



**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE DO PORTO**

**Redução do teor de sódio da sopa para crianças e impacto no desperdício  
alimentar**

**Reduction of sodium content in soup for children and its impact on plate  
waste**

**Ana Rita Pinto Macedo**

**Orientado por: Prof.<sup>a</sup> Doutora Carla Gonçalves**

**Coorientado por: Dr.<sup>a</sup> Beatriz Teixeira e Dr.<sup>a</sup> Sandra Fernandes**

**Trabalho de Investigação**

**1.º Ciclo em Ciências da Nutrição**

**Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto**

**Porto, 2019**



## Resumo

**Introdução:** A redução do consumo de sal e aumento do de potássio, na infância, apresentam benefícios para a saúde. A minimização do desperdício alimentar deve ser uma das prioridades das escolas.

**Objetivo:** Analisar o teor de sódio e potássio da sopa antes e após uma intervenção de redução da quantidade de sal adicionada, num estabelecimento de ensino, e avaliar a sua relação com o desperdício alimentar.

**População e métodos:** Foram incluídos todos os alunos que almoçam no refeitório, com idades entre os 3 e os 10 anos. Na Fase I quantificou-se o teor de sódio e potássio da sopa e o seu desperdício alimentar durante 5 dias. Na Fase II, reduziu-se a quantidade de sal adicionada em 49%, avaliando-se, novamente, os parâmetros mencionados. A quantificação do teor de sódio e potássio foi realizada por fotometria de chama e a do desperdício alimentar por pesagem agregada.

**Resultados:** A mediana do teor de sódio na sopa na Fase I foi de  $154 \pm 37$  mg/100 g, diminuindo na Fase II para  $96 \pm 17$  mg/100 g. A mediana do desperdício alimentar na Fase I foi de  $8,6 \pm 1,8$  % e diminuiu para  $5,3 \pm 0,8$  % na Fase II. Encontrou-se uma relação positiva moderada entre o teor de sódio e o desperdício alimentar ( $r=0,669$ ;  $p < 0,001$ ).

**Conclusões:** A quantidade de sal adicionada à sopa era superior às recomendações. A redução do teor de sal da sopa deverá ser uma prioridade das escolas, não sendo expectável que aumente o desperdício alimentar.

**Palavras-chave:** sódio, sopa, infância, desperdício alimentar, refeições escolares.

## Abstract

**Introduction:** Reducing salt and increasing potassium consumption during childhood is health beneficial. Minimizing plate waste should be one of the main priorities for schools.

**Objective:** To analyse the sodium and potassium content in soup before and after reducing the amount of salt added to the soup and to evaluate its relationship with plate waste at a school.

**Population and methods:** Subjects were all the students that have lunch in the school canteen with ages ranging from 3 to 10. At Phase I it was quantified the sodium and potassium content in soup and the plate waste of soup was evaluated for five days. At Phase II, the salt added to the soup was reduced by 49% and all parameters were again evaluated. Sodium and potassium content were determined using flame photometry method and plate waste was assessed using the aggregate weighing method.

**Results:** The median sodium content at Phase I was  $154 \pm 37$  mg/100 g and it decreased at Phase II to  $96 \pm 17$  mg/100 g. The median plate waste at Phase I was  $8,6 \pm 1,8$  % and it decreased to  $5,3 \pm 0,8$  % at Phase II. It was found a moderate positive association between sodium content and plate waste ( $r=0,669$ ,  $p < 0,001$ ).

**Conclusion:** The amount of salt added to soup was greater than the recommendations. The reduction of sodium content in soup should be a priority at schools and it's not expectable for plate waste to increase.

**Key words:** sodium, soup, childhood, plate waste, school lunch.

### **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

DALYs – Anos de vida perdidos ajustados pela incapacidade

DCV – Doenças cardiovasculares

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

HTA – Hipertensão arterial

IAN-AF – Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física

JI – Jardim de Infância

ONU – Organização das Nações Unidas

PERDA – Projeto de Estudo e Reflexão sobre o Desperdício Alimentar

## Sumário

Resumo .....	i
Palavras-chave.....	i
Abstract .....	ii
Key words.....	ii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	iii
Introdução.....	1
Objetivos.....	3
Metodologia.....	4
Resultados.....	7
Discussão .....	9
Conclusões.....	15
Referências .....	16
Anexo A.....	19

## Introdução

O desperdício alimentar tem sido considerado uma problemática mundial das sociedades atuais, com implicações a nível económico, ambiental e social.<sup>(1-4)</sup>

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), estima-se que um terço da produção alimentar mundial é desperdiçada.<sup>(5)</sup>

No entanto, é importante ter em conta que, nos países desenvolvidos, o desperdício alimentar ocorre, essencialmente, nas fases de distribuição e consumo; enquanto que, nos países em desenvolvimento, o desperdício alimentar ocorre nas fases de produção, colheita, processamento e armazenamento.<sup>(1, 6)</sup>

A gestão inadequada de recursos ambientais e económicos tem ainda implicações morais, uma vez que, de acordo com os dados mais recentes da FAO, cerca de 11% da população mundial se encontra desnutrida.<sup>(7)</sup> Assim, é cada vez mais importante garantir um consumo sustentável, tanto que, em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) definiu como meta, a atingir até 2030, a redução para metade do desperdício alimentar *per capita* nas fases de distribuição e consumo.<sup>(8)</sup>

Em Portugal, de acordo com os resultados do Projeto de Estudo e Reflexão sobre o Desperdício Alimentar (PERDA), 17% da parte edível dos alimentos produzidos para consumo é desperdiçada, sendo as fases de distribuição e consumo responsáveis por mais de metade desta percentagem.<sup>(3)</sup>

