



# Ingestão e Fontes Alimentares de Sódio em Crianças

**Tânia Marisa da Silva Santos**

Mestrado em Ciências do Consumo e Nutrição

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território

2015

## **Orientador**

Professor Doutor Pedro Moreira, Professor Catedrático, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto





**U. PORTO**

**FC** FACULDADE DE CIÊNCIAS  
UNIVERSIDADE DO PORTO

**U. PORTO**

 FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO PORTO

Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**M**

S

R



# Dedicatória

*Aos meus pais,  
pelo apoio, segurança, otimismo e confiança indiscrimináveis  
em todos os meus pequenos passos.  
Obrigado.*



## Agradecimentos

Este espaço é dedicado a todas as pessoas que me apoiaram durante os últimos dois anos e a todas as pessoas que deram uma contribuição importante para que este trabalho de investigação se realizasse. A todos eles, deixo aqui o meu profundo e sincero obrigado porque nada se consegue sozinho.

Ao meu orientador Professor Doutor Pedro Moreira, um Professor de excelência e um Orientador excecional. Muito obrigado pela oportunidade de integrar este projeto, pela compreensão, dedicação e disponibilidade. Foi um privilégio e um orgulho ter sido orientada pelo Professor.

A toda a equipa do projeto, pelo profissionalismo, bom ambiente e ajuda ao longo do projeto.

À Mariana Pinto, membro do projeto, por ter sido fundamental na elaboração desta dissertação. Pela disponibilidade constante, incentivo, apoio e palavras amigas.

À Catarina Oliveira e à Carla Gonçalves pela disponibilidade no esclarecimento de questões metodológicas.

A todos os Professores do Mestrado em Ciências do Consumo e Nutrição pela partilha de conhecimentos, pelo ensino e por terem contribuído para a minha formação.

Aos meus colegas de Mestrado, pelo ambiente de aulas espetacular, pela partilha de conhecimentos e por estarem sempre disponíveis para ajudar. Quero agradecer especialmente à Ana Machado, à Cátia Custódio, ao Cláudio Carvalho, à Joana Pinto, à Leandra Neto e à Rafaela Mota que mais do que colegas são amigos que tiveram uma contribuição fundamental ao longo dos dois anos, não só na dissertação mas também nas unidades curriculares desenvolvidas ao longo do primeiro ano de Mestrado.

Aos meus alicerces, os meus pais que fazem com que tudo seja possível. Não conseguiria nada sem eles. Nunca existirão palavras suficientes para demonstrar a minha gratidão.

Ao meu grande irmão, o melhor presente que a vida me deu. Obrigada “Carlitos” por estares sempre comigo, por me ajudares a manter o foco e não me deixares distrair. Pelo apoio incondicional em tudo o que faço e por vibrares comigo em todas as minhas pequenas conquistas.

Ao meu namorado Luís Pedro que faz das minhas “lutas”, as suas próprias “lutas”. Pela paciência, disponibilidade, carinho e apoio. Por todos os fins de semana, “férias” e noitadas de trabalho não me deixar sozinha e por ser a pessoa mais positiva que eu conheço.

À minha querida avó, por todo o carinho, palavras sábias, incentivo e por rezar por mim, para que todos os meus sonhos se realizem.

Aos meus amigos Daniela e Renato que me acompanharam de perto. Obrigado pela companhia e apoio aos fins de semana e ao longo do verão enquanto trabalhava na dissertação.

Aos meus amigos de sempre que estão sempre presentes em todas as fases da minha vida.

Um agradecimento às duas entidades a baixo pelo financiamento, sem as quais não seria possível a realização do estudo:

- Direção-Geral de Saúde;
- Organização Mundial de Saúde;
- Fundação para a Ciência e Tecnologia (projeto de pesquisa PTDC / DTP-SAP / 1522/2012).

Um sincero e profundo agradecimento a todos.

# Índice

Dedicatória .....	v
Agradecimentos.....	vii
Índice.....	ix
Lista de Abreviaturas .....	xi
Lista de Tabelas .....	xiii
Lista de figuras .....	xv
Resumo .....	xvii
Abstract .....	xix
Introdução.....	xxi
1. Enquadramento Teórico .....	1
1.1. O sódio e a saúde.....	1
1.1.1. A epidemia mundial da doença cardiovascular .....	2
1.1.2.A hipertensão arterial.....	4
1.1.3.A hipertensão arterial e a alimentação – O papel do sódio .....	6
1.2. Quantidade recomendada de sódio .....	8
1.3. Dados de consumo .....	11
1.4. Proveniência do sódio.....	13
1.5. Estratégias para a redução do consumo de sódio.....	15
2. Objetivos.....	21
3. Metodologia .....	23
3.1. População em estudo .....	23
3.2. Recolha de dados .....	24
3.4. Métodos estatísticos .....	29
4. Resultados.....	31
4.1 Caracterização da amostra .....	31
4.2 Caracterização da ingestão nutricional .....	33

4.3 Comparação do sódio excretado com o sódio estimado pelo inquérito alimentar às 24 horas anteriores.....	34
4.4 Comparação do sódio excretado com as recomendações do IOM e da OMS.....	35
4.5 Caracterização da ingestão alimentar .....	35
4.5 Contributo dos alimentos para o consumo de sódio.....	37
5. Discussão .....	39
6. Conclusão.....	45
7. Referências Bibliográficas .....	47
Índice de Anexos	

## Lista de Abreviaturas

DCVs - Doenças cardiovasculares

DNTs - Doenças não transmissíveis

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FPP® – Food Processor Plus®

HTA – Hipertensão Arterial

IMC – Índice de Massa Corporal

IOM – *Institute of Medicine*

OMS – Organização Mundial de Saúde

RAAS - sistema renina-angiotensina-aldosterona

UNU - Universidade das Nações Unidas



## Lista de Tabelas

Tabela 1. Ingestão adequada e nível máximo de ingestão tolerável de sódio de acordo com a idade. Fonte: IOM 2005.....	9
Tabela 2. Caracterização da amostra por sexo.....	31
Tabela 3. Caracterização da ingestão nutricional por sexo.....	33
Tabela 4. Descrição da excreção urinária de sódio e do inquérito alimentar às 24 horas anteriores por sexo.....	34
Tabela 5. Comparação do sódio excretado com as recomendações de ingestão do IOM e da OMS por sexo.....	35
Tabela 6. Caracterização do consumo alimentar em gramas por sexo.....	36
Tabela 7 – Contributo (%) dos alimentos para o consumo de sódio registado na análise das 24h anteriores por sexo.....	37
Tabela 8. Média da excreção urinária em crianças e adolescentes de países Europeus .....	40



## Lista de figuras

Figura 1. Principais causas de mortalidade em Portugal. Fonte: adaptado de WHO 2014d. ....	3
Figura 2. Principais fatores que contribuem para o desenvolvimento de pressão arterial elevada e respetivas consequências. Fonte: adaptado de WHO 2013. ....	5
Figura 3. Consumo de sódio por país em adultos com idade superior a 20 anos. Fonte: adaptado de Powles et al. 2013.....	12
Figura 4. Consumo médio de sódio por dia em diferentes regiões em adultos com idade superior a 20 anos. Fonte: adaptado de Powles et al. 2013.....	12
Figura 5. Objetivos Estratégicos (OE) e Áreas Prioritárias. Fonte: Graça 2013.....	17
Figura 6. Fluxo de participantes em cada fase do estudo. ....	24
Figura 7. Contributo (%) de cada categoria alimentar para o total de sódio ingerido pela amostra (n=283). ....	38



## Resumo

**Introdução:** O consumo elevado de sódio está associado às doenças não transmissíveis, nomeadamente hipertensão. Este estudo teve como principais objetivos determinar a excreção urinária de sódio em crianças e identificar as principais fontes de sódio na alimentação.

**Metodologia:** Foram selecionadas aleatoriamente 20 escolas primárias públicas do Porto para o recrutamento dos participantes e a recolha de dados decorreu entre Janeiro de 2014 e Janeiro de 2015. Foram recolhidos dados sociodemográficos, antropométricos, colheitas de urina de 24 horas e inquéritos alimentares às 24 horas anteriores. Através da colheita de urina de 24h foi determinada a excreção urinária de sódio e comparada com as recomendações da OMS e do IOM. A validade da excreção urinária foi assegurada pelo coeficiente de creatinina. O inquérito alimentar às 24h anteriores foi aplicado para analisar a ingestão nutricional e alimentar, estimar o teor de sódio ingerido e identificar as principais fontes alimentares deste nutriente. Para determinar as principais fontes de sódio os alimentos foram codificados em 13 grupos e foi estimado o contributo de cada grupo para o consumo de sódio. A conversão dos alimentos em nutrientes foi efetuada através do programa informático *Food Processor Plus®*. Foi utilizado o método de "Goldberg" para identificar participantes com relatos imprecisos no inquérito.

**Resultados:** A amostra final foi composta por 283 participantes (150 do sexo masculino), com idade compreendida entre os 7 e os 11 anos. A média da excreção urinária de sódio foi significativamente maior no sexo masculino (2877mg/dia) do que no sexo feminino (2436mg/dia),  $p < 0,001$ . No sexo masculino, 96,7% dos participantes não cumpriram as recomendações da OMS e no sexo feminino 87,2%. Em relação às recomendações do IOM, o cumprimento foi semelhante entre sexos ( $p = 0,314$ ), 95,3% dos indivíduos do sexo masculino não cumpriram as recomendações e no sexo feminino 95,2%. Os grupos de alimentos com maior contributo de sódio na alimentação dos participantes em ambos os sexos foram os cereais e produtos de cereais (31,0% no sexo masculino e 27,3% no sexo feminino,  $p = 0,119$ ), sopa e molhos (25,3% no sexo masculino e 23,5% no sexo feminino,  $p = 0,364$ ) e os produtos de carne (13,7% no sexo masculino e 14,3% no sexo feminino,  $p = 0,560$ ).

**Conclusão:** As percentagens de crianças com ingestão de sódio acima das recomendações da OMS e do IOM foram 92,2% e 94,0%, respetivamente. De acordo com o relato da ingestão das 24h anteriores, os alimentos que mais contribuíram para o consumo de sódio foram a sopa de vegetais, o pão e as carnes vermelhas. É

fundamental implementar medidas de saúde pública para a diminuição do consumo de sódio em idade pediátrica para a prevenção de futuras complicações.

**Palavras-chave:** Excreção urinária de sódio, inquérito alimentar as 24h anteriores, crianças, sal.

## Abstract

**Background:** The high sodium consumption is associated with non-communicable diseases, including hypertension. This study had as the main objective to determine the urinary sodium excretion in children and to identify the main sources of sodium in food.

**Methods:** We randomly selected 20 public primary schools from Porto to participant recruitment and data collection took place between January 2014 and January 2015. The data collected was sociodemographic, anthropometric, 24-hour urine collections and 24-h dietary recall. Through the 24-hour urine collection it was determined the urinary excretion of sodium and compared with the recommendations of WHO and IOM. The validity of Sodium urinary excretion was achieved by the coefficient of creatinine. The 24-h dietary recall was applied to analyze the nutritional and dietary intake, estimating ingested sodium and identifying the main food sources of this nutrient. To determine the main sources of sodium, foods were coded in 13 groups and was estimated the contribution of each group to sodium intake. The conversion of food into nutrients was done through the computer program Plus® Food Processor. We used the Goldberg method to identify children with inaccurate reports in the dietary recall.

**Results:** The final sample consisted of 283 participants (150 boys), aged between 7 and 11 years. Mean urinary excretion of sodium was significantly higher in boys (2877mg / day) than in girls (2436mg / day),  $p < 0,001$ . 96,7% of boys and 87,2% of the girls did not meet the WHO recommendation. In relation to the IOM's recommendations, compliance was similar between sexes ( $p = 0,314$ ), 95,3% of boys and 95,2% of the girls did not comply with the recommendations. The food groups with the largest contribution of sodium in the diet of participants in both sexes were cereals and cereal products (31,0% boys and 27,3% girls,  $p = 0,119$ ), soup and sauces (25,3% boys and 23,5% girls,  $p = 0,364$ ) and meat products (13,7% boys and 14,3% girls,  $p = 0,560$ ).

**Conclusions:** The percentages of children with sodium intake above the WHO and IOM recommendations were 92,2% and 94,0%, respectively. According to the 24-h dietary recall, vegetable soup, bread and red meat were the major contributors to sodium intake. It is essential to implement public health measures to reduce the sodium intake in children to prevent future complications.

**Key-words:** Sodium urinary excretion, 24-h dietary recall, children, salt.



# Introdução

Este estudo teve como principais objetivos determinar o consumo atual de sódio em crianças através da excreção urinária de sódio de 24 horas e identificar as principais fontes de sódio na alimentação das crianças através do inquérito alimentar às 24 horas anteriores.

As doenças não transmissíveis (DNTs) são o principal fator para a mortalidade e morbidade mundial. Um consumo elevado de sódio está associado com o aumento do risco de DNTs, nomeadamente hipertensão e doença cardiovascular. A diminuição do consumo de sódio pode diminuir o risco da pressão arterial e conseqüentemente o risco de DNTs associadas (WHO 2012b).

A forma mais frequente do consumo de sódio é o cloreto de sódio, comumente conhecido como sal de cozinha.

Dados indicam que a população consome mais sódio do que o necessário fisiologicamente e do que o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para adultos e crianças (WHO 2012b). Recentemente em Portugal, a Sociedade Portuguesa de Hipertensão avaliou o consumo de sal em adultos portugueses, concluindo que os Portugueses em média consomem 10,7g/dia de sal, aproximadamente o dobro do recomendado pela OMS (Polonia *et al.* 2014). Em crianças, os dados disponíveis relatam um consumo médio de 7,8g de sal por dia (Cotter *et al.* 2013). Tendo em conta, que o valor da pressão arterial durante a infância está associado com o valor da pressão arterial durante a idade adulta (Lauer 1989), é necessário estabelecer medidas apropriadas de saúde pública dirigidas à população, para a diminuição a ingestão de sódio.

A definição de estratégias para a redução do consumo de sódio depende de uma base de informação sólida sobre o consumo de sal e quais as suas principais fontes (Graça 2013).



# 1. Enquadramento Teórico

## 1.1. O sódio e a saúde

O sódio é um nutriente de origem mineral essencial para a manutenção da homeostasia do organismo. A população Humana tem demonstrado capacidade de adaptação e sobrevivência em condições extremas na ingestão de sódio, desde o consumo de 200mg de sódio por dia pelos índios ianomâmis do Brasil a 10300mg de sódio por dia pelos japoneses (IOM 2005).

O sódio, o principal catião do fluido extracelular funciona como um determinante osmótico na regulação do volume do fluido extracelular e, portanto, do volume plasmático. Tem também funções importantes no potencial da membrana e no transporte ativo de moléculas através das membranas celulares. A concentração intracelular de sódio é geralmente inferior 10% comparativamente com a concentração extracelular, sendo necessário um processo dependente de energia para a manutenção do gradiente de concentração. O sódio quando associado com o cloreto, forma o anião cloreto de sódio, que tem como funções ser o principal anião osmoticamente ativo no fluido extracelular, contribuir para a manutenção do equilíbrio de fluidos e eletrólitos e também é um constituinte importante do suco gástrico (IOM 2005).

Os iões de sódio e cloreto são geralmente consumidos na forma de cloreto de sódio, comumente conhecido como sal de cozinha. A absorção ocorre principalmente no intestino delgado. Relativamente à excreção, a maior parte do cloreto de sódio ingerido é excretado pela urina, exceto quando a transpiração é excessiva (Pitts 1972; Holbrook *et al.* 1984). O rim humano, em condições normais tem capacidade para filtrar 25000 mmol de sódio por dia e consegue reabsorver aproximadamente 99% ou mais do conteúdo filtrado, portanto a quantidade de sódio excretado na urina é aproximadamente igual à ingestão (Valtin *et al.* 1995). O sódio e o cloreto absorvidos integram o plasma e o fluido intersticial a nível extracelular e a nível intercelular constituem tecidos como o músculo (Oh e Uribarri 1999).

O equilíbrio do sódio e do cloreto no organismo é influenciado por vários sistemas e hormonas, nomeadamente, pelo sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS), peptídeo natriurético atrial, sistema nervoso simpático e outros fatores que regulam o fluxo sanguíneo renal e medular.

O RAAS é estimulado pela redução da pressão arterial, do volume do sangue ou pela concentração de sódio. Numa destas condições é libertada renina pelo rim, que vai induzir a produção de angiotensina II. Este peptídeo regula o túbulo proximal do nefrónio promovendo desta forma a retenção do sódio e do cloreto e a libertação da

aldosterona a partir do córtex adrenal que vai promover a reabsorção renal do sódio no túbulo distal do nefrónio (Cappuccio *et al.* 1985; Weinberger 1993; Valtin *et al.* 1995). Estudos transversais indicam que a atividade plasmática da renina é inversamente associada com a ingestão de sódio (Graudal *et al.* 1998; He e MacGregor 2002).

O peptídeo natriurético atrial funciona como um sistema de contra regulação do RAAS. Quando o volume de sangue aumenta, há diminuição da libertação de renina e, portanto, diminuição de angiotensina II e aldosterona causando redução do volume de sangue e da pressão arterial (IOM 2005).

O sistema nervoso simpático regula a excreção de sódio e potássio através da alteração do fluxo sanguíneo renal na medula, da libertação de renina e por efeito direto nos túbulos renais. Quando há diminuição de sódio, o sistema nervoso simpático é ativado e é suprimido quando o sódio é excessivo (Luft *et al.* 1979).

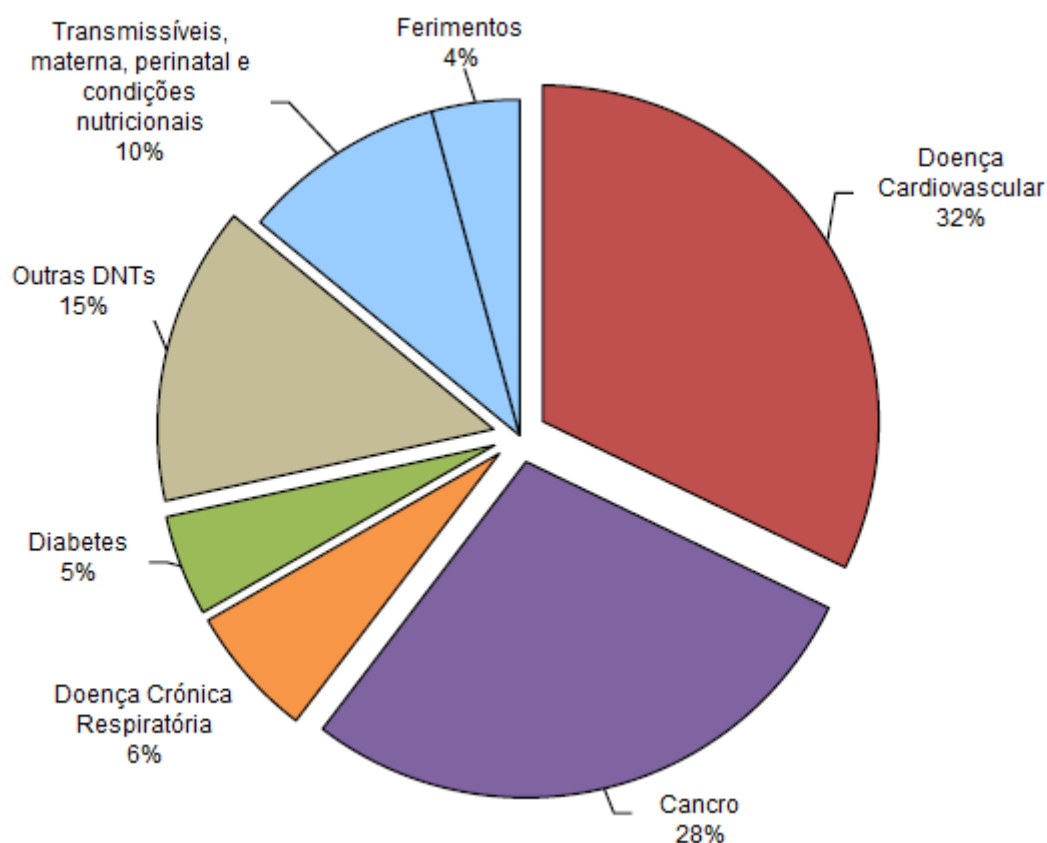
### **1.1.1. A epidemia mundial da doença cardiovascular**

Nos últimos anos, a saúde tem vindo a ser moldada a nível mundial pelos mesmos fatores, nomeadamente, envelhecimento demográfico, rápida urbanização e globalização de estilos de vida pouco saudáveis. Cada vez mais, quer os países desenvolvidos e com recursos, quer os países em desenvolvimento com recursos limitados enfrentam os mesmos desafios de saúde. Um marco importante desta alteração é o facto de que as doenças não transmissíveis (DNTs) ultrapassaram as doenças infecciosas como a principal causa de morte (WHO 2013a).

