15
Colesterol (mg/d)	0 / 1	>300 / 0-300
Sódio (mg/d)	0 / 1	\geq 2000 / <2000
Frutas e vegetais (g/d)	0 / 1	<400 / \geq 400
Fibra alimentar (g/d)	0 / 1	<25 / \geq 25

VET - valor energético total

3.8 Análise estatística

A análise estatística foi efectuada com recurso ao program *Statistical Package for the Social Sciences* – Versão 23.0 (IBM SPSS *Statistics* 19.0, Chicago, IL, USA) para o Windows.

Para comparar as variáveis categóricas, nomeadamente o IMC e nível de escolaridade dos pais, foi utilizado o Teste Qui-Quadrado. Nas variáveis quantitativas, nomeadamente, idade, altura, peso, z-score da PA, ingestão de nutrientes/grupos de alimentos, actividade física (total, moderada e sedentária) e score total do HDI foi verificada a normalidade através do teste Kolmogorov-Smirnov. Para as variáveis com distribuição normal foi utilizada a média como medida de tendência central e o desvio padrão como medida de dispersão, enquanto que nas variáveis que não seguiam uma distribuição normal (peso) foi utilizada a mediana como medida de tendência central e a amplitude inter-quartil como medida de dispersão. Para testar as diferenças entre sexos foi utilizado, de acordo com a normalidade das variáveis, o teste T-Student ou de Mann-Whitney. A One-Way ANOVA ou o teste de Kruskal Wallis foram utilizados para testar as diferenças entre os tertis do HDI.

A associação entre o score do HDI e a PAS e PAD foi determinada através de modelos de regressão linear de acordo com o sexo. Os modelos 2 e 3 foram ajustados para potenciais confundidores, nomeadamente, a ingestão de magnésio e potássio, IMC (referência=peso normal), plausibilidade dos registos alimentares (referência=registos alimentares plausíveis), valor energético total e actividade física moderada.⁹⁴⁻⁹⁶

Foi avaliada a normalidade dos resíduos em todos os modelos e a presença de resíduos superiores a 3,3 DP. Foi também verificada a multicolineariedade, com o uso do factor de inflação de variância e do coeficiente de correlação. Para expressar os

coeficientes de regressão das análises foram utilizados os coeficientes de regressão não padronizados (β) e respectivos intervalos de confiança (IC) a 95%.

O nível de significância para rejeição da hipótese nula em todos os testes estatísticos foi fixado em $\alpha=0.05$ (intervalo de confiança de 95%).

4. RESULTADOS

A tabela 3 apresenta a descrição da amostra total e por sexos quanto à idade, peso, altura, IMC, actividade física, nível de escolaridade dos pais e z-score da PA. A amostra final do estudo foi constituída por 634 crianças, sendo 311 (49,1%) do sexo feminino e 323 (50,9%) do sexo masculino, com uma média de 4,8 anos de idade. A maioria das crianças tinham peso normal, verificando-se diferenças significativamente estatísticas entre os sexos relativamente à actividade física. Verificou-se maior actividade física moderada e total nos rapazes do que nas raparigas e o contrário (maior nas raparigas) no que respeita às actividades sedentárias ($p < 0,001$). A maioria dos pais (53,4%) tinha um nível de escolaridade baixo (escolaridade igual ou inferior ao 9º ano). As crianças apresentaram um z-score médio da PAS de 0,13 e da PAD de 0,17. O z-score da PAS foi maior nas raparigas do que nos rapazes ($p = 0,010$), observando-se o inverso para a PAD ($p = 0,006$).

Tabela 3 | Caracterização da amostra total e por sexos.

	Total n=634	Raparigas n=311	Rapazes n=323	<i>p</i>
Idade (anos)^a	4,8 ± 0,8	4,8 ± 0,9	4,8 ± 0,9	0,375
Peso (kg)^b	20,3 (4,8)	20,1 (5,0)	20,4 (4,7)	0,304
Altura (cm)^a	110,7 ± 7,6	109,9 ± 7,5	111,6 ± 7,7	0,005
IMC (%)^a				
Peso Normal	51,6	46,9	56,0	
Excesso de peso	29,7	32,2	27,2	0,071
Obesidade	18,8	20,9	16,7	
Actividade Física (min/sem)^{a*}				
Total	134,8 ± 31,5	126,5 ± 29,9	142,5 ± 31,1	<0,001
AF Moderada	58,9 ± 13,3	55,7 ± 12,8	61,8 ± 13,1	<0,001
Sedentária	705,8 ± 32,6	714,1 ± 30,9	698,1 ± 32,3	<0,001
Nível educacional dos pais (%)^a				
Baixo	53,4	54,9	51,9	
Médio	28,2	28,9	27,5	0,149
Elevado	18,4	16,2	20,6	
z-score PAS^a	0,13 ± 0,76	0,21 ± 0,77	0,05 ± 0,75	0,010

z-acore PAD^a	0,17 ± 0,52	0,11 ± 0,53	0,22 ± 0,50	0,006
--------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------

IMC - Índice de massa corporal; PAS - Pressão arterial sistólica; PAD - Pressão arterial diastólica

^a valores descritos como média±desvio padrão

^b valores descritos como mediana (desvio interquartil)

* para a variável atividade física, n=449

A tabela 4 compila vários componentes: valor energético total diário (VET), contribuição de diferentes macronutrientes (%), quantidade de nutrientes/grupos de alimentos ingeridos pela amostra (total e por sexos), pontuação total do HDI e percentagem total e por sexos de crianças que cumprem o índice HDI. Observou-se uma ingestão energética média de 1609,6kcal/dia, tendo-se verificado maior ingestão energética total nos rapazes do que nas raparigas. Registaram-se, também, diferenças entre os sexos nas médias de ingestão de magnésio e potássio ($p < 0,004$ e $p < 0,044$, respetivamente), ambas superiores nos rapazes. Relativamente ao índice HDI, a mediana da pontuação total para os dois sexos foi 4, com um desvio interquartil de 1. A maioria das crianças cumpria as recomendações do índice no que respeita à gordura saturada, gordura polinsaturada, colesterol e sódio, com uma taxa de incumprimento elevada relativamente aos hidratos de carbono, açúcares simples, proteína, fibra e frutas e vegetais.

Tabela 4 | Ingestão nutricional e alimentar da amostra total e por sexos.