Em meio escolar, o desperdício alimentar é, frequentemente, apresentado sob a forma de percentagem, tendo em conta a quantidade de alimentos que foi servida, mas que não foi consumida.<sup>(4)</sup> Um desperdício alimentar elevado, mesmo considerando refeições nutricionalmente adequadas, pode indicar que as crianças

não estão a beneficiar dos nutrientes disponibilizados, o que, em alguns casos, pode significar que não são atingidas as recomendações nutricionais.<sup>(2, 4)</sup>

O excessivo consumo alimentar de sal, por aumento da pressão arterial, está associado a inúmeras doenças crónicas, nomeadamente à hipertensão arterial (HTA) e às doenças cardiovasculares (DCV), caracterizadas como sendo a principal causa de mortalidade em Portugal e na Europa.<sup>(9-11)</sup>

Embora a HTA seja uma condição, frequentemente, associada à idade adulta, existe já evidência que mostra um efeito positivo significativo do consumo de sal na pressão arterial, em crianças e adolescentes, aumentando o risco de HTA na infância e, conseqüentemente, na idade adulta.<sup>(12, 13)</sup> Em Portugal, de acordo com os dados do Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF), crianças com idade inferior a 10 anos ingerem em média 2151 mg / dia de sódio (5,5 g / dia de sal), um valor superior às recomendações atuais.<sup>(14, 15)</sup> O sal de adição (29,2%), o pão e as tostas (18,0%) e a sopa (8,2%) são os principais contribuidores para a ingestão de sódio, na população portuguesa.<sup>(14, 16)</sup>

Por outro lado, o potássio proveniente dos alimentos atenua os efeitos prejudiciais do sódio e a razão sódio / potássio apresenta um maior efeito na pressão arterial do que cada um destes minerais por si só.<sup>(9, 16)</sup> Assim, uma restrição no consumo alimentar de sal e um aumento da ingestão de potássio pode ser vista como uma estratégia para prevenir e controlar a HTA e diminuir a morbilidade e mortalidade por DCV.<sup>(9, 10)</sup>

As escolas são locais privilegiados para a promoção de hábitos alimentares saudáveis e, por permanecerem, diariamente, em contacto direto com as crianças ao longo das diferentes fases do seu desenvolvimento, são responsáveis por lhes



proporcionar as apetências necessárias para a aquisição de comportamentos saudáveis, sendo, por isso, vistas como locais privilegiados de intervenção.<sup>(17)</sup>

Neste contexto, a redução do teor de sal leva a alterações na palatabilidade dos alimentos, podendo diminuir a aceitabilidade do consumidor, o que poderá implicar um aumento do desperdício alimentar.<sup>(4, 18)</sup>

### **Objetivos**

O principal objetivo deste estudo é avaliar a relação entre o teor de sódio da sopa e o desperdício alimentar, tendo em conta uma redução da quantidade de sal adicionada durante confeção da sopa, numa instituição de ensino de 1º Ciclo e Jardim de Infância (JI).

#### Objetivos específicos:

- Quantificar o teor de sódio e potássio na sopa antes e durante a intervenção;
- Avaliar se existem diferenças no teor de sódio e potássio entre a sopa inteira e a sopa passada;
- Quantificar o desperdício alimentar de sopa no período de almoço antes e durante a intervenção;
- Avaliar se existem diferenças no desperdício alimentar quando inclui ou não vegetais de folha verde escura e quando inclui ou não leguminosas;
- Avaliar a relação entre o teor de potássio da sopa e o desperdício alimentar;
- Avaliar a relação entre o teor de sódio da sopa e o desperdício alimentar.

## Metodologia

Por conveniência, foram incluídos no estudo todos os alunos que frequentam o JI e o 1º Ciclo e que almoçam no refeitório da instituição, perfazendo um total de 230 alunos.

Caraterização do serviço de alimentação: O serviço de alimentação da instituição de ensino é de confeção própria, sendo responsável por todas as fases da produção das refeições, incluindo a distribuição, que é realizada num sistema de serviço à mesa, no refeitório. Os alunos são acompanhados por docentes e assistentes operacionais, que auxiliam, no momento da refeição. O estabelecimento está associado a uma quinta, pelo que, a produção da sopa depende da disponibilidade dos alimentos produzidos localmente, sendo, por isso, a sua constituição variável.

O estudo de intervenção organizou-se nas seguintes fases:

### 1. Fase I (*Baseline*)

Amostragem: Foram recolhidas amostras de sopa referentes ao almoço de cinco dias consecutivos, tendo sido recolhidas três amostras da sopa com hortícolas aos pedaços (sopa inteira) e três amostras da sopa triturada (sopa passada), perfazendo um total de 30 amostras. As amostras foram recolhidas em recipientes asséticos de 60 mL. Cada amostra foi identificada tendo em conta a fase do estudo (antes da intervenção – A, durante a intervenção – D), o dia da semana (2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª), a indicação se é inteira (I) ou passada (P) e a alíquota (1, 2, 3). Para uma melhor caraterização das sopas, foram registados os dados sobre os ingredientes incluídos na sua confeção (reportado pela cozinheira responsável) e procedeu-se à pesagem do sal adicionado durante a confeção, utilizando-se uma balança de cozinha *Selecline 845650*®, com uma precisão de 1 g.

Determinação do teor de sódio e de potássio: Foi analisado o teor de sódio e de potássio de todas as amostras, através do método de fotometria de chama.