Em 2012, morreram 56 milhões de pessoas, das quais 38 milhões devido a DNTs, sendo que as principais causas de morte foram doenças cardiovasculares (46,2% das mortes por DNTs), cancro (21,7%), doenças respiratórias, incluindo asma e doença pulmonar obstrutiva crónica (10,7%) e 4% das mortes por DNTs ocorreram devido a diabetes (WHO 2014a; WHO 2014b). Desde o ano de 2000, que o número de mortes devido a DNTs tem aumentado e projeta-se que em 2030 aumente para 52 milhões (WHO 2014d).

Na avaliação do impacto das DNTs é importante considerar a morte prematura, sendo que em 2012 cerca de 42% das mortalidade que ocorrem devido a DNTs foi em indivíduos com idade inferior a 70 anos, o que representa 16 milhões de mortes em todo o mundo. As doenças cardiovasculares foram responsáveis pela maior proporção de mortes por DNTs (37%) em indivíduos com idade inferior a 70 anos (WHO 2014b).

Em Portugal, as DNTs foram responsáveis por 86% da mortalidade (figura 1) em 2012, sendo que a principal causa de morte foram as doenças cardiovasculares (WHO 2014c).



**Figura 1.** Principais causas de mortalidade em Portugal. Fonte: adaptado de WHO 2014d.

Como referido anteriormente, as doenças cardiovasculares (DCVs) são a principal causa de mortalidade e morbidade a nível mundial, principalmente devido a enfarte agudo do miocárdio e a acidentes vasculares cerebrais. Na causa das DCVs estão fatores de risco modificáveis, nomeadamente uma alimentação inadequada, inatividade física, tabagismo e o consumo excessivo de bebidas alcoólicas. A exposição a longo prazo aos fatores de risco poderá causar hipertensão arterial, diabetes, dislipidemia e obesidade. Uma vez que uma grande proporção das DCVs se devem a fatores de risco comportamentais seria expectável a doença não apresentar níveis tão elevados de mortalidade, sugerindo que a prevenção primária não esteja a ser suficiente (Mendis *et al.* 2011).

As DCVs acarretam elevados custos económicos nos sistemas de saúde, quer diretamente, ao nível do internamento, serviço de reabilitação, consultas médicas e medicamentos, quer indiretamente associados à mortalidade e morbidade (Tarride *et al.* 2009). A nível europeu foi estimado que as DCVs foram responsáveis por 12% do total das despesas de saúde em 2006. O internamento e os medicamentos representaram 57% e 27% dos custos diretos totais das DCVs, respetivamente. Os

custos indiretos associados à perda de produtividade (21%) e aos cuidados informais (17%) corresponderam a 38% do custo total das DCVs na Europa (Leal *et al.* 2006).

As manifestações clínicas causadas pelas DCVs são geralmente observadas na idade adulta, no entanto o processo fisiopatológico que as origina tem início no período fetal, progredindo com o avanço da idade (McGill *et al.* 2000; Palinski e Napoli 2002; Freira 2011). As crianças que são expostas aos fatores de risco terão mais probabilidade de ocorrência de aterosclerose subclínica na idade adulta (Davis *et al.* 2001; Li *et al.* 2003; Raitakari *et al.* 2003). Em setembro de 2011, a Assembleia Geral das Nações Unidas analisou pela primeira vez o impacto crescente das DNT, nomeadamente das DCVs em crianças e adolescentes e reconheceu a necessidade de protegê-los das mesmas (United Nations 2011; Proimos e Klein 2012).

A prevenção cardiovascular quando iniciada na idade pediátrica e mantida ao longo da vida é importante para uma prevenção primordial, uma vez que ao atuar precocemente sobre a progressão do processo aterogénico, o início das manifestações clínicas da DCV serão retardadas (Capewell e Lloyd-Jones 2010). A avaliação do risco cardiovascular, deve ser iniciada aos 9 anos de idade na ausência de história pessoal ou familiar de condições que aumentem o risco cardiovascular, como por exemplo, diabetes, doença renovascular ou dislipidemias. No entanto, o rastreio dos fatores de risco antes dos 9 anos é importante, especialmente quando se suspeitam de eventuais alterações, de modo a promover desde cedo um estilo de vida saudável. A prática de uma alimentação adequada e atividade física moderada desde a idade pediátrica estão associadas à redução do risco cardiovascular (Freira 2011).

### **1.1.2. A hipertensão arterial**

Um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de doença cardiovascular é a hipertensão (WHO 2013a).

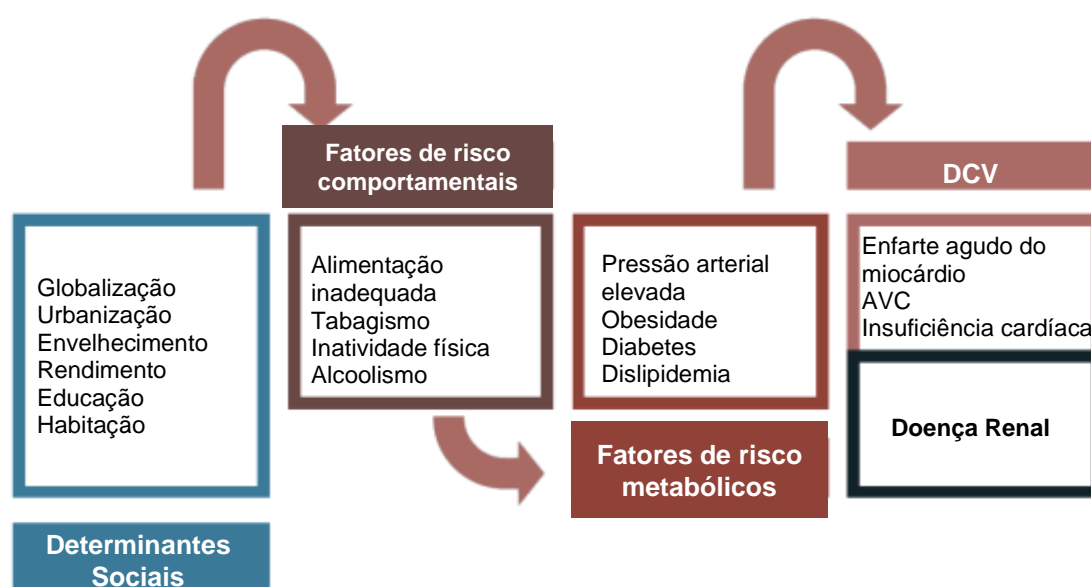
A hipertensão arterial (HTA) define-se como uma condição clínica, de elevação persistente da pressão arterial sistólica igual ou superior a 140mmHg e/ou da pressão arterial diastólica igual ou superior a 90mmHg, em várias medições e em diferentes ocasiões, de acordo com a norma portuguesa N° 020/2011 (DGS 2013). A manutenção dos níveis normais de pressão arterial sistólica e diastólica é fundamental para a função eficiente de órgãos vitais, tais como o coração, cérebro e para a saúde em geral (WHO 2013a).

Anualmente morrem cerca de 17 milhões de pessoas por doença cardiovascular e cerca de 9,4 milhões destes óbitos são devidos a complicações da HTA (WHO 2011; Lim *et al.* 2013). Esta condição clínica é responsável no mínimo por 45% e 51% das mortes por doença coronária e acidente vascular cerebral, respetivamente (WHO

2011). A população portuguesa nos últimos 30 anos tem sido referida como detentora da média dos níveis de tensão arterial mais elevados a nível Europeu (Macedo *et al.* 2007; INE 2008). Em 2008, a prevalência de HTA ou o uso de medicamentos anti hipertensores em adultos com idade superior a 25 anos foi 41,9% (European Society of Cardiology 2012).

Inúmeros hipertensos não apresentam nenhum sintoma de HTA, designadamente dor de cabeça, falta de ar, tonturas, dor no peito e sangramento pelo nariz, sendo por isso fundamental o controlo frequente dos níveis de pressão arterial bem como manter um estilo de vida saudável (WHO 2013a).

O desenvolvimento da HTA está associado a fatores de risco comportamentais, nomeadamente consumo de alimentos com elevado teor de sal e gordura trans; elevada ingestão de bebidas alcoólicas; baixo consumo de hortofrutícolas; inatividade física; e fraco controlo do *stress*. Como demonstrado na figura 2, os determinantes sociais têm um impacto adverso sobre os fatores de risco comportamentais, como por exemplo o desemprego poderá causar *stress*, que por sua vez poderá influenciar a elevação da pressão arterial. Assim como a rápida urbanização tende a promover ambientes pouco saudáveis, que incentivam o consumo de *fast-food*, sedentarismo, tabagismo e o consumo excessivo de álcool que contribuem para o aumento do risco metabólico e doença cardiovascular (WHO 2013a)



**Figura 2.** Principais fatores que contribuem para o desenvolvimento de pressão arterial elevada e respetivas consequências. Fonte: adaptado de WHO 2013.

Nas crianças o valor de pressão arterial está associado significativamente com o valor da pressão arterial na idade adulta. As crianças com o valor de pressão arterial próximo do limite superior são propensas a desenvolver HTA mais tarde, bem como as

morbilidades associadas, nomeadamente doença coronária e acidente vascular cerebral (De Swiet *et al.* 1992; Nelson *et al.* 1992; Chen e Wang 2008).

Tendo em conta a dificuldade de diagnóstico e as complicações clínicas da HTA é fundamental aumentar a consciência pública, assim como o acesso à deteção precoce e sobretudo promover um estilo de vida saudável desde a idade pediátrica. De acordo com a OMS a probabilidade de desenvolver HTA pode ser minimizada através da promoção de um estilo de vida saudável com ênfase na alimentação adequada para crianças e jovens, redução da ingestão de sal (<5g/dia), consumo de cinco porções de frutas e vegetais por dia, diminuição do consumo de gordura saturada e total, redução do consumo excessivo de álcool, prática de atividade física regular pelo menos 30 minutos por dia, 5 vezes por semana, manutenção de um peso corporal adequado e cessação tabágica (WHO 2013a).

### **1.1.3. A hipertensão arterial e a alimentação – O papel do sódio**

Em condições normais o organismo adapta-se a diferentes níveis de ingestão de sódio ao alterar a quantidade que é excretada pela urina e/ou pelo suor. No entanto, com o envelhecimento ou com o desenvolvimento de determinadas doenças crónicas, a função do sistema renal pode diminuir, limitando a excreção de sódio. Assim, em situações de consumo excessivo de sódio, o volume plasmático pode aumentar, causando sobrecarga do sistema cardiovascular e indução de HTA (Kilcast e Angus 2007).

A relação entre o consumo de sódio e a HTA tornou-se um foco de investigação quando *Dahl* em 1960 publicou um trabalho com várias evidências da relação positiva entre a ingestão de sódio e a HTA no homem durante o século 20. *Dahl* comparou esta relação em várias populações e concluiu que nas sociedades que habitualmente faziam uma alimentação com baixo teor de sal, aproximadamente menos de 5g por dia, não era comum a ocorrência de HTA. Pelo contrário, a HTA era comum em populações que ingeriam elevada quantidade de sal, 10 a 15g por dia (Dahl 2005).

Nos últimos anos, um elevado número de estudos suportam o conceito de que o elevado consumo de sódio é o principal fator de risco no aumento da pressão arterial na população. Estima-se que o consumo excessivo de sódio foi responsável por 1,7 milhões de óbitos a nível mundial por doenças cardiovasculares em 2010 (Mozaffarian *et al.* 2014).

*He e Macgregor*, ao revisarem estudos epidemiológicos de migração, intervencionais e experimentais concluíram existir uma relação positiva entre o consumo diário de sódio e o aumento da pressão arterial. Nos estudos epidemiológicos que visaram, verificaram que as sociedades subdesenvolvidas, com ingestão residual de sal tinham

menor pressão arterial quando comparadas com sociedades desenvolvidas. Relativamente aos estudos de migração, verificaram que a migração de sociedades isoladas para zonas urbanas levou ao aumento da pressão arterial devido ao aumento do consumo acentuado de sódio (He e MacGregor 2009). Por exemplo, num estudo de migração efetuado numa tribo rural do Quênia verificou-se que a tribo ao migrar para um ambiente urbano, a pressão arterial aumentou em comparação com o grupo controlo que manteve-se no ambiente rural (Poulter *et al.* 1990). Nos estudos de intervenção realizados, cujo objetivo era a redução do consumo de sódio verificou-se uma diminuição da pressão arterial na população (He e MacGregor 2009). Em Portugal, num estudo de intervenção de sucesso em que se atingiu uma redução de 50% no consumo de sódio verificou-se uma diferença de 13/6mmHg na pressão arterial entre o grupo controlo e o grupo sujeito a intervenção após 2 anos (Forte *et al.* 1989). Relativamente a estudos experimentais, o projeto *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH), estudou diferentes níveis de ingestão de sódio em duas dietas distintas, a “dieta americana” que foi considerada o padrão e a “dieta DASH”, que é rica em hortofrutícolas e produtos lácteos com baixo teor de gordura. Após uma redução do teor de sódio nas duas dietas, verificou-se uma diminuição da pressão arterial nos indivíduos sujeitos a ambas as dietas. No entanto, a combinação da redução do consumo de sódio com a dieta DASH teve melhor efeito na redução da pressão arterial (He e MacGregor 2009).

O projeto INTERSALT desenvolveu um estudo internacional com métodos padronizados para determinar a pressão arterial e a excreção urinária de 24 horas. O projeto incluiu 52 comunidades, das quais 4 tinham uma baixa ingestão de sódio (<3g/dia) e as restantes variavam entre 6 a 12g/dia. O estudo demonstrou uma relação positiva significativa entre a ingestão de sódio, avaliada pelo método da excreção urinária de 24 horas e a pressão arterial, verificaram ainda, uma relação significativa entre a ingestão de sódio e o aumento da pressão arterial com a idade (Intersalt Cooperative Research Group 1988a).

Estudos observacionais efetuados com crianças têm demonstrado uma associação positiva entre o consumo de sódio e a pressão arterial (He e MacGregor 2009). Cooper e colaboradores analisaram o consumo de sódio através do método da excreção urinária de 24 horas em 73 crianças com idade compreendida entre os 11 e os 14 anos. Os autores demonstram uma relação linear significativa entre a excreção urinária de sódio e a pressão arterial sistólica, ou seja, quanto mais elevado o consumo de sódio, maior a pressão arterial sistólica (Cooper *et al.* 1980).

Uma meta-análise que incluiu 966 crianças e adolescentes com média de 13 anos, demonstrou que uma redução de 42% na ingestão de sódio durante uma média de 4 semanas, teve um efeito significativo sobre a pressão arterial dos participantes, a

pressão arterial sistólica reduziu em 1.17mmHg e a diastólica 1.29mmHg (He e MacGregor 2006).

O valor da pressão arterial das crianças é muito importante, uma vez que quanto mais elevada a pressão arterial durante a infância, maior será na idade adulta (Lauer 1989). Tem sido demonstrado que a pressão arterial das crianças segue um padrão de continuidade na terceira e quarta década de vida (Rosner *et al.* 1977; De Swiet *et al.* 1992; Nelson *et al.* 1992).

Uma alimentação com baixo teor de sódio, ao longo da vida, pode diminuir o subsequente aumento da pressão arterial com a idade, o que terá importantes implicações para a saúde pública em termos de prevenção do desenvolvimento da hipertensão e doenças cardiovasculares na vida adulta.

## **1.2. Quantidade recomendada de sódio**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda reduzir o consumo de sódio em crianças e adultos para controlo da pressão arterial. De acordo com a OMS, o nível máximo recomendado para adultos são 2g por dia (5g/dia de sal) e para crianças a OMS recomenda que este valor seja ajustado para valores inferiores com base nos requisitos da ingestão energética das crianças em relação aos dos adultos (WHO 2012b).

Segundo o relatório de 2005 do *Institute of Medicine* (IOM), a ingestão adequada de sódio foi estabelecida tendo em conta, as necessidades de sódio da maioria dos indivíduos de acordo com a idade e o sexo. Assim foi determinado que a ingestão adequada são 1500mg de sódio por dia para indivíduos com idade compreendida entre os 9 e os 50 anos, para a restante população com idade inferior a 9 anos e superior a 50 foi estabelecida uma a ingestão adequada inferior (tabela 1). Relativamente ao nível máximo de ingestão tolerável de sódio, o IOM definiu 2300mg por dia para indivíduos com idade superior ou igual a 14 anos e definiu valores mais baixos para crianças com idade inferior a 14 anos (tabela 1) (IOM 2005).

**Tabela 1.** Ingestão adequada e nível máximo de ingestão tolerável de sódio de acordo com a idade. Fonte: IOM 2005.

Intervalo de idade (anos)	Ingestão adequada (mg/dia)	Nível máximo de ingestão tolerável (mg/dia)
1 – 3	1,000	1,500
4 – 8	1,200	1,900
9 – 13	1,500	2,200
14 – 18	1,500	2,300
19 – 30	1,500	2,300
31 – 50	1,500	2,300
51 – 70	1,300	2,300
Acima dos 70	1,200	2,300

O Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos recomenda que o consumo de sódio nos adultos seja inferior a 2300mg por dia e inferior a 1500mg por dia em indivíduos com idade igual ou superior a 51 anos, com doença renal crônica, hipertensos, diabéticos e indivíduos de raça negra (US Department of Agriculture and Department of Health and Human Services 2010).

