


## Os efeitos de um programa de educação alimentar escolar na adesão à Dieta Mediterrânica e no estado nutricional em crianças e adolescentes dos Açores

### A school-based nutrition education programme effects on Mediterranean diet adherence and on the nutritional status in Azorean children and adolescents

Duarte Vidinha<sup>1,5</sup> , Inês Castela<sup>2,3,4</sup> , Manuela Meireles<sup>5,6</sup> , Ana Raquel Marinho<sup>7</sup> 

<sup>1</sup>Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados – Administração Regional de Saúde do Algarve, Faro, Portugal.

<sup>2</sup>Nutrition and Metabolism – NOVA Medical School | Faculdade de Ciências Médicas, Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, Portugal.

<sup>3</sup>Comprehensive Health Research Centre – Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, Portugal.

<sup>4</sup>CINTESIS – Center for Health Technology and Services Research, Porto, Portugal.

<sup>5</sup>Escola Superior de Saúde – Universidade do Algarve, Faro, Portugal.

<sup>6</sup>CIMO – Centro de Investigação de Montanha – Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal.

<sup>7</sup>Serviço de Nutrição – Unidade de Saúde da Ilha de São Miguel, Ponta Delgada, Portugal.

\*Autor correspondente/Corresponding author: [duartemedeirosvidinha@hotmail.com](mailto:duartemedeirosvidinha@hotmail.com)

Recebido/Received: 02-05-2022; Revisto/Revised: 19-08-2022; Aceite/Accepted: 07-09-2022

#### Resumo

**Introdução:** A Dieta Mediterrânica (DM) é reconhecida como um padrão alimentar saudável na prevenção e redução da obesidade infantil. A escola é descrita como um local privilegiado para a modulação de hábitos alimentares e promoção da saúde. **Objetivos:** Analisar os efeitos de um programa de educação alimentar no estado nutricional e no nível de adesão à DM nas crianças e adolescentes da ilha de São Miguel, Açores. **Metodologia:** Um total de 298 estudantes do 1º ao 3º ciclo foram incluídos. Realizou-se uma avaliação antropométrica (altura, peso e perímetro da cintura) e aplicou-se um questionário que incluía o Índice KIDMED, antes e após a intervenção. O programa compreendeu sessões adaptadas à idade e ao nível de escolaridade sobre os princípios e promoção da DM. **Resultados:** Após a intervenção, os estudantes com um nível de escolaridade superior apresentaram melhorias no estado nutricional. Verificou-se um aumento da prevalência de obesidade nos estudantes do 1º ciclo (26,7% vs. 32,2%) e uma diminuição nos estudantes do 2º e 3º ciclos (26,4% vs. 20,7% e 21,5% vs. 20,7%, respetivamente). Relativamente ao Índice KIDMED observou-se uma diminuição no nível de adesão ótima nos estudantes do 1º ciclo (52,2% vs. 47,8%). Pelo contrário, no 2º e 3º ciclos verificou-se uma melhoria do nível de adesão ótima à DM (31,0% vs. 35,6% e 27,3% vs. 30,6%, respetivamente). Encontrou-se, ainda, uma correlação negativa entre a adesão à DM e o índice de massa corporal ( $R_s = -0,154$ ;  $p = 0,010$ ) e entre a adesão à DM e o perímetro da cintura ( $R_s = -0,138$ ;  $p = 0,021$ ). **Conclusão:** Estes resultados sugerem que o programa de educação alimentar é mais efetivo na melhoria do estado nutricional e adesão à DM em adolescentes, comparativamente às crianças

**Palavras-chave:** dieta mediterrânica, excesso de peso infantil, hábitos alimentares, Índice de Massa Corporal, saúde pública.

#### Abstract

**Introduction:** The Mediterranean diet (MD) is widely known as a healthy eating pattern for preventing and reducing childhood obesity. School has been described as a privileged setting for modulating eating habits and health promotion. **Objective:** The study aimed to analyse the effects of a nutrition education programme on the nutritional status and MD adherence in children and adolescents from São Miguel Island, Azores. **Methods:** A total of 298 students from the 1st to the 3rd cycle were included. An anthropometric assessment (height, weight, and waist circumference) was performed, and participants completed a questionnaire which included KIDMED Index at baseline and after the intervention. This programme had grade-appropriate nutritional education activities, promoting the Mediterranean food pattern. **Results:** After the intervention, students with a higher education level showed improvements in nutritional status. We verified an increase in the obesity prevalence in 1st cycle students (26.7% vs 32.2%) and a decrease in the 2nd and 3rd cycles (26.4% vs 20.7% and 21.5% vs 20.7%, respectively). Concerning to KIDMED index, in 1st cycle students, we observed a decrease in the percentage of optimal adherence (52.2% vs 47.8%). Otherwise, in 2nd and 3rd cycles, students enhanced their optimal MD adherence (31.0% vs 35.6% and 27.3% vs 30.6%, respectively). It was found a negatively correlation between MD adherence and body mass index ( $R_s = -0.154$ ,  $p = 0.010$ ) and between MD adherence and waist circumference ( $R_s = -0.138$ ,  $p = 0.021$ ). **Conclusion:** Our findings suggest that a nutrition education programme is more effective in improving nutritional status and MD adherence in adolescents, compared with children.

**Keywords:** Body Mass Index, childhood overweight, eating habits, Mediterranean diet, public health.

## 1. INTRODUÇÃO

O excesso de peso durante a infância e a adolescência é um problema emergente de saúde pública que se tornou epidémico, uma vez que a prevalência de excesso de peso aumentou de 4% em 1975 para mais de 18% em 2016 (World Health Organization, 2020). Em Portugal, os resultados do Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física 2015–2016 demonstraram que 25,0% das crianças e 32,3% dos adolescentes tinham excesso de peso. Mais ainda, a região dos Açores apresentava a maior prevalência de excesso de peso entre a população com idade inferior a 18 anos (31,5%), dos quais 22,8% tinham obesidade (Oliveira et al., 2018).

Os fatores de estilo de vida são dos principais fatores de risco modificáveis da obesidade e os hábitos alimentares inadequados estão associados a uma maior prevalência de obesidade nas crianças e adolescentes (Galan-Lopez et al., 2020; Kim and Lim, 2019). Por outro lado, um padrão alimentar saudável, como o Padrão Alimentar Mediterrânico, tem sido reconhecido como fundamental para a prevenção e tratamento da obesidade nestas faixas etárias (Velazquez-Lopez et al., 2014).

A Dieta Mediterrânica (DM) privilegia o consumo de alimentos de origem vegetal, entre estes a fruta, os hortícolas, os cereais integrais (cereais pouco refinados), as leguminosas, o azeite, as oleaginosas e as sementes; o consumo frequente de pescado e o consumo moderado de laticínios, de carnes magras e de ovos; e o consumo baixo e pouco frequente de carnes vermelhas e carnes processadas. Este padrão alimentar também promove o consumo de produtos frescos e minimamente processados, sazonais e produzidos localmente (Serra-Majem et al., 2004).

De forma geral, a literatura mais recente sugere que a adesão à DM está associada à redução do risco de mortalidade e de desenvolvimento de doenças crónicas associadas à obesidade, como hipertensão, diabetes *mellitus* tipo 2, doenças cardiovasculares, síndrome metabólica, cancro e doenças neurodegenerativas (Aridi et al., 2017; Llewellyn et al., 2016; Romagnolo and Selmin, 2017).

Apesar dos benefícios para a saúde, nos últimos anos observou-se um decréscimo na adesão aos princípios e recomendações deste padrão alimentar e uma transição para uma dieta ocidental nas crianças e adolescentes de países da região Mediterrânica. Este processo foi definido como transição nutricional e é um dos principais fatores associados à prevalência de doenças crónicas estabelecidas a partir da infância (Ricotti et al., 2020). Efetivamente, estudos realizados em Portugal também demonstraram uma diminuição da adesão à DM nas crianças e adolescentes (Lopes et al., 2017; Pereira-da-Silva et al., 2016; Rito et al., 2018; Rodrigues et al., 2008).