	Total n=634	Raparigas n=311	Rapazes n=323	<i>p</i>
Energia (kcal/d) ^a	1609,6 ± 282,2	1566,4 ± 272,2	1651,1 ± 285,8	<0,001
Gordura total (%VET) ^a	30,1 ± 3,8	30,3 ± 3,8	30,0 ± 3,8	0,322
Gordura saturada (%VET) ^a	8,4 ± 2,1	8,3 ± 2,1	8,4 ± 2,1	0,479
Gordura polinsaturada (%VET) ^a	3,7 ± 0,8	3,7 ± 0,9	3,6 ± 0,8	0,790
Colesterol (mg/d) ^b	212,5 (79,7)	211,8 (80,6)	213,5 (78,7)	0,989
HC (%VET) ^a	50,3 ± 4,4	50,0 ± 4,6	50,5 ± 4,1	0,119
Açúcares simples (%VET) ^a	17,7 ± 4,0	17,9 ± 3,9	17,5 ± 4,1	0,186
Proteína (%VET) ^a	19,6 ± 2,6	19,7 ± 2,7	19,5 ± 2,5	0,244
Sódio (mg/d) ^b	1507,4 (596,6)	1472,2 (618,7)	1530,1 (557,3)	0,121

Cálcio (mg/d) ^a	972,9 ± 250,5	954,6 ± 252,3	990,6 ± 247,9	0,071
Magnésio (mg/d) ^a	220,2 ± 40,6	215,5 ± 38,9	224,7 ± 41,7	0,004
Potássio (mg/d) ^a	2674,5 ± 515,8	2632,6 ± 496,6	2714,9 ± 531,2	0,044
Fibra (g/d) ^b	10,3 (4,5)	10,3 (4,1)	10,6 (4,8)	0,094
Frutas e vegetais (g/d) ^b	232,8 (187,0)	245,2 (172,3)	221,8 (212,2)	0,437
Score total HDI ^b	4,0 (1,0)	4,0 (1,0)	4,0 (1,0)	0,789
% que cumpre				
Gordura saturada	77,3	77,8	76,8	0,756
Gordura polinsaturada	79,2	80,1	78,3	0,590
Colesterol (mg/d)	90,2	88,7	91,6	0,220
HC (%VET)	12,9	12,9	13,0	0,958
Açúcares simples (%VET)	2,2	1,6	2,8	0,313
Proteína (%VET)	3,5	3,9	3,1	0,600
Sódio (mg/d)	85,3	86,5	84,2	0,416
Fibra (g/d)	0,6	0,3	0,0	0,165
Frutas e vegetais (g/d)	11,3	16,4	13,9	0,061

VET - Valor energético total; HC - Hidratos de carbono; HDI - *Healthy diet indicator*

^a valores descritos como média±desvio padrão

^b valores descritos como mediana (desvio interquartil)

Na tabela 5, está descrita a ingestão total de nutrientes/grupos de alimentos por sexos para cada tertil do índice HDI. Tal como era expetável, a ingestão varia nos diferentes tertis do índice. Relativamente aos macronutrientes, registou-se uma diminuição na ingestão de gordura total e saturada, colesterol, proteína, sódio e cálcio do T1 para o T3, em ambos os sexos ($p < 0,001$). Verificou-se o oposto na ingestão de HC e de açúcares simples – em ambos os sexos a ingestão foi aumentando do T1 para o T3 ($p < 0,001$). Do mesmo modo, a ingestão de fibra e de frutas e vegetais foi aumentando com o aumento dos tertis, mas apenas no sexo masculino. No sexo feminino, verificou-se a maior ingestão de fibra alimentar e de frutas e vegetais no T3 e menor no T2.

Tabela 5 | Ingestão de nutrientes/grupos de alimentos da amostra por tertis por sexo.

	Total (n=634)			Raparigas (n=311)			p	Rapazes (n=323)			p
	T1	T2	T3	T1	T2	T3		T1	T2	T3	
Gordura total (%VET)	31,5±3,7	29,5±3,4	27,0±3,1	31,7±3,8	29,7±3,4	27,0±2,7	<0,001	31,3±3,6	29,3±3,3	27,1±3,5	<0,001
Gordura saturada (%VET)	9,2±2,2	7,7±1,6	6,9±1,6	9,2±2,2	7,7±1,5	6,7±1,5	<0,001	9,2±2,2	7,8±1,7	7,1±1,7	<0,001
Gordura polinsaturada (%VET)	3,7±0,9	3,7±0,7	3,6±0,8	3,8±1,0	3,7±0,7	3,7±0,7	0,768	3,6±0,9	3,7±0,8	3,5±0,8	0,195
Coolesterol (mg/d)	230,0(82,3)	203,4(66,7)	173,1(60,4)	232,5(91,8)	207,0(67,7)	169,9(65,0)	<0,001	230,0(65,4)	201,3(65,6)	179,1(66,4)	<0,001
HC (%VET)	48,5±3,7	50,8±3,8	55,0±3,9	48,0±3,9	50,6±4,0	55,2±4,0	<0,001	49,0±3,4	50,9±3,6	54,9±3,9	<0,001
Açúcares simples (%VET)	17,0±3,6	17,9±4,2	19,8±4,2	17,1±3,5	18,3±4,1	20,0±3,7	<0,001	16,8±3,6	17,5±4,2	19,7±4,6	<0,001
Proteína (%VET)	20,0±2,5	19,7±2,4	17,9±2,8	20,3±2,6	19,7±2,4	17,8±3,0	<0,001	19,8±2,4	19,7±2,4	18,1±2,6	<0,001
Sódio (mg/d)	1639,3(662,3)	1436,7(541,0)	1253,3(535,6)	1663,7(660,3)	1387,6(491,9)	1169,0(522,0)	<0,001	1630,9(649,7)	1473,5(576,5)	1286,6(529,3)	<0,001
Cálcio (mg/d)	1021,8±258,3	945,1±230,4	873,3±231,4	1012,5±255,9	916,4±235,8	854,7±238,4	<0,001	1030,3±260,9	976,0±222,6	889,7±226,1	0,001
Magnésio (mg/d)	225,1±41,0	213,5±37,1	219,4±45,0	221,5±38,9	209,2±37,1	211,4±41,0	0,027	228,4±42,7	218,1±36,8	226,5±47,4	0,133
Potássio (mg/d)	2730,3±507,8	2592,9±464,4	2678,6±626,5	2701,8±497,2	2572,1±479,3	2551,3±516,8	0,054	2756,5±517,5	2615,2±449,0	2790,5±695,1	0,055
Fibra alimentar (g/d)	10,0(4,0)	10,0(4,4)	12,8(5,2)	10,2(3,9)	9,8(4,0)	12,4(5,0)	<0,001	9,9(4,2)	10,2(4,6)	13,7(4,7)	<0,001
Frutas e vegetais (g/d)	211,8(169,4)	219,3(184,3)	417,5(203,1)	237,7(157,3)	229,5(163,1)	411,3(215,2)	<0,001	187,6(165,6)	215,6(212,2)	423,7(163,5)	<0,001

HC - Hidratos de carbono; T1 - tertil 1: HDI≤3; T2 - tertil 2: HDI=4; T3 - tertil 3: HDI≥5; VET - Valor energético total

Os gráficos 1 e 2 representam, respectivamente, o z-score da PAS e o z-score da PAD de acordo com os tertis do HDI para ambos os sexos. Nos rapazes, observou-se uma diminuição do z-score da PAS e PAD do T1 para o T3. Por sua vez, as raparigas que tinham um score do HDI igual a 4, foram as que apresentaram um z-score mais baixo de PAS e PAD (z-score<0), com valores superiores para os tertis dos extremos (z-score<0).