- Preparação da amostra:

Pesou-se, aproximadamente, 2 g de amostra, numa balança *KERN ALS 120-4*®, com uma precisão de 0,1 mg, e colocou-se num tubo de 50 mL, adicionando-se, posteriormente, 2 mL de ácido nítrico. O tubo foi tapado e agitado, cuidadosamente, de 10 em 10 minutos, deixando o ácido a atuar, durante 60 minutos. De seguida, completou-se o tubo com água desionizada até aos 45 mL e procedeu-se à homogeneização, num *Ultra Turrax*.

Agitou-se as amostras, de forma vigorosa, de 5 em 5 minutos, durante 30 minutos, de forma a permitir a dissolução do sódio e do potássio. Posteriormente, pipetou-se 12 mL de solução para um tubo de ensaio de 12 mL e centrifugou-se a uma velocidade de 4000 rpm, durante 10 minutos, numa centrifugadora *Heraeus Labofuge 6000*®. Do sobrenadante resultante, pipetou-se 1 mL e procedeu-se à diluição de 1:50, num novo tubo de 50 mL, e homogeneizou-se manualmente.

Este procedimento realizou-se para cada uma das três alíquotas de cada amostra de sopa. O teor de sódio e de potássio foi determinado através da leitura, em duplicado, de cada alíquota, obtendo-se, assim, seis resultados para cada amostra.

- Curva de calibração:

As soluções padrão de sódio e de potássio, utilizadas para determinar as curvas de calibração, foram preparadas a partir de uma solução-mãe de 100 ppm, preparada a partir de uma solução concentrada de 1000 ppm. Prepararam-se soluções padrão de 0,2; 0,5; 1,0; 2,5 e 5,0 ppm, tanto para o doseamento do sódio, como do potássio. Após a verificação da linearidade da curva de calibração, as amostras

foram avaliadas. As curvas de calibração e respetivas equações, para o sódio e para o potássio, de ambas as fases, encontram-se no Anexo A.

Quantificação do desperdício alimentar de sopa: Realizou-se a quantificação do desperdício alimentar, sob a forma de restos, procedendo-se à pesagem agregada da sopa. Inicialmente, determinou-se a quantidade de sopa distribuída aos alunos, através da pesagem do recipiente da sopa, antes e depois da distribuição. No final da refeição, registou-se o peso dos pratos de sopa onde foram recolhidos os restos de cada uma das turmas da instituição, tendo sido, anteriormente, registados os pesos dos pratos, inicialmente, vazios. A quantidade de sopa desperdiçada é dada pela diferença entre o peso final e o peso do prato vazio. Procedeu-se ao cálculo da percentagem de desperdício alimentar de acordo com a fórmula: Desperdício alimentar (%) = (Peso dos restos de sopa / Peso da sopa servida) x 100.<sup>(4)</sup> As pesagens foram realizadas com uma balança *Becken Bbs-3054* ®, com uma precisão de 100 g.

## 2. Fase II (Intervenção)

De acordo com o teor de sal inicial da sopa (*baseline*), procedeu-se a uma redução da quantidade de sal adicionada, de forma a obter-se um teor de 0,2 g de sal / 100 g de sopa, alcançando-se uma redução de 49%.

Os métodos referentes à quantificação do teor de sódio e potássio, bem como, a quantificação do desperdício alimentar, foram repetidos de acordo com os procedimentos da Fase I.

Análise estatística: Na construção da base de dados e tratamento estatístico utilizou-se o programa IBM SPSS *Statistics 25* ® para *Microsoft Windows* ®. Avaliou-se a normalidade das variáveis cardinais, através do teste de *Kolmogorov-Smirnov* e, na análise descritiva, incluiu-se a mediana e amplitude interquartil

(variáveis cardinais), tendo em conta que algumas variáveis apresentavam uma distribuição distinta da distribuição normal, e frequências absolutas e relativas (variáveis nominais). Para responder aos objetivos propostos, utilizou-se o teste de *Mann-Whitney* e o coeficiente de correlação de *Spearman* ( $r$ ). A hipótese nula foi rejeitada quando o nível de significância crítico ( $p$ ) foi inferior a 0,05.

## Resultados

No estudo, foram incluídas 76 crianças com idades compreendidas entre os 3 e 6 anos (JI) e 154 crianças com idades compreendidas entre os 6 e 10 anos (1º Ciclo). Na Tabela 1, estão descritos os teores de sódio, sal e potássio, a razão sódio / potássio, a quantidade de sal adicionada e os valores de desperdício alimentar, tanto na Fase I como na Fase II, podendo-se verificar que na Fase I os valores foram superiores aos valores encontrados na Fase II, existindo diferenças significativas em todos os parâmetros.

**Tabela 1:** Descrição do teor de sódio, teor de sal, teor de potássio, sal adicionado e desperdício alimentar na Fase I e na Fase II

	Fase I	Fase II	Valor de p
	Mediana (AIQ)	Mediana (AIQ)	
Teor de sódio (mg / 100 g)	154 (37)	96 (17)	< 0,001*
Teor de sal (g / 100 g)	0,39 (0,09)	0,24 (0,04)	< 0,001*
Teor de potássio (mg / 100 g)	171 (19)	153 (43)	0,015*
Razão sódio / potássio (mg / mg)	0,89 (0,08)	0,59 (0,10)	< 0,001*
Sal adicionado (g)	244 (50)	125 (0)	< 0,001*
Desperdício alimentar (%)	8,6 (1,8)	5,3 (0,8)	< 0,001*

AIQ: amplitude interquartil

\* Teste de *Mann-Whitney*

Na sopa passada, encontrou-se um teor de sódio e de potássio e uma razão sódio/potássio inferior ao da sopa inteira. No entanto, não se verificaram diferenças significativas entre as duas texturas, tal como descrito na Tabela 2.