Os estudos de intervenção que permitem a melhoria da qualidade alimentar e as mudanças no estilo de vida são fundamentais para a prevenção e/ou tratamento da obesidade em idade pediátrica. A escola tem sido descrita como um local privilegiado para a modulação dos hábitos alimentares e promoção da saúde, proporcionando aos estudantes os conhecimentos e as competências necessárias para adotarem comportamentos saudáveis (Centers for Disease Control and Prevention, 2011; Zota et al., 2016).

Neste sentido, foi desenvolvido um programa multidisciplinar de educação alimentar centrado na melhoria dos

## 1. INTRODUCTION

Overweight during childhood and adolescence is an emergent public health problem that has become epidemic worldwide, as its prevalence has risen from 4% in 1975 to over 18% in 2016 (World Health Organization, 2020). In Portugal, data from the National Food, Nutrition and Physical Activity Survey 2015–2016, revealed that 25.0% of children and 32.3% of adolescents were classified as overweight. Moreover, Azores region presented the highest prevalence of overweight among population under 18 years (31.5%), of which 22.8% had obesity (Oliveira et al., 2018).

Lifestyle factors are obesity's main modifiable risk factors and inadequate nutrition is associated with a higher prevalence of obesity in children and adolescents (Galan-Lopez et al., 2020; Kim and Lim, 2019). On the other hand, a healthy eating pattern, as the Mediterranean dietary pattern, has been widely recognized as essential for preventing and treating obesity at these ages (Velazquez-Lopez et al., 2014).

Traditional Mediterranean Diet (MD) emphasizes plant-based foods, such as fruits and vegetables, whole grains (unrefined cereals), pulses, olive oil, nuts, and seeds; regular consumption of fish, a moderate intake of dairy, poultry and eggs; and low frequency and amounts consumption of red and processed meat. This dietary pattern also privileges minimally processed and seasonally fresh and locally grown foods (Serra-Majem et al., 2004).

Overall, current research suggests an association between a greater adherence to the MD, a reduced risk of mortality, and the prevalence and/or incidence of obesity-related diseases such as hypertension, type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease, metabolic syndrome, cancer and neurodegenerative diseases (Aridi et al., 2017; Llewellyn et al., 2016; Romagnolo and Selmin, 2017).

Despite the health benefits, in the last years, a declining adherence to this eating pattern and a shift towards a Western diet between children and adolescents has been observed in the Mediterranean countries. This process has been defined as nutrition transition and is one of the major factors associated with the prevalence of chronic diseases observed from childhood onward (Ricotti et al., 2020). In fact, studies conducted in Portugal also suggest that young generations are moving away from the traditional MD (Lopes et al., 2017; Pereira-da-Silva et al., 2016; Rito et al., 2018; Rodrigues et al., 2008).

The intervention studies able to change lifestyle habits and improve diet quality are considered key in the prevention and/or treatment of paediatric obesity. School has been described as a privileged setting for modulating eating habits and health promotion, providing students with the knowledge and skills to adopt healthy behaviours (Centers for Disease Control and Prevention, 2011; Zota et al., 2016).

In this sense, a nutrition education programme (NEP) was developed as a multidisciplinary programme focused on enhancing eating behaviours and adherence to MD.

## 2. OBJECTIVE

The aim of the study was to analyse the effects of a

hábitos alimentares e na adesão à DM.

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de educação alimentar no estado nutricional e no nível de adesão à DM nas crianças e adolescentes da ilha de São Miguel.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 DESENHO DE ESTUDO E POPULAÇÃO

Este foi um estudo *quasi*-experimental, com avaliação pré e pós-intervenção. Todas as crianças e adolescentes inscritos numa escola pública da ilha de São Miguel, Açores, Portugal, foram convidados a participar (n = 542). Entre os estudantes, 69 não preenchiam os critérios de inclusão devido à idade (> 18 anos) ou ao nível de escolaridade (pré-escolar) e 175 foram excluídos da análise de dados devido à ausência na avaliação final ou à sua recusa no momento da avaliação. Desta forma, neste estudo foram incluídos 298 estudantes do 1º ao 3º ciclo com idades compreendidas entre os 6 e os 17 anos.

Este estudo foi aprovado pelo Conselho Executivo da escola e todos os participantes e os respetivos encarregados de educação forneceram o consentimento informado, livre e esclarecido por escrito antes da participação. Os princípios éticos da Declaração de Helsínquia foram respeitados e a confidencialidade dos dados pessoais recolhidos foi garantida. A duração total do programa de educação alimentar foi de 7 meses.

### 3.2 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR

A intervenção consistiu num programa de educação alimentar através de aulas teóricas sobre alimentação e nutrição com o objetivo de melhorar os hábitos alimentares e aumentar os conhecimentos sobre a DM.

Cada sessão da intervenção consistiu numa exposição teórica e discussão interativa dos grupos alimentares da Roda da Alimentação Mediterrânica, o guia alimentar português (Rodrigues et al., 2006; Rodrigues et al., 2021). A Roda da Alimentação Mediterrânica é um instrumento complementar de educação alimentar utilizado para promover a literacia alimentar e nutricional na população em geral, reforçando os princípios e a importância da DM (Graça et al., 2020). Assim, as sessões de educação alimentar abordaram temas relacionados com os princípios da DM, com os grupos alimentares e com os respetivos benefícios para a saúde, incluindo: a) "A Importância da DM", b) "Frutas e Hortícolas", c) "Leite, Cereais e os seus equivalentes", d) "Carne, Pescado, Ovos e Leguminosas", e f) "Gorduras, Óleos e Água". Por último, os conteúdos foram selecionados tendo em conta os padrões de consumo alimentar das crianças e adolescentes portugueses. Por exemplo, segundo os dados nacionais mais recentes (2015-2016) (Lopes et al., 2017) as crianças e os adolescentes são os grupos etários que menos atingem a recomendação diária de fruta, hortícolas e leguminosas, sendo a prevalência de inadequação superior nos Açores (Lopes et al., 2017).

Para cada turma (n = 23 turmas) foram realizadas 5 aulas teóricas sobre alimentação e nutrição (n = 115 aulas) de 45-50 minutos cada, de 5 em 5 semanas. As sessões foram realizadas durante as aulas de educação física ou de cidadania

nutrition education programme on the nutritional status and MD adherence in children and adolescents from São Miguel Island.

## 3. MATERIALS AND METHODS

### 3.1 STUDY DESIGN AND POPULATION

This was a quasi-experimental study, with pre- and post-intervention evaluation. All the children and adolescents enrolled in a public school in São Miguel Island, Azores, Portugal, were initially invited to participate (n = 542). Among them, 69 did not meet the inclusion criteria due to age (> 18 years) or educational level (preschool), and 175 were excluded from the analysis owing to missing the final assessment or refusing to be evaluated. Thus, 298 students from 1st to 3rd cycle aged to 6-17 years were included.

This study was approved by the School Executive Board and all participants, and their parents or caregivers provided written consent prior to participation. The ethical principles in the current national law and Helsinki Declaration have been respected and the confidentiality of personal data collected was guaranteed. The total duration of the nutrition education programme was 7 months.

### 3.2 EDUCATION PROGRAM INTERVENTION

The intervention was focused on nutrition education through theoretical nutrition lessons aimed to improve participants' dietary attitudes and knowledge about MD.

Each session consisted of a presentation and interactive discussion of food groups from the Mediterranean Diet Food Wheel, the Portuguese Food Guide (Rodrigues et al., 2006; Rodrigues et al., 2021). The Mediterranean Diet Food Wheel is a complementary food educational tool used to promote food and nutrition literacy among the general population, reinforcing the principles and importance of the MD (Graça et al., 2020). Thus, the curriculum of the nutrition education session approached contents related to MD principals, food groups, and its health benefits, including: a) "The Importance of the MD", b) "Fruits and Vegetables", c) "Milk, Cereals and their Equivalents", d) "Meat, Fish, Eggs, and Pulses", and f) "Fats, Oils and Water". Ultimately, the themes were chosen considering the consumption patterns of Portuguese children. Interestingly, based on the most recent national data (2015-2016) (Lopes et al., 2017) children and adolescents are those that least achieve the daily recommendation of fruit, vegetables, and legumes, with the highest prevalence of inadequacy in the Azores (Lopes et al., 2017).