Gráfico 1 | Médias e intervalos de confiança a 95% do z-score da pressão arterial sistólica do score HDI. T1 - tertil 1: HDI≤3; T2 - tertil 2: HDI=4; T3 - tertil 3: HDI≥5

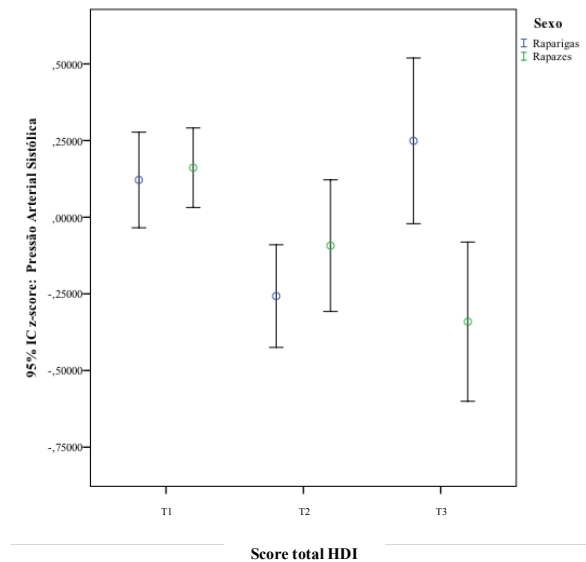
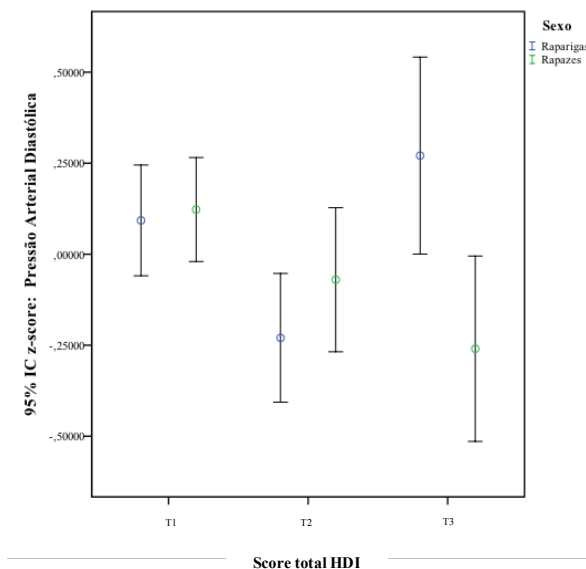


Gráfico 2 | Médias e intervalos de confiança a 95% do z-score da pressão arterial diastólica do score HDI. T1 - tertil 1: HDI≤3; T2 - tertil 2: HDI=4; T3 - tertil 3: HDI≥5



Na tabela 6, pode-se observar a associação entre os tertis do índice HDI e o z-score da PAS e PAD por sexo. Após ajuste para os confundidores ingestão de magnésio e potássio (mg/dia), VET (kcal/dia) e IMC (referência peso normal) (modelo 2), verificou-se uma associação negativa entre o tercil 2 e a PAS e PAD nas crianças do sexo feminino ($\beta=-0,247$, IC 95%:-0,433; -0,060 e $\beta=-0,156$, IC 95%:-0,285; -0,028, respectivamente). Observou-se também uma associação negativa entre o tercil 3 e a PAS nas crianças do sexo masculino ($\beta=-0,374$, IC 95%:-0,608; -0,139). Após ajuste também para a actividade física (modelo 3), os resultados anteriores mantiveram-se: associação negativa entre o tercil 2 e a PAS e PAD nas crianças do sexo feminino ($\beta=-0,263$, IC 95%:-0,454; -0,071 e $\beta=-0,161$, IC 95%:-0,297; -0,025, respectivamente) e entre o tercil 3 e a PAS nas crianças do sexo masculino ($\beta=-0,363$, IC 95%:-0,606; -0,119).

Tabela 6 | Associação entre os tertis do índice de qualidade da dieta (HDI) e o z-score da pressão arterial sistólica e diastólica por sexo.

	Raparigas						Rapazes					
	PAS			PAD			PAS			PAD		
	β	IC 95%	p	β	IC 95%	p	β	IC 95%	p	β	IC 95%	p
Modelo 1												
T1	1	-		1	-		1	-		1	-	
T2	-0,247	-0,433, -0,060	0,010	-0,156	-0,285, -0,028	0,017	-0,134	-0,315, 0,046	0,145	-0,021	-0,143, 0,101	0,733
T3	0,184	-0,074, 0,441	0,161	0,120	-0,057, 0,297	0,184	-0,374	-0,608, -0,139	0,002	-0,130	-0,288, 0,029	0,108
Modelo 2												
T1	1	-		1	-		1	-		1	-	
T2	-0,260	-0,446, -0,075	0,006	-0,176	-0,308, -0,045	0,009	-0,104	-0,290, 0,083	0,273	-0,007	-0,131, 0,117	0,909
T3	0,256	0,000, 0,512	0,050	0,144	-0,037, 0,326	0,118	-0,340	-0,579, -0,102	0,005	-0,100	-0,259, 0,059	0,215
Modelo 3*												
T1	1	-		1	-		1	-		1	-	
T2	-0,263	-0,454, -0,071	0,007	-0,161	-0,297, -0,025	0,020	-0,085	-0,276, 0,106	0,382	-0,004	-0,132, 0,123	0,946
T3	0,223	-0,038, 0,485	0,094	0,143	-0,042, 0,329	0,129	-0,363	-0,606, -0,119	0,004	-0,100	-0,263, 0,063	0,226

T1 - tertil 1: HDI \leq 3; T2 - tertil 2: HDI=4; T3 - tertil 3: HDI \geq 5

Modelo 1 - modelo não ajustado

Modelo 2 - ajustado para a ingestão de magnésio (mg/dia) e potássio (mg/dia), valor energético total (kcal/dia), índice de massa corporal (referência peso normal)

Modelo 3 – ajustado para as variáveis do modelo 2 e actividade física moderada (min/semana); * n=449

5. DISCUSSÃO

O reconhecimento da existência de uma relação entre lesões ateroscleróticas e factores de risco cardiovasculares presentes na infância⁹⁷, entre eles a obesidade e a HTA, justifica a importância de trabalhos que demonstrem a prevalência, associação e correlação desses factores. Nesse sentido, este estudo procurou analisar a associação entre a alimentação e a PA em crianças de idade pré-escolar.

Relativamente ao estado nutricional, a maioria das crianças era normoponderal (51,6%), mas verificou-se uma prevalência elevada de excesso de peso (29,7%) e obesidade (18,8%), não tendo sido observadas diferenças significativas entre os dois sexos. Em 2016, no concelho de Vila Nova de Gaia, distrito do Porto, foi registada uma prevalência de excesso de peso em crianças entre os 3 e os 4 anos de idade (32,66%) semelhante aos dados obtidos, mas uma prevalência de obesidade bastante inferior (2,52%).⁹⁸ Estudos anteriores realizados em Portugal descrevem, também, valores elevados de IMC em crianças entre os 12 e os 36 meses (24,9% de excesso de peso e 6,5% de obesidade)⁹⁹ e em crianças com 4 anos de idade (13,8% de excesso de peso e 6,2% de obesidade)¹⁰⁰. Um estudo de 2016 realizado na Rússia¹⁰¹ encontrou dados semelhantes numa amostra de crianças em idade pré-escolar (13-15% de excesso de peso e 3-4% de obesidade), corroborados por estudos recentes de diferentes países.¹⁰²⁻¹⁰⁴ Registou-se um z-score de PAS maior nas raparigas e um z-score de PAD maior nos rapazes. A literatura apresenta resultados mistos relativamente aos valores de PA encontrados em crianças: o estudo croata de Akgun et al.¹⁰⁵ refere médias de PAS e PAD superiores no rapazes; um estudo sobre a prevalência de HTA em adolescentes do Porto encontrou valores médios de PAS significativamente mais altos nos rapazes e de PAD mais altos nas raparigas¹⁰⁶; por sua vez, um estudo sobre factores associados à PA

em adolescentes do Norte de África observou médias de PAS e PAD superiores no sexo masculino comparativamente com o sexo feminino¹⁰⁷. Estudos que utilizam os valores de PA obtidos nas medições, não têm em conta variáveis como a altura, idade e sexo o que dificulta a comparação e discussão de resultados entre estudos.