A maioria da evidência científica demonstra os benefícios na saúde consequentes da redução do consumo de sódio. No entanto, alguns autores têm discutido se uma alimentação com baixo teor de sódio pode aumentar o risco de doença cardíaca e acidente vascular cerebral em populações específicas, para além de efeitos adversos na saúde, nomeadamente, níveis elevados de lípidos no sangue e resistência à insulina (Stolarz-Skrzypek *et al.* 2011; Graudal *et al.* 2012). Perante estes resultados, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), em 2012 delegou ao IOM a realização de um estudo que avaliasse o desenho metodológico, resultados e conclusões que têm sido utilizados para avaliar a relação entre a ingestão de sódio e os efeitos na saúde (IOM 2013). O relatório do IOM de 2013 concluiu que (1) a evidência suporta uma relação positiva entre os níveis mais elevados de ingestão de sódio e o risco de DCV; (2) os estudos existentes não são coerentes com as medidas que incentivam o consumo inferior a 1500mg por dia pela população em geral; e (3) não existem estudos que demonstrem que seja benéfico para a saúde recomendações diferentes para os subgrupos da população mencionados pelo Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos. O relatório refere ainda que os estudos existentes sobre os efeitos na saúde devido ao teor de sódio na alimentação são inconsistentes em qualidade e insuficientes em quantidade para determinar que a ingestão de sódio inferior a 2300mg por dia influencie o aumento ou a diminuição do risco de doenças cardíacas, acidente vascular cerebral ou mortalidade na população em geral (Gunn *et al.* 2013; IOM 2013). Este relatório provocou divergência na opinião de vários especialistas, que questionaram se a redução do sódio seria uma medida de prevenção ou apenas uma questão política (Kotchen 2013). Segundo Clapp e

colaboradores, o relatório foi mal interpretado, uma vez que o IOM não colocou em causa se a população deveria consumir menor quantidade de sódio mas sim quanto se deve reduzir. Assim como não referiu que os indivíduos devem consumir mais do que 2300mg de sódio por dia (Clapp *et al.* 2013). No entanto, na opinião de *McCarron* as atuais orientações públicas de sódio são fisiologicamente irrelevantes e a ciência atual não suporta qualquer benefício no consumo inferior a 2300mg por dia (McCarron 2014). *Mente* e colaboradores também com uma opinião contraditória acerca das medidas para redução do consumo de sódio, referem que a média do consumo de sódio dos americanos é de 3500mg por dia e têm-se mantido assim nos últimos 50 anos, apesar de nos últimos 25 anos a taxa de DCV nos Estados Unidos ter diminuído cerca de 50% (Bernstein e Willett 2010; Mente *et al.* 2013). Os autores referem ainda, que quase todos os estudos de coorte que demonstraram uma associação positiva entre o aumento da ingestão de sódio e a DCV, só verificaram aumento do risco quando a ingestão de sódio era maior do que aproximadamente 5000mg de sódio por dia. Abaixo deste nível, os autores referem que não existe uma associação convincente entre a ingestão de sódio e a DCV e que alguns estudos têm relatado maior risco com uma ingestão de sódio inferior a 3000mg por dia em comparação com uma ingestão entre 3000 a 5000mg de sódio por dia (O'Donnell *et al.* 2011; Thomas *et al.* 2011; Mente *et al.* 2013). Assim como não existem estudos que indiquem que a ingestão de sódio inferior a 3000mg por dia está associada a menor incidência de DCV em comparação com 3000 a 5000mg por dia (O'Donnell *et al.* 2011; Thomas *et al.* 2011; Mente *et al.* 2013; O'Donnell *et al.* 2013). Em oposição, *Appel e Whelton* referem que não existe dúvida perante os inúmeros estudos que o excesso de consumo de sódio está relacionado com a pressão arterial elevada e que estudos bem elaborados indicam que a relação entre a ingestão de sódio e a pressão arterial é direta e progressiva, para além de que existe uma tendência consistente de que a redução do consumo de sódio diminui a incidência de DCV. Os autores referem ainda que os estudos observacionais que associam um menor consumo de sódio com um risco aumentado de DCV têm falhas metodológicas e não devem ser utilizados para orientar medidas públicas (Appel e Whelton 2013).

O IOM refere que é necessário mais estudos sobre os efeitos do sódio na saúde, no entanto referem estar convencidos que a evidência que apoia a redução do consumo de sódio pela população é convincente (IOM 2013).

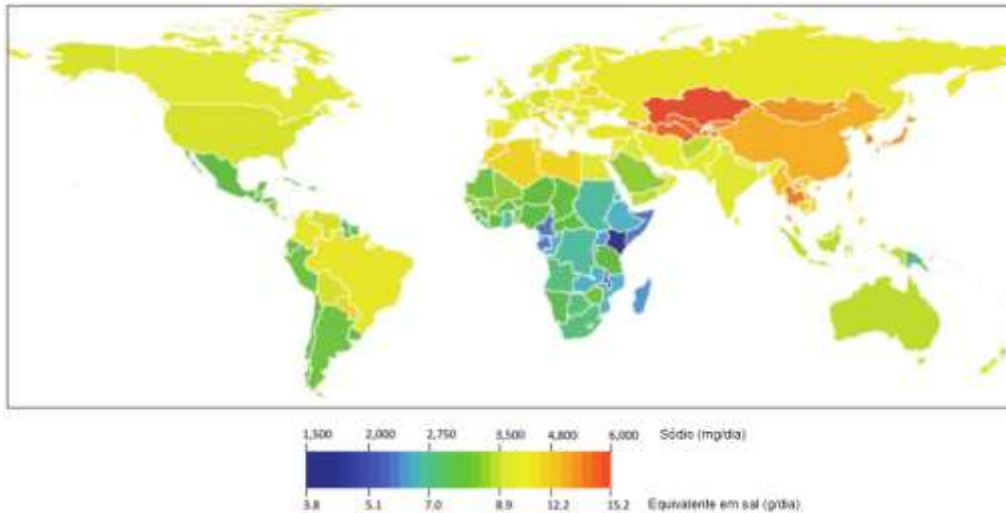
### 1.3. Dados de consumo

Ao longo de vários milhões de anos estima-se que a alimentação dos ancestrais dos seres humanos continha menos de 0,25g de sal por dia. Quando os chineses, à cerca de 5000 anos atrás, descobriram que o sal poderia ser utilizado para conservar os alimentos permitindo preservar mantimentos durante o inverno, o sal passou a ser um bem valioso comercializado em todo o mundo atingindo o pico do consumo em torno de 1870. Após a revolução industrial com a invenção do frigorífico e do congelador o consumo de sal diminuiu, no entanto nos últimos anos com o aumento do consumo de alimentos altamente processados, o consumo de sal tem vindo a aumentar para níveis próximos aos do ano de 1870, aproximadamente 9 a 12 gamas por dia (Intersalt Cooperative Research Group 1988b; He e MacGregor 2009).

Existem populações que durante gerações consumiram alimentos sem qualquer adição de sal, nomeadamente os esquimós, os índios americanos noroestes e os índios masai africanos. Ao analisar a alimentação destas populações verificou-se que ao consumirem apenas alimentos no seu estado natural, o consumo máximo de sal é inferior a 5g por dia, com indivíduos a consumir menos do que 1g por dia, exceto em regiões onde a água potável apresenta elevada salinidade (Dahl 2005).

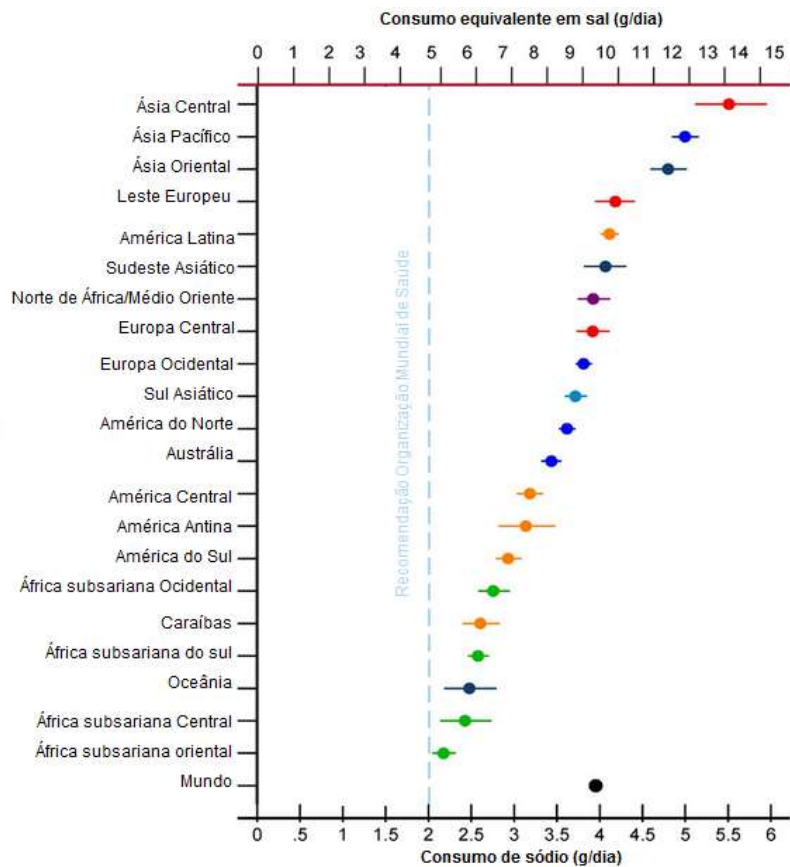
Uma análise sistemática realizada em 2010 demonstrou que a média de consumo de sódio em adultos a nível global foi 3,95g por dia, correspondente a 10,06g de sal por dia. O consumo de sódio foi superior no sexo masculino (4,14g) em todas as regiões avaliadas, no sexo feminino a média de consumo foi 3,77g (Powles *et al.* 2013).

Na Europa Ocidental, estima-se que os valores médios de consumo de sódio variam entre 3,28g por dia (Dinamarca) e 4,43g por dia (Itália). Na Holanda, Bélgica, Alemanha e Islândia o consumo variou entre 3,33g e 3,59g por dia; em outros 12 países da Europa Ocidental, entre 3,62g por dia (Suíça) e 4,03g por dia (Espanha); e no Chipre, Luxemburgo, Malta, Portugal e Itália entre 4,06 a 4,43 g/dia. No Norte de África/Médio Oriente, estima-se que o consumo de sódio varie entre 3,13g por dia (Líbano) e 5,37g por dia (Bahrein). Na África subsariana, o consumo mais elevado estimado foi nas Maurícias (5,45g/dia), enquanto que nos países vizinhos a ingestão de sódio variou entre 1,47g e 4,32 g por dia. Nos Estados Unidos o consumo médio estimado foi 3,61g por dia e no Canadá 3,72g por dia (figura 3) (Powles *et al.* 2013).



**Figura 3.** Consumo de sódio por país em adultos com idade superior a 20 anos. Fonte: adaptado de Powles et al. 2013

Na análise sistemática realizada por *Powles* e colaboradores, verifica-se que os países analisados ultrapassam as recomendações da Organização Mundial de Saúde (figura 4). Em 119 países o valor excedeu 1g/dia e em 51 países o consumo médio estimado foi superior ao dobro da quantidade recomendada (*Powles et al.* 2013).



**Figura 4.** Consumo médio de sódio por dia em diferentes regiões em adultos com idade superior a 20 anos. Fonte: adaptado de Powles et al. 2013

Em Portugal, a primeira vez que se avaliou o consumo de sal foi em 2006 no norte de Portugal. O estudo contemplou 426 indivíduos adultos que apresentaram um consumo

médio de 12,3g de sal por dia (Polonia *et al.* 2006). Recentemente em 2013, a Sociedade Portuguesa de Hipertensão apresentou o estudo PHYSA – *Portuguese Hypertension and Salt Study* representativo da população portuguesa adulta (n=3720), em que o consumo médio foi 10,7g por dia de sal (Polonia *et al.* 2014).

Aproximadamente, a partir dos 5 anos, o consumo de sal é geralmente superior ou igual a 5,8g por dia e estima-se que aumente sensivelmente 250mg/dia por ano (Brown *et al.* 2009; Marrero *et al.* 2014). Um estudo realizado no Sul de Londres, demonstrou um aumento do consumo de sal com a idade. A média de consumo nas crianças entre os 5 e os 6 foi 3,75g por dia, que aumentou nos jovens entre os 13 e os 17 para 7,55g por dia. Para além de que 70% dos participantes estavam acima das necessidades segundo as recomendações do *Scientific Advisory Committee on Nutrition* (Marrero *et al.* 2014).

Em Portugal, os dados disponíveis sobre o consumo médio de sódio em crianças são escassos. Um estudo realizado com crianças com idade compreendida entre os 10 e os 12 anos demonstrou uma excreção urinária média de sódio de 3072mg por dia (Cotter *et al.* 2013).

#### **1.4. Proveniência do sódio**

A principal fonte alimentar de sódio a nível Mundial é o sal (cloreto de sódio) e os alimentos com maior contributo de sódio na alimentação depende do contexto cultural e dos hábitos alimentares da população mas em muitos países, os alimentos processados são a principal fonte. (WHO 2014b). O sódio para além de ser consumido sob a forma de sal pode ser consumido como bicarbonato de sódio e como aditivo em alimentos processados, nomeadamente, glutamato de monossódico, fosfato de sódio, carbonato de sódio e benzoato de sódio (IOM 2005).

Embora a prática de adição de sal aos alimentos seja antiga, até à relativamente poucos anos, o seu uso generalizado como condimento era incomum. Atualmente, a prática é generalizada e o sal pode ser adicionado antes, durante ou após o processamento dos alimentos, bem como pode ser adicionado em todas as fases de manipulação. A antiga valorização de sal como um bem precioso pode ter contribuído para a noção moderna de que é necessário ou até mesmo benéfico a adição de sal aos alimentos (Dahl 2005).

A adição de sal nos alimentos tem como finalidade a melhoria do paladar, no entanto também pode ter um papel funcional, por exemplo, na confeção do pão é essencial a adição de sal para a massa levedar, para além de ajudar a controlar o crescimento de bactérias indesejáveis e bolores. O sal também é adicionado aos alimentos congelados para preservar a textura e para diminuir a atividade da água dos

alimentos, coadjuvando, assim, no controlo do crescimento das bactérias patogénicas (Marsden 1980; Crocco Stephanie 1982). Outros aditivos alimentares que contêm sódio, nomeadamente o benzoato de sódio funciona como conservante dos alimentos processados para alargar o prazo de validade e controlar o crescimento microbiano (Niven 1980; Institute of Medicine 2001).

O Sódio é encontrado naturalmente numa grande variedade de alimentos, tais como leite, carne, aipo e marisco. Embora seja encontrado em maior quantidade em alimentos processados e em muitos condimentos, nomeadamente soja e molhos (WHO 2012b). Os alimentos processados contêm concentrações elevadas de sódio devido à adição desde como aditivo durante o processamento, sendo que, os que contêm maior quantidade, principalmente sob a forma de sal são os produtos de charcutaria, cachorros-quentes, vegetais enlatados, queijo fundido, batatas fritas e molhos, como o caldo de carne, geralmente utilizados para melhorar o sabor dos alimentos (IOM 2005)

O estudo INTERMAP teve como objetivo comparar a ingestão de nutrientes entre indivíduos adultos do Japão, China, Reino Unido e Estados Unidos e tentar relacionar os seus hábitos alimentares com padrões diferentes de doenças cardiovasculares. O estudo obteve resultados que corroboram a importância do papel do sódio na determinação dos níveis de pressão arterial da população. No Japão, 340 alimentos contribuíram com mais de 1mg de sódio por dia por pessoa. Os alimentos com maior contribuição foram o molho de soja (20%); sopa (16,4%), em especial a sopa de miso (9,7%); peixe salgado, frutos do mar e ovas de peixe (15%); frutas e vegetais de conserva (9,8%); e rabanete japonês (4,3%). O sal adicionado durante e após a confeção, os alimentos *fast-food* e os alimentos consumidos fora de casa contribuíram com 9,5% do consumo de sódio. Na China, o maior contributo de sódio na alimentação foi o sal adicionado durante e após a confeção (75,8%). No Reino Unido, os pães e os cereais foram os maiores contributos de sódio, seguindo-se as carnes vermelhas, aves e ovos. Nos Estados Unidos, as principais fontes alimentares de sódio foram os pães e os cereais; carnes vermelhas, aves e ovos, os molhos e e os produtos lácteos (Anderson *et al.* 2010).

Nas crianças, os dados sobre as principais fontes alimentares de sódio são limitados. Um estudo realizado no Reino Unido com crianças e adolescentes determinou que os principais alimentos que contribuíram para o consumo de sódio foram os cereais (38-40%) e os produtos de carne (20-24%) (Brown *et al.* 2009).

Mais recentemente, um estudo realizado no Sul de Londres entre 2007 e 2010 com crianças e adolescentes, demonstrou que os alimentos com maior contributo de sal na alimentação foram os cereais e os produtos cerealíferos (36%), seguido dos produtos à base de carne (19%) e dos lacticínios (11%). A contribuição do sal na alimentação

através dos laticínios diminuiu com a idade, nas crianças de 5 a 6 anos contribuiu com 15% e nos adolescentes 9%. No entanto, a contribuição dos vegetais e dos produtos à base de batata (confeccionados) aumentou com a idade, de 7% em crianças de 5 a 6 anos para 10% nos adolescentes. A contribuição dos outros alimentos para o consumo de sal mostrou uma tendência semelhante com a idade (Marrero *et al.* 2014). A identificação dos principais contributos de sódio na alimentação é fundamental para o desenvolvimento de estratégias para a redução do consumo de sódio.

### **1.5. Estratégias para a redução do consumo de sódio**

O elevado consumo de sódio é um problema global e portanto em 2003 a OMS estabeleceu uma meta a nível mundial para o consumo inferior de 2000mg de sódio (5g de sal) por dia, por pessoa (WHO 2003).

Em 2006 a OMS divulgou medidas para a redução do consumo de sal a nível mundial, nomeadamente (WHO 2004; WHO 2008):

- Reformulação dos produtos alimentares – A OMS propôs que esta medida fosse abordada em coordenação com os fabricantes, distribuidores e fornecedores dos produtos alimentares e que incluísse o controlo dos principais contribuintes para o consumo de sal, bem como a implementação de mecanismos de monitorização por pessoal qualificado e com um orçamento adequado;
- Sensibilização e educação dos consumidores – Através de campanhas focadas em mensagens claras e simples, dirigidas não só à população em geral, mas particularmente aos grupos mais vulneráveis, instruindo também a população a ler e interpretar rótulos nutricionais;
- Alterações ambientais – Mudanças na disponibilidade dos alimentos com elevado teor de sal e no ambiente que rodeia o consumo, com o intuito da população facilmente fazer escolhas alimentares saudáveis e sobretudo que a possibilidade de escolha esteja ao alcance de todos, sendo para isso essencial a definição de metas nacionais e normas específicas para fornecedores de alimentos.

A OMS e a Organização Pan-Americana da Saúde, com base nas recomendações mencionadas identificaram oito passos para o cumprimento das medidas, nomeadamente, organização de apoio para mobilizar a mudança; realização de inquéritos sobre o consumo de sal; definir a meta a atingir; planeamento de campanhas e contratar parceiros para a implementação; realização de campanhas de sensibilização aos consumidores; rótulos com identificação do teor de sal dos alimentos e símbolos/logos/texto para identificar os produtos com baixo teor de sal; negociação de acordos com as indústrias de alimentação e de restauração; e

acompanhamento dos progressos realizados, com revisão e avaliação permanente (WHO 2013b).

Em 2008, o grupo de alto nível sobre nutrição e atividade física da União Europeia lançou um quadro comunitário de iniciativas nacionais para a redução do sal (*EU Framework for National Salt Initiatives*), cujo objetivo era reduzir 16% de sal em todos os produtos alimentares. Foram identificadas 12 categorias de alimentos prioritárias, nomeadamente, pão, produtos de carne, queijo, refeições prontas a consumir, sopa, cereais de pequeno-almoço, produtos de peixe, batatas fritas, salgadinhos, refeições de *catering*, refeições em restaurantes, molhos, condimentos/especiarias e produtos de batata. Os países deveriam selecionar pelo menos 5 categorias de alimentos para atingir a meta, dando prioridade às categorias de alimentos que normalmente representam importantes fontes de sal em cada país. No entanto, dentro das 12 categorias, o ideal seria a redução de 16% de sal no pão, refeições prontas a consumir, produtos de carne e queijo (European Commission 2009). Em 2012, publicaram os primeiros resultados, 29 países europeus aderiram às iniciativas para a redução do sal, no entanto nenhum país tinha dados disponíveis sobre a eficácia das iniciativas na redução do consumo do sal. No que se refere a Portugal, em 2009, 26 indústrias alimentares comprometeram-se a reformular a composição dos seus produtos e saiu a lei (Decreto de Lei n.º 75/2009 de 12 de Agosto de 2009) para a redução do sal no pão (European Commission 2012).