**Tabela 2:** Descrição do teor de sódio e do teor de potássio na sopa passada e na sopa inteira

	Sopa passada	Sopa inteira	Valor de p
	Mediana (AIQ)	Mediana (AIQ)	
Teor de sódio (mg / 100 g)	119 (60)	123 (65)	0,506*
Teor de potássio (mg / 100 g)	166 (30)	168 (27)	0,802*
Razão sódio / potássio (mg / mg)	0,78 (0,29)	0,80 (0,31)	0,515*

AIQ: amplitude interquartil

\* Teste de *Mann-Whitney*

Na Fase I, a sopa incluiu vegetais de folha verde escura em apenas 1 dos 5 dias (20,0%) e, na Fase II, incluiu-os em 2 dos 5 dias (40,0%). Nos dias em que a sopa incluiu vegetais de folha verde escura, o desperdício alimentar foi inferior comparativamente ao desperdício alimentar nos dias em que a sopa não incluiu estes vegetais, existindo diferenças significativas entre os dois valores. No entanto, relativamente ao teor em potássio, não se verificaram diferenças significativas, tal como descrito na Tabela 3.

**Tabela 3:** Descrição do teor de potássio e desperdício alimentar na sopa com e sem vegetais de folha verde escura

	Com VFVE	Sem VFVE	Valor de p
	Mediana (AIQ)	Mediana (AIQ)	
Desperdício alimentar (%)	6,0 (3,0)	6,8 (4,4)	0,009*
Teor de potássio (mg / 100 g)	141 (4)	137 (5)	0,259*

VFVE: vegetais de folha verde escura; AIQ: amplitude interquartil

\* Teste de *Mann-Whitney*

Tanto na Fase I, como na Fase II, a sopa incluiu leguminosas em 3 dos 5 dias (60,0%) analisados. Nos dias em que a sopa incluiu leguminosas, o desperdício

alimentar foi inferior comparativamente ao desperdício alimentar nos dias em que não foram incluídas leguminosas na confeção da sopa, embora não se tenha verificado diferenças significativas. Por outro lado, existem diferenças significativas no teor de potássio quando a sopa inclui ou não leguminosas, sendo superior nos dias em que estes alimentos foram incluídos, tal como apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4:** Descrição do teor de potássio e do desperdício alimentar na sopa com e sem leguminosas

	Com leguminosas	Sem leguminosas	Valor de p
	Mediana (AIQ)	Mediana (AIQ)	
Desperdício alimentar (%)	6,5 (1,9)	7,4 (4,8)	1,000*
Teor de potássio (mg / 100 g)	179 (22)	140 (5)	< 0,001*

AIQ: amplitude interquartil

\* Teste de *Mann-Whitney*

Na Tabela 5, estão descritas as relações encontradas entre o teor de sódio e o teor de potássio com o desperdício alimentar. O teor de sódio e o teor de potássio apresentam uma correlação positiva moderada com o desperdício alimentar.

**Tabela 5:** Associação entre o teor de sódio e o teor de potássio com o desperdício alimentar

	Desperdício alimentar	Valor de p
Teor de sódio (mg / 100 g)	0,669	< 0,001 <sup>§</sup>
Teor de potássio (mg / 100 g)	0,586	< 0,001 <sup>§</sup>

<sup>§</sup> Correlação de *Spearman*

## Discussão

O principal contribuidor para o elevado teor de sódio da sopa é o sal adicionado durante a confeção e não o sódio, naturalmente, presente nos alimentos.<sup>(19)</sup> O teor de sódio inicial das sopas (*baseline*) encontra-se no intervalo de resultados

apresentados noutros trabalhos realizados em estabelecimentos de ensino portugueses, que variam entre 133 e 363 mg / 100 g de sopa.<sup>(19-22)</sup> Sabendo que deverá ser disponibilizado entre 200 a 250 g de sopa, a ingestão de sódio, por porção de sopa, pode chegar aos 308 a 385 mg (0,78 a 0,97 g de sal), uma quantidade muito superior à recomendada para toda a refeição do almoço.<sup>(23)</sup> Este valor representa entre 30 a 38% da ingestão adequada de sódio recomendada, por dia, nesta faixa etária, podendo ser, facilmente, ultrapassada, uma vez que a sopa representa apenas uma parte do consumo total de sódio, na refeição do almoço.<sup>(15)</sup> Durante o período de intervenção, o teor de sal sofreu uma redução de 49%. Apesar da recomendação ser de 0,1 g de sal adicionado, por pessoa, nesta faixa etária, tal redução poderia levar a uma rejeição por parte das crianças, tendo em conta a grande diferença entre o teor de sal inicial e o teor de sal recomendado.<sup>(23)</sup> Considerando este novo teor de sódio, uma porção de sopa poderá conter entre 192 a 240 mg de sódio (0,49 a 0,60 g de sal). Isto representa entre 19 a 24% da ingestão adequada de sódio recomendada, por dia, o que, apesar da redução de quase 50% na quantidade de sal adicionada à sopa, continua a ser significativa. No entanto, até uma redução modesta no consumo de sal parece provocar uma diminuição imediata na pressão arterial, podendo, a longo prazo, prevenir o seu aumento e, possivelmente, reduzir a incidência de DCV.<sup>(12)</sup>