Tal como esperado, a mediana do VET foi maior nos rapazes do que nas raparigas, uma vez que o sexo masculino tem habitualmente maior ingestão energética total diária.^{108,109} Em nenhum nutriente/grupo de alimentos se observaram diferenças de ingestão entre os dois sexos. Ao analisar a ingestão de nutrientes, verificou-se que a distribuição dos macronutrientes e a ingestão de cálcio respeita as recomendações do IOM (*Institute of Medicine*), *The Dietary Reference Intakes*¹¹⁰ (AI (*Adequate Intake*) de cálcio de 1 a 3 anos = 500mg/dia e de 4 a 8 anos = 800mg/dia; UL (*Upper Limit*) = 2,5mg/dia). A ingestão média diária de magnésio foi bastante superior ao recomendado (RDA (*Recommended Dietary Allowance*) de 1 a 3 anos = 80mg/dia e de 4 a 8 anos = 130mg/dia), tendo sido maior no sexo masculino. De igual modo, a ingestão de sódio ultrapassou o valor adequado de ingestão (AI de 1 a 3 anos = 1,0mg/dia e de 4 a 8 anos = 1,2mg/dia) tendo ultrapassado ligeiramente o limite recomendado para crianças com idades entre 1 e 3 anos (UL = 1,5mg/dia), sem ultrapassar o limite recomendado para crianças com 4 a 8 anos (UL = 1,9mg/dia). Por outro lado, a ingestão diária média de potássio ficou aquém da ingestão adequada (AI de 1 a 3 anos = 3g/dia e de 4 a 8 anos = 3,8g/dia), tendo sido também superior no sexo masculino. Relativamente ao grupo das frutas e vegetais, observou-se um consumo bastante inferior ao das recomendações portuguesas d' "A Nova Roda dos Alimentos"¹¹¹. Uma vez que o índice HDI contabiliza apenas a ingestão de fruta fresca e vegetais, a quantidade de vegetais ingeridos através da sopa de vegetais, presente nas refeições da maioria das crianças, não foi contabilizada. Este facto pode justificar os baixos valores observados nos componentes

fruta e vegetais, fibra alimentar e potássio. Tendo em conta as recomendações da OMS utilizadas na construção do índice HDI, verificou-se que a maioria das crianças cumpre as recomendações de ingestão de gordura saturada, poliinsaturada, colesterol e sódio. Ligeiramente diferente das recomendações do IOM, a OMS recomenda uma ingestão de sódio <2000mg/dia, o que se traduziu numa taxa elevada de cumprimento das recomendações. A maioria dos estudos realizados com crianças contrariam estes resultados, descrevendo um consumo de sódio bastante superior ao recomendado em crianças.^{112,113} Um sub-registo alimentar ou uma omissão do sal adicionado durante a confeção dos alimentos, poderá explicar esta diferença. Os valores encontrados estão bastante longe do que é recomendado para os hidratos de carbono, açúcares, proteína, fibra e frutas e vegetais, diminuindo a qualidade da alimentação, o que se traduz numa mediana do score total HDI de 4,0. Um estudo sobre a associação da qualidade da dieta e o peso com crianças entre os 9 e os 10 anos de idade, encontrou valores muito idênticos (pontuação do índice HDI=4,0±1,4).⁶⁹ Não foram encontradas crianças com um índice de qualidade da dieta superior a 7 (num total de 9 pontos possíveis). Uma justificação possível para este facto pode estar na prevalência relativamente elevada de crianças com excesso de peso/obesidade, ao qual pode estar associado um padrão alimentar pouco saudável e por isso, uma baixa qualidade da dieta.

Neste estudo, observou-se no último tertil uma maior ingestão de hidratos de carbono, fibra e frutas e vegetais e menor ingestão de gordura total e saturada, colesterol, proteína, sódio e cálcio comparativamente aos outros dois tertis. Pelo contrário, foi encontrada uma ingestão maior de açúcares simples no terceiro tertil do que no primeiro e segundo. No sexo feminino os resultados foram semelhantes aos do sexo masculino para todos os nutrientes, à excepção da fibra alimentar e do grupo frutas e vegetais, onde se observou uma diminuição da ingestão do primeiro para o segundo

tertil. Ainda que estes resultados tenham contrariado o aumento esperado, os valores de ambos os tertis são bastante próximos (fibra alimentar T1=10,2(3,9); T2=9,8(4,0) e frutas e vegetais T1= 237,7(157,3; T2=229,5(163,1)).

Tal como era expetável, rapazes com uma maior qualidade da dieta apresentaram valores médios mais baixos do z-score de PAS e PAD. No entanto, no sexo feminino, crianças com melhor qualidade da dieta tinham o valor médio de PAS e PAD mais elevado, com uma grande dispersão dos resultados. Uma explicação possível poderá estar no facto do tercil 3 ter registado a média mais baixa de ingestão de potássio (bastante inferior ao recomendado) ainda que não tenham sido encontradas diferenças significativas entre os tertis. Embora estudos sobre a influência da ingestão de potássio nos valores de PA em crianças sejam mais escassos do que nos adultos, estudos demonstraram que possivelmente uma ingestão adequada de potássio poderá ser benéfica na prevenção de valores elevados de PA em crianças⁵⁸ e que adolescentes que consumiram mais potássio, apresentaram valores mais baixos de PA a longo prazo⁹².

Apesar da HTA essencial ser causada por uma combinação de defeitos genéticos e metabólicos adquiridos, envolvidos na regulação da PA, que interagem com factores ambientais como a dieta e o estilo de vida¹¹⁴, encontra-se descrito numerosos mecanismos envolvidos na associação entre a alimentação e o desenvolvimento da HTA. Uma dieta com baixa qualidade pode induzir várias alterações metabólicas e efeitos negativos incluindo a resistência à insulina, o aumento no stress oxidativo, o aumento na formação de produtos finais da glicação, a diminuição da biodisponibilidade do óxido nítrico, alteração do funcionamento do sistema renina-angiotensina e a diminuição da excreção renal de sódio.¹¹⁵ Estas alterações podem levar a uma disfunção endotelial, a um aumento do cálcio livre no citosol vascular, a uma resistência vascular periférica e o conseqüente desenvolvimento da HTA. Por sua vez,

os efeitos de uma ingestão elevada de potássio, cálcio, vitamina D, vitaminas antioxidantes e proteínas ricas em L-arginina, bem como a adesão a um padrão alimentar semelhante à dieta DASH nos mecanismos acima referidos, podem ser benéficos em indivíduos que apresentem sensibilidade ao sal.¹¹⁶