Vários países em todo o Mundo começaram a tomar medidas para a redução do consumo de sódio, destacando-se o Reino Unido e a Finlândia (24). Um dos programas mais completos e ambiciosos foi iniciado pelo *Food Standards Agency in the United Kingdom*, em que foram realizadas reuniões com a indústria alimentar para estabelecer metas voluntárias para a redução do teor de sal nos alimentos processados e fizeram diversas campanhas de educação pública. Tendo em conta que no Reino Unido o consumo médio de sal em 2001 era 9,5g por dia (3800mg de sódio), o objetivo inicial do programa foi reduzir o consumo médio para 6g por dia (2400mg de sódio) até 2010. Após dois anos, verificou-se uma redução média do consumo de sal de 0,5g/dia. Em Julho de 2008, o consumo médio de sal rondava os 8,6g/dia (3440 mg de sódio). A *Food Standards Agency* em 2009, referiu que a indústria estava a fazer progressos consideráveis, exemplificando que o teor de sal do pão embalado pré-cortado tinha diminuído cerca de 30% (Food Standards Agency 2009; He e MacGregor 2009; WHO 2013a). Em 1970 a Finlândia também iniciou uma série de iniciativas para a redução do consumo de sal devido à taxa de mortalidade por doença cardiovascular ser elevada. Em colaboração com a indústria alimentar, com o lançamento de programas de educação alimentar a profissionais de cuidados públicos e de saúde, com a implementação de rotulagem relativa ao conteúdo de sal

nos alimentos processados, e a utilização do símbolo “*The Heart Symbol for a Better Choice*” para produtos com baixo teor de sal e/ou gordura, num período de 23 anos o consumo médio de sal diminuiu mais de 5g/dia, embora o consumo ainda esteja acima do recomendado (Laatikainen *et al.* 2006; Pietinen 2009).

Em Portugal, a Direção-Geral de Saúde em 2013 divulgou 4 objetivos estratégicos (OE) nacionais de abordagem ao consumo excessivo de sal e áreas prioritárias (figura 5), integrados nos programas de redução do consumo de sal em países da União Europeia:

- OE1 - Implementar um sistema de avaliação da ingestão de sal a nível populacional e ao mesmo tempo monitorizar a oferta de sal nos principais grupos de alimentos fornecedores de sal à população portuguesa;
- OE2 - Promover a sensibilização e a capacitação dos consumidores para um consumo reduzido de sal;
- OE3 - Promover a melhor forma de disponibilizar rotulagem capaz de destacar o conteúdo de sal dos alimentos e identificar produtos com pouco sal;
- OE4 - Modificar a disponibilidade, nomeadamente através da participação da indústria e toda a cadeia alimentar na reformulação e oferta de produtos alimentares com menores conteúdos em sal (Graça 2013).

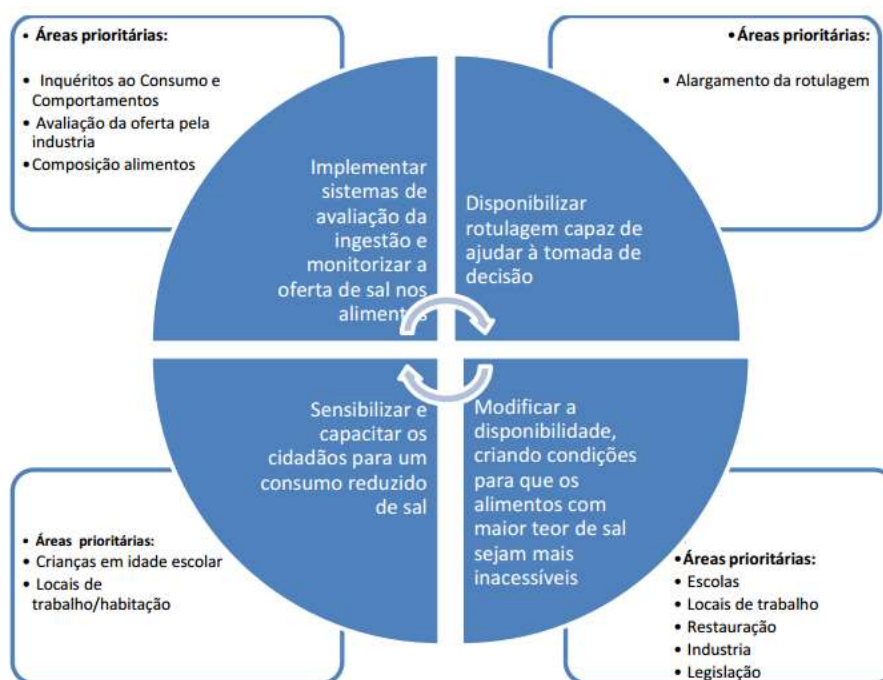


Figura 5. Objetivos Estratégicos (OE) e Áreas Prioritárias. Fonte: Graça 2013.

Em Julho de 2015 ficou definido no despacho 8272/2015 um grupo de trabalho interministerial com o objetivo de propor um conjunto de medidas para a redução do consumo do sal pela população, nomeadamente na área da disponibilidade alimentar. O grupo de trabalho apresentou 14 propostas que sumariam as prioridades e estratégias aprovadas, designadamente:

“1. Considera-se que a redução de sal é um assunto prioritário e que o excesso de consumo de sal é um importante problema de Saúde Pública. É por isso necessário definir metas de redução quantificáveis e monitorizáveis ao nível do consumo (população/consumidor) e da oferta (produtos alimentares e refeições à venda);

2. As questões da educação e informação direcionadas quer ao consumidor quer aos profissionais do sector deverão fazer parte das estratégias dos vários intervenientes nesta área para que, de forma integrada, acompanhem as ações ao nível da modificação da disponibilidade alimentar. Estas metas e ações devem ser monitorizadas e apresentadas anualmente;

3. De acordo com as recomendações da OMS e da CE, considera-se como meta a atingir, a redução do consumo de sal entre 3% a 4% ao ano na população portuguesa, durante os próximos 4 anos, procurando alcançar a recomendação preconizada pela OMS para o consumo de sal de 5g *per capita*/dia a atingir até 2025.

4. Tendo por base evidência científica e Diretrizes da CE foram definidas como categorias a trabalhar prioritariamente no ano de 2015: grupo dos cereais, carnes e derivados de carne, refeições pronto consumo, batatas fritas e outros snacks e molhos;

5. Estabelece-se como valor indicativo uma redução média anual de sal em 4% ao ano nas diferentes categorias de produtos alimentares disponibilizados e definidos anteriormente. Sendo uma média, admite-se que nem todas as categorias poderão conseguir atingir esse objetivo, por motivos tecnológicos, de segurança dos alimentos ou outros, devendo essa situação ser reportada;

6. Deverão ser consideradas como referência as boas práticas de vigilância da oferta de sal nos produtos alimentares à venda já utilizadas;

7. Na restauração a prioridade será dada a dois componentes da refeição: sopa e prato;

8. Fica definido atualizar e publicar a partir de janeiro de 2016, o Referencial de Boas Práticas Nutricionais para o sector da restauração;

9. O sector da restauração compromete-se a desenvolver todos os esforços para uma redução gradual e faseada no teor de sal na sopa e nas guarnições/acompanhamentos até ao valor de referência de 0,2g de sal/100g de alimento;

10. Até final de 2016, o setor da restauração compromete-se a iniciar esta redução, gradual e faseada, ao nível do sal adicionado ao produto final através dos seus métodos de preparação e confeção;

11. No final de 2016, o sector da restauração apresentará, com base nos resultados obtidos e resultantes de trabalho interno, uma proposta de ações, ajustada e exequível, que vise reduzir o teor de sal na componente proteica do prato e nos pratos compostos;

12. Entende-se ser necessária uma estratégia de monitorização frequente e sistemática da oferta de sal nas refeições colocadas à venda pelo setor da restauração.

13. As associações representativas da área da restauração deverão promover a auto avaliação da oferta de sal por parte dos seus associados com o apoio das autoridades públicas, nomeadamente ao nível do tratamento da informação;

14. A DGS/Ministério da Saúde deverá, em articulação com o presente grupo, criar condições técnicas para fazer o acompanhamento em permanência da presente estratégia e das suas propostas, estimular a comunidade científica a investigar na área e preparar uma reunião intercalar a cada 6 meses para apresentação e discussão dos resultados obtidos.”(DGS 2015).

Para o cumprimento dos objetivos estratégicos é necessário uma base de informação sólida sobre o consumo de sal e suas fontes alimentares na população portuguesa (Graça 2013).







## **2. Objetivos**

Os objetivos deste estudo foram determinar o consumo atual de sódio em crianças através da excreção urinária de sódio de 24 horas e identificar as principais fontes de sódio na alimentação das crianças através do inquérito alimentar às 24 horas anteriores.







## 3. Metodologia

### 3.1. População em estudo

Os participantes foram crianças que frequentavam o 3º e 4º ano do 1º ciclo do ensino básico nas escolas primárias públicas do Porto que estavam integradas num outro projeto (Projeto ARIA – Como a qualidade do ar pode influenciar a asma e alergia nas crianças).

Foram selecionadas 20 escolas (cerca de metade das escolas primárias públicas do Porto) aleatoriamente. O estudo decorreu entre Janeiro de 2014 e Janeiro de 2015 e contemplou dois anos letivos (2013/2014 e 2014/2015), em cada ano foram avaliadas 10 escolas.

Todos os encarregados de educação das crianças foram contactados e foi-lhes explicado detalhadamente o estudo, nomeadamente o motivo deste, os métodos e procedimentos utilizados e os contactos para eventuais dúvidas. Os participantes também foram informados de que a participação no estudo era voluntária e que poderiam desistir a qualquer momento. Antes da colheita de dados, foi entregue o consentimento informado aos participantes (anexo I). Uma vez que eram menores de idade, o consentimento foi cedido aos encarregados de educação de acordo com os padrões éticos estabelecidos na Declaração de Helsínquia e as normas de boas práticas clínicas sobre a investigação biomédica. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para a Saúde do Centro Hospitalar de São João, pela Comissão de Ética da Universidade do Porto e pela Comissão Nacional de Proteção de Dados.

No total, 418 crianças concordaram participar no estudo e tiveram autorização por parte dos encarregados de educação (figura 6).

Os critérios de exclusão definidos para o estudo foram: (1) colheita de urina de 24 horas incompleta, que foi avaliada pelo coeficiente de creatinina (Remer *et al.* 2002); (2) crianças consideradas *misreporters* de acordo com o método de “Goldberg” (Goldberg *et al.* 1991).

Tendo em conta os critérios de exclusão foram retirados 70 participantes do estudo devido à amostra de urina estar incompleta, 38 participantes foram considerados “*misreporters*” (7 “*under-reporters*” e 31 “*over-reporters*”) e 38 participantes foram excluídos por não terem dados suficientes para validação do questionário alimentar às 24h anteriores. Dos participantes excluídos, 11 tinham a amostra de urina incompleta e foram também considerados *misreporters*, perfazendo uma amostra final de 283 participantes.

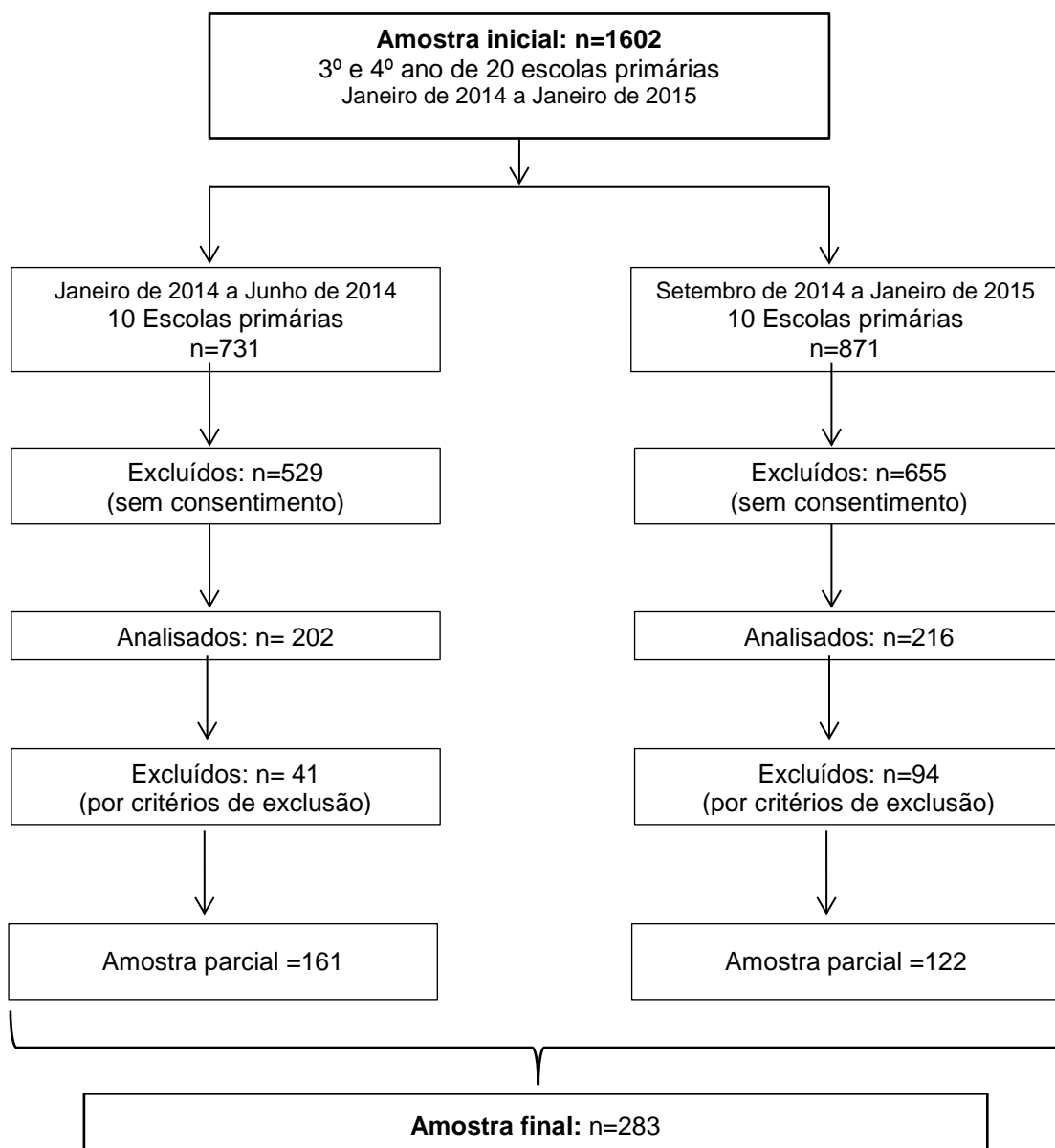


Figura 6. Fluxo de participantes em cada fase do estudo.

### 3.2. Recolha de dados

A recolha de dados foi realizada através de questionários, avaliação antropométrica, colheita de urina de 24 horas e inquéritos alimentares às 24 horas anteriores. Os dados foram recolhidos por investigadores treinados.

**Variáveis Sociodemográficas:** Os encarregados de educação responderam a um questionário para recolher informações sobre as características sociodemográficas das crianças, nomeadamente, idade e sexo. O questionário também incluiu a situação dos pais face ao emprego (empregado a tempo inteiro, empregado a part-time, desempregado, pensionista ou incapacitado).

**Avaliação Antropométrica:** A avaliação antropométrica seguiu os procedimentos padronizados pela OMS (WHO 1995). O peso corporal dos participantes foi obtido com recurso a uma balança eletrónica (Tanita® TBF-300A, 200 kg de capacidade, precisão de 100g) e a altura foi medida utilizando um estadiómetro (200 cm de capacidade, precisão de 1mm) com a cabeça no plano de *Frankfort* (Arthur *et al.* 2011). Durante a avaliação antropométrica, os participantes usaram roupas leves e estavam descalços. Após a medição e pesagem foi calculado o Índice de massa corporal (IMC) através da fórmula  $IMC (Kg/m^2) = \frac{Peso (kg)}{Altura^2}$ . O IMC foi comparado com as curvas de crescimento da OMS para crianças, determinando a composição corporal dos participantes em baixo peso (percentil <3), peso normal (percentil entre 3 e 85), excesso de peso (percentil entre 85 e 97) ou obesidade (percentil ≥97)(WHO 2007).

**Atividade física:** A atividade física foi avaliada através de um questionário enviado aos encarregados de educação dos participantes. O questionário incluiu a frequência da prática de atividades desportivas, para além das aulas de educação física (nunca, pelo menos 1 vez por mês, entre 1 vez por mês e 1 vez por semana, entre 2 a 3 vezes por semana, entre 4 a 6 vezes por semana, todos os dias), tempo de caminhada (≤15 minutos/dia, 16-30 minutos/dia, 31-45 minutos/dia, ≥50 minutos/dia), número médio de horas que as crianças dormem na maioria dos dias (<10h/dia ou ≥10h/dia) (Golem *et al.* 2014), tempo despendido a ver televisão ou vídeo durante a semana e domingo (≤1h/dia, 1-2h/dia, 2-4 h/dia, 4-6 h/dia, ≥ 6h/dia), tempo de permanência no computador ou com jogos eletrónicos durante a semana e Domingo (≤1h/dia, 1-2h/dia, 2-4 h/dia, 4-6 h/dia, ≥ 6h/dia) (Moreira *et al.* 2010).

**Excreção urinária de sódio:** A avaliação do consumo de sódio pela excreção urinária de 24 horas é considerada o método “*gold standard*”, uma vez que, cerca de 90 a 95% do sódio ingerido é excretado pela urina (Holbrook *et al.* 1984).

Todos os participantes em estudo recolheram uma amostra de urina de 24 horas para o doseamento da excreção urinária de sódio. Em cada amostra foi quantificado o volume da urina (ml), o sódio (mEq/d), o potássio (mEq/d), a creatinina (mg/l) e a densidade da urina.

A todos os participantes foi entregue 1 frasco padrão esterilizado para a colheita de urina e um folheto ilustrativo com o procedimento da recolha para o sexo feminino e masculino (anexo II). O Domingo foi o dia estabelecido para a colheita de urina e foi explicado aos participantes que a primeira micção do dia era rejeitada e era incluída a do dia seguinte (segunda-feira) para completar a colheita de 24 horas. Portanto, nesse mesmo dia (segunda-feira) os frascos foram recolhidos pelos investigadores e levados

para um laboratório certificado para análise. Todos os participantes e os seus encarregados de educação foram avisados para não alterarem os seus hábitos alimentares durante o dia da colheita.

Através da excreção de creatinina em relação ao peso, ou seja, o coeficiente de creatinina foi possível confirmar se cada amostra correspondia efetivamente a uma colheita de urina de 24 horas. O coeficiente de creatinina é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Coeficiente de Creatinina} = \frac{\text{Creatinina (mg/dia)}}{\text{Peso Corporal (kg)}}$$

A colheita de urina de 24h foi considerada aceitável quando o Coeficiente de Creatinina foi superior a 0,1 mmol/kg/dia (Remer *et al.* 2002).

O sódio excretado foi expresso em mEq/d, contudo, para comparar com o sódio estimado a partir do inquérito alimentar às 24h anteriores, o sódio excretado foi convertido para mg/d (23 mgNa = 1mmol Na ou 1mEq Na). A determinação da quantidade excretada de sal (cloreto de sódio) foi efetuada através da multiplicação da quantidade registada de sódio pelo fator 2,55 (NaCl (g) = Na (g) x2,55)(Bernstein e Willett 2010).

O sódio excretado foi comparado com as recomendações da OMS e do IOM. A ingestão adequada recomendada pelo IOM está definida por faixa etária e por sexo (tabela 1). No entanto, a OMS apenas define que a ingestão de sódio deve ser inferior a 2000mg/dia nas crianças e que o valor deve ser ajustado para valores inferiores com base nos requisitos da ingestão energética das crianças em relação aos dos adultos. Portanto, tendo em conta que nos adultos o recomendado pela OMS são 2000mg/dia foi estimado o valor energético total indicado para adultos em ambos os sexos, tendo em conta os seguintes critérios: idade compreendida entre os 30 e os 59 anos, com 60kgs, 1,70m e com um PAL (*physical actival level*) de 1,75 (FAO 2001). Também se calculou as necessidades energéticas totais para crianças com idade compreendida entre os 7 e os 11 anos (intervalo de idades da amostra) em ambos os sexos (FAO 2001). Tendo em conta o valor energético total dos adultos e das crianças e o valor recomendado de sódio para adultos foi efetuado o seguinte cálculo:

$$\text{Recomendação OMS crianças (mg)} = \frac{\text{VET Crianças (Kcal)} \times 2000\text{mg/dia}}{\text{VET adultos (kcal)}}$$

Assim, a estimativa do valor recomendado de sódio pela OMS variou entre 1323mg/dia (7anos) e 1829mg/dia (11 anos) no sexo masculino. No sexo feminino variou entre 1231mg/dia e 1703mg/dia de sódio.