For each class (n = 23 classes), 5 theoretical nutrition lessons (n = 115 lessons) of 45–50 minutes each were carried out every 5 weeks. The sessions took place in physical education or citizenship classes and the teachers had an important role in the planning of the sessions by helping the dietitians from the nutrition education programme to adjust the sessions' content and approach to the students' different educational levels.

### 3.3 ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS

All anthropometric measurements were conducted by a trained field examiner before and after the NEP intervention

e os professores contribuíram para o planeamento das sessões, colaborando com os nutricionistas responsáveis pela intervenção na adequação do conteúdo das sessões e na abordagem aos estudantes, consoante os diferentes níveis de escolaridade.

### 3.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Todas as medições antropométricas foram realizadas por um profissional treinado, antes e depois do período de intervenção do programa de educação alimentar. Todo o equipamento foi calibrado antes da realização deste estudo. Antes das avaliações, os pais ou encarregados de educação dos estudantes forneceram o consentimento informado por escrito e todas as crianças e adolescentes consentiram verbalmente.

A estatura, o peso corporal, o índice de massa corporal (IMC), o perímetro da cintura (PC) e a razão cintura/estatura (RCE) foram obtidos de acordo com as técnicas de avaliação padronizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO Regional Office for Europe, 2016). Os participantes foram avaliados com roupa leve, sem sapatos e cada medição foi realizada em duplicado. O PC ( $\geq$  percentil 90) (Cook et al., 2003) e o RCE ( $\geq$  0,5) (Savva et al., 2000) foram utilizados para avaliar a adiposidade abdominal e identificar o risco cardiometabólico nas crianças e adolescentes.

### 3.4 QUESTIONÁRIO

O questionário foi desenvolvido especificamente para este estudo e previamente aplicado para ser um instrumento validado. Mais ainda, o questionário foi codificado e dividido em três secções: dados sociodemográficos, hábitos alimentares, e adesão ao Padrão Alimentar Mediterrânico (índice KIDMED). Os questionários foram de autopreenchimento pelos estudantes do 2º ou 3º ciclos na presença de um professor e de um nutricionista, ou pelos encarregados de educação dos alunos do 1º ciclo em casa.

Os dados sociodemográficos incluíram perguntas sobre o grau de escolaridade dos pais e o ambiente familiar (Liu et al., 2018). A secção de hábitos alimentares incluía perguntas sobre as atitudes e comportamentos alimentares, tais como frequência das refeições e hábitos de lanche, dentro ou fora da escola (Magklis et al., 2019).

O índice KIDMED já foi previamente descrito (Serra-Majem et al., 2004) e validado em português (Mateus, 2012; Rei et al., 2021). Este questionário é composto por 16 questões às quais é atribuída uma pontuação de +1 ou -1, em função da sua concordância com a adesão à DM. O índice KIDMED resulta da soma de todos os valores e varia numa escala entre 0 e 12 pontos. A pontuação final foi classificada como: baixa adesão (dieta de muito baixa qualidade, <4 pontos), adesão moderada (é necessária uma melhoria da qualidade da dieta, 4-7 pontos) e adesão elevada (adesão óptima à DM, 8-12 pontos).

### 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado o *software* IBM® SPSS® versão 25.0 para a análise estatística. Os participantes sem dados recolhidos após a intervenção foram excluídos e todas as entradas de dados foram duplamente verificadas para identificação e correção de erros. Os dados foram expressos em percentagens e frequências para as variáveis qualitativas e em média  $\pm$  desvio padrão para as variáveis quantitativas. As correlações entre o índice KIDMED

period. All equipment was calibrated before the conduct of this study. Prior to evaluation, students' parents or caregivers provided informed consent and all children and adolescents given a verbal consent.

Height, body weight, body mass index (BMI), waist circumference (WC) and waist-to-height ratio (WtHR) were obtained from all participants accordingly to World Health Organization (WHO) standard techniques (WHO Regional Office for Europe, 2016). Briefly, participants were wearing light indoor clothing, without shoes and each measurement was performed in duplicate for each subject. Both WC ( $\geq$  90th percentile) (Cook et al., 2003) and WtHR ( $\geq$  0.5) (Savva et al., 2000) were used to evaluate abdominal adiposity and identify higher cardiometabolic risk among children and adolescents.

### 3.4 INSTRUMENT

The questionnaire, developed specifically for this purpose, was previously applied to be validated as a reliability tool. Additionally, the questionnaire was coded and divided into three sections: sociodemographic data, eating habits, and Mediterranean Diet Quality Index for children and adolescents (KIDMED Index). Questionnaires were self-administered in the classroom in the presence of a teacher and the dietitian if the students were from the 2nd or 3rd cycles, while questionnaires of the 1st cycle students were completed at home by their parents or caregivers.

Sociodemographic data comprises questions about the household environmental and parental educational level (Liu et al., 2018). The eating habits section contains questions concerning food attitudes and behaviours, such as meal regularity and snacking habits, within or outside school (Magklis et al., 2019).

The KIDMED index had been previously described elsewhere (Serra-Majem et al., 2004) and validated in Portuguese (Mateus, 2012; Rei et al., 2021). This questionnaire includes 16 items which are assigned a value of +1 or -1 according with the implication for the adherence to the MD. The KIDMED index is the sum of all items and ranges from 0 to 12 points. The final score was categorized as: low adherence (very low-quality diet, <4 points), medium adherence (improvement of the diet is needed, 4-7 points) and high adherence (optimal adherence to MD, 8-12 points).

### 3.5 STATISTICAL ANALYSIS

Statistical analysis was performed using the IBM® SPSS® Statistics software version 25.0. The participants with missing data from follow-up were excluded and all data entries were double-checked for errors. In order to present the data, percentages and frequencies were used for the qualitative variables and the mean  $\pm$  standard deviations for the quantitative variables. The associations between KIDMED index and anthropometric measurements were evaluated by using Spearman's correlation coefficient. The statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

## 4. RESULTS

### 4.1 CHARACTERISTICS OF THE POPULATION

In total, 298 students (150 girls and 148 boys) aged 6-17

e os parâmetros antropométricos foram avaliados através do coeficiente de correlação de *Spearman*. Foi rejeitada a hipótese nula quando  $p < 0,05$ .

## 4. RESULTADOS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

No total, 298 alunos (150 raparigas e 148 rapazes) com idades entre os 6 e os 17 anos (idade média de  $11,7 \pm 2,8$  anos) foram incluídos no estudo. Os resultados foram estratificados por nível de escolaridade. O 1º, 2º e 3º ciclos eram compostos por 90 (30,2%), 87 (29,2%) e 121 (40,6%) participantes, respetivamente.

### 4.2 PONTUAÇÃO E ÍNDICE KIDMED

Na Tabela 1 encontram-se os resultados da adesão à DM das crianças e adolescentes antes e após o programa de educação alimentar, por nível de escolaridade. Os alunos apresentaram em ambos os momentos um nível de adesão moderada à DM.

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na adesão à DM entre os níveis de escolaridade após o programa de educação alimentar. No que respeita aos resultados obtidos nos alunos do 1º ciclo, verificou-se um aumento da percentagem do nível de baixa adesão (1,1% vs. 3,3%) e uma diminuição da percentagem do nível de adesão elevada (52,2% vs. 47,8%).

Por outro lado, observou-se que as crianças e adolescentes do 2º e 3º ciclos aumentaram a sua adesão à DM, encontrando-se melhorias no nível de adesão elevado (31,0% vs. 35,6% e 27,3% vs. 30,6%, respetivamente).