Neste estudo, após controlo de factores relacionados com a PA, observou-se uma associação inversa entre o tertil 3 do índice de qualidade da dieta e a PAS no sexo masculino. No sexo feminino, verificou-se a mesma associação mas entre o tertil 2 e a PAS e PAD. Uma dieta saudável, caracterizada por um elevado score de qualidade da dieta, tem sido associada a uma baixa prevalência de obesidade e HTA e DCV em geral. Mais concretamente, padrões alimentares como a dieta DASH ou a DM parecem ter um papel fundamental na prevenção da HTA.^{55,117} As recomendações de macro e micronutrientes da OMS que fundamentam o índice HDI vão de encontro às recomendações destes padrões. Trata-se de abordagens ricas em frutas, vegetais e leguminosas, com um consumo moderado de peixe e lacticínios, um baixo consumo de carne e aves e um consumo quase nulo de doces. Estudos anteriores que utilizaram este índice associaram o aumento no HDI a uma diminuição do IMC¹¹⁸ e da mortalidade por DCV em idosos e adultos¹¹⁹ e a uma diminuição dos parâmetros do peso corporal em crianças⁶⁹. Os resultados deste trabalho estão de acordo com outros estudos que procuraram avaliar a associação entre a qualidade da dieta e a PA, realizados com diferentes faixas etárias e diferentes índices. Um estudo recente realizado com homens japoneses encontrou uma associação entre a qualidade da dieta, avaliada através de vários índices, entre eles o HDI, e uma diminuição da prevalência de HTA não tratada.⁷⁰ Marródan et al.¹²⁰, analisaram a associação entre a qualidade da dieta, avaliada pelo KIDMED (Mediterranean Diet Quality Index) e a PA em crianças espanholas com idades compreendidas entre os 9 e os 16 anos de idade. Concluíram que existe uma

associação inversa entre a qualidade da dieta e a PA: crianças com um baixo nível de adesão à DM tinham um aumento significativo nos níveis de PAS e PAD comparativamente com as que apresentavam um score KIDMED elevado. Um outro estudo transversal de 2016, realizado com adultos avaliou a associação entre duas medidas da qualidade da dieta (DGI - *Dietary Guideline Index* e RFS - *Recommended Food Score*) e a obesidade e HTA numa amostra representativa da população australiana. Verificaram que uma elevada qualidade da dieta, estimada por ambos os índices, estava inversamente associada com HTA, apenas nos homens.⁷¹ Os dados encontrados sugeriram ainda que mesmo um score ligeiramente elevado (tertil 3) está associado a um valor menor de PA, o que vai de encontro aos resultados obtidos neste trabalho. Os resultados deste estudo não devem ser compreendidos sem que se tenha em atenção as suas limitações:

- . o carácter transversal não nos permite inferir causalidade e tirar conclusões definitivas sobre as associações entre a qualidade da dieta e a PA em crianças de idade pré-escolar, uma vez que nos fornece informações específicas de um período de tempo, susceptível a modificações ao longo dos anos;

- . a baixa adesão dos pais/responsáveis no preenchimento dos diários alimentares, uma vez que exige grande cooperação e motivação por parte dos participantes¹²¹;

- . a perda elevada de dados com a conseqüente diminuição do número de participantes (n), uma vez que muitos dos diários alimentares não foram entregues ou estavam incompletos;

- . a possibilidade de ocorrência de alterações e/ou omissão dos hábitos alimentares das crianças no período de registo por uma questão de deseabilidade social¹²¹, ainda que tenham sido fornecidas instruções orais e escritas aos

pais/responsáveis para não o fazer;

. as dificuldade na estimativa das porções dos alimentos ingeridos. No entanto, de forma a minimizar estas dificuldades, os responsáveis pelas crianças receberam formação e instruções juntamente com os diários alimentares. Foi-lhes, também, solicitada a pesagem dos alimentos sempre que possível e a mediação das porções através de medidas caseiras ou descrição da embalagem dos alimentos;

. a medição da PA apenas num momento. Sempre que possível, deverá ser medida em dias diferentes de forma a estabelecer o valor real de PA;

. a falta de informação sobre história familiar de HTA. De uma forma geral, a história familiar é um factor de risco comum para a maioria das doenças crónicas não transmissíveis, uma vez que se trata de um reflexo colectivo da susceptibilidade genética, bem como de ambientes e comportamentos partilhados.²⁶

Pontos fortes deste trabalho são o estudo a associação entre a qualidade da dieta e a PA em crianças de idade pré-escolar, uma vez que são escassos os dados nesta faixa etária e o uso de um método "*golden standard*" para avaliação da ingestão alimentar que apesar das suas limitações, tem sido descrito como o mais adequado^{121,122}.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que uma maior qualidade da dieta parece estar associada com menores valores de PAS e PAD em crianças de idade pré-escolar. Ter uma alimentação saudável, com qualidade, desde a infância poderá diminuir o risco de desenvolvimento de HTA. Do mesmo modo, melhorar a qualidade da dieta, poderá ser uma estratégia interessante no tratamento da HTA relacionada com a obesidade.

O estado nutricional e o padrão alimentar deverão ser considerados critérios de identificação precoce de crianças em risco de desenvolverem HTA ou outras DCV. A identificação precoce de grupos de risco será uma das medidas mais eficazes para a prevenção da HTA, comorbilidades associadas e danos irreversíveis no futuro. Por isso, é de reforçar a importância da medição regular da PA nesta faixa etária. Crianças com excesso de peso ou obesas merecem uma atenção especial, uma vez que o excesso de peso, associado a uma má alimentação, é um indiscutível marcador de risco para a manifestação precoce desta doença.

É necessária mais investigação no futuro sobre o mecanismo de HTA associada à obesidade para compreender melhor o papel que a qualidade da dieta possa ter nesta relação.

7. AGRADECIMENTOS

Com carinho, agradeço à Professora Doutora Sandra Abreu pela disponibilidade, apoio, conselhos e sugestões ao longo da realização deste trabalho. Pela ajuda na análise estatística e por todo o conhecimento transmitido. Por todo o profissionalismo e compromisso que fazem de si uma referência para mim.

Agradeço à Professora Doutora Lèlita Santos pela sua disponibilidade e sugestões na orientação deste trabalho.

Agradeço à Professora Doutora Susana Vale pela cedência dos dados para realizar este trabalho.

Um muito obrigado ao Pedro, à minha família e aos meus amigos por todo o apoio e por torcerem sempre por mim.

Obrigada a todos os colegas e professores de mestrado!

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pinheiro A, Freitas S, Corso A. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. *Revista de Nutrição* 2004;17:523-33.
2. Popkin B, Ge K, Zhai F, Guo X, Ma H, Zohoori N. The nutrition transition in China: a cross sectional analysis. *Eur J Clin Nutr* 1993;47:333-46.
3. Health statistics and information systems. Estimates for 2000-2012. Cause-specific mortality. (Accessed 19 oct 2016, 2016, at http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html.)
4. Jarolimova J, Tagoni J, Stern T. Obesity: its epidemiology, comorbidities, and management. *Prim Care Companion CNS Disord* 2013;15:PCC.12f01475.
5. Underlying Cause of Death 1999-2013 on CDC WONDER Online Database, released 2015. CDC, NCHS 2015.
6. A saúde dos portugueses. *Perspectiva* 2015. Direção-Geral da Saúde 2015.
7. World Health Report 2002 - Reducing risks promoting healthy life. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002.
8. Causes of death 2008 (online database). World Health Organization 2014.
9. WHO. Global Status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization; 2011.
10. Polonia J, Maldonado J, Ramos R, et al. Estimation of salt intake by urinary sodium excretion in Portuguese adult population and its relationship to arterial stiffness. *Rev Port Cardiol* 2006;25:801-17.
11. Polonia J, Martins L, Pinto F, Nazare J. Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension and salt intake in Portugal: changes over a decade. The PHYSAS study. *J Hyperten* 2014;32:1211-21.