O teor de potássio da sopa, apesar de inferior durante o período de intervenção, foi superior ao encontrado noutros trabalhos e na maioria das sopas presentes na Tabela de Composição dos Alimentos, em ambas as fases do estudo, o que pode indicar a inclusão de uma maior quantidade de hortícolas e leguminosas, na confeção da sopa.<sup>(20, 21, 24)</sup> A diminuição do teor de potássio entre as duas fases poderá dever-se a uma maior quantidade de leguminosas adicionada nas sopas,



durante a Fase I, uma vez que não existiu um controlo quantitativo dos ingredientes em nenhuma das fases do estudo, à exceção do sal. Na fase de intervenção, uma porção de sopa poderá disponibilizar 306 a 283 mg de potássio, o que corresponde a 13 a 17% da ingestão adequada de potássio recomendada, nesta faixa etária.<sup>(15,</sup>

<sup>23)</sup> O facto de não se encontrarem diferenças no teor de potássio aquando ou não da inclusão de vegetais de folha verde escura, na confeção da sopa, poderá estar relacionado com o equilíbrio alcançado através da adição em maior quantidade de outros hortícolas.

Não se encontraram diferenças no teor de sódio e no teor de potássio tendo em conta a textura da sopa (inteira ou passada), o que era expectável, uma vez que não eram adicionados ingredientes entre os dois momentos.

A razão sódio / potássio ideal seria 0,59 mg / mg (1,0 mmol / 1,0 mmol).<sup>(25)</sup> Nesse sentido, é importante realçar que a razão sódio / potássio, inicialmente, encontrada era 0,89 mg / mg, o que revela que a sopa continha mais sódio e menos potássio do que o ideal; no entanto, durante a fase de intervenção, este valor diminuiu para 0,59 mg / mg, o que representa uma melhoria no valor nutricional da sopa, que, quando confeccionada de forma adequada, é fonte de água, fibras, vitaminas e minerais, nomeadamente, o potássio, presente, essencialmente, nos hortofrutícolas.<sup>(25, 26)</sup>

Estudos realizados, em meio escolar, nos últimos anos, revelaram níveis de desperdício alimentar da sopa, sob a forma de restos, muito variáveis, o que leva a crer que estas diferenças poderão estar associadas a vários outros fatores, como a desadequação das refeições servidas em relação às preferências dos alunos ou o fornecimento de refeições pouco apelativas, a pouca flexibilidade das porções

servidas e do horário do almoço, o ambiente no refeitório, a presença de assistentes operacionais e/ou docentes para acompanhar os alunos e a possibilidade de se ausentarem antes de consumirem a totalidade da refeição.<sup>(4, 27-32)</sup> Ainda que a redução do desperdício alimentar deva ser uma preocupação constante das instituições, não é razoável esperar que, em meio escolar, o desperdício alimentar seja completamente eliminado, devido às variações individuais e diárias no apetite e nas necessidades energéticas, nos gostos e preferências das crianças.<sup>(4)</sup> Uma vez que não existem valores de referência, para a realidade portuguesa, poderemos considerar 10% um limite aceitável de desperdício alimentar, como proposto pelo Conselho Federal de Nutricionistas brasileiro e, nesse sentido, os níveis de desperdício alimentar determinados, em ambas as fases, podem ser entendidos como aceitáveis.<sup>(33)</sup> Tal pode ser devido à presença de docentes e um número substancial de assistentes operacionais a acompanhar o período de almoço, assim como, à impossibilidade dos alunos se ausentarem sem terminarem a refeição, já que todos estes fatores têm vindo a ser associados a um menor desperdício alimentar.<sup>(27, 28)</sup>

Não se encontraram diferenças no desperdício alimentar quando a sopa incluiu ou não leguminosas, o que pode ser um incentivo para a inclusão destes alimentos na sopa mais regularmente e em maior quantidade, melhorando, assim, o valor nutricional da mesma. Por outro lado, o desperdício alimentar foi inferior nos dias em que a sopa incluiu vegetais de folha verde escura, o que contraria as expectativas, uma vez que as crianças rejeitam, frequentemente, estes alimentos, devido ao seu sabor amargo.<sup>(34)</sup> No entanto, a diminuição do desperdício alimentar, nestes dias, poderá dever-se ao maior incentivo e controlo, por parte dos docentes e assistentes operacionais, tendo em conta a menor aceitabilidade percebida.

Estudos anteriores indicam que reduções no teor de sal da sopa não afetam, significativamente, a aceitabilidade das crianças e, de acordo com uma meta-análise, publicada em 2017, parece não haver uma associação linear entre o nível de redução de sal da sopa e alterações na aceitabilidade da mesma. <sup>(29, 35, 36)</sup> No entanto, no presente estudo, durante o período de redução do sal da sopa, o nível de desperdício alimentar foi inferior ao inicial e encontrou-se uma associação positiva moderada entre o teor de sódio da sopa e o desperdício alimentar, indicando que um maior teor de sódio da sopa pode estar associado a um maior desperdício alimentar. Esta associação poderá ter como base várias explicações. Por um lado, é frequente os alunos considerarem as refeições escolares mais salgadas do que as refeições que fazem em casa, tendo, ainda, sido relatado que os alunos que almoçam diariamente nas escolas apresentam um maior consumo de sal do que os que não almoçam, o que salienta a importância de uma monitorização constante do teor de sal das refeições escolares.<sup>(37)</sup> Nesse sentido, aquando do período de intervenção, as características sensoriais da sopa poderiam assemelhar-se mais à sopa consumida em ambiente familiar, levando a uma maior aceitabilidade, por parte das crianças, e, conseqüentemente, a um menor desperdício alimentar. Embora alguns estudos indiquem que as crianças apresentam uma maior preferência por alimentos salgados do que os adultos, em ambiente escolar, os alunos têm classificado as refeições como salgadas mais frequentemente do que os funcionários, levando-nos a questionar se as preferências reportadas por adultos não estarão sob a influência do conhecimento dos malefícios do consumo excessivo de sal.<sup>(37, 38)</sup> Por outro lado, o teor de sódio depende, não só da quantidade de sal adicionada, mas, também, do volume de