Adicionalmente, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas questões que constituem o índice KIDMED, antes e após o programa de educação alimentar nas crianças e adolescentes do 1º e 2º ciclos (Tabela 2). No entanto, nos alunos do 3º ciclo, para além do aumento da pontuação no índice KIDMED após a intervenção, verificou-se um aumento significativo de respostas positivas nas questões “consomes uma segunda fruta todos os dias” ( $p = 0,005$ ) e “consomes frutos oleaginosos (nozes, amêndoas, etc.) regularmente” ( $p = 0,012$ ).

### 4.3 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

A comparação das medidas antropométricas e do estado nutricional dos participantes antes e após a intervenção está apresentada na Tabela 3. Como era expectável, tendo em conta ao padrão de crescimento e desenvolvimento físico das crianças e adolescentes, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no peso, estatura, PC e IMC.

A prevalência de excesso de peso (pré-obesidade e obesidade) encontrada nos alunos do 1º ciclo aumentou 3,3% entre o início e o final do programa (41,1% vs. 44,4%). No entanto, tanto a prevalência de obesidade abdominal (PC  $\geq$  P90) como a RCE  $\geq$  0,5 diminuíram (8,9% vs. 7,8% e 24,4% vs. 20,0%, respetivamente).

Nos alunos do 2º ciclo, verificou-se uma diminuição da prevalência de obesidade (26,4% vs. 20,7%) com conseqüente aumento da categoria de IMC de pré-obesidade (16,1% vs. 23,0%). Relativamente ao percentil do PC, observou-se uma diminuição do risco de adiposidade abdominal. Foi observada uma redução da prevalência do PC  $\geq$  P75 de 33,3% para 27,5%, resultando numa diferença de -5,8%.

years (mean age of  $11,7 \pm 2,8$  years) were enrolled in the study. The results are stratified by educational level. The 1st, 2nd and 3rd cycles were composed of 90 (30.2%), 87 (29.2%) and 121 (40.6%) participants, respectively.

### 4.2 KIDMED SCORE AND INDEX

Table 1 shows the results of children and adolescents' MD adherence before and after the nutrition education programme, evaluated by educational level. The students presented in both time points a medium adherence to MD.

Significant MD adherence differences were found within groups after the nutrition education programme. Considering the results obtained in the 1st cycle students, we verify an increase in the percentage of low KIDMED index (1.1% vs 3.3%) and a decrease in the percentage of optimal adherence (52.2% vs 47.8%).

Otherwise, children and adolescents of 2nd and 3rd cycles enhanced their MD adherence, and the proportion of optimal KIDMED index increased (31.0% vs 35.6% and 27.3% vs 30.6%, respectively).

Even more, there was no significant difference in KIDMED items over time in children and adolescents of the 1st and 2nd cycles (Table 2). However, in the 3rd cycle, along with the increase in KIDMED score after the nutrition education programme, a significant increase in “intake of a second serving of fruit daily” ( $p = 0.005$ ) and the “intake of nuts” ( $p = 0.012$ ) was also found.

### 4.3 ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS

The comparison of anthropometric measurements and nutritional status at the baseline and after the intervention is presented in Table 3. As expected, due to the physical growth and development pattern, significant statistical differences were found within groups regarding weight, height, WC, and BMI.

The prevalence of overweight (pre-obesity and obesity) found in the 1st cycle students increased by 3.3% between the beginning and the end of the study (41.1% vs 44.4%). However, both prevalence of abdominal obesity (WC  $\geq$  90th) and WHtR  $\geq$  0.5 decreased (8.9% vs 7.8% and 24.4% vs 20.0%, respectively).

In the 2nd cycle, there was a decrease in the prevalence of obesity (26.4% vs 20.7%) with a consequent increase in BMI category of pre-obesity (16.1% vs 23.0%). Regarding WC percentile, a decreased risk of abdominal adiposity was observed. The prevalence of WC  $\geq$  75th changed from 33.3% to 27.5%, resulting in a difference of -5.8%.

Similarly, in the 3rd cycle, the results showed an overall improvement in nutritional status, where both the proportion of under- and overweight decreased (1.7% vs 0.0% and 37.2% vs 33.9%, respectively).

### 4.4 ASSOCIATION BETWEEN KIDMED INDEX AND ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS

It was found with statistical significance a low negatively correlation between MD adherence and BMI before (RS = - 0.144,  $p = 0.016$ ) and after the nutrition education programme (RS = - 0.154,  $p = 0.010$ ). Also, our data show a significant

Similarmente, nos alunos do 3º ciclo, os resultados mostraram uma melhoria geral do estado nutricional, registando-se uma diminuição da prevalência de baixo peso assim como de excesso de peso (1,7% vs. 0,0% e 37,2% vs. 33,9%, respetivamente).

correlation between MD adherence and WC in both time points (RS = - 0.163, p = 0.006 vs RS = - 0.138, p = 0.021). No significant correlation was found with other anthropometric measurements and sociodemographic data.

**4.4 ASSOCIAÇÃO ENTRE O ÍNDICE KIDMED E MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS**

**Tabela/Table 1:** Alterações na pontuação e no índice KIDMED dos 298 alunos após o Programa de Educação Alimentar, por nível educacional/Changes in KIDMED Score and Index of the 298 students after the Nutrition Education Programme, by educational level.

Parâmetros/Parameters		Linha de Base/ Baseline	Após o Programa de Educação Alimentar/ After the Nutrition Education Programme	Valor de p/P Value	
<b>1º ciclo/1st cycle (n=90)</b>	Pontuação Média/Mean Score	7,7 ± 1,9	7,5 ± 2,0	0,392	
	Índice KIDMED/ KIDMED Index	Baixo/Low	1 (1,1%)	3 (3,3%)	0,011*
		Moderado/ Medium	32 (35,6%)	41 (45,6%)	
		Elevado/ Optimal	47 (52,2%)	43 (47,8%)	
<b>2º ciclo/2nd cycle (n=87)</b>	Pontuação Média/Mean Score	6,5 ± 2,0	6,7 ± 2,1	0,264	
	Índice KIDMED/ KIDMED Index	Baixo/Low	5 (5,7%)	4 (4,6%)	0,018*
		Moderado/ Medium	51 (58,6%)	46 (52,9%)	
		Elevado/ Optimal	27 (31,0%)	31 (35,6%)	
<b>3º ciclo/3rd cycle (n=121)</b>	Pontuação Média/Mean Score	6,1 ± 2,3	6,4 ± 2,4	0.197	
	Índice KIDMED/ KIDMED Index	Baixo/Low	12 (9,9%)	12 (9,9%)	< 0,001***
		Moderado/ Medium	75 (62,0%)	62 (51,2%)	
		Elevado/ Optimal	33 (27,3%)	37 (30,6%)	

Os dados estão expressos em média ± DP, IC95%, números absolutos e percentagens. As diferenças entre as variáveis categóricas foram testadas através do teste Qui-quadrado ou teste de Fisher. As associações entre as variáveis foram testadas através do teste de Wilcoxon. \*p < 0,05, \*\*\*p < 0,001/Data are expressed as mean ± SD, CI 95%, absolute numbers and percentages. Differences among categorical variables were tested by Chi-square test or Fisher test. Associations between variables were tested by Wilcoxon. \*p < 0.05, \*\*\*p < 0.001

**Tabela/Table 2:** Percentagem de respostas (sim ou não) no Índice KIDMED dos 298 alunos, por nível de escolaridade/Percentage of the answers (yes or no) in KIDMED Index of the 298 students, by educational level.