12. Guideline: Sodium Intake for Adults and Children. Geneva: World Health Organization; 2012. Recommendations and remarks. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK133292>.
13. Macedo M, Lima M, Silva A, Alcântara P, Ramalhinho V, Carmona J. Prevalência, Conhecimento, Tratamento e Controlo da Hipertensão em Portugal. Estudo PAP. Rev Port Cardiol 2007;26:21-39.
14. Ostchega Y. Trends of elevated blood pressure among children and adolescents: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1988-2006. AM J Hypertens 2009;22:59-67.
15. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: National Heart, Lung and Blood Institute; 2004.
16. Spagnolo A, Giussani M, Ambruzzi A, et al. Focus on prevention, diagnosis and treatment of hypertension in children and adolescents. Ital J Pediatr 2013;39:1-18.
17. Chen X, Wang Y. Tracking blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. Circulation 2008;117:3171-80.
18. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents: National Heart, Lung, and Blood Institute; 2012.
19. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004;114:555-76.
20. Sorof J, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman R. Overweight, ethnicity and the prevalence of hypertension in school-aged children. Pediatrics 2004;113:475-82.

21. Fixler D, Lair W, Fitzgerald V. Hypertension screening in schools: results of the Dallas study. *Pediatrics* 1979;63:32-6.
22. Hansen M, Gunn P, Kaelber D. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *Journal of the American Medical Association* 2007;298:874-9.
23. Salvadori M, Sontrop M, Garg A, et al. Elevated Blood Pressure in Relation to Overweight and Obesity Among Children in a Rural Canadian Community. *Pediatrics* 2008;122.
24. Zhou P, Chaudhari R, Antal Z. Gender differences in Cardiovascular Risks of Obese Adolescents in the Bronx. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2010;2:67-71.
25. Robinson R, Batsky D, Hayes J, Nahata M, Mahan J. Significance of heritability in primary and secondary pediatric hypertension. *American Journal of Hypertension* 2005;18:917-21.
26. Ranasinghe P, Cooray D, Jayawardena R, Katulanda P. The influence of family history of Hypertension on disease prevalence and associated metabolic risk factors among Sri Lankan adults. *BMC Public Health* 2015;15.
27. Bartosh S, Aronson A. Childhood hypertension. An update on etiology, diagnosis, and treatment. *Pediatr Clin North Am* 1999;46:235-52.
28. Lauer R, Clarke W. Childhood risk factors for high adult blood pressure: the Muscatine Study. *Pediatrics* 1989;84:633-41.
29. Berenson G. Bogalusa Heart Study: a long-term community study of a rural biracial (Black/White) population. *Am J Med Sci* 2001;322:293-300.
30. Salgado M, Jardim P, Teles F, Nunes M. Baixo peso ao nascer como marcador de alterações na monitorização ambulatorial da pressão arterial. *Arq Bras Cardiol* 2009;92:113-21.

31. Martin R, Gunnell D, Smith G. Breastfeeding in infancy and blood pressure in later life: systematic review and meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2005;161:15-26.
32. Juhola J, Oikonen M, Magnussen C, et al. Childhood physical, environmental, and genetic predictors of adult hypertension: the cardiovascular risk in young Finns study. *Circulation* 2012;126:402-9.
33. Wang W, Wang K, Chen C, et al. The study on relationship of body mass index and blood pressure in children and adolescents of Beijing. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 2004;25:109-12.
34. Hosseini M, Ataei N, Aghamohammadi A, Yousefifard M, Taslimi S, Ataei F. The Relation of Body Mass Index and Blood Pressure in Iranian Children and Adolescents Aged 7-18 Years Old. *Iran Journal of Public Health* 2010;39:126-34.
35. Brion M, Ness A, Davey Smith G, Leary S. Association between body composition and blood pressure in a contemporary cohort of 9-year-old children *J Hum Hypertens* 2007;21:283-90.
36. Falkner B. Hypertension in children and adolescents: epidemiology and natural history. *Pediatr Nephrol* 2010;25:1219-24.
37. Kotsis V, Stabouli S, Papakatsika S, Rizos Z, Parati G. Mechanisms of obesity-induced hypertension. *Hypertens Res* 2010;33:386-93.
38. Lee S, Bacha F, Gungor N, Arslanian S. Waist circumference is an independent predictor of insulin resistance in black and white youths. *Journal of Pediatrics* 2006;148:188-94.
39. Colín-Ramírez E, Castillo-MARTÍNEZ L, Orea-Tejeda A, Villa Romero A, Vergara Castañeda A, Asensio Lafuente E. Waist circumference and fat intake are associated with high blood pressure in Mexican children aged 8 to 10 years. *Journal of the American Dietetic Association* 2009;109:996-1003.

40. Guimarães I, de Almeida A, Santos A, Barbosa D, Guimarães A. Blood pressure: effect of body mass index and of waist circumference on adolescents. *Arq Bras Cardiol* 2008;90:393-9.
41. Robinson R, Batsky D, Hayes J, Nahata MC, Mahan J. Body mass index in primary and secondary pediatric hypertension. *Pediatr Nephrol* 2004;19:1379-84.
42. Shi L, Krupp D, Remer T. Salt, fruit and vegetable consumption and blood pressure development: a longitudinal investigation in healthy children. *British Journal of Nutrition* 2014;111:662-71.
43. Lava S, Bianchetti M, Simonetti G. Salt intake in children and its consequences on blood pressure. *Pediatric Nephrology* 2015;30:1389-96.
44. He F, MacGregor G. Importance of salt in determining blood pressure in children. Meta-analysis of controlled trials. *Hypertension* 2006;48:861-9.
45. Effect of reduced sodium intake on blood pressure and potential adverse effects in children. Geneva, Switzerland. World Health Organization 2012.
46. Falker B, Michael S. Blood pressure response to sodium in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1997;65:618S-21S.
47. Vitolo M, Da Costa Louzada M, Rauber F, Campagnolo P. Risk factors for high blood pressure in low income children aged 3-4 years. *Eur J Pediatr* 2013;172:1097-103.
48. Hofman A, Haebroek A. A randomized trial of sodium intake and blood pressure in newborn infants. *JAMA* 1983;250:370-3.
49. Sugiyama T, Xie D, Graham-Maar R, Inoue K, Kobayashi Y, Stettler N. Dietary and lifestyle factors associated with blood pressure among U.S. adolescents. *J Adolesc Health* 2007;40:166-72.

50. Beunza J, Martinez-Gonzalez M, Ebrahim S, et al. Sedentary behaviors and the risk of incident hypertension: the SUN Cohort. *Am J Hypertens* 2007;20:1156-62.
51. Araújo C. Fisiologia do exercício e hipertensão arterial. Uma breve introdução. *Revista Hipertensão* 2003;4.
52. Rasmussen B, Vessby B, Uusitupa M, et al. Effects of dietary saturated, monounsaturated, and n-3 fatty acids on blood pressure in healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 2006;83:221-6.
53. Niinikoski H, Jula A, Viikari J, et al. Blood Pressure is lower in children and adolescents with a low-saturated-fat diet since infancy. *Hypertension* 2009;53:918-24.
54. Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH. 2006;NIH Publication No. 06-4082.
55. Pereira da Silva L, Rêgo C, Pietrobelli A. The Diet of Preschool Children in the Mediterranean Countries of the European Union: A Systematic Review. *Int J Environ Public Health* 2016;13.
56. Mu J, Liu Z, Liu W, et al. Reduction of blood pressure with calcium and potassium supplementation in children with salt sensitivity: a 2-year double-blinded placebo-controlled trial. *Journal of Human Hypertension* 2005;19:479-83.
57. Noh H, Park S, Lee H, et al. Association between High Blood Pressure and Intakes of Sodium and Potassium among Korean Adults: Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2012. *J Acad Nutr Diet* 2015.
58. Geleijnse J, Grobbee D, Hofman A. Sodium and potassium intake and blood pressure change in childhood. *British Medical Journal* 1990;300:899-902.
59. Yuan W, Kakinami L, Gray-Donald K, Czernichow S, Lambert M, Paradis G. Influence of Dairy Product Consumption on Children's Blood Pressure: Results from the QUALITY Cohort. *J Acad Nutr Diet* 2013;113:936-41.