sopa confeccionado, o que significa que um menor teor de sódio pode estar associado a uma textura menos pastosa e granulosa, levando a uma maior aceitabilidade, por parte das crianças.<sup>(39)</sup> Esta é uma explicação plausível para a associação encontrada relativamente ao teor de potássio e o desperdício alimentar. Tal como em todos os estudos, este possui as suas limitações. Durante a quantificação do desperdício alimentar, apenas uma pessoa esteve responsável pela recolha dos pratos, pelo que não é possível garantir que nenhum dos pratos tenha sido, acidentalmente, descartado por um docente ou assistente operacional, tendo em conta o número de alunos que almoçavam em simultâneo. Para além disso, a instituição teve total autonomia sobre os ingredientes incluídos na sopa (à exceção do sal), não podendo ser descartado o efeito associado ao tipo de sopa servida, em ambas as fases. Acrescenta-se, ainda, o facto de não ter existido um controlo quantitativo dos ingredientes, o que poderia fornecer informações mais detalhadas sobre a composição da sopa. Para além disso, os alunos da instituição foram sujeitos a várias sessões de educação alimentar, com o intuito de promover, especialmente, o consumo de hortofrutícolas, podendo esta intervenção ter contribuído para a diminuição do desperdício alimentar entre as duas fases do estudo.<sup>(4, 40)</sup> É ainda importante referir que a amostra do estudo não é representativa desta faixa etária.

Como principais forças deste trabalho, destaca-se o facto de o desperdício alimentar ter sido quantificado através da pesagem agregada dos restos, um método preciso, comparativamente a outros métodos, como a estimativa visual, apesar de implicar maior número de recursos materiais e humanos. O teor de sódio e potássio foi determinado por fotometria de chama, uma técnica eficaz, ao invés de se calcular por estimativa. Para além disso, foi aplicada a mesma metodologia,

incluindo os materiais utilizados, em ambas as fases do estudo. Este estudo permitiu, não só relacionar o teor de sódio, mas também o teor de potássio, com o desperdício alimentar, algo que não tinha sido considerado anteriormente, abrindo espaço para novas intervenções neste contexto.

### **Conclusões**

A quantidade de sal adicionada à confeção da sopa encontrava-se acima do teor de sal total a adicionar à refeição de almoço, recomendado pela Direção-Geral da Saúde e, mesmo após uma redução de quase 50%, o teor de sal da sopa continua a ser superior às recomendações. No entanto, o valor nutricional da sopa melhorou significativamente. A inclusão de leguminosas na sopa aumenta o seu teor de potássio, não afetando o desperdício alimentar, o que representa um incentivo para a sua inclusão mais frequente e em maior quantidade. O nível de desperdício alimentar de sopa foi considerado aceitável, em ambas as fases do estudo, tendo, ainda, diminuído aquando da redução da quantidade de sal adicionada. Este dado enfatiza a importância de reduzir e monitorizar a quantidade de sal adicionada às refeições escolares, nomeadamente, a sopa, um dos alimentos que mais contribui para a ingestão de hortícolas, em crianças e, ao mesmo tempo, para o elevado consumo de sal. Conclui-se, assim, que a redução do teor de sódio da sopa deverá ser uma prioridade, em meio escolar, não sendo expectável um aumento do desperdício alimentar e, por isso, poderá ser encarada como uma estratégia para a sua minimização.

## Referências

1. Hegnsholt E, Unnikrishnan S, Pollman-Larsen M, Askelsdottir B, Gerard M. Tackling the 1.6-billion-ton food loss and waste crisis. The Boston Consulting Group, Food Nation, State of Green; 2018.
2. Cohen JF, Richardson S, Austin SB, Economos CD, Rimm EB. School lunch waste among middle school students: nutrients consumed and costs. *American journal of preventive medicine*. 2013; 44(2):114-21.
3. Baptista P, Campos I, Pires I, Vaz S. Do Campo ao Garfo, Desperdício Alimentar em Portugal. Lisboa: Cestras; 2012.
4. Buzby J, Guthrie J. Plate Waste in School Nutrition Programs: Final Report to Congress. Washington, DC: Economic Research Service, US Department of Agriculture; 2002.
5. FAO. Global food losses and food waste - Extent, causes and prevention. Rome: FAO; 2011.
6. Parfitt J, Barthel M, Macnaughton S. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2010; 365(1554):3065-81.
7. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. Building climate resilience for food security and nutrition. Rome: FAO; 2018.
8. United Nations. Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. Resolution adopted by the General Assembly. 2015.
9. Aaron KJ, Sanders PW. Role of dietary salt and potassium intake in cardiovascular health and disease: a review of the evidence. *Mayo Clinic proceedings*. 2013; 88(9):987-95.
10. Retrato da Saúde. Lisboa: Ministério da Saúde; 2018.
11. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Rayner M, Townsend N. European Cardiovascular Disease Statistics 2017. Brussels: European Heart Network; 2017.
12. He FJ, MacGregor GA. Importance of salt in determining blood pressure in children: meta-analysis of controlled trials. *Hypertension (Dallas, Tex : 1979)*. 2006; 48(5):861-9.
13. Lava SA, Bianchetti MG, Simonetti GD. Salt intake in children and its consequences on blood pressure. *Pediatric nephrology (Berlin, Germany)*. 2015; 30(9):1389-96.
14. Lopes C, Torres D, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, et al. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: Relatório de resultados. Universidade do Porto; 2017. Disponível em: [www.ian-af.up.pt](http://www.ian-af.up.pt).
15. National Academies of Sciences Engineering and Medicine 2019. Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium. Washington, DC: The National Academies Press; 2019.

16. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington, DC: The National Academies Press; 2006.
17. Centers for Disease Control Prevention. School health guidelines to promote healthy eating and physical activity. MMWR. 2011; 60(RR-5):1.
18. Liem DG, Miremadi F, Keast RS. Reducing sodium in foods: the effect on flavor. *Nutrients*. 2011; 3(6):694-711.
19. Gonçalves C, Silva G, Pinho O, Camelo S, Amaro L, Teixeira V, et al. Sodium Content in Vegetable Soups Prepared Outside the Home: Identifying the Problem. 2012.
20. Martins BM. Quantificação de sódio e potássio em sopas de ementas escolares do 1º, 2º e 3º ciclos. Trabalho de investigação do 1º Ciclo em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Porto: FCNAUP; 2012.
21. Barbosa MI, Fernandes A, Gonçalves C, Pena MJ, Padrão P, Pinho O, et al. Sodium and Potassium Content of Meals Served in University Canteens. *Portuguese Journal of Public Health*. 2017; 35:27-33.
22. Reis AT, Toscano MM, Meister MC. Sal em sopas. *Segurança e Qualidade Alimentar*. 2008; 4:54-55.
23. Gomes S, Ávila H, Oliveira B, Franchini B. Capitações de Géneros Alimentícios para Refeições em Meio Escolar: Fundamentos, Consensos e Reflexões. Porto: Associação Portuguesa dos Nutricionistas, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável da Direção-Geral da Saúde; 2015.
24. Tabela da Composição de Alimentos. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge; 2016. [citado em: 08/07/2019].
25. Stamler J, Rose G, Stamler R, Elliott P, Dyer A, Marmot M. INTERSALT study findings. Public health and medical care implications. *Hypertension (Dallas, Tex : 1979)*. 1989; 14(5):570-7.
26. Associação Portuguesa dos Nutricionistas. Sopas: Mais que um alimento, são um prato de saúde. Lisboa: APN; 2013.
27. Araújo L, Rocha A. Avaliação e controlo do desperdício alimentar em refeitórios escolares do Município de Barcelos. *Acta Portuguesa de Nutrição*. 2017(8):6-9.
28. Martins MJRdL. Avaliação e controlo do desperdício alimentar no almoço escolar nas Escolas Básicas de Ensino Público do Município do Porto - Estratégias para redução do desperdício. Dissertação para obtenção de grau de Doutor em Ciências do Consumo Alimentar e Nutrição apresentada à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2013.
29. Freitas ASMd. Avaliação da aceitação do almoço escolar após intervenção para redução do sal de adição num estabelecimento de ensino do 1º ciclo do Município do Porto Trabalho de investigação do 1º Ciclo em Ciências da Nutrição

da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Porto: FCNAUP; 2016.

30. Silva MJdCe. Avaliação do desperdício alimentar ao longo do processo de produção de refeições e na fase de consumo num jardim-de-infância de uma IPSS. Trabalho de investigação do 1º Ciclo em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Porto: FCNAUP; 2016.

31. Roriz MRSdC. Avaliação da aceitação do almoço escolar em crianças do 1.º ciclo do ensino básico: influência da satisfação, ementa e preferências alimentares. Trabalho de investigação do 1º Ciclo em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Porto: FCNAUP; 2015.

32. Andrade MR. Intervenção para redução do desperdício alimentar numa escola básica do primeiro ciclo do município do Porto. Trabalho de investigação do 1º Ciclo em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Porto: FCNAUP; 2014.

33. Conselho Federal de Nutricionistas. Resolução CFN nº 380/2005 dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências. Brasília: Conselho Federal de Nutricionistas; 2005.

34. Mennella JA, Bobowski NK. The sweetness and bitterness of childhood: Insights from basic research on taste preferences. *Physiology & Behavior*. 2015; 152:502-07.

35. Gonçalves C, Monteiro S, Padrão P, Rocha A, Abreu S, Pinho O, et al. Salt reduction in vegetable soup does not affect saltiness intensity and liking in the elderly and children. *Food & Nutrition Research*. 2014; 58(1):24825.

36. Jaenke R, Barzi F, McMahon E, Webster J, Brimblecombe J. Consumer acceptance of reformulated food products: A systematic review and meta-analysis of salt-reduced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2017; 57(16):3357-72.

37. Ahn S, Park S, Kim JN, Han SN, Jeong SB, Kim H-K. Salt content of school meals and comparison of perception related to sodium intake in elementary, middle, and high schools. *Nutr Res Pract*. 2013; 7(1):59-65.

38. Liem DG. Infants' and Children's Salt Taste Perception and Liking: A Review. *Nutrients*. 2017; 9(9):1011.

39. Werthmann J, Jansen A, Havermans R, Nederkoorn C, Kremers S, Roefs A. Bits and pieces. Food texture influences food acceptance in young children. *Appetite*. 2015; 84:181-87.