KIDMED test	1º ciclo/1st cycle (n=90)			2º ciclo/2nd cycle (n=87)			3º ciclo/3rd cycle (n=121)		
	Linha de Base/ Baseline	Após o PEA/ After the NEP	Valor de p/ P Value	Linha de Base/ Baseline	Após o PEA/ After the NEP	Valor de p/ P Value	Linha de Base/ Baseline	Após o PEA/ After the NEP	Valor de p/ P Value
	Sim/Yes (%)	Sim/Yes (%)		Sim/Yes (%)	Sim/Yes (%)		Sim/Yes (%)	Sim/Yes (%)	
Consumo de fruta ou sumo de fruta diariamente/Fruit or fruit juice daily	81.1%	75.6%	0.327	67.8%	79.3%	0.078	71.1%	65.3%	0.499
Consumo de uma segunda dose de fruta diariamente/Second serving of fruit daily	44.4%	37.8%	0.345	36.8%	37.9%	1.000	22.3%	33.9%	0.005**
Consumo de produtos hortícolas cozinhados ou frescos diariamente/Fresh or cooked vegetables daily	73.3%	68.9%	0.405	65.5%	70.1%	0.424	64.5%	65.3%	1.000
Consumo de produtos hortícolas cozinhados ou frescos >1/dia/Fresh or cooked vegetables >1/day	38.9%	38.9%	0.845	41.4%	40.2%	1.000	27.3%	33.1%	0.268
Consumo frequente de pescado (pelo menos 2-3/semana)/Regular fish consumption (at least 2-3/week)	70.0%	72.2%	0.664	54.0%	51.7%	1.000	63.6%	65.3%	0.742

Consumo em restaurantes de "fast-food" (hambúrguer) >1/semana/ >1/week fast-food (hamburger) restaurant	5.6%	5.6%	1.000	12.6%	16.1%	0.629	19.8%	25.6%	0.281
Consumo de leguminosas >1/semana/Pulses >1/week	66.7%	58.9%	0.064	59.8%	60.9%	0.571	57.0%	55.4%	1.000
Consumo de arroz ou massa, quase todos os dias ≥5/semana)/(Pasta or rice almost daily (≥5/week)	63.3%	58.9%	0.607	54.0%	50.6%	1.000	65.3%	66.9%	0.551
Consumo de cereais ou produtos derivados de cereais ao pequeno-almoço/Cereal or cereal product for breakfast	96.7%	97.8%	1.000	83.9%	87.4%	0.180	89.3%	89.3%	0.815
Consumo regular de frutos oleaginosos (pelo menos 2-3/semana)/Regular nuts consumption (at least 2-3/week)	12.2%	16.7%	0.454	29.9%	26.4%	0.664	23.1%	36.4%	0.012*
Utilização de azeite em casa/Use of olive oil at home	95.6%	96.7%	1.000	86.2%	89.7%	0.210	88.4%	90.9%	0.302
Não toma o pequeno-almoço/No breakfast	2.2%	1.1%	1.000	5.7%	11.5%	0.180	11.6%	10.7%	1.000
Consumo de lacticínios ao pequeno-almoço/ Dairy product for breakfast	95.6%	97.8%	1.000	87.4%	83.9%	0.814	90.1%	86.8%	0.629
Consumo de produtos confeccionados ou pastelaria ao pequeno-almoço/Commercially baked goods or pastries for breakfast	6.7%	8.9%	0.754	21.8%	23.0%	1.000	27.3%	37.2%	0.059
Consumo de 2 iogurtes e/ou queijo (40g) diariamente/Two yoghurts and/or 40 g cheese daily	63.3%	61.1%	0.850	51.7%	54.0%	0.855	52.1%	51.2%	1.000
Consumo de doces ou guloseimas várias vezes por dia/Sweets and candy several times a day	26.7%	24.4%	0.815	28.7%	29.9%	0.664	43.8%	40.5%	0.265

Os dados estão expressos em média ± DP, IC 95%, números absolutos e percentagens. As diferenças entre as variáveis categóricas foram testadas através do teste Qui-quadrado ou teste de Fisher. As associações entre as variáveis foram testadas através do teste de Wilcoxon. \*p < 0,05, \*\*\*p < 0,001/ Data are expressed as mean ± SD, CI 95%, absolute numbers and percentages. Differences among categorical variables were tested by Chi-square test or Fisher test. Associations between variables were tested by Wilcoxon. \*p < 0.05, \*\*\*p < 0.001.

**Tabela/Table 3:** Alterações nas medidas antropométricas e estado nutricional dos 298 alunos após o Programa de Educação Alimentar, por nível de escolaridade/Changes in anthropometric measurements and nutritional status of the 298 students after the Nutrition Education Programme, by educational level.

Parâmetros/Parameters	Linha de Base/Baseline			Após o Programa de Educação Alimentar/ After the Nutrition Education Programme		
	1º ciclo/1st cycle (n=90)	2º ciclo/2nd cycle (n=87)	3º ciclo/3rd cycle (n=121)	1º ciclo/1st cycle (n=90)	2º ciclo/2nd cycle (n=87)	3º ciclo/3rd cycle (n=121)
Peso/Weight, kg	30,3 ± 8,0	46,0 ± 10,7	55,7 ± 14,0	32,7 ± 9,0***	49,9 ± 11,3***	58,6 ± 13,8***
Estatura/Height, cm	128,4 ± 8,3	149,7 ± 8,2	159,5 ± 8,9	131,8 ± 8,4***	153,4 ± 8,0***	161,3 ± 8,3***
Perímetro da Cintura/Waist circumference, cm	59,8 ± 7,6	67,8 ± 8,9	71,0 ± 9,7	60,5 ± 8,0**	68,8 ± 9,4*	71,9 ± 9,7***
Razão Cintura-Estatura/Waist-to-height ratio	0,5 ± 0,05	0,5 ± 0,06	0,4 ± 0,06	0,5 ± 0,05	0,4 ± 0,06	0,4 ± 0,06
IMC/BMI, kg/m2	18,2 ± 3,5	20,4 ± 4,1	21,8 ± 4,6	18,7 ± 3,7***	21,1 ± 4,2***	22,4 ± 4,5***
Percentil IMC/idade/BMI/age percentile	68,8 ± 30,3	68,0 ± 32,1	60,8 ± 33,7	70,1 ± 30,8	69,7 ± 30,4	63,5 ± 30,5***

Categoria de IMC/BMI category						
Baixo peso/Underweight	0 (0,0%)	4 (4,6%)	2 (1,7%)	0 (0,0%)	3 (3,4%)	0 (0,0%)
Peso Normal/Normal weight	53 (58,9%)	46 (52,9%)	74 (61,2%)	50 (55,6%)	46 (52,9%)	80 (66,1%)
Pré-obesidade/Pre-obesity	13 (14,4%)	14 (16,1%)	19 (15,7%)	11 (12,2%)	20 (23,0%)	16 (13,2%)
Obesidade/Obesity	24 (26,7%)	23 (26,4%)	26 (21,5%)	29 (32,2%)	18 (20,7%)	25 (20,7%)
Percentil do perímetro da cintura/Waist circumference percentile						
P75-90	15 (16,7%)	23 (26,4%)	20 (16,5%)	15 (16,7%)	15 (17,2%)	20 (16,5%)
P >90	8 (8,9%)	6 (6,9%)	9 (7,4%)	7 (7,8%)	9 (10,3%)	8 (6,6%)
Razão cintura/estatura/Waist-to-height ratio						
< 0,5, baixo risco/low risk	68 (75,6%)	67 (77,0%)	100 (82,6%)	72 (80,0%)	69 (79,3%)	100 (82,6%)
≥ 0,5, risco elevado/high risk	22 (24,4%)	20 (23,0%)	21 (17,4%)	18 (20,0%)	18 (20,7%)	21 (17,4%)
Os dados estão expressos em média ± DP, IC 95%, números absolutos e percentagens. As associações entre as variáveis foram testadas pelo teste de Wilcoxon ou teste t de Student (peso, estatura, perímetro da cintura e IMC apenas para o 2º ciclo). Abreviaturas: IMC, índice de massa corporal. *p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001/Data are expressed as mean ± SD, CI 95%, absolute numbers and percentages. Associations between variables were tested by Wilcoxon or Student's paired t-test (weight, height, waist circumference, and BMI only for 2nd cycle). Abbreviations: BMI, body mass index. *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.						