**Inquérito alimentar às 24 horas anteriores:** O inquérito alimentar às 24h anteriores, possibilita estimar o consumo de sódio e obter dados sobre o tipo de alimentos consumidos, sendo possível identificar as principais fonte de sódio. No entanto, este método é propenso a vários erros, nomeadamente, imprecisão na descrição dos alimentos, variação do teor de sódio que é retido nos alimentos durante a cozedura, variação no teor de sódio dos alimentos processados e variação da concentração de sódio da água local (James *et al.* 1987). Sendo necessário interpretar os dados com cautela.

O inquérito alimentar às 24 horas anteriores (anexo III) foi aplicado para analisar a ingestão nutricional e alimentar, estimar o teor de sódio ingerido e identificar as principais fontes alimentares deste nutriente. O dia analisado correspondeu ao dia da colheita da urina de 24h, ou seja o Domingo.

O recordatório alimentar às 24h anteriores foi aplicado por investigadores treinados com recurso ao Manual de Quantificação dos Alimentos da FCNAUP (Marques *et al.* 1996). Durante a entrevista foi questionado detalhadamente todos os alimentos e bebidas que os participantes ingeriram, a quantidade que ingeriram, o método de confeção e marcas comerciais. Para a conversão dos alimentos em nutrientes foi utilizado o programa informático *Food Processor Plus®* (FPP®), uma vez que o programa utiliza a tabela de composição de alimentos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos foi acrescentado ao programa alimentos ou pratos culinários tipicamente portugueses consumidos pelos participantes segundo a informação nutricional da Tabela de Composição dos Alimentos Portugueses do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA 2006). Nos produtos de panificação que constavam no FPP® foram ajustados os valores de sódio para 550 mg/100g de pão quando estes se encontravam acima do limite máximo do Decreto de Lei n.º 75/2009 de 12 de Agosto de 2009 que entrou em vigor a 12 de Agosto de 2010.

Foi utilizado o método de "Goldberg" para detetar os "misreporters", ou seja para identificar crianças com relatos imprecisos no inquérito alimentar às 24h anteriores. Os valores de corte de Goldberg são calculados com base no PAL (*Physical Activity Level*) e comparados com o rácio entre a ingestão energética (IE) e a taxa metabólica basal (TMB) (Goldberg *et al.* 1991). A TMB é calculada através das equações de Schofield para crianças com base na idade, sexo, altura e peso (Schofield 1985). A equação utilizada para calcular os pontos de coorte foi:

$$95\% \text{ CL (limite confiança)} = PAL \frac{\pm 2 \times \frac{S}{\sqrt{100}}}{\sqrt{n}}$$

Em que: n = 1 (Grupo)

exp = função exponencial

S = fator que tem em conta a variação da IE, TMB e do PAL

$$= \sqrt{[CV_{wEI}^2/d + CV_{wB}^2 + CV_{tP}^2]}$$

Em que:  $CV_{wEI}$  = Variação da IE entre participantes (23%)

d = Número de dias da avaliação da ingestão alimentar (1)

$CV_{wB}$  = variação nas medidas repetidas da TMB (8.5%)

$CV_{tP}$  = Variação total do PAL (1.55 sexo masculino, 1.50 sexo feminino)

Após substituir os valores na equação foi obtido os pontos de corte do limite inferior e superior com 95% de nível de confiança, 0.87 e 2.75 no sexo masculino e 0.84 e 2.67 no sexo feminino. Os participantes foram considerados "under-reporters" se o rácio IE/TMB fosse inferior aos pontos de corte, "plausible reporters" se o rácio IE/TMB estivesse dentro do intervalo dos pontos de corte e foram considerados "over-reporters" se o rácio IE/TMB estivesse acima do limite superior. Os "under-reporters" e os "over-reporters" foram excluídos do estudo.

Após a introdução dos inquéritos no FPP®, os alimentos foram codificados em 13 grupos que incluíam subgrupos (Marrero *et al.* 2014):

- 1) Cereais e produtos de cereais (pão; cereais de pequeno-almoço; biscoitos, bolos, pudins, scones e donuts; massa, arroz e outros produtos à base de cereais);
- 2) Produtos de carne e processados (frango e peru; salsichas; bacon e fiambre; carne vermelha);
- 3) Leite e produtos lácteos (leite; queijo);
- 4) Vegetais e produtos de batata (produtos de batata),
- 5) Sopas e molhos (sopa de vegetais; molhos);
- 6) Fruta;
- 7) Peixe e pratos de peixe (bacalhau);
- 8) Óleos e gorduras;
- 9) Ovos;
- 10) Açúcar e conservas;
- 11) *Fast food* (pizza; sanduíches, hambúrgueres e *wraps*; salgadinhos e snacks fritos; batatas fritas);
- 12) Bebidas (refrigerantes; água; bebidas quentes); e
- 13) Outros alimentos

Após codificar as 13 categorias de alimentos foi calculado o contributo de cada categoria para o consumo de sódio.

### 3.4. Métodos estatísticos

A análise estatística foi realizada com recurso ao programa estatístico *IBM SPSS Statistics*® 22,0.

Foi utilizado o teste *Kolmogorov - Smirnov* para testar a normalidade. Para testar as diferenças entre os sexos foi utilizado o *Teste-t 2 amostras independentes* (variáveis paramétricas) e o teste *Mann-Whitney* (variáveis não paramétricas). As variáveis categóricas foram testadas através do teste do qui-quadrado. Para testar a semelhança entre o sódio excretado pela urina e o sódio estimado pelo inquérito alimentar às 24 horas anteriores foi utilizado o teste de *Wilcoxon*.

As diferenças entre variáveis foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$ .







## 4. Resultados

### 4.1 Caracterização da amostra

A amostra final foi composta por 283 participantes, dos quais 150 (53,0%) eram do sexo masculino e a maioria tinha 8 anos de idade. Na tabela 2 estão descritas as características sociodemográficas, antropométricas e de atividade física dos participantes do sexo masculino e feminino.

Não se verificaram diferenças significativas entre os dois grupos, com exceção, na prática de atividades desportivas ( $p=0,026$ ) e no tempo de permanência no computador ao Domingo ( $p = 0,028$ ).

**Tabela 2.** Caracterização da amostra por sexo.

		Sexo Masculino n (%)	Sexo Feminino n (%)	p
<b>Idade (anos)</b>	7	4 (2,7%)	2 (1,5%)	0,784
	8	70 (46,7%)	69 (51,9%)	
	9	60 (40,0%)	50 (37,6%)	
	10	13 (8,7%)	11 (8,3%)	
	11	3 (2,0%)	1 (0,8%)	
<b>Categorias IMC</b>	Baixo Peso	3 (2,0%)	1 (0,8%)	0,747
	Peso Normal	93 (62,0%)	86 (64,7%)	
	Excesso de Peso	31 (20,7%)	29 (21,8%)	
	Obesidade	23 (15,3%)	17 (12,8%)	
<b>Atividades desportivas</b>	Nunca	22 (16,8%)	29 (25,7%)	0,026
	Pelo menos 1 vez/mês	9 (6,9%)	5 (4,4%)	
	Entre 1 vez/mês e 1 vez/semana	22 (16,8%)	32 (28,3%)	
	Entre 2 a 3 vezes/semana	57 (43,5%)	35 (31,0%)	
	Entre 4 a 6 vezes/semana	16 (12,2%)	5 (4,4%)	
	Todos os dias	5 (3,8%)	7 (6,2%)	
<b>Tempo de caminhada por dia</b>	≤15 min/dia	42 (28,0%)	29 (21,8%)	0,246
	16-30 min/dia	33 (22,0%)	50 (37,6%)	
	31-45 min/dia	14 (9,3%)	9 (6,8%)	
	≥50 min/dia	61 (40,7%)	45 (33,8%)	
<b>Tempo de permanência no computador ou com</b>	≤ 1 h/dia	84 (70,0%)	84 (81,6%)	
	1- 2 h/dia	28 (23,3%)	18 (17,5%)	

<b>jogos eletrónicos durante a semana</b>	2-4 h/dia	6 (5,0%)	1 (1,0%)	0,240
	4-6 h/dia	1 (0,8%)	0 (0,0%)	
	≥ 6 h/dia	1 (0,8%)	0 (0,0%)	
<b>Tempo de permanência no computador ou com jogos eletrónicos durante o Domingo</b>	≤ 1 h/dia	30 (22,7%)	41 (39,0%)	0,028
	1- 2 h/dia	67 (50,8%)	46 (43,8%)	
	2-4 h/dia	27 (20,5%)	14 (13,3%)	
	4-6 h/dia	7 (5,3%)	3 (2,9%)	
	≥ 6 h/dia	1 (0,8%)	1 (1,0%)	
<b>Tempo de visualização de televisão durante a semana</b>	≤ 1 h/dia	53 (41,4%)	57 (51,8%)	0,286
	1- 2 h/dia	57 (44,5%)	45 (40,9%)	
	2-4 h/dia	14 (10,9%)	8 (7,3%)	
	4-6 h/dia	2 (1,6%)	0 (0,0%)	
	≥ 6 h/dia	2 (1,6%)	0 (0,0%)	
<b>Tempo de visualização de televisão durante o Domingo</b>	≤ 1 h/dia	13 (9,8%)	16 (14,0%)	0,786
	1- 2 h/dia	47 (35,6%)	42 (36,8%)	
	2-4 h/dia	52 (39,4%)	44 (38,6%)	
	4-6 h/dia	17 (12,9%)	11 (9,6%)	
	≥ 6 h/dia	3 (2,3%)	1 (0,9%)	
<b>Horas de sono</b>	<10 h/dia	96 (64,0%)	69 (51,9%)	0,111
	≥ 10 h/dia	54 (36,0%)	64 (48,1%)	
<b>Situação dos pais face ao emprego</b>	Empregado a tempo integral	92 (76,0%)	83 (79,8%)	0,747
	Empregado a <i>part-time</i>	6 (5,0%)	4 (3,8%)	
	Desempregado	22 (18,2%)	17 (16,3%)	
	Pensionista	1 (0,8%)	0 (0,0%)	
	Incapacitado	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
<b>Situação das mães face ao emprego</b>	Empregado a tempo integral	83 (65,4%)	73 (65,2%)	0,885
	Empregado a <i>part-time</i>	13 (10,2%)	11 (9,8%)	
	Desempregado	31 (24,4%)	27 (24,1%)	
	Pensionista	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
	Incapacitado	0 (0,0%)	1 (0,9%)	

Quando os valores esperados nas células da tabela foram inferiores a 5, os dados foram agrupadas pra análise.

De acordo com o IMC e as curvas de crescimento da OMS, 36,0% do sexo masculino e 34,6% do sexo feminino tinha excesso de peso ou obesidade. Relativamente à prática de atividades desportivas, para além das aulas de educação física, 43,5% do sexo masculino e 31,0% do sexo feminino praticavam 2 a 3 vezes por semana.

Diariamente, 40,7% dos indivíduos do sexo masculino caminhava 50 minutos ou mais e o sexo feminino (37,6%) entre 16 a 30 minutos. Em relação ao tempo de visualização de televisão e de permanência no computador ou com jogos eletrónicos, verificou-se que em ambos os grupos, quer a visualização de televisão, quer o tempo de permanência no computador, o tempo despendido era maior ao Domingo do que durante a semana. A maioria dos pais das crianças estava empregada a tempo integral.

## 4.2 Caracterização da ingestão nutricional

Nas variáveis analisadas não houve diferença estatisticamente significativa entre sexos, exceto no valor da ingestão energética total (% VET) ( $p=0,002$ ), nos hidratos de carbono totais (g/dia) ( $p=0,003$ ) e na percentagem do valor energético total dos hidratos de carbono totais ( $p=0,003$ ) que foram significativamente maiores no sexo masculino (tabela 3). Através da amostra de urina de 24h foi analisada a excreção de potássio, sendo que a média de excreção no sexo masculino foi 1766mg e no sexo feminino foi 1892mg ( $p=0,754$ ). A média do rácio entre o sódio e o potássio foi 1,8 no sexo masculino e 1,5 no sexo feminino.

Tabela 3. Caracterização da ingestão nutricional por sexo.

Ingestão Nutricional	Sexo Masculino		Sexo Feminino		p
	Média (Pc25, Pc75) <sup>1</sup>	Mediana	Média (Pc25, Pc75) <sup>1</sup>	Mediana	
Valor da ingestão energética total (kcal/dia)	2197 (1923, 2526)	2174	2026 (1723, 2353)	2053	0,002
Hidratos de Carbono totais (g/dia)	275 (230, 325)	262	249 (197, 287)	253	0,003
Hidratos de Carbono totais (%VET)	50,5 (45,8; 55,1)	50,6	49,5 (44,7; 54,2)	49,8	0,003
Açúcares <sup>2</sup> (g/dia)	102 (77, 122)	98	91 (64, 109)	88	0,11
Proteína (g/dia)	94 (73, 114)	88	89 (65, 105)	85	0,129
Proteína (%VET)	17,1 (14,5; 19,2)	16,7	17,7 (14,9; 20,1)	17,3	0,129
Lípidos (g/dia)	72 (56, 86)	70	67 (52, 79)	66	0,058
Lípidos (%VET)	29,2 (25,5; 33,1)	28,4	29,7 (25,1; 33,4)	29,9	0,055
Fibras alimentares (g/dia)	17 (12, 20)	16	17 (12, 20)	15	0,703
Sódio (mg/dia)	3005 (2138, 3697)	3055	2871 (2075, 3569)	2707	0,144

<sup>1</sup> Média da ingestão nutricional (percentil 25, percentil 75).

<sup>2</sup> Referem-se a todos os açúcares monossacáridos e dissacáridos adicionados aos alimentos pelo fabricante, cozinheiro ou consumidor, além de açúcar presente de forma natural no mel, nos xaropes e nos sumos de fruta.

### 4.3 Comparação do sódio excretado com o sódio estimado pelo inquérito alimentar às 24 horas anteriores

A média da excreção urinária de sódio foi significativamente maior no sexo masculino ( $2877 \pm 1044$  mg/dia no sexo masculino e  $2436 \pm 1067$  mg/dia no sexo feminino,  $p = <0,001$ ), no entanto, ainda que o valor da média do sódio estimado pelo inquérito alimentar às 24 horas anteriores fosse superior, a diferença entre sexos não foi estatisticamente significativa ( $3005 \pm 1096$  mg/dia no sexo masculino e  $2871 \pm 1279$  mg/dia no sexo feminino,  $p = 0,144$ ).

A Tabela 4 resume os dados descritivos da excreção urinária de sódio e do inquérito alimentar às 24 horas anteriores.

**Tabela 4.** Descrição da excreção urinária de sódio e do inquérito alimentar às 24 horas anteriores por sexo.

	Sódio EU <sup>1</sup> (mg)		p	Sódio Inq.24h <sup>2</sup> (mg)		p
	Masc.	Fem.		Masc.	Fem.	
<b>Percentil</b>						-
<b>5</b>	1416	1235	-	1147	1056	-
<b>25</b>	2070	1783	-	2138	2075	-
<b>50</b>	2737	2254	-	3055	2707	-
<b>75</b>	3611	2737	-	3697	3569	-
<b>95</b>	4729	4660	-	5012	5240	-
<b>Média</b>						
	2877	2436	<0,001	3005	2871	0,144
<b>DP</b>						
	1044	1067	-	1096	1279	-
<b>Mínimo</b>						
	1104	644	-	866	381	-
<b>Máximo</b>						
	6141	7038	-	6411	8362	-

<sup>1</sup> Excreção urinária de sódio de 24h

<sup>2</sup> Inquérito alimentar às 24h anteriores

Na análise por sexos, no sexo masculino, não existiram diferenças estatisticamente significativas entre a média de sódio excretado na urina e o sódio estimado pelo inquérito alimentar às 24 horas ( $p=0,196$ ), mas a diferença foi estatisticamente significativa no sexo feminino ( $p=0,002$ ).

#### 4.4 Comparação do sódio excretado com as recomendações do IOM e da OMS

Como observado na tabela 5, relativamente ao cumprimento das recomendações da OMS, verificou-se uma distribuição significativamente diferente entre sexos ( $p=0,003$ ), encontrando-se valores de incumprimento de 96,7% no sexo masculino e 87,2% no sexo feminino. Em relação às recomendações do IOM, a diferença entre sexos não foi estatisticamente significativa ( $p=0,314$ ), e os valores variaram entre 95,3% (sexo masculino e 92,5% (sexo feminino)

**Tabela 5.** Comparação do sódio excretado com as recomendações de ingestão do IOM e da OMS por sexo.

Recomendações	Masculino		Feminino		p
	Cumpre	Não cumpre	Cumpre	Não cumpre	
<b>OMS</b> <2000mg/dia <sup>1</sup>	5 (3,3%)	145 (96,7%)	17 (12,8%)	116 (87,2%)	0,003
<b>IOM</b> 4-8anos – 1200mg/dia 9-13anos – 1500mg/dia	7 (4,7%)	143 (95,3%)	10 (7,5%)	123 (92,5%)	0,314

<sup>1</sup>Valor ajustado para valores inferiores com base nos requisitos da ingestão energética das crianças em relação aos dos adultos de acordo com o preconizado pela OMS

#### 4.5 Caracterização da ingestão alimentar

A Caracterização da ingestão alimentar apresenta-se na Tabela 6; como se pode observar, não se verificou diferença estatisticamente significativa entre sexos no consumo de alimentos, exceto nos cereais de pequeno-almoço ( $p<0,001$ ) e na massa, arroz e outros produtos à base de cereais ( $p=0,004$ ), o consumo foi significativamente maior no sexo masculino. Também se verificou diferença entre sexos estatisticamente significativa no consumo de ovos, que foi estatisticamente superior no sexo feminino ( $p=0,028$ ).

**Tabela 6.** Caracterização do consumo alimentar em gramas por sexo.

Ingestão alimentar	Sexo masculino		Sexo feminino		p
	Média (Pc25, Pc75) <sup>1</sup>	Mediana	Média (Pc25, Pc75) <sup>1</sup>	Mediana	
Cereais e produtos de cereais (g/d)	285 (187, 359)	265	239 (152, 317)	225	0,001
Pão (g/d)	81 (40, 120)	80	82 (40, 120)	80	0,781
Cereais de pequeno-almoço (g/d)	16 (0, 30)	0	8 (0, 0)	0	<0,001
Biscoitos, bolos, pudins, scones e donuts (g/d)	44 (0, 73)	30	39 (0, 58)	22	0,335
Massa, arroz e outros produtos à base de cereais (g/d)	143 (71, 198)	110	110 (43, 176)	97	0,004
Produtos de carne e processados (g/d)	176 (90, 237)	148	162 (53, 216)	120	0,042
Frango e peru (g/d)	36 (0, 70)	0	33 (0, 52)	0	0,667
Salsichas (g/d)	3 (0, 0)	0	2 (0, 0)	0	0,475
Bacon e fiambre (g/d)	13 (0, 20)	0	12 (0, 20)	0	0,527
Carne vermelha (g/d)	125 (0, 192)	100	115 (0, 152)	61	0,145
Leite e produtos lácteos (g/d)	472 (252, 635)	465	463 (237, 684)	414	0,885
Leite (g/d)	409 (206, 578)	414	403 (207, 578)	413	0,851
Queijo (g/d)	21 (0, 17)	0	10 (0, 0)	0	0,314
Vegetais e produtos de batata (g/d)	135 (0, 191)	47	136 (0, 158)	61	0,837
Produtos de batata (g/d)	61 (0, 118)	0	66 (0, 118)	0	0,682
Sopas e molhos (g/d)	420 (115, 776)	403	344 (35, 505)	322	0,122
Sopa de vegetais (g/d)	416 (100, 771)	403	341 (0, 484)	322	0,120
Molhos (g/d)	4 (0, 0)	0	4 (0, 0)	0	0,891
Fruta (g/d)	205 (51, 324)	171	223 (67, 335)	196	0,408
Peixe e pratos de peixe (g/d)	39 (0, 60)	0	49 (0, 83)	0	0,733
Bacalhau (g/d)	9 (0, 0)	0	18 (0, 0)	0	0,155
Óleos e gorduras (g/d)	6 (0, 9)	5	14 (0, 9)	5	0,480
Ovos (g/d)	2 (0, 0)	0	5 (0, 0)	0	0,028
Açúcar e conservas (g/d)	29 (0, 30)	8	37 (0, 30)	8	0,243
Fast-food (g/d)	44 (0, 35)	0	47 (0, 50)	0	0,775
Piza (g/d)	10 (0, 0)	0	14 (0, 0)	0	0,834
Sanduíches, hambúrgueres e <i>wraps</i> (g/d)	12 (0, 0)	0	16 (0, 0)	0	0,465
Salgadinhos e <i>snacks</i> fritos (g/d)	10 (0, 0)	0	4 (0, 0)	0	0,183
Batatas fritas (g/d)	12 (0, 0)	0	12 (0, 0)	0	0,352
Bebidas (g/d)	540 (301, 700)	500	523 (274, 640)	500	0,310
Refrigerantes (g/d)	428 (0, 420)	210	179 (0, 263)	0	0,008
Água (g/d)	252 (0, 410)	250	331 (0, 452)	250	0,101
Bebidas quentes (g/d)	14 (0, 0)	0	9 (0, 0)	0	0,161
Outros alimentos (g/d)	18 (0, 10)	0	30 (0, 15)	0	0,626

<sup>1</sup> Média da ingestão nutricional (percentil 25, percentil 75).