40. Liz Martins M, Rodrigues SS, Cunha LM, Rocha A. Strategies to reduce plate waste in primary schools - experimental evaluation. *Public health nutrition*. 2016; 19(8):1517-25.



## Anexo A – Curvas de calibração e respetivas equações, para o sódio e para o potássio

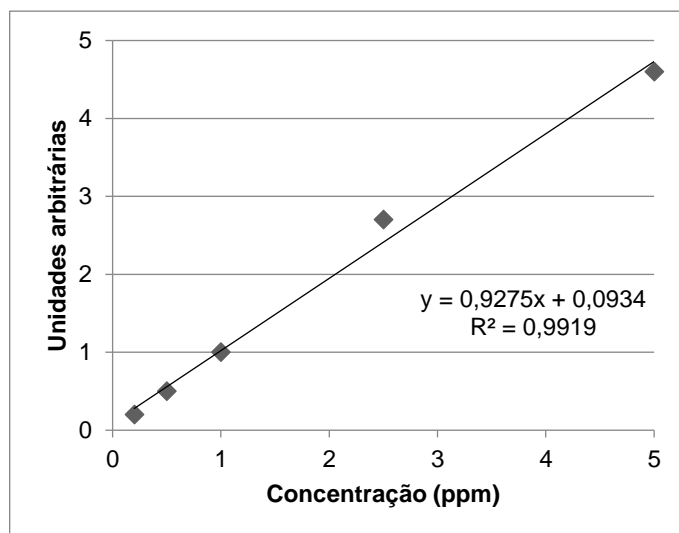


Figura 1: Curva de calibração e respetiva equação do sódio (Fase 1).

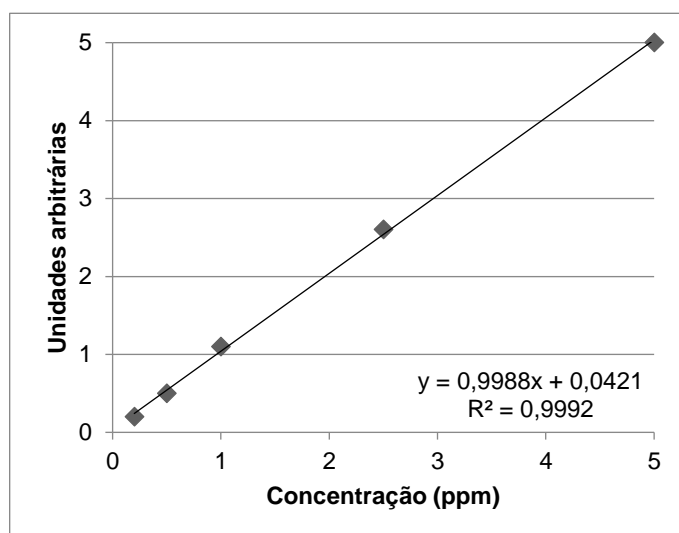


Figura 2: Curva de calibração e respetiva equação do potássio (Fase 1).

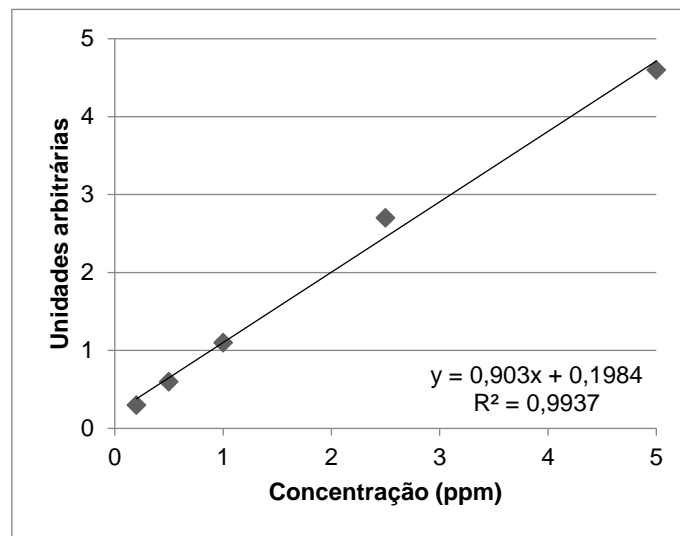


Figura 3: Curva de calibração e respetiva equação do sódio (Fase 2).

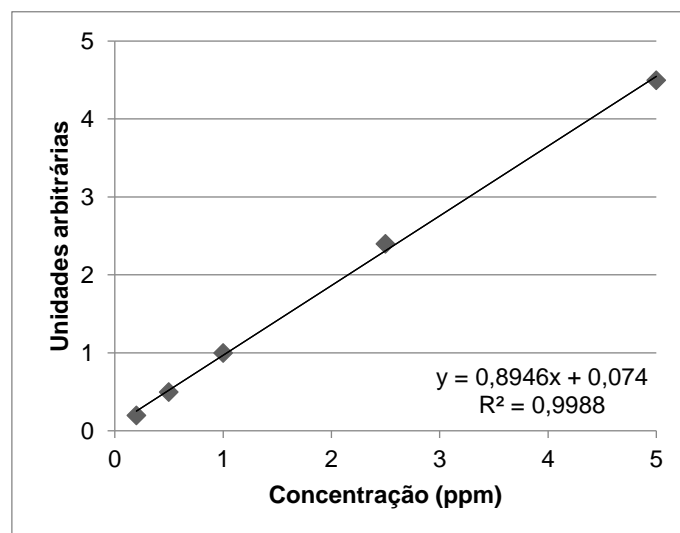


Figura 4: Curva de calibração e respetiva equação do potássio (Fase 2).