Encontrou-se uma correlação negativa fraca entre o nível de adesão à DM e o IMC antes (RS = - 0,144, p = 0,016) e após o programa de educação alimentar (RS = - 0,154, p = 0,010). Adicionalmente, verificou-se uma correlação significativa entre o nível de adesão à DM e o PC em ambos os momentos (RS = - 0,163, p = 0,006 vs RS = - 0,138, p = 0,021). Não foi encontrada nenhuma correlação significativa com outras medidas antropométricas ou dados sociodemográficos.

### 5. DISCUSSÃO

No presente estudo foram analisados os efeitos de um programa de educação alimentar na adesão à DM e no estado nutricional de crianças e adolescentes de uma escola pública dos Açores.

Os resultados encontrados demonstraram que a implementação de um programa de educação alimentar em ambiente escolar pode ter um efeito positivo no estado nutricional (categorias de IMC e parâmetros de obesidade abdominal) de crianças e adolescentes. Apesar de os resultados relativos às categorias de IMC terem sido significativos apenas nos níveis de escolaridade mais elevados (2º e 3º ciclos), a redução do perímetro da cintura foi clinicamente relevante em todas as faixas etárias. O perímetro da cintura é um parâmetro que parece ser um melhor indicador de risco relacionado à obesidade quando comparado com o IMC (Leis et al., 2019). Estes resultados estão em concordância com outros estudos que verificaram que as intervenções de educação alimentar foram mais eficazes na melhoria do estado nutricional e do comportamento alimentar dos adolescentes em comparação com as crianças (Zota et al., 2016). Uma possível explicação pode dever-se ao facto de que as crianças são mais dependentes dos encarregados de educação e não realizam autonomamente as suas escolhas alimentares (Pérez-Rodrigo and Aranceta, 2001). Para além disso, não deve ser excluída a possibilidade do preenchimento dos questionários alimentares ter sido afetado por um viés de desejabilidade social, que pode ser maior nos adolescentes, uma vez que a adolescência é um período caracterizado por uma crescente preocupação com a aceitação social (Barros et al., 2005; Daly et al., 2022).

Em relação ao nível de adesão à DM, observou-se uma

### 5. DISCUSSION

In this study, we analysed the effects of a nutrition education programme on the nutritional status and MD adherence in children and adolescents from a public school in Azores.

The results indicated that a school-based nutrition education programme had a positive influence on the nutritional status (BMI categories and abdominal obesity parameters) in children and adolescents. Even though, BMI category results were only statistically in higher educational levels (2nd and 3rd cycles), the waist circumference findings were clinically relevant for all ages, which has been shown as a better indicator of obesity-related health risk, compared with BMI (Leis et al., 2019). These results are in line with other studies where educational interventions were considered more successful at improving adolescents' nutritional status and dietary behaviour compared with children (Zota et al., 2016). One possible explanation may be that young children are more dependent on their parents or caregivers and do not make their own food choices (Pérez-Rodrigo and Aranceta, 2001). Furthermore, we can not exclude the possibility of food questionnaires being affected by a social desirability bias, which could be higher in adolescents since this period is characterized by a growing concern for normative rules and social acceptance (Barros et al., 2005; Daly et al., 2022).

Regarding MD adherence, a reduction in optimal adherence was observed through educational level. These results are in accordance with another national study where Rito et al. (2018) show that students from higher educational level (10 – 14 years) had a lesser prevalence of optimal adherence to MD when compared with younger students (Rito et al., 2018). Moreover, Arcila-Agudelo et al. (2019) also support our findings indicating that only 31% of secondary school students had an optimal adherence when compared with primary school students (49.0%) (Arcila-Agudelo et al., 2019). In contrast, Palma and Graça (2013) showed that students aged 11–16 years from Algarve region had higher optimal adherence to MD, (52.5%) (Mateus and Graça, 2014). Results of MD adherence in children and adolescents are not consistent across studies and would be interesting to further investigate contributing factors to different levels of MD adherence between studies.

When analysed the KIDMED index by educational level,

redução no nível de adesão elevada do longo dos níveis de escolaridade. Estes resultados vão ao encontro de um outro estudo nacional no qual Rito *et al.* (2018) verificaram que os estudantes com um nível de escolaridade superior (10 – 14 anos) apresentaram uma menor prevalência do nível de adesão elevada à DM, quando comparados com estudantes mais jovens (Rito *et al.*, 2018). Além disso, os dados de Arcila-Agudelo *et al.* (2019) também corroboram os resultados encontrados, indicando que apenas 31% dos alunos do ensino básico tiveram uma adesão elevada quando comparados com os alunos do ensino primário (49,0%) (Arcila-Agudelo *et al.*, 2019). Contrariamente, Palma e Graça (2013) observaram que os estudantes com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos da região do Algarve apresentaram uma adesão mais elevada à DM (52,5%) (Mateus and Graça, 2014). Os resultados da adesão à DM em crianças e adolescentes não são consistentes entre os estudos e, por este motivo, será relevante o desenvolvimento e implementação de mais estudos que permitam avaliar os fatores que contribuem para os diferentes níveis de adesão à DM.

Quando analisado o índice KIDMED por nível de escolaridade, após o programa de educação alimentar os resultados demonstraram uma redução da proporção de crianças do 1º ciclo com um nível de adesão elevada (-4,4%). Este resultado pode estar relacionado com o aumento da percentagem de crianças com excesso de peso observado neste grupo após a intervenção. No entanto, os nossos resultados diferem daqueles encontrados por Rito *et al.* (2018), que observou um aumento de 13,4% no nível de adesão elevada após a implementação do Programa *Eat Mediterranean* (EM) em crianças portuguesas dos 6-9 anos (Rito *et al.*, 2018). Uma explicação possível para as diferenças encontradas entre os dois estudos poderá ser que o Programa EM incluiu uma abordagem a nível familiar, dado que as crianças são mais dependentes e não fazem as próprias escolhas alimentares (Pérez-Rodrigo and Aranceta, 2001).

Adicionalmente, os resultados do índice KIDMED no que diz respeito aos alunos do 2º e 3º ciclos demonstraram uma maior adesão à DM após o programa de educação alimentar, no qual um terço dos participantes de cada ciclo teve um nível de adesão elevada (35,6% e 30,6%, respetivamente). Estes resultados são semelhantes aos observados no Programa EM, embora tenha sido observada uma percentagem inferior à reportada (Rito *et al.*, 2018)

A avaliação da correlação entre a pontuação do índice KIDMED e o IMC ajustado à idade ou com o PC revelou uma correlação negativa significativa em ambos os momentos. Na literatura estão descritos resultados semelhantes (Iaccarino Idelson *et al.*, 2017), comprovando que a baixa adesão à DM tem sido frequentemente associada à obesidade.

A adoção do Padrão Alimentar Mediterrânico é incentivada devido às suas características de promoção da saúde e prevenção de doenças (Serra-Majem *et al.*, 2004); no entanto, ironicamente, neste estudo os estudantes que apresentavam níveis de adesão moderados a elevados à DM também apresentavam uma prevalência superior de excesso de peso (pré-obesidade e obesidade), o que contraria a conclusão anterior. Este resultado pode dever-se ao facto de a avaliação da

after the nutrition education programme the results revealed a reduction in the proportion of children in 1st cycle with “optimal adherence” (- 4.4%). This result could be related with a higher percentage of overweight observed in these group after the intervention. However, our findings differ considerably from those of Rito *et al.* (2018) (Rito *et al.*, 2018), which showed an increase of 13.4% in “optimal adherence” after implementation of the *Eat Mediterranean* (EM) Programme in Portuguese children aged 6-9 years old. One possible explanation for the differences found between the two studies may be that EM Programme includes an approach at the family level, once young children are more dependent on their parents/caregivers and do not make their own food choices (Pérez-Rodrigo and Aranceta, 2001).