## 4.5 Contributo dos alimentos para o consumo de sódio

Os grupos de alimentos com maior contributo de sódio na alimentação dos participantes em ambos os sexos foram os cereais e produtos de cereais (31% no sexo masculino e 27,3% no sexo feminino,  $p=0,119$ ), sopa e molhos (25,3% no sexo masculino e 23,5% no sexo feminino,  $p=0,364$ ) e os produtos de carne (13,7% no sexo masculino e 14,3% no sexo feminino,  $p=0,560$ ) (tabela 7).

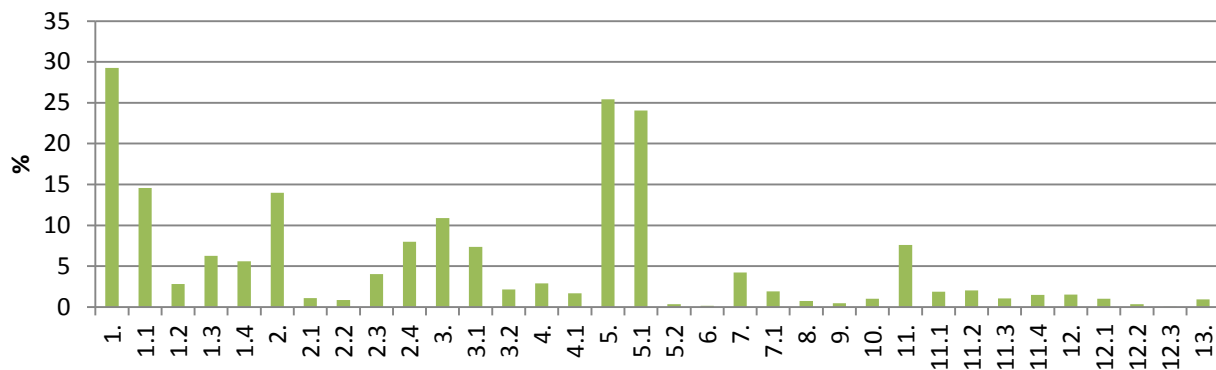
**Tabela 7** – Contributo (%) dos alimentos para o consumo de sódio registado na análise das 24h anteriores por sexo.

Ingestão alimentar	Sexo masculino		Sexo feminino		p
	Média (Pc25, Pc75) <sup>1</sup>	Mediana	Média (Pc25, Pc75) <sup>1</sup>	Mediana	
Cereais e produtos de cereais	31,0 (20,7; 37,5)	28,7	27,3 (15,9; 35,6)	26,2	0,119
Pão	14,8 (6,9; 16,9)	10,6	14,3 (7,0; 21,2)	12,1	0,517
Cereais de pequeno-almoço	3,8 (0,0; 6,5)	0,0	1,8 (0,0; 0,0)	0,0	<0,001
Biscoitos, bolos, pudins, scones e donuts	6,1 (0,0; 9,6)	2,9	6,4 (0,0; 9,2)	2,6	0,834
Massa, arroz e outros produtos à base de cereais	6,3 (0,0; 9,5)	3,6	4,8 (0,0; 8,1)	0,2	0,054
Produtos de carne e proceddados	13,7 (3,5; 19,9)	9,7	14,3 (2,4; 19,4)	8,9	0,560
Frango e peru	1,2 (0,0; 1,6)	0,0	1,0 (0,0; 1,3)	0,0	0,712
Salsichas	1,0 (0,0; 0,0)	0,0	0,7 (0,0; 0,0)	0,0	0,469
Bacon e fiambre	4,2 (0,0; 7,2)	0,0	3,8 (0,0; 3,9)	0,0	0,568
Carne vermelha	7,3 (0,0; 8,2)	3,4	8,8 (0,0; 9,7)	2,4	0,531
Leite e produtos lácteos	10,4 (5,1; 13,6)	8,4	11,5 (5,0; 15,8)	9,4	0,366
Leite	6,7 (2,7; 9,2)	5,9	8,1 (3,3; 10,4)	6,1	0,153
Queijo	2,3 (0,0; 0,5)	0,0	2,0 (0,0; 0,0)	0,0	0,405
Vegetais e produtos de batata	3,1 (0,0; 1,0)	0,2	2,6 (0,0; 0,7)	0,2	0,523
Produtos de batata	1,9 (0,0; 0,4)	0,0	1,4 (0,0; 0,3)	0,0	0,938
Sopas e molhos	25,3 (9,2; 40,2)	25,6	23,5 (1,4; 39,4)	22,2	0,364
Sopa de vegetais	24,7 (6,4; 40,0)	25,6	23,3 (0,0; 39,0)	22,2	0,433
Molhos	0,5 (0,0; 0,0)	0,0	0,2 (0,0; 0,0)	0,0	0,666
Fruta	0,2 (0,0; 0,1)	0,0	0,2 (0,0; 0,1)	0,1	0,179
Peixe e pratos de peixe	3,2 (0,0; 2,4)	0,0	5,4 (0,0; 2,5)	0,0	0,529
Bacalhau	0,9 (0,0; 0,0)	0,0	3,1 (0,0; 0,0)	0,0	0,131
Óleos e gorduras	0,8 (0,0; 0,8)	0,0	0,7 (0,0; 0,6)	0,0	0,609
Ovos	0,1 (0,0; 0,0)	0,0	0,8 (0,0; 0,0)	0,0	0,040
Açúcar e conservas	1,0 (0,0; 0,4)	0,0	1,0 (0,0; 0,5)	0,0	0,382
Fast food	6,3 (0,0; 4,2)	0,0	6,7 (0,0; 5,9)	0,0	0,714
Piza	1,6 (0,0; 0,0)	0,0	2,2 (0,0; 0,0)	0,0	0,608
Sandúiches, hambúrgueres e <i>wraps</i>	1,5 (0,0; 0,0)	0,0	2,6 (0,0; 0,0)	0,0	0,431
Salgadinhos e <i>snacks</i> fritos	1,7 (0,0; 0,0)	0,0	0,4 (0,0; 0,0)	0,0	0,183
Batatas fritas	1,5 (0,0; 0,0)	0,0	1,5 (0,0; 0,0)	0,0	0,358
Bebidas	1,8 (0,4; 2,2)	1,0	1,3 (0,3; 1,4)	0,6	0,004
Refrigerantes	1,2 (0,0; 1,8)	0,4	0,8 (0,0; 0,5)	0,0	0,000
Água	0,3 (0,0; 0,4)	0,2	0,4 (0,0; 0,5)	0,3	0,090

	Bebidas quentes	0,0 (0,0; 0,0)	0,0	0,0 (0,0; 0,0)	0,0	0,297
Outros alimentos		0,8 (0,0; 0,0)	0,0	1,2 (0,0; 0,0)	0,0	0,865

<sup>1</sup>Média da ingestão nutricional (percentil 25, percentil 75).

No grupo dos cereais e produtos de cereais, o alimento que representou maior fonte de sódio foi o pão (14,6%), na categoria de sopas e molhos foi a sopa de vegetais (24,1%) e na categoria dos produtos de carne foram as carnes vermelhas (8,0%), demonstrado na figura 7.



**Figura 7.** Contributo (%) de cada categoria alimentar para o total de sódio ingerido pela amostra (n=283).

Média do contributo de cada categoria alimentar para o sódio expresso em percentagem.

1. Cereais e produtos de cereais; 1.1 Pão; 1.2 Cereais de pequeno-almoço; 1.3 Biscoitos, bolos, pudins, scones e donuts; 1.4 Massa, arroz e outros produtos à base de cereais; 2. Produtos de carne; 2.1 Pratos de frango e peru; 2.2 Salsichas; 2.3 Bacon e fiambre; 2.4 Carne vermelha; 3. Leite e produtos lácteos; 3.1 Leite; 3.2 Queijo; 4. Vegetais e produtos de batata; 4.1 Produtos de batata; 5. Sopas e molhos; 5.1. Sopa de vegetais; 5.2 Molhos; 6. Fruta; 7. Peixe e pratos de peixe; 7.1 Bacalhau; 8. Óleos e gorduras; 9. Ovos; 10. Açúcar e conservas; 11. *Fast food*; 11.1 Piza; 11.2 Sanduíches, hambúrgueres e *wraps*; 11.3 Salgadinhos e *snacks* fritos; 11.4 Batatas fritas; 12. Bebidas; 12.1 Refrigerantes; 12.2 Água; 12.3 Bebidas

## 5. Discussão

Como achado principal deste trabalho destaca-se o elevado consumo de sódio, muito acima das recomendações, considerando o sódio obtido por excreção urinária (2670mg/dia). O consumo de sódio excedeu as recomendações do IOM em 95% no sexo masculino e 93% no sexo feminino, e da OMS em 97% no sexo masculino e 87% no sexo feminino. Os grupos de alimentos com maior responsabilidade para a ingestão de sódio foram a sopa de vegetais, o pão e as carnes vermelhas.

A excreção urinária de sódio foi o método selecionado para avaliar o consumo de sódio por ser um método de referência uma vez que, cerca de 90 a 95% do sódio ingerido é excretado pela urina (Holbrook *et al.* 1984). Ainda que hajam autores que defendem que é necessário mais do que uma amostra de “urina de 24h” para caracterizar o consumo de sódio devido à elevada variabilidade da alimentação no dia-a-dia, vários estudos analisam o sódio excretado pela urina com apenas uma amostra de 24 horas e ainda alguns que usam apenas um spot urinário (Ji *et al.* 2012; McLean 2014). No entanto, Simpson e colaboradores referiram que para caracterizar o consumo de sódio de um indivíduo com 95% de precisão é necessário obter 15 colheitas de urinas de 24h (Simpson *et al.* 1983). Esta questão pode limitar a fiabilidade dos resultados, embora apenas uma recolha de urina num elevado número de participantes pode ser suficiente para estimar o consumo de sódio com alguma segurança (Rose *et al.* 1988).

No presente estudo foi recolhida uma amostra de urina de 24h, tendo sido assegurada a sua validação através da excreção de creatinina. Relativamente à variabilidade da alimentação no dia-a-dia, foi pedido aos participantes para não alterarem os seus hábitos alimentares durante o dia da colheita para minimizar o erro associado.

A média de consumo de sódio, considerada pelo valor da excreção urinária de sódio, no sexo masculino foi 2877mg/dia (7,3g sal) e no sexo feminino 2436mg/dia (6,2g sal). Em Portugal, existem poucos dados sobre o consumo de sódio em crianças. Um estudo realizado com crianças entre os 10 e os 12 anos de idade demonstrou que a média da excreção urinária de sódio foi 3072mg por dia (Cotter *et al.* 2013), comparativamente com os nossos resultados, a média da excreção urinária de sódio demonstrada por Cotter e colaboradores foi superior.

Comparativamente a países Europeus, como se pode verificar na tabela 8, a média da excreção de sódio foi superior no sexo masculino em Espanha e Itália. No sexo feminino apenas em Itália. A média da excreção de sódio no Reino Unido foi a mais baixa em ambos os sexos.

**Tabela 8.** Média da excreção urinária em crianças e adolescentes de países Europeus

País	Média de sódio excretado (mg/dia)		n	Idade	Fonte
	S.M <sup>1</sup>	S.F <sup>2</sup>			
Espanha	3270.6	2888.8	553	6-14 anos	(Maldonado-Martín <i>et al.</i> 2002)
Itália	3082	2346	408	9-11 anos	(Campanozzi <i>et al.</i> 2015)
Reino Unido	1879,1	1834,71	111	8-9 anos	(Marrero <i>et al.</i> 2014)

<sup>1</sup> Sexo Masculino

<sup>2</sup> Sexo Feminino

Tal como nos nossos resultados, nos dados analisados Europeus a excreção urinária de sódio foi superior no sexo masculino comparativamente com o sexo feminino. Esta diferença poderá ser devido à ingestão energética total ser superior no sexo masculino e portanto, a quantidade de sódio ingerido também ser maior (Maldonado-Martín *et al.* 2002; Cotter *et al.* 2013; Marrero *et al.* 2014; Campanozzi *et al.* 2015).

Assumindo que a excreção urinária de sódio representa o consumo de sódio, os nossos resultados demonstram que as crianças ingerem demasiado sódio, sendo importante promover a diminuição do seu consumo. Uma meta-análise com 10 estudos controlados demonstrou que uma redução de 42% no consumo de sal em crianças causou diminuição da pressão arterial em 1,17/1,29mmHg (He e MacGregor 2006). Uma diminuição de 1 a 2 mmHg da pressão arterial durante idade pediátrica pode prevenir eventos de doença cardiovascular no futuro (Lewington *et al.* 2002).

Para determinar estratégias eficazes para a redução do consumo de sódio é importante conhecer quais os alimentos com maior contributo. Portanto, o inquérito alimentar às 24h anteriores foi aplicado aos participantes para obter dados sobre o tipo de alimentos consumidos com o objetivo de identificar as principais fontes de sódio. Ainda que o valor da média do sódio estimado pelo inquérito alimentar às 24 horas anteriores fosse superior, a diferença entre sexos não foi estatisticamente significativa (p=0,144). No sexo masculino, não existiram diferenças estatisticamente significativas entre a média de sódio excretado na urina e o sódio estimado pelo inquérito alimentar às 24 horas anteriores (p=0,196).

Os grupos de alimentos que mais contribuíram para o consumo total de sódio foram os cereais e produtos de cereais (29%), sopas e molhos (25%) e produtos de carne (14%). A sopa de vegetais, incluída no grupo das sopas e molhos foi a maior fonte de sódio (24%), seguido do pão (15%), incluído no grupo dos cereais e produtos de cereais.

Marrero e colaboradores demonstraram resultados semelhantes, em que as principais fontes de sódio na alimentação foram os cereais e os produtos de cereais (36%) e os produtos de carne (19%) (Marrero *et al.* 2014). Contrariamente aos resultados de Marrero e colaboradores, no nosso estudo a sopa de vegetais foi um importante

contributo para o consumo de sódio, provavelmente porque é um alimento que faz parte da alimentação mediterrânica e dos hábitos alimentares portugueses. No nosso estudo, 75% dos participantes consumiram sopa de vegetais, o sexo masculino ingeriu em média 416g de sopa e o sexo feminino 341g. Dados do Inquérito Nacional de Saúde 2005/2006 demonstram um consumo de sopa semelhante pelos portugueses (67%) (INE e INSA 2009). Embora a sopa seja uma unidade alimentar com baixa densidade energética e elevada densidade nutricional, podendo o seu consumo ser associado à diminuição do risco de obesidade (Moreira e Padrão 2006), a sopa representou uma das maiores fontes de ingestão de sódio.

Os alimentos que mais contribuíram para o consumo total de sódio neste estudo são alimentos que na sua forma natural têm baixo teor de sódio, exceto o pão em que o sal, maior fonte de sódio, é importante no seu processamento. Assim, verifica-se que o sódio adicionado durante e após a confeção representou a maior fonte de ingestão neste estudo. Portanto, alterar a forma de confeção, reduzindo a quantidade de sal adicionado aos alimentos pode diminuir o consumo de sódio pelas crianças. Num estudo realizado com crianças e idosos, os autores conseguiram reduzir 30% a quantidade de sal adicionada à sopa de vegetais, sem comprometer a salinidade da sopa (Gonçalves *et al.* 2012). Os recetores humanos para a perceção do sabor salgado não detetam reduções entre 10 a 20% na quantidade de sal, sendo assim importante a sensibilização da população e da restauração coletiva para esta questão (Girgis *et al.* 2003).

De acordo com os nossos resultados, o pão foi uma das principais fontes de sódio, embora o limite permitido legalmente seja 550mg/100g. O que indica, que é importante reduzir o teor de sal adicionado ao pão durante o seu processamento, para além do exigido pela lei. A Administração Regional de Saúde do Centro desenvolveu o projeto “minorsal.saúde” com o objetivo de reduzir o sal ingerido pela população da região centro com base em vários pilares de intervenção, nomeadamente através do projeto “pão.come” desde 2007 e o projeto “sopa.come” iniciado em 2009. O “pão.come” tem como objetivo reduzir o sal adicionado na confeção do pão de 2% para 1%, em todas as padarias de confeção e fabrico da Região Centro. No início do projeto, a média de sal presente no pão era 1,58/100g (621mg sódio/100g), após 7 anos da implementação do projeto a média de sal no pão das padarias envolvidas é inferior a 1g/100g de pão (393mg de sódio/100g). Este projeto teve uma boa adesão por parte da indústria da panificação, e por isso apresentou bons resultados, sendo um bom projeto para ser expandido noutras regiões do país, como uma estratégia eficaz para a redução do consumo de sódio. Relativamente ao “sopa.come”, o objetivo é diminuir de forma gradual o sal adicionado à sopa, especialmente na restauração coletiva. Ainda

não existem resultados da intervenção deste projeto (Administração Regional de Saúde do Centro 2014).

De acordo com os resultados demonstrados neste estudo é importante incentivar a população a reduzir a adição de sódio aos alimentos e apoiar a indústria em novas formulações, para que seja possível diminuir o sódio nos alimentos processados.

O inquérito alimentar às 24 horas anteriores, embora seja útil para identificar as principais fontes de sódio, é um método associado a alguns erros, nomeadamente, imprecisão na descrição dos alimentos, variação do teor de sódio que é retido nos alimentos durante a cozedura, variação no teor de sódio dos alimentos processados e variação da concentração de sódio da água local (James *et al.* 1987). Para minimizar o erro foi utilizado o método de "Goldberg" para identificar crianças com relatos imprecisos. No entanto, em ambos os sexos foi sobrestimado o consumo de sódio, o que pode estar relacionado com o facto que o programa FPP® utiliza receitas predefinidas, incluindo o teor de sódio. Para além disso, os participantes poderão ter sobrestimado as porções, embora tenha sido utilizado o manual de quantificação dos alimentos que inclui fotografias de alimentos e porções caseiras. A sobrestimação do consumo de sódio pelo inquérito alimentar representa uma potencial limitação do estudo.