60. Alonso A, Beunza J, Delgado Rodriguez M, Martinez J, Martinez-Gonzalez M. Low-fat dairy consumption and reduced risk of hypertension: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort. *J Clin Nutr* 2005;82:972-9.
61. Ambrosini G, Oddy W, Huang R, Mori T, Beilin L, Jebb S. Prospective associations between sugar sweetened beverages intakes and cardiometabolic risk factors in adolescents. *Am J Clin Nutr* 2013;98:327-34.
62. Kell K, Cardel M, Brown M, Fernández J. Added sugars in the diet are positively associated with diastolic blood pressure and triglycerides in children. *Am J Clin Nutr* 2014;100:46-52.
63. Whelton M, Hyre A, Pedersen B, Yi Y, Whelton P, He J. Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *J Hyperten* 2005;23:475-81.
64. Elliot P, Stamler J, Dyer A, et al. Association between protein intake and blood pressure. The INTERMAP Study. *JAMA* 2006;166:79-87.
65. Aypak C, Turedi O, Yuce A. The association of vitamin D status with cardiometabolic risk factors, obesity and puberty in children. *Eur J Pediatr* 2014;173:67-73.
66. De Moraes A, Gracia-Marco L, Iglesia I, Gonzalez-Gross M, Breidenassel C, Ferrari M. Vitamins and iron blood biomarkers are associated with blood pressure levels in European adolescents. The HELENA study. *Nutr* 2014;30:1294-300.
67. Reedy J, Krebs-Smith S, Miller P, et al. Higher diet quality is associated with decreased risk of all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality among older adults. *J Nutr* 2014;144:881-9.

68. Schroder H, Salas-Salvado J, Martinez Gonzalez M, Fito M, Corella D, Estruch R. Baseline adherence to the Mediterranean diet and major cardiovascular events: Prevension con Dieta Mediterranea trial. *JAMA* 2014;174:1690-2.
69. Jennings A, Welch A, van Sluijs E, Griffin S, Cassidy A. Diet Quality Is Independently Associated with Weight Status in Children Aged 9-10 Years. *J Nutr* 2011;141:453-9.
70. Kanauchi M, Kanauchi K. Diet quality and adherence to a healthy diet in Japanese male workers with untreated hypertension. *BMJ Open* 2015;5.
71. Livingstone K, McNaughton S. Diet quality is associated with obesity and hypertension in Australian adults: a cross sectional study. *BMC Public Health* 2016;16.
72. Appel L, Brands M, Daniels S, Karanja N, Elmer P, Sacks F. Dietary approaches to prevent and treat hypertension. A scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2006;47:296-308.
73. 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;360:1903-13.
74. Geleijnse J, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton P, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* 2005;365:217-23.
75. Pietrobelli A, Faith M, Allison D, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield S. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *Pediatrics* 1998;132:204-10.
76. De Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Blossner M, Lutter C. Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards. *Public Health Nutrition* 2012;15:1603-10.

77. De Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007;85:660-7.
78. Janz K. Validation of the CSA accelerometer for assessing children's physical activity. *Medicine and Science in Sports Exercice* 1994;24:369-75.
79. Rich C, Geraci M, Griffiths L, Sera F, Dezateux C, Cortina-Borja M. Quality control methods in accelerometer data processing: defining minimum wear time. *PLoS Medicine* 2013;8:e67206.
80. Pfeiffer K, Dowda M, McIver K, RR P. Factors related to objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatr Exerc Sci* 2009;21:196-208.
81. Byun W, Dowda M, Pate R. Correlates of objectively measured sedentary behavior in US preschool children. *Pediatrics* 2011;128:937-45.
82. Choi L, Liu Z, Matthews C, Buchowski M. Validation of accelerometer wear and nonwear time classification algorithm. *Medicine and Science in Sports Exercice* 2011;43:357-64.
83. Vale S, Santos R, Soares-Miranda L, Silva P, Mota J. Preschool children physical activity measurement: importance of epoch length choice. *Pediatr Exerc Sci* 2009;21:413-320.
84. Pate R, Almeida M, McIver K, Pfeiffer K, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14:2000-6.
85. Neta R, Lenders J, Smits P, Thien T. Both body and arm position significantly influence blood pressure measurement. *J Hum Hypertens* 2003;17:459-62.
86. Martins I, Porto A, Oliveira L. *Tabela da Composição de Alimentos* (1a ed.). Centro de Segurança Alimentar e Nutrição Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge Lisboa 2007.

87. Goldberg G, Black A. Assessment of the validity of reported energy intakes - review and recent developments. *Scand J Nutr* 1998;4.
88. Schofield W. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr* 1985;39:5-41.
89. Huijbregts P, Feskens E, Räsänen L, et al. Dietary pattern and 20 year mortality in elderly men in Finland, Italy and The Netherlands: longitudinal cohort study. *British Medical Journal* 1997;315:13-7.
90. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Geneva: WHO; 2003.
91. Gillman M, Hood M, Moore L, Nguyen U, Singer M, Andon M. Effect of calcium supplementation on blood pressure in children. *Pediatrics* 1995;127:186-92.
92. Buendia J, Bradlee M, Daniels S, Singer M, Moore L. Longitudinal effects of dietary sodium and potassium on blood pressure in adolescent girls. *JAMA Pediatr* 2015;169:560-8.
93. Simon J, Obarzanek E, Daniels S, Frederick M. Dietary cation intake and blood pressure in black girls and white girls. *Am J Epidemiology* 1994;139:130-40.
94. Steinsbekk S, Wichstrom L. Predictors of Change in BMI From the Age of 4 to 8. *J Pediatr Psychol* 2015;40.
95. Northstone K, Ness A, Emmett P, Rogers I. Adjusting for energy intake in dietary pattern investigations using principal components analysis. *Eur J Clin Nutr* 2008;62:931-8.
96. Horsch A, Wobmann M, Kriemler S, et al. Impact of physical activity on energy balance, food intake and choice in normal weight and obese children in the setting of acute social stress: a randomized controlled trial. *BioMed Central Medicine* 2015;15:12.