Additionally, KIDMED index results from 2nd and 3rd cycles students showed a greater MD adherence after the nutrition education programme, where one-third of the participants in each cycle had “optimal adherence” (35.6% and 30.6%, respectively). These results are in agreement with findings from the EM Programme, while a lower percentage than the reported was observed.

Evaluation of the association between KIDMED score and the BMI adjusted to age or the WC, unveiled a significant negative correlation between them in both time points. Similar findings had been described in the literature (Iaccarino Idelson *et al.*, 2017), proving low adherence to a MD has often been associated with obesity.

The MD is highly encouraged because of its health-promoting and disease-preventing characteristics (Serra-Majem *et al.*, 2004); yet, ironically, in this study the students present quite high percentages of a medium-optimal adherence to MD and also an elevated prevalence of overweight (pre-obesity and obesity), which contrary the previous association. This observation might be a consequence of evaluation of MD adherence through a questionnaire once these were completed by children’s parents or caregivers and by the adolescents themselves. Indeed, parents consistently tend to perceive their children’s diets and physical activity levels healthier than they are (Bleich *et al.*, 2019) and adolescents seem not to have an accurate perception of their eating habits’ quality, overestimating healthy foods consumption and underestimating unhealthy foods consumption (Bibiloni *et al.*, 2013).

To our knowledge, this is the first school-based nutrition education programme focused on enhancing eating behaviours and adherence to MD of children and adolescents in Azores. Our study has the following main strengths: a) the multidisciplinary and grade-appropriate approach, b) the longitudinal design provides the possibility of making paired comparisons with baseline data used as control, and c) the involvement of registered dietitians to collect anthropometric and dietary data.

We acknowledge that the present study has limitations. First, the frequency of nutrition lessons during intervention. The evidence suggests that interventions are more likely to succeed at changing eating behaviours with measurable results when the duration of the intervention is more than 6 months and the intervals between sessions are less than 2 weeks (Murimi

adesão à DM ter sido realizada através de um questionário, uma vez que estes foram preenchidos pelos pais ou encarregados de educação das crianças e pelos próprios adolescentes. Efetivamente, os pais e encarregados de educação tendem a sobrevalorizar os hábitos alimentares saudáveis e o nível de atividade física dos filhos (Bleich et al., 2019) e os adolescentes parecem não ter uma perceção realista da qualidade dos seus hábitos alimentares, sobrestimando o consumo de alimentos considerados saudáveis e subestimando o consumo de alimentos de baixa densidade nutricional (Bibiloni et al., 2013).

De acordo com o nosso conhecimento, este é o primeiro programa de educação alimentar implementado com o objetivo de melhorar os hábitos alimentares e a adesão à DM em crianças e adolescentes nos Açores. Este estudo tem como principais forças: a) uma abordagem multidisciplinar e adequada ao nível de escolaridade, b) um desenho longitudinal que permite realizar comparações de dados em momentos distintos, em que os participantes são o seu próprio grupo controlo, e c) o envolvimento de nutricionistas treinados na recolha dos dados antropométricos e alimentares.

No entanto, reconhecemos que o presente estudo tem algumas limitações. Primeiro, a frequência das sessões teóricas de alimentação e nutrição durante a intervenção. A evidência sugere que as intervenções têm maior probabilidade de serem bem-sucedidas na mudança de hábitos alimentares com resultados mensuráveis, quando a duração da intervenção é superior a 6 meses e intervalo entre as sessões é inferior a 2 semanas (Murimi et al., 2018). Em segundo lugar, o programa de educação alimentar não incluiu a componente familiar. Durante as primeiras fases do ciclo de vida, a família é um fator determinante para a aprendizagem e desenvolvimento de preferências e comportamentos alimentares que tendem a persistir na idade adulta (Kim and Lim, 2019). Além disso, está demonstrado que o envolvimento da família melhora os resultados obtidos com os programas de educação alimentar (Pérez-Rodrigo and Aranceta, 2001). No entanto, a implementação de intervenções que incluem a família pode ser desafiante, tendo em conta a dificuldade em garantir o envolvimento dos pais (Verjans-Janssen et al., 2018). Outra limitação do estudo foi o facto de a intervenção não incluir uma abordagem do meio envolvente no qual os estudantes estão inseridos (ambiente escolar e doméstico). Por último, em relação aos estudantes com idade superior a 10 anos, os questionários foram de autopreenchimento. Embora existisse a presença de um nutricionista e de um professor para o esclarecimento de dúvidas, o autopreenchimento poderá representar um viés de informação, pois não conseguimos confirmar se as informações reportadas com os pais dos participantes.

## 6. CONCLUSÃO

Em conclusão, foi demonstrado que um programa de educação alimentar implementado no ambiente escolar pode ser efetivo na melhoria do estado nutricional e na adesão à DM em crianças e adolescentes. Contudo, comparado com os resultados obtidos nas crianças, esta intervenção foi mais eficaz nos adolescentes.

Os resultados deste programa de educação alimentar juntamente com a literatura demonstram que as intervenções

et al., 2018). Second, the nutrition education programme did not include a family approach. During early life stages, the family is a determinant factor for learning and developing food preferences and eating behaviours that continue into adulthood (Kim and Lim, 2019). Additionally, it is recognized that family involvement improves the effectiveness of nutrition education programmes (Pérez-Rodrigo and Aranceta, 2001). However, the implementation of these interventions with family involvement could be challenging since achieving parental commitment is considered difficult (Verjans-Janssen et al., 2018). Another limitation of the study was our intervention did not include a multilevel (school food and home environments) approach.

Finally, concerning the population older than 10 years, questionnaires were self-completed by the students. Although they could count on the presence of a dietitian and a teacher to help in case of doubt, this could represent information bias, as we could not confirm the reported information with the participants' parents.

## 6. CONCLUSION

In conclusion, we showed that a school-based nutrition education programme could be successful in improving nutritional status and MD adherence among children and adolescents. Though, the intervention achieved more effective results in adolescents, compared with children.

The findings from this programme along with what has been described in literature reveal that nutrition education interventions that engage family and school community, incorporate practical activities such as quiz and problem-solving/decision-making activities, and target specific dietary behaviours for modification are more likely to be successful in accomplishing their objectives. In addition, effective nutrition education projects need to consider overarching factors such as duration and frequency of intervention and a multidisciplinary team.

In this context, it should contemplate the inclusion of school dietitians as a key factor in the development, operationalization, and evaluation of school nutrition programmes in order to ensure evidence-based nutritional knowledge and long-term healthy dietary behaviours and consequently an improvement of health status in students.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

## ACKNOWLEDGMENTS

We thank all the children, adolescents, and families for their enthusiastic and maintained collaboration, and teachers and Escola Básica Integrada de Água de Pau's Executive Board for their contribution to the field work.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and study design, D.V., M.M. and A.R.M.; Intervention and data collection D.V. Data analysis and manuscript drafting D.V. and I.C.; Manuscript review and editing M.M. and A.R.M. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

de educação alimentar que envolvem a comunidade familiar e escolar, que incluem atividades práticas, como por exemplo aplicação de questionários e atividades de aprendizagem por resolução/decisão de problemas, e que promovem estratégias específicas para a mudança de comportamentos têm maior probabilidade de serem bem-sucedidas e de atingirem os objetivos. Para além disso, estudos de intervenção de educação alimentar eficazes devem considerar fatores como a duração e a frequência da intervenção e a integração de uma equipa multidisciplinar.

Neste contexto, é relevante a inclusão de nutricionistas escolares durante o desenvolvimento, implementação e avaliação de programas de educação alimentar e nutricional em ambiente escolar, a fim de garantir a transmissão de conhecimentos na área da alimentação e nutrição baseados na melhor evidência, e de assegurar comportamentos alimentares saudáveis a longo prazo e, conseqüentemente, uma melhoria do estado de saúde dos estudantes.

### CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todas as crianças, adolescentes e às suas famílias pela colaboração e entusiasmo perseverantes, bem como aos professores e Direção da Escola Básica Integrada de Água de Pau o contributo para o trabalho de campo.

### CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

Conceptualização e desenho do estudo, D.V., M.M. e A.R.M; Intervenção e recolha de dados D.V. Análise de dados e redação do manuscrito original D.V. e I.C.; Revisão e edição do manuscrito M.M. e A. R. M. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Arcila-Agudelo AM, Ferrer-Svoboda C, Torres-Fernandez T and Farran-Codina A. Determinants of Adherence to Healthy Eating Patterns in a Population of Children and Adolescents: Evidence on the Mediterranean Diet in the City of Mataro (Catalonia, Spain). *Nutrients* **11**, 2019
- Aridi YS, Walker JL and Wright ORL. The Association between the Mediterranean Dietary Pattern and Cognitive Health: A Systematic Review. *Nutrients* **9**, 2017
- Barros R, Moreira P and Oliveira B. Effect of social desirability on dietary intake estimated from a food questionnaire. *Acta Medica Port* **18**:233, 2005
- Bibiloni MD, Pich J, Pons A and Tur JA. Body image and eating patterns among adolescents. *Bmc Public Health* **13**, 2013
- Bleich SN, Gorski Findling MT, Blendon RJ, Ben-Porath E and SteelFisher GK. Parents' Perceptions of the Challenges to Helping Their Children Maintain or Achieve a Healthy Weight. *J Obes* **2019**:9192340, 2019
- Centers for Disease Control and Prevention. School Health Guidelines to Promote Healthy Eating and Physical Activity, in *Morbidity and Mortality Weekly Report* p 80, 2011
- Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M and Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* **157**:821-827, 2003
- Daly AN, O'Sullivan EJ and Kearney JM. Considerations for health and

- food choice in adolescents. *Proc Nutr Soc* **81**:75-86, 2022
- Galan-Lopez P, Sanchez-Oliver AJ, Pihu M, Gisladdottir T, Dominguez Rand Ries F. Association between Adherence to the Mediterranean Diet and Physical Fitness with Body Composition Parameters in 1717 European Adolescents: The AdolesHealth Study. *Nutrients* **12**, 2020
- Graça P, Gregório MJ and Freitas MG. A Decade of Food and Nutrition Policy in Portugal (2010–2020). *Portuguese Journal of Public Health* **38**:94-118, 2020
- Iaccarino Idelson P, Scalfi L and Valerio G. Adherence to the Mediterranean Diet in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* **27**:283-299, 2017
- Kim J and Lim H. Nutritional Management in Childhood Obesity. *J Obes Metab Syndr* **28**:225-235, 2019
- Leis R, de Lamas C, de Castro MJ, Picans R, Gil-Campos M and Couce ML. Effects of Nutritional Education Interventions on Metabolic Risk in Children and Adolescents: A Systematic Review of Controlled Trials. *Nutrients* **12**, 2019
- Liu Y, Ma Y, Jiang N, Song S, Fan Q and Wen D. Interaction between Parental Education and Household Wealth on Children's Obesity Risk. *Int J Environ Res Public Health* **15**, 2018
- Llewellyn A, Simmonds M, Owen CG and Woolacott N. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* **17**:56-67, 2016
- Lopes C, Torres D, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, Mota J, Teixeira P, Rodrigues S, Lobato L, Vânia Magalhães, Correia D, Carvalho C, Pizarro A, Marques A, Vilela S, Oliveira L, Nicola P, Soares S and Ramos E. *Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: Relatório de resultados*, 2017
- Magklis E, Howe LD and Johnson L. Eating Style and the Frequency, Size and Timing of Eating Occasions: A cross-sectional analysis using 7-day weighed dietary records. *Sci Rep* **9**:15133, 2019
- Mateus MP. Adesão ao Padrão Alimentar Mediterrânico em jovens no Algarve, in *Ciências do Consumo Alimentar e Nutrição* p 169, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Repositório, 2012
- Mateus MP and Graça P. Adesão ao Padrão Alimentar Mediterrânico em Jovens no Algarve, in *A Dieta Mediterrânica em Portugal: Cultura, Alimentação e Saúde* pp 317-329, Universidade do Algarve, 2014
- Murimi MW, Moyeda-Carabaza AF, Nguyen B, Saha S, Amin R and Njike V. Factors that contribute to effective nutrition education interventions in children: a systematic review. *Nutr Rev* **76**:553-580, 2018
- Oliveira A, Araujo J, Severo M, Correia D, Ramos E, Torres D, Lopes C and by the IANAFC. Prevalence of general and abdominal obesity in Portugal: comprehensive results from the National Food, nutrition and physical activity survey 2015-2016. *Bmc Public Health* **18**:614, 2018
- Pereira-da-Silva L, Rego C and Pietrobelli A. The Diet of Preschool Children in the Mediterranean Countries of the European Union: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* **13**, 2016
- Pérez-Rodrigo C and Aranceta J. School-based nutrition education: lessons learned and new perspectives. *Public Health Nutr* **4**:131-139, 2001
- Rei M, Severo M and Rodrigues S. Reproducibility and validity of the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED Index) in a sample of Portuguese adolescents. *Br J Nutr* **126**:1737-1748, 2021
- Ricotti R, Caputo M and Prodam F. Mediterranean diet, nutrition transition, and cardiovascular risk factor in children and adolescents, in *The Mediterranean Diet* pp 89-95, 2020
- Rito Ana I, Dinis A, Rascôa C, Maia A, Mendes S, Stein-Novais C and Lima J. Mediterranean Diet Index (KIDMED) Adherence, Socioeconomic Determinants, and Nutritional Status of Portuguese Children: The Eat Mediterranean Program. *Portuguese Journal of Public Health* **36**:141-149, 2018
- Rodrigues SSP, Caraher M, Trichopolou A and de Almeida MDV.

- Portuguese households' diet quality (adherence to Mediterranean food pattern and compliance with WHO population dietary goals): trends, regional disparities and socioeconomic determinants. *Eur J Clin Nutr* **62**:1263-1272, 2008
- Rodrigues SSP, Franchini B, Graca P and de Almeida MDV. A new food guide for the Portuguese population: Development and technical considerations. *J Nutr Educ Behav* **38**:189-195, 2006
- Rodrigues SSP, Franchini BM, de Pinho ISM and Graca APSR. The Portuguese mediterranean diet wheel: development considerations. *Brit J Nutr*, 2021
- Romagnolo DF and Selmin OI. Mediterranean Diet and Prevention of Chronic Diseases. *Nutr Today* **52**:208-222, 2017
- Savva S, Tornaritis M, Savva M, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, Georgiou C and Kafatos A. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *International Journal of Obesity* **24**:1453-1458, 2000
- Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, Garcia A, Perez-Rodrigo C and Aranceta J. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr* **7**:931-935, 2004
- Velazquez-Lopez L, Santiago-Diaz G, Nava-Hernandez J, Munoz-Torres AV, Medina-Bravo P and Torres-Tamayo M. Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity. *BMC Pediatr* **14**:175, 2014
- Verjans-Janssen SRB, van de Kolk I, Van Kann DHH, Kremers SPJ and Gerards S. Effectiveness of school-based physical activity and nutrition interventions with direct parental involvement on children's BMI and energy balance-related behaviors - A systematic review. *PLoS One* **13**:e0204560, 2018
- WHO Regional Office for Europe. Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI), in *Data collection procedures* pp 1-37, WHO Regional Office for Europe, 2016
- World Health Organization. Obesity and overweight: Key Facts, 2020
- Zota D, Dalma A, Petralias A, Lykou A, Kastorini CM, Yannakoulia M, Karnaki P, Belogianni K, Veloudaki A, Riza E, Malik R and Linos A. Promotion of healthy nutrition among students participating in a school food aid program: a randomized trial. *Int J Public Health* **61**:583-592, 2016