Relativamente à caracterização da ingestão nutricional dos participantes, através do inquérito alimentar às 24h anteriores foi estimado o valor da ingestão energética total. No sexo masculino a média foi 2197kcal/dia e no sexo feminino 2016kcal/dia, segundo o relatório da FAO/OMS/UNU de 2001 sobre as necessidades energéticas humanas, o gasto energético total no sexo masculino entre os 7 e os 11 anos de idade (variação de idade da amostra) é entre 1692kcal/dia (7anos) e 2150kcal/dia (11 anos) e no sexo feminino entre 1554kcal/dia e 2006kcal/dia. Tendo em conta que a maioria dos participantes tinha 8 e 9 anos e o gasto energético total nessas idades é de 1830kcal/dia e 1978kcal/dia no sexo masculino e de 1698kcal/dia e 1854kcal/dia no sexo feminino, a maioria da amostra teve uma ingestão energética superior ao recomendado (FAO 2001). Este balanço energético positivo para além de contribuir para o excesso de peso e obesidade, contribui para o aumento do consumo de sódio. A contribuição dos hidratos de carbono para o valor energético total foi 50,5% no sexo masculino e 49,5% no sexo feminino, sendo que segundo o IOM o intervalo da distribuição adequada de macronutrientes é entre 45 e 65%, tendo em conta o sexo e a idade. As proteínas tiveram um contributo no valor energético total de 17,1% e 17,7% no sexo masculino e feminino, respetivamente; e o recomendado pela IOM é entre 10 a 30%. Em relação aos lípidos, a média de contributo no valor energético total no sexo masculino foi 29,2% e no sexo feminino 29,7% e o intervalo de distribuição adequada recomendado pelo IOM é 25 a 35%. A média da distribuição dos

macronutrientes em ambos os sexos encontra-se dentro do intervalo recomendado pelo IOM (IOM 2002).

Relativamente ao potássio, a OMS recomenda que a ingestão deve ser no mínimo 3510mg por dia e deve ser ajustada para níveis inferiores nas crianças, com base nos requisitos de ingestão energética em relação aos adultos (WHO 2012a). O IOM recomenda que a ingestão adequada de potássio entre os 4 e os 8 anos seja 3800mg/dia e entre os 9 e os 13 seja 4500mg/dia (IOM 2005). De acordo com os nossos resultados, a média de ingestão de potássio no sexo masculino foi 1766mg/dia e no sexo feminino 1892mg/dia, muito abaixo do preconizado pela OMS e pelo IOM. A média de excreção de potássio dos nossos resultados foi superior comparativamente com crianças Italianas (1560mg no sexo masculino e 1287 no sexo feminino) (Campanozzi *et al.* 2015) e com crianças Espanholas (1606,8mg no sexo masculino e 1450,8mg no sexo feminino)(Maldonado-Martín *et al.* 2002).

A evidência sugere que a diminuição do consumo de sódio e o aumento do consumo de potássio tem efeitos positivos a curto e longo prazo sobre a pressão arterial (Lava *et al.* 2015). Além disso, quando é ingerido quantidades adequadas de potássio, um consumo elevado de sódio pode não estar associado com a pressão arterial (Rodrigues *et al.* 2014). A OMS recomenda que o rácio entre o sódio e o potássio seja 1 e se a ingestão de sódio for superior às recomendações, o nível de ingestão de potássio deve ser aumentado ( $\geq 3500$ mg/dia) (WHO 2012a). Os nossos resultados demonstraram que a média do rácio no sexo masculino foi 1,8 e no sexo feminino 1,5 não estando de acordo com as recomendações da OMS e do IOM. Em outros estudos verifica-se que o rácio é bastante superior aos nossos resultados (De Santo *et al.* 1987; Kelishadi *et al.* 2013; Campanozzi *et al.* 2015). É importante que os esforços para a redução do sódio sejam também direcionados para o aumento do consumo de potássio para a diminuição do risco cardiovascular.

Em relação á ingestão alimentar dos participantes, o consumo de refrigerantes teve um importante impacto no dia alimentar dos participantes, o sexo masculino consumiu 428g e o sexo feminino 179g. O consumo de sal é um dos principais determinantes no consumo de refrigerantes nas crianças (He *et al.* 2008), portanto a ingestão elevada de refrigerantes pode ser consequência do consumo elevado de sal.

A OMS e a FAO recomendam um consumo mínimo de 400g de frutas e hortícolas por dia (excluindo batatas e outros tubérculos ricos em amido) para a prevenção de doenças crónicas, como doença cardiovascular, cancro, diabetes e obesidade, bem como para a prevenção de várias deficiências de micronutrientes (Nishida *et al.* 2004). De acordo com os nossos resultados, o sexo masculino consumiu 205g de fruta e 416g de sopa de vegetais, o sexo feminino consumiu 223g de fruta e 341g de sopa de

vegetais, logo o consumo de hortofrutícolas pelos participantes foi de encontro às recomendações.

Através do inquérito alimentar às 24 horas anteriores é possível ter um conjunto de informação pertinente para avaliar o consumo alimentar e nutricional dos participantes, assim como identificar os principais contributos para o consumo de sódio. No entanto, é preciso ter em consideração que os questionários apenas fornecem informação de um dia de consumo alimentar e não tem em consideração a variação do dia-a-dia na alimentação, para além dos possíveis vieses associados.

Com os dados recolhidos também foi caracterizado a amostra a nível antropométrico e o nível da atividade física.

De acordo com o IMC e as curvas de crescimento, 21% dos participantes do sexo masculino tinham excesso de peso e 15% eram obesos, no sexo feminino 22% tinham excesso de peso e 13% eram obesos. Relativamente aos dados da direção-geral de saúde de 2014 da prevalência de excesso de peso e obesidade, os nossos resultados demonstram que o excesso de peso foi inferior em ambos os sexos e a obesidade foi superior no sexo feminino (DGS 2014).

Em relação à prática de atividades desportivas, para além das aulas de educação física, os participantes do sexo feminino referiram menor frequência na prática do que o sexo masculino, 89,4% e 84,0% dos participantes praticavam menos de duas vezes por semana, respetivamente. Esta diferença foi encontrada num estudo realizado na cidade do Porto entre 2006 e 2007 em que 46,8% do sexo masculino e 58,8% do sexo feminino praticavam atividades desportivas menos de duas vezes por semana (Moreira *et al.* 2010). Embora a prática de atividades desportivas tenha sido distinta entre sexo, o tempo de caminhada foi semelhante estatisticamente ( $p=0,246$ ).

Relativamente à visualização de televisão e ao tempo de permanência no computador ou com jogos eletrónicos, a Academia Americana de Pediatria recomenda que as crianças e adolescentes não estejam mais do que duas horas por dia em frente a uma tela, quer seja de televisão, computador ou jogos eletrónicos (American Academy of Pediatrics 2001). A maioria dos participantes em ambos os sexos (70% no sexo masculino, 82% no sexo feminino) permaneciam no computador ou com jogos eletrónicos menos de uma hora por dia durante a semana, no entanto ao Domingo a maioria dos indivíduos permaneciam entre uma a duas horas por dia (51% no sexo masculino, 44% no sexo feminino). No tempo de visualização de televisão, também verificou-se um aumento da duração ao Domingo. Durante a semana, 45% do sexo masculino visualizava entre uma a duas horas e ao Domingo, 39% entre duas a quatro horas. A maioria do sexo feminino durante a semana visualizava menos de uma hora por dia (52%) e durante o Domingo entre 2 a 4 horas (39%).

## 6. Conclusão

Com este estudo, pode-se concluir que as crianças avaliadas têm uma ingestão de sódio muito elevada de acordo com as recomendações da OMS e do IOM.

Os alimentos que mais contribuíram para o consumo de sódio foram a sopa de vegetais, o pão e as carnes vermelhas. Estes dados indicam-nos que o sódio adicionado no processamento alimentar e durante e após a confeção teve um papel importante no consumo total de sódio. Portanto, é fundamental sensibilizar e capacitar a população para diminuir a adição de sódio aos alimentos e apoiar a indústria na modificação dos produtos alimentares, para alterar a disponibilidade deste nutriente. De acordo com os nossos dados, estas medidas são importantes para a diminuição do consumo de sódio em idade pediátrica e assim prevenir futuras complicações associadas ao consumo excessivo do sódio, nomeadamente doença cardiovascular.







## 7. Referências Bibliográficas

- Administração Regional de Saúde do Centro (2014). "Estratégia MINORSAL.SAÚDE." Departamento de saúde pública. Acedido, em <http://www.arscentro.min-saude.pt/SaudePublica/Programas/Documents/minorsal%20Dezembro%20de%202014%20ARS.pdf>.
- American Academy of Pediatrics (2001). "American Academy of Pediatrics: Children, adolescents, and television." *Pediatrics* **107**(2): 423-426.
- Anderson, C. A. M.; Appel, L. J.; Okuda, N.; Brown, I. J.; Chan, Q.; Zhao, L.; Ueshima, H.; Kesteloot, H.; Miura, K.; Curb, J. D.; Yoshita, K.; Elliott, P.; Yamamoto, M. E.; Stamler, J. (2010). "Dietary sources of sodium in China, Japan, the United Kingdom, and the United States, women and men aged 40 to 59 years: the INTERMAP study." *Journal Of The American Dietetic Association* **110**(5): 736-745.
- Appel, L. J.; Whelton, P. K. (2013). "Flawed evidence should not derail sound policy: The case remains strong for population-wide sodium reduction." *American Journal of Hypertension* **26**(10): 1183-1186.
- Arthur, S.; Marfell-Jones, M.; Olds, T.; Ridder, H. d. (2011). *International standards for anthropometric assessment*, Lower Hutt, New Zeland : The International Society for the Advancement of Kinanthropometry. 2011.
- Bernstein; Willett (2010). "Trends in 24-h urinary sodium excretion in the United States, 1957-2003: a systematic review." *American Journal of Clinical Nutrition* **92**(5): 1172.
- Brown, I. J.; Tzoulaki, I.; Candeias, V.; Elliott, P. (2009). "Salt intakes around the world: Implications for public health." *International Journal of Epidemiology* **38**(3): 791-813.
- Campanozzi, A.; Avallone, S.; Barbato, A.; Iacone, R.; Russo, O.; De Filippo, G.; D'Angelo, G.; Pensabene, L.; Malamisura, B.; Cecere, G.; Micillo, M.; Francavilla, R.; Tetro, A.; Lombardi, G.; Tonelli, L.; Castellucci, G.; Ferraro, L.; Di Biase, R.; Lezo, A.; Salvatore, S.; Paoletti, S.; Siani, A.; Galeone, D.; Strazzullo, P. (2015). "High sodium and low potassium intake among Italian children: relationship with age, body mass and blood pressure." *PLoS One* **10**(4): e0121183.
- Capewell, S.; Lloyd-Jones, D. M. (2010). "Optimal Cardiovascular Prevention Strategies for the 21st Century." *Jama-Journal of the American Medical Association* **304**(18): 2057-2058.
- Cappuccio, F. P.; Markandu, N. D.; Sagnella, G. A.; Macgregor, G. A. (1985). "Sodium restriction lowers high blood pressure through a decreased response of the renin system — direct evidence using saralasin." *Journal of Hypertension* **3**(3): 243-247.
- Chen, X.; Wang, Y. (2008). "Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis." *Circulation* **117**(25): 3171-3180.

- Clapp, J. E.; Curtis, C. J.; Kansagra, S. M.; Farley, T. A. (2013). "Getting the message right: reducing sodium intake saves lives." American Journal Of Hypertension **26**(10): 1181-1182.
- Cooper, R.; Soltero, I.; Liu, K.; Berkson, D.; Levinson, S.; Stamler, J. (1980). "The association between urinary sodium excretion and blood pressure in children." Circulation **62**(1): 97-104.
- Cotter, J.; Cotter, M. J.; Oliveira, P.; Cunha, P.; Polonia, J. (2013). "Salt intake in children 10-12 years old and its modification by active working practices in a school garden." Journal of Hypertension **31**(10): 1966-1971.
- Crocco Stephanie, C. (1982). "The role of sodium in food processing." Journal of the American Dietetic Association.
- Dahl, L. K. (2005). "Possible role of salt intake in the development of essential hypertension (Reprinted with permission from Essential Hypertension - an International Symposium, pg 53-65, 1960)." International Journal of Epidemiology **34**(5): 967-972.
- Davis, P. H.; Dawson, J. D.; Riley, W. A.; Lauer, R. M. (2001). "Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age - The muscatine study." Circulation **104**(23): 2815-2819.
- De Santo, N. G.; Dilorio, B.; Capasso, G.; Russo, F.; Stamler, J.; Stamler, R.; Giordano, C. (1987). "The urinary sodium/potassium ratio in children from southern Italy living in Cimitile: a case for concern." The International Journal Of Pediatric Nephrology **8**(3): 153-158.
- De Swiet, M.; Fayers, P.; Shinebourne, E. A. (1992). "Blood pressure in first 10 years of life: The Brompton study." British Medical Journal **304**(6818): 23-26.
- DGS (2013). Hipertensão Arterial: definição e classificação. 020/2011. Acedido em <http://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/normas-e-circulares-normativas/norma-n-0202011-de-28092011-atualizada-a-19032013.aspx>.
- DGS (2014). "Portugal - Alimentação Saudável em números – 2014." Direção-Geral da Saúde. Acedido, em <http://www.spef.pt/image-gallery/81141898579712-Colgios-Exercicio-e-Sade-Docs-de-Referencia-Portugal-Alimentao-Saudvel-em-nmeros-2014.pdf>.
- DGS (2015). "Proposta de Estratégia para a redução do consumo de sal na população portuguesa através da modificação da disponibilidade da oferta " Direção-Geral de Saúde. Acedido, em <http://www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/a+saude+em+portugal/publicacoes/estudos/reducao+sal.htm>.
- European Commission (2009). Implementing the EU framework for salt reduction initiatives.
- European Commission (2012). Implementing the EU framework for salt reduction initiatives - Results of Member States survey.

- European Society of Cardiology (2012) "European Cardiovascular Disease Statistics."
- FAO (2001). Human energy requirements Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation Rome. Acedido a, em <http://www.fao.org/3/a-y5686e.pdf>.
- Food Standards Agency (2009). "Salt." Acedido, em <http://collections.europarchive.org/tna/20100927130941/http://food.gov.uk/healthierating/salt/>.
- Forte, J. G.; Miguel, J. M. P.; Miguel, M. J. P.; Depadua, F.; Rose, G. (1989). "Salt and blood-pressure - a community trial." Journal of Human Hypertension **3**(3): 179-184.
- Freira, S. (2011) "Risco cardiovascular na infância e adolescência." Revista Factores de Risco.
- Girgis, S.; Neal, B.; Prescott, J.; Prendergast, J.; Dumbrell, S.; Turner, C.; Woodward, M. (2003). "A one-quarter reduction in the salt content of bread can be made without detection." European Journal of Clinical Nutrition **57**(4): 616-620.
- Goldberg, G. R.; Black, A. E.; Jebb, S. A.; Cole, T. J.; Murgatroyd, P. R.; Coward, W. A.; Prentice, A. M. (1991). "Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology. 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording." European journal of clinical nutrition(12).
- Golem, D. L.; Martin-Biggers, J. T.; Koenings, M. M.; Davis, K. F.; Byrd-Bredbenner, C. (2014). "An integrative review of sleep for nutrition professionals." Advances In Nutrition (Bethesda, Md.) **5**(6): 742-759.
- Gonçalves, C.; Silva, G.; Pinho, O.; Camelo, S.; Amaro, L.; Teixeira, V.; Padrão, P.; Moreira, P. (2012). Sodium Content in Vegetable Soups Prepared Outside the Home: Identifying the Problem In: P. Arezes, Baptista, J., Barroso, M. P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A. S. e Perestrelo, G. P. Occupational Safety and Hygiene - SHO 2012 - Book of abstracts. Vila Nova de Gaia, Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene.
- Graça, P. (2013). "Estratégia para a redução do consumo de sal na alimentação em Portugal." Direção-Geral de Saúde Acedido, em <http://www.dgs.pt/?cr=24482>.
- Graudal, N. A.; Galloe, A. M.; Garred, P. (1998). "Effects of sodium restriction on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterols, and triglyceride: a meta-analysis." Jama **279**(17): 1383-1391.
- Graudal, N. A.; Hubeck-Graudal, T.; Jurgens, G. (2012). "Effects of Low-Sodium Diet vs. High-Sodium Diet on Blood Pressure, Renin, Aldosterone, Catecholamines, Cholesterol, and Triglyceride (Cochrane Review)." American Journal of Hypertension **25**(1): 1-15.
- Gunn, J. P.; Barron, J. L.; Bowman, B. A.; Merritt, R. K.; Cogswell, M. E.; Angell, S. Y.; Bauer, U. E.; Frieden, T. R. (2013). "Sodium reduction is a public health priority: reflections on the Institute of Medicine's report, sodium intake in populations: assessment of evidence." American Journal Of Hypertension **26**(10): 1178-1180.

- He, F. J.; MacGregor, G. A. (2002). "Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health." Journal of Human Hypertension **16**(11): 761.
- He, F. J.; MacGregor, G. A. (2006). "Importance of salt in determining blood pressure in children: meta-analysis of controlled trials." Hypertension **48**(5): 861-869.
- He, F. J.; MacGregor, G. A. (2009). "A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes." Journal of Human Hypertension **23**(6): 363-384.
- He, F. J.; Marrero, N. M.; MacGregor, G. A. (2008). "Salt Intake Is Related to Soft Drink Consumption in Children and Adolescents: A Link to Obesity?" Hypertension (0194911X) **51**(3): 629-634.
- Holbrook, J. T.; Patterson, K. Y.; Bodner, J. E.; Douglas, L. W.; Vellon, C.; Kelsay, J. L.; Mertz, W.; Smith, J. C., Jr. (1984). "Sodium and potassium intake and balance in adults consuming self-selected diets." American journal of clinical nutrition (USA)(4): 786.
- INE (2008) "The demographic changes in Portugal."
- INE; INSA (2009). Inquérito Nacional de Saúde 2005/2006. Acedido a em [http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/Publicacoes/Outros/Documents/Epidemiologia/INS\\_05\\_06.pdf](http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/Publicacoes/Outros/Documents/Epidemiologia/INS_05_06.pdf).
- INSA (2006). Tabela da composição de alimentos, Lisboa : Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Centro de Segurança Alimentar e Nutrição. 2006.
- Institute of Medicine (2001). Food Chemicals Codex. Washington, D.C., National Academies Press.
- Intersalt Cooperative Research Group (1988a). "Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion." BMJ: British Medical Journal (International Edition) **297**(6644): 319.
- Intersalt Cooperative Research Group (1988b). "Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group." BMJ (Clinical research ed.) **297**(6644): 319-328.
- IOM (2002). "Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids." Acedido, em <http://iom.nationalacademies.org/Reports/2002/Dietary-Reference-Intakes-for-Energy-Carbohydrate-Fiber-Fat-Fatty-Acids-Cholesterol-Protein-and-Amino-Acids.aspx>.
- IOM (2005). Dietary reference intakes : for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate, Washington : National Academy Press. cop. 2004.
- IOM (2013). Sodium Intake in Populations: Assessment of Evidence. Washington, DC.