97. Davis P, Dawson J, Riley W, Lauer R. Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: the Muscatine Study. *Circulation* 2001;104:2815-9.
98. Camarinha B, Graça P, Nogueira P. Prevalence of Pre-Obesity/Obesity in Pre and Basic School Children at Vila Nova de Gaia, Portugal. *Acta Med Port* 2016;29:31-40.
99. Rêgo C, Pinto E, Lopes C, Nazareth M, Graça P. Feeding and growth during the first years of life: EPACI Portugal. Lisboa, Portugal: 2013.2012.
100. Vilela S, Oliveira A, Ramos E, Moreira P, Barros H, Lopes C. Association between energy-dense food consumption at 2 years of age and diet quality at 4 years of age. *Br J Nutr* 2014;111:1275-82.
101. Nazarova E, Kuzmichev T. The height-, wight- and BMI-for-age of preschool children from Nizhny Novgorod city, Russia, relative to the international growth references. *BMC Public Health* 2016;16:274.
102. Lasarte-Velillas J, Hernández-Aguilar M, Martínez-Boyero T, et al. Overweight and obesity prevalence estimates in a population from Zaragoza by using different growth references. *An Pediatr (Barc)* 2014;82:152-8.
103. Kelishadi R, Amiri M, Motlagh M, et al. Growth disorders among 6-year-old Iranian children. *Iran Red Crescent Med J* 2014;16:e6761.
104. Rosati P, Triunfo S, Zucchetti F, Gorca C, Chini R, Campana R. Screening of obesity, overweight and thinness in a children population in Rome, Italy. *Minerva Pediatr* 2014;66:201-7.
105. Akgun C, Dogan M, Akbayram S, et al. The incidence of asymptomatic hypertension in school children. *J Nippon Med Sch* 2010;77:160-5.

106. Ramos E, Barros H. Prevalência de Hipertensão Arterial em adolescentes de 13 anos da cidade do Porto. *Rev Port Cardiol* 2005;24:1075-87.
107. Aounallah-Skhiri H, Ati J, Traissac P, et al. Blood pressure and associated factors in a North African adolescent population: a national cross-sectional study in Tunisia. *BMC Public Health* 2012;12:98.
108. Bornhorst C, Bel-Serrat S, Pigeot I, et al. Validity of 24-h recalls in (pre-)school aged children: comparison of proxy-reported energy intakes with measured energy expenditure. *Journal of Clinical Nutrition* 2014;33:79-84.
109. Huynh D, Dibley M, Sibbritt D, Tran H. Energy and macronutrient intakes in preschool children in urban areas of Ho Chi Minh City, Vietnam. *BMC Pediatric* 2008;8:44.
110. Hellwig J, Otten J, Meyers L. *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. National Academies Press 2006.
111. Rodrigues S, Franchini B, Graça P, De Almeida M. A new food guide for the Portuguese population: development and technical considerations. *J Nutr Educ Behav* 2006;38:189-95.
112. Jackson S, King S, Zhao L, Cogswell M. Prevalence of excess sodium intake in the United States - NHANES, 2009-2012. *Morb Mortal Wkly Rep* 2016;64:1393-7.
113. CDC. Trends in the prevalence of excess dietary sodium intake - United States, 2003-2010: CDC; 2013.
114. Drazner M. The Progression of Hypertensive Heart Disease. *Circulation* 2011;123:327-34.
115. Vasdev S, Stuckless J. Antihypertensive effects of dietary protein and its mechanism. *Int J Angiol* 2010;19:e7-e20.

116. Pilic L, Pedlar C, Mavrommatis Y. Salt-sensitive hypertension: mechanisms and effects of dietary and other lifestyle factors. *Nutr Rev* 2016;74:645-58.
117. Saneei P, Hashemipour M, Kelishadi R, Rajaei S, Esmailzadeh 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;110:2250-9.
118. Haveman-Nies A, Tucker K, de Groot L, Wilson P, van Staveren W. Evaluation of dietary quality in relationship to nutritional and lifestyle factors in elderly people of the US Framingham Heart Study and the European SENECA study. *Euro J Clin Nutr* 2001;55:870-80.
119. Knoops K, Groot de L, Fidanza F, Alberti-Fidanza A, Kromhout D, van Staveren W. Comparison of three different dietary scores in relation to 10-year mortality in elderly European subjects: the HALE project. *Eur J Clin Nutr* 2006;60:746-55.
120. Marródan M, López-Ejeda N, De Espinoza M, et al. High Blood Pressure and Diet Quality in the Spanish Childhood Population. *J Hyperten* 2013;2.
121. Biro G, Hulshof K, Ovesen L, Amorim J. Selection of methodology to assess food intake. *Eur J Clin Nutr* 2002;56 Suppl 2:S25-32.
122. Majem L, Bartrina J, Verdú F. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*. España. 2006.

ANEXOS

Anexo 1 | Níveis de Pressão Arterial para rapazes em função da idade e percentil de altura.

The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents - 2004

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

BP, blood pressure

* The 90th percentile is 1.28 SD, 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean.

For research purposes, the standard deviations in Appendix Table B-1 allow one to compute BP Z-scores and percentiles for boys with height percentiles given in Table 3 (i.e., the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z-scores given by (5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; 95% = 1.645) and then computed according to the methodology in steps 2-4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1-4 as described in Appendix B.

Anexo 2 | Níveis de Pressão Arterial para raparigas em função da idade e percentil de altura.

The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents - 2004

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

BP, blood pressure

* The 90th percentile is 1.28 SD, 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean.

For research purposes, the standard deviations in Appendix Table B-1 allow one to compute BP Z-scores and percentiles for girls with height percentiles given in Table 4 (i.e., the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z-scores given by (5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; 95% = 1.645) and then computed according to the methodology in steps 2-4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1-4 as described in Appendix B.

Anexo 3 | Formulário de consentimento informado entregue aos encarregados de educação.

<p style="text-align: center;">CONSENTIMENTO INFORMADO PARA ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO</p> <p style="text-align: center;">Esta folha é específica para participar no projecto intitulado:</p> <p style="text-align: center;">Actividade física, comportamento sedentário, educação física e nutrição em crianças pré-escolares: um estudo longitudinal (PRESTYLE)</p> <p>Nome da criança:.....Data de Nascimento: ___/___/___</p> <p>Eu..... na qualidade de Encarregado de Educação autorizo que o meu educando participe no estudo "Actividade física, comportamento sedentário, educação física e nutrição em crianças pré-escolares: um estudo longitudinal (PRESTYLE)".</p> <p>Declaro que compreendi a explicação me foi fornecida da investigação que se tenciona realizar, para qual é pedida a participação do meu educando no referido projecto. Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória. Estou ciente de que a participação do educando no estudo é voluntária e gratuita, e pode sair a qualquer momento, sem qualquer explicação.</p> <p>Ao assinar este consentimento informado concordo que o meu educando faça as seguintes avaliações:</p> <p>Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Pesquisas e questionários relativos aos estilos de vida, parâmetros de saúde e características sociodemográficas.</p> <p>Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Monitorização da atividade física através do acelerómetro.</p> <p>Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Avaliação antropométrica (peso, estatura, perímetro da cintura e do braço) e da pressão arterial</p> <p>Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Diário alimentar de 3 dias.</p> <p>Sou conhecedor de que todos os dados do estudo serão computadorizados e submetidos a um processo de codificação que permitirão o tratamento anónimo a fim de ser garantida a privacidade e confidencialidade dos dados.</p> <p>Eu sei que este projecto é realizado de acordo com padrões estabelecidos pela Declaração de Helsínquia (59 Assembleia Geral, Seoul, Coreia, Outubro de 2008), normas de boas práticas clínicas e em conformidade com a legislação vigente sobre a investigação biomédica.</p> <p>O Pai/Mãe (ou tutor legal): _____ Data: __/__/201__</p> <p>O investigador principal: _____ Data: __/__/201__</p> <p>Este consentimento deve ser assinado por pelo menos um pai com custódia legal sobre a criança, ou por outra pessoa que tenha a sua custódia legal.</p>
--