- James, W. P. T.; Ralph, A.; Sanchez-Castillo, C. P. (1987). "The dominance of salt in manufactured food in the sodium intake of affluent societies." The Lancet (USA)(8530): 426.
- Ji, C.; Sykes, L.; Paul, C.; Dary, O.; Legetic, B.; Campbell, N. R.; Cappuccio, F. P. (2012). "Systematic review of studies comparing 24-hour and spot urine collections for estimating population salt intake." Rev Panam Salud Publica **32**(4): 307-315.
- Kelishadi, R.; Gheisari, A.; Zare, N.; Farajian, S.; Shariatinejad, K. (2013). "Salt Intake and the Association with Blood Pressure in Young Iranian Children: First Report From the Middle East and North Africa." International Journal of Preventive Medicine **4**(4): 475-483.
- Kilcast, D.; Angus, F. J. (2007). "Reducing salt in foods / practical strategies."
- Kotchen, T. A. (2013). "The salt discourse in 2013." American Journal Of Hypertension **26**(10): 1177-1177.
- Laatikainen, T.; Pietinen, P.; Valsta, L.; Sundvall, J.; Reinivuo, H.; Tuomilehto, J. (2006). "Sodium in the Finnish diet: 20-year trends in urinary sodium excretion among the adult population." European Journal Of Clinical Nutrition **60**(8): 965-970.
- Lauer, R. M. C. W. R. (1989). "Childhood Risk Factors for High Adult Blood Pressure: The Muscatine Study." Pediatrics **84**(4): 633.
- Lava, S. A. G.; Bianchetti, M. G.; Simonetti, G. D. (2015). "Salt intake in children and its consequences on blood pressure." Pediatric Nephrology **30**(9): 1389-1396.
- Leal, J.; Luengo-Fernandez, R.; Gray, A.; Petersen, S.; Rayner, M. (2006). "Economic burden of cardiovascular diseases in the enlarged European Union." European Heart Journal **27**(13): 1610-1619.
- Lewington, S.; Clarke, R.; Qizilbash, N.; Peto, R.; Collins, R.; Prospective Studies, C. (2002). "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 **360**(9349): 1903-1913.
- Li, S. X.; Chen, W.; Srinivasan, S. R.; Bond, M. G.; Tang, R.; Urbina, E. M.; Berenson, G. S. (2003). "Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood - The Bogalusa Heart Study." Jama-Journal of the American Medical Association **290**(17): 2271-2276.
- Lim, S. S.; Vos, T.; Flaxman, A. D.; Danaei, G.; Shibuya, K.; Adair-Rohani, H.; Amann, M.; Anderson, H. R.; Andrews, K. G.; Aryee, M.; Atkinson, C.; Bacchus, L. J.; Bahalim, A. N.; Balakrishnan, K.; Balmes, J.; Barker-Collo, S.; Baxter, A.; Bell, M. L.; Blore, J. D.; Blyth, F.; Bonner, C.; Borges, G.; Bourne, R.; Boussinesq, M.; Brauer, M.; Brooks, P.; Bruce, N. G.; Brunekreef, B.; Bryan-Hancock, C.; Bucello, C.; Buchbinder, R.; Bull, F.; Burnett, R. T.; Byers, T. E.; Calabria, B.; Carapetis, J.; Carnahan, E.; Chafe, Z.; Charlson, F.; Chen, H. (2013). "A comparative risk assessment of burden of disease

and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010." Lancet **380**(9859): 2224-2260.

- Luft, F. C.; Rankin, L. I.; Bloch, R.; Weyman, A. E.; Willis, L. R.; Murray, R. H.; Grim, C. E.; Weinberger, M. H. (1979). "Cardiovascular and humoral responses to extremes of sodium intake in normal black and white men." Circulation **60**(3): 697-706.
- Macedo, M. E.; Lima, M. J.; Silva, A. O.; Alcantara, P.; Ramalinho, V.; Carmona, J. (2007). "Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in Portugal. The PAP study." Rev Port Cardiol **26**(1): 21-39.
- Maldonado-Martín, A.; García-Matarín, L.; Gil-Extremera, B.; Avivar-Oyonarte, C.; García-Granados, M. E.; Gil-García, F.; Latorre-Hernández, J.; Miró-Gutiérrez, J.; Soria-Bonilla, A.; Vergara-Martín, J.; Javier-Martínez, M. R. (2002). "Blood pressure and urinary excretion of electrolytes in Spanish schoolchildren." Journal Of Human Hypertension **16**(7): 473-478.
- Marques, M.; Pinho, O. A. M. D. V. d. M.; Almeida, M. D. V. d.; Pinho, O. (1996). Manual de quantificação de alimentos, Porto : Curso de Ciências da Nutrição da Universidade do Porto. 1996.
- Marrero, N. M.; He, F. J.; Whincup, P.; MacGregor, G. A. (2014). "Salt Intake of Children and Adolescents in South London Consumption Levels and Dietary Sources." Hypertension **63**(5): 1026-1032.
- Marsden, J. L. (1980). "Sodium containing additives in processed meats: A technological overview."
- McCarron, D. A. (2014). "What Determines Human Sodium Intake: Policy or Physiology?" Advances in Nutrition: An International Review Journal **5**(5): 578-584.
- McGill, H. C.; McMahan, C. A.; Zieske, A. W.; Sloop, G. D.; Walcott, J. V.; Troxclair, D. A.; Malcom, G. T.; Tracy, R. E.; Oalman, M. C.; Strong, J. P.; Grp, P. R. (2000). "Associations of coronary heart disease risk factors with the intermediate lesion of atherosclerosis in youth." Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology **20**(8): 1998-2004.
- McLean, R. M. (2014). "Measuring population sodium intake: a review of methods." Nutrients **6**(11): 4651-4662.
- Mendis, S.; Puska, P.; Norrving, B. (2011). "Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control." World Health Organization; World Heart Federation and the World Stroke Organization. Acedido, em [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241564373\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241564373_eng.pdf).
- Mente, A.; O'Donnell, M. J.; Yusuf, S. (2013). "Extreme Sodium Reductions for the Entire Population: Zealotry or Evidence Based?" American Journal of Hypertension **26**(10): 1187-1190.

- Moreira, P.; Padrão, P. (2006). "Educational, economic and dietary determinants of obesity in Portuguese adults: a cross-sectional study." Eating behaviors **7**(3): 220-228.
- Moreira, P.; Santos, S.; Padrão, P.; Cordeiro, T.; Bessa, M.; Valente, H.; Barros, R.; Teixeira, V.; Mitchell, V.; Lopes, C.; Moreira, A. (2010). "Food patterns according to sociodemographics, physical activity, sleeping and obesity in Portuguese children." International Journal Of Environmental Research And Public Health **7**(3): 1121-1138.
- Mozaffarian, D.; Fahimi, S.; Singh, G. M.; Micha, R.; Khatibzadeh, S.; Engell, R. E.; Lim, S.; Danaei, G.; Ezzati, M.; Powles, J.; Global Burden Dis Nutr Chronic, D. (2014). "Global Sodium Consumption and Death from Cardiovascular Causes." New England Journal of Medicine **371**(7): 624-634.
- Nelson, M. J.; Ragland, D. R.; Syme, S. L. (1992). "Longitudinal prediction of adult blood pressure from juvenile blood pressure levels." American Journal Of Epidemiology **136**(6): 633-645.
- Nishida, C.; Uauy, R.; Kumanyika, S.; Shetty, P. (2004). "The Joint WHO/FAO Expert Consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications... Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases: scientific background papers of the Joint WHO/FAO Expert Consultation (Geneva, 28 January-1 February 2002)." Public Health Nutrition **7**(1A): 245-250.
- Niven, C. F., Jr. (1980). "Technology of sodium in processed foods: General bacteriological principles, with emphasis on canned fruits and vegetables, and dairy foods."
- O'Donnell, M. J.; Mente, A.; Smyth, A.; Yusuf, S. (2013). Salt intake and cardiovascular disease: why are the data inconsistent?
- O'Donnell, M. J.; Yusuf, S.; Mente, A.; Gao, P.; Mann, J. F.; Teo, K.; McQueen, M.; Sleight, P.; Sharma, A. M.; Dans, A.; Probstfield, J.; Schmieder, R. E. (2011). "Urinary Sodium and Potassium Excretion and Risk of Cardiovascular Events." Jama-Journal of the American Medical Association **306**(20): 2229-2238.
- Oh, M. S.; Uribarri, J. (1999). Electrolytes, water, and acid-base balance. In: W. a. Wilkins. Modern Nutrition in Health and Disease. Baltimore. 105-139.
- Palinski, W.; Napoli, C. (2002). "The fetal origins of atherosclerosis: maternal hypercholesterolemia, and cholesterol-lowering or antioxidant treatment during pregnancy influence in utero programming and postnatal susceptibility to atherogenesis." Faseb Journal **16**(11): 1348-1360.
- Pietinen, P. (2009). "Finland's experiences in salt reduction." National Institute for Health and Welfare. Acedido, em [http://ec.europa.eu/health/nutrition\\_physical\\_activity/docs/ev20091021\\_pietinen\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/nutrition_physical_activity/docs/ev20091021_pietinen_en.pdf)
- Pitts, R. F. (1972). Physiology of the Kidney and the Body Fluids.

- Polonia, J.; Maldonado, J.; Ramos, R.; Bertoquini, S.; Duro, M.; Almeida, C.; Ferreira, J.; Barbosa, L.; Silva, J. A.; Martins, L. (2006). "Estimation of salt intake by urinary sodium excretion in a Portuguese adult population and its relationship to arterial stiffness." Revista portuguesa de cardiologia : orgao oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia = Portuguese journal of cardiology : an official journal of the Portuguese Society of Cardiology **25**(9): 801-817.
- Polonia, J.; Martins, L.; Pinto, F.; Nazare, J. (2014). "Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension and salt intake in Portugal: changes over a decade. The PHYSA study." Journal of Hypertension **32**(6): 1211-1221.
- Poulter, N. R.; Khaw, K. T.; Hopwood, B. E. C.; Mugambi, M.; Peart, W. S.; Rose, G.; Sever, P. S. (1990). "The kenyan luo migration study - observations on the initiation of a rise in blood-pressure." British Medical Journal **300**(6730): 967-972.
- Powles, J.; Fahimi, S.; Micha, R.; Khatibzadeh, S.; Shi, P. L.; Ezzati, M.; Engell, R. E.; Lim, S. S.; Danaei, G.; Mozaffarian, D.; Global Burden Dis Nutr Chronic, D. (2013). "Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide." Bmj Open **3**(12): 18.
- Proimos, J.; Klein, J. D. (2012). "Noncommunicable Diseases in Children and Adolescents." Pediatrics **130**(3): 379-381.
- Raitakari, O. T.; Juonala, M.; Kahonen, M.; Taittonen, L.; Laitinen, T.; Maki-Torkko, N.; Jarvisalo, M. J.; Uhari, M.; Jokinen, E.; Ronnema, T.; Akerblom, H. K.; Viikari, J. S. A. (2003). "Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood - The Cardiovascular Risk in Young Finns Study." Jama-Journal of the American Medical Association **290**(17): 2277-2283.
- Remer, T.; Neubert, A.; Maser-Gluth, C. (2002). "Anthropometry-based reference values for 24-h urinary creatinine excretion during growth and their use in endocrine and nutritional research." American Journal of Clinical Nutrition **75**(3): 561-569.
- Rodrigues, S. L.; Baldo, M. P.; Machado, R. C.; Forechi, L.; Molina, M. d. C. B.; Mill, J. G. (2014). "Research Article: High potassium intake blunts the effect of elevated sodium intake on blood pressure levels." Journal of the American Society of Hypertension **8**: 232-238.
- Rose, G.; Stamler, J.; Stamler, R.; Elliott, P.; Marmot, M.; Pyorala, K.; Kesteloot, H.; Joossens, J.; Hansson, L.; Mancia, G.; Dyer, A.; Kromhout, D.; Laaser, U.; Sans, S. (1988). "Intersalt: An international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion." British Medical Journal **297**(6644): 319-328.
- Rosner, B.; Hennekens, C. H.; Kass, E. H.; Miall, W. E. (1977). "Age-specific correlation analysis of longitudinal blood pressure data." American Journal of Epidemiology **106**(4): 306.

- Schofield, W. N. (1985). "Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work." Human Nutrition. Clinical Nutrition **39 Suppl 1**: 5-41.
- Simpson, F. O.; Paulin, J. M.; Phelan, E. L. (1983). "Repeated 24-hour urinary electrolyte estimations in a community." New Zealand Medical Journal **96(743)**: 910-911.
- Stolarz-Skrzypek, K.; Kuznetsova, T.; Thijs, L.; Tikhonoff, V.; Seidlerová, J.; Richart, T.; Jin, Y.; Olszanecka, A.; Malyutina, S.; Casiglia, E.; Filipovský, J.; Kawecka-Jaszcz, K.; Nikitin, Y.; Staessen, J. A. (2011). "Fatal and nonfatal outcomes, incidence of hypertension, and blood pressure changes in relation to urinary sodium excretion." JAMA **305(17)**: 1777-1785.
- Tarride, J.-E.; Lim, M.; DesMeules, M.; Luo, W.; Burke, N.; O'Reilly, D.; Bowen, J.; Goeree, R. (2009). "A review of the cost of cardiovascular disease." The Canadian journal of cardiology **25(6)**: e195-202.
- Thomas, M. C.; Moran, J.; Forsblom, C.; Harjutsalo, V.; Thorn, L.; Ahola, A.; WadÉN, J.; Tolonen, N.; Saraheimo, M.; Gordin, D.; Groop, P.-H. (2011). "The Association Between Dietary Sodium Intake, ESRD, and All-Cause Mortality in Patients With Type 1 Diabetes." Diabetes Care **34(4)**: 861.
- United Nations (2011). Political declaration of the high-level meeting of the general assembly on the prevention and control of non-communicable diseases. U. N. G. Assembly. New York.
- US Department of Agriculture and Department of Health and Human Services (2010) "Dietary Guidelines for Americans."
- Valtin, H.; Schafer, J.; Valtin, H. (1995). Renal function : mechanisms preserving fluid and solute balance in health, Boston : Little, Brown 3rd.
- Weinberger, M. H. (1993). "Racial differences in renal sodium excretion: relationship to hypertension." Am J Kidney Dis **21(4 Suppl 1)**: 41-45.
- WHO (1995). "Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee." World Health Organization Technical Report Series **854**: 1-452.
- WHO (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases : report of a joint WHO/FAO expert consultation, Geneva : World Health Organization. 2003.
- WHO (2004) "Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health."
- WHO (2007). World Health Organization. Acedido, em [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/).
- WHO (2008). "2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases." World Health Organization. Acedido, em [http://www.who.int/nmh/publications/ncd\\_action\\_plan\\_en.pdf](http://www.who.int/nmh/publications/ncd_action_plan_en.pdf).
- WHO (2011). "Causes of death 2008: data sources and methods " World Health Organization. Acedido, em [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/cod\\_2008\\_sources\\_methods.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cod_2008_sources_methods.pdf).

- WHO (2012a). "Guideline: Potassium intake for adults and children." World Health Organization. Acedido, em [http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/potassium\\_intake\\_printversion.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/potassium_intake_printversion.pdf).
- WHO (2012b). "Guideline: Sodium intake for adults and children." World Health Organization. Acedido, em [http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium\\_intake\\_printversion.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake_printversion.pdf).
- WHO (2013a). "A global brief on Hypertension." Silent killer, global public health crisis World Health Organization. Acedido, em [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79059/1/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2013.2\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79059/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_eng.pdf).
- WHO (2013b). Mapping salt reduction initiatives in the WHO European Region. World Health Organization. Acedido a em
- WHO (2014a). Global Health Estimates: Deaths by Cause, Age, Sex and Country, 2000-2012. World Health Organization. Acedido a em
- WHO (2014b). "Global status report on noncommunicable diseases 2014." World Health Organization Acedido, em [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854_eng.pdf?ua=1).
- WHO (2014c). "Noncommunicable diseases country profiles - Portugal." Acedido, em <http://www.who.int/nmh/countries/en/#P>.
- WHO (2014d). "Projections of mortality and causes of death, 2015 and 2030." World Health Organization. Acedido, em [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/projections/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/en/).

# Índice de Anexos

Anexo 1. Consentimento informado .....	ii
Anexo 2. Folheto com o procedimento da colheita da amostra de urina de 24h.....	iii
Anexo 3. Inquérito Alimentar às 24 horas anteriores.....	v

## Anexo 1. Consentimento informado

### CONSENTIMENTO INFORMADO PARA ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO

Esta folha é específica para participar no projecto intitulado:

#### Caraterização da Alimentação de Crianças

Nome da criança: .....

Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Eu..... na qualidade de Encarregado de Educação, autorizo que o meu educando inserido no estudo “**Caraterização da Alimentação de Crianças**” participe e recolha, em recipiente próprio, a urina, durante 24 horas, para que seja doseada em laboratório, a sua densidade, osmolalidade e o teor de electrólitos (sódio e potássio). A análise da excreção de urina das 24 horas permite analisar vários parâmetros informativos acerca da alimentação e os resultados serão fornecidos gratuitamente ao Encarregado de Educação.

Para que os resultados sejam válidos, é fundamental respeitar a recolha de TODA a urina nesse período, sem contatar com o pó conservante do recipiente de recolha, conforme indicações na folha em anexo.

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.

Ao assinar este consentimento informado concordo que o meu educando recolha uma amostra da urina, correspondente às 24 horas, a partir de um Domingo, de forma a devolver o recipiente na 2<sup>a</sup> feira seguinte, na escola.

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**.

Eu sei que este projecto é realizado de acordo com padrões estabelecidos pela Declaração de Helsínquia e normas de boas práticas clínicas sobre a investigação biomédica.

**O Encarregado de Educação**

---

**O Investigador responsável**

---

Prof. Doutor André Moreira (Faculdade de Medicina da Universidade do Porto)

Este consentimento deve ser assinado por pelo menos um pai com custódia legal sobre a criança ou adolescente, ou por outra pessoa que tenha a sua custódia legal

## Anexo 2. Folheto com o procedimento da colheita da amostra de urina de 24h

Sexo Masculino



### Procedimentos Recolha da Urina 24h

Estamos interessados em medir a ingestão de determinados nutrientes. A melhor maneira de obter essa informação é através da análise da amostra de urina que irás recolher durante o dia de domingo.

Deitas fora o 1º xixi da manhã de domingo. Anotas a hora aqui \_\_\_\_

↓

Ao longo do domingo recolhes cada xixi com um recipiente pequeno e pedes a um adulto que o adicione ao frasco grande que te foi fornecido.

↓

Na 2ª feira, ao acordar recolhes o primeiro xixi da manhã e pedes a um adulto para o juntar ao frasco até à hora que marcaste no dia anterior.

↓

Um adulto entrega-nos o frasco para análise.



**Material e Cuidados a ter na recolha:**

Recipiente pequeno para recolha de cada urina e frasco de 2L.

Utiliza um copo para verter a urina dentro do recipiente. Como medida de protecção, não contates com o conteúdo do frasco (existe um pó no frasco para ajudar a conservar a urina).

Caso não seja suficiente o recipiente de 2L utiliza uma garrafa de água.

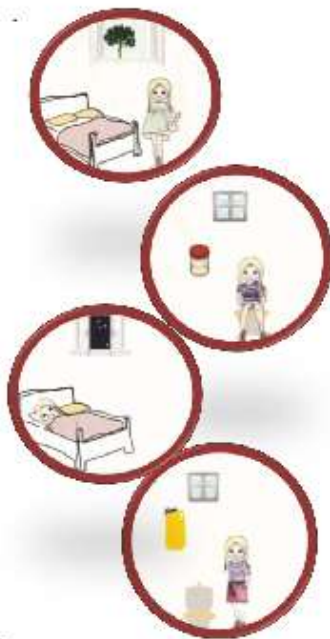



Em caso de dúvida por favor contacta-nos (Dra. Mariana Pinto, 918170575).



## Procedimentos Recolha da Urina 24h

Estamos interessados em medir a ingestão de determinados nutrientes. A melhor maneira de obter essa informação é através da análise da amostra de urina que irás recolher durante o dia de domingo.



Deitas fora o 1º xixi da manhã de domingo. Anotas a hora aqui \_\_\_\_

Ao longo do domingo recolhes cada xixi com um recipiente pequeno e pedes a um adulto que o adicione ao frasco grande que te foi fornecido.

Na 2ª feira, ao acordar recolhes o primeiro xixi da manhã e pedes a um adulto para o juntar ao frasco até à hora que marcaste no dia anterior.

Um adulto entrega-nos o frasco para análise.

### Material e

### Cuidados a ter na recolha:

Recipiente pequeno para recolha de cada urina e frasco de 2L. Utiliza um copo para verter a urina dentro do recipiente. Como de protecção, **não contates** com o conteúdo do frasco (existe um pó no frasco para ajudar a conservar a urina).



medida



Caso não seja suficiente o recipiente de 2L utiliza uma garrafa de água.

Em caso de dúvida por favor contacta-nos (Dra. Mariana Pinto, 918170575).



4. O dia de ontem foi diferente de um dia alimentar normal? Sim \_\_\_\_ Não \_\_\_\_

4.1 Se não, o que foi diferente? \_\_\_\_\_

5. Diferenças Semana / Fim – de - Semana: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_