

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Medicina  
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA  
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa



Identificação de Risco de Obesidade Infantil na Comunidade – RisObIn.Com  
Patrícia Alexandra Almeida Oliveira

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Catarina de Assunção Almeida Moreira

Dissertação especialmente elaborada para obtenção do grau de Mestre em Nutrição Clínica

2021

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Medicina  
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA  
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa



Identificação de Risco de Obesidade Infantil na Comunidade – RisObIn.Com

Patrícia Alexandra Almeida Oliveira

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Catarina de Assunção Almeida Moreira

Dissertação especialmente elaborada para obtenção do grau de Mestre em Nutrição Clínica

2021

**A impressão desta dissertação foi aprovada pelo Conselho Científico da Faculdade de Medicina de Lisboa em reunião de 19 de Janeiro de 2021.**

## Agradecimentos

---

Um agradecimento especial à Professora Doutora Ana Catarina Moreira. O seu conhecimento, rigor e incentivo foram fundamentais não só para este trabalho, mas também para o meu crescimento académico, profissional e pessoal. Estou-lhe grata pela sua dedicação a este projeto e pelo desafio que me lançou.

Ao Dr. Daniel Virella e Dr.<sup>a</sup> Marta Alves, pela extraordinária partilha de conhecimentos de estatística e redação científica, e pela boa-disposição que trouxeram a cada reunião deste projeto.

À equipa do projeto Sintra Cresce Saudável e do Laboratório de Nutrição da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, pela excelente colaboração. A vossa disponibilidade e espírito de entreajuda estiveram presentes ao longo do processo de tese e foram um valioso contributo para a mesma. Um agradecimento especial à Telma Nogueira e Vitória Dias da Silva, pela amizade e apoio.

Ao painel de peritos, Carlos Barrigas, Cristina Neves, Luísa Bandola, Joana Sousa e Susana Cunha, cuja contribuição foi importante para o alcance do objetivo desta dissertação.

Aos meus pais, irmão e tio, pelo apoio que me deram ao longo deste projeto e de tantos outros ao longo da minha vida.



As prevalências de excesso de peso e obesidade infantil têm aumentado consideravelmente nas últimas três décadas, com evidência de que podem persistir na idade adulta e contribuir para o desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis. Considerando a diversidade de fatores de risco associados ao desenvolvimento de obesidade infantil, a existência de uma ferramenta simples que identifique os fatores de risco relevantes pode alertar e, deste modo, prevenir o desenvolvimento de excesso de peso e obesidade. Este trabalho teve por objetivo construir uma ferramenta para identificar crianças em risco de desenvolver obesidade infantil através da análise de diversos fatores.

Foi realizada uma análise transversal numa amostra de crianças em idade escolar recorrendo de forma independente a dados recolhidos no âmbito da investigação participada de base comunitária Sintra Cresce Saudável. Foram avaliados dados antropométricos e obtidos múltiplos fatores de risco associados ao desenvolvimento de obesidade infantil, nomeadamente fatores de risco sociodemográficos, perinatais, antropométricos, de atividade física, duração do sono, relacionados com a ingestão alimentar passada e atual, e relacionados com a perceção subjetiva da antropometria e da ingestão alimentar. O efeito destes fatores de risco na presença de obesidade (definida como adiposidade aumentada estimada através de antropometria) foi avaliado através de análise de regressão logística. As variáveis com significado estatístico foram apresentadas a um painel de peritos para determinação dos itens da ferramenta, que foram combinados e ajustados para desenvolver um sistema de pontuação.

No total, 304 crianças foram incluídas no estudo. Das setenta e três variáveis associadas a fatores de risco estudadas, dezasseis obtiveram significado estatístico e oito foram incluídas e combinadas para constituir a ferramenta. Maior pontuação indicou maior risco de obesidade infantil, com o ponto de corte definido em 0. A sensibilidade da ferramenta para obesidade enquanto medida de adiposidade estimada foi 95% e a especificidade foi 74,4%; o valor preditivo positivo foi 37,3% e o valor preditivo negativo foi 98%. Serão necessários estudos adicionais para avaliar a confiabilidade, validade e viabilidade da ferramenta, bem como para planejar a sua implementação e avaliar a sua eficácia na prevenção da obesidade infantil. A ferramenta RisObin.Com é proposta como uma ferramenta compreensiva para a identificação de crianças entre os 5 e os 7 anos de idade em risco de obesidade ao longo da infância.

**Palavras-chave:** obesidade infantil; risco; comunidade; rastreio; ferramenta.



## **Abstract**

The prevalence of childhood overweight and obesity has been increasing considerably in the past three decades with evidence that childhood obesity can persist into adulthood and contribute to the development of non-communicable diseases. Considering the diversity of risk factors associated with the development of childhood obesity, a simple tool to identify the risk of overweight and obesity may alert and help to prevent it. This research aims to develop a screening tool to assess the risk of developing childhood obesity through identified risk factors.

Data from the community-based participatory research Sintra Grows Healthy were independently used for a cross-sectional analysis with school-aged children. Child anthropometric data were assessed, and several risk factors associated with the development of childhood obesity were obtained, namely sociodemographic, perinatal, anthropometric, physical activity, sleeping hours, past and current eating habits, and subjective perception of anthropometry and eating habits factors. The effect of these risk factors on the outcome of obesity (defined as increased anthropometry-estimated adiposity) was assessed through logistic regression analyses. The variables with statistical meaning were presented to an expert panel to determine the tool's items and then combined and adjusted to develop a scoring system.

A total of 304 children were included in the study. From the seventy-three studied risk-factor variables, sixteen obtained statistical meaning, from which eight were included and combined to establish the tool. Higher scores indicated a greater risk for obesity in childhood, with the cutoff point set in 0. The tool sensitivity for obesity as increased anthropometry-estimated adiposity was 95% and specificity was 74,4%; the positive predictive value was 37,3% and the negative predictive value was 98%. Further studies are needed to evaluate the reliability, validity, and feasibility of the tool, as well as for planning its implementation and evaluate its effectiveness in childhood obesity prevention. The RisobIn.Com tool is proposed as a comprehensive tool for the identification of 5-7-year-old children at risk of obesity later in childhood.

**Keywords:** childhood obesity; children; risk; community; screening; tool.



# Índice

---

1. Introdução.....	1
2. Fundamentação teórica.....	3
2.1. Obesidade infantil.....	3
2.1.1. Adiposidade, comorbilidades e mortalidade .....	5
2.1.2. Diagnóstico e avaliação.....	9
2.1.3. Fatores de risco.....	11
2.1.3.1. Fatores genéticos e epigenéticos .....	12
2.1.3.2. Fatores sociodemográficos e comportamentais .....	16
2.1.4. Intervenção e Prevenção.....	19
2.2. Rastreio de doença em Saúde Pública .....	21
2.2.1. Rastreio ou identificação do risco nutricional.....	24
2.2.1.1. Rastreio do excesso de peso e obesidade infantil .....	26
2.2.1.2. Ferramentas de rastreio do excesso de peso e obesidade infantil .....	28
3. Objetivos .....	33
3.1. Finalidade .....	33
3.2. Objetivo geral .....	33
3.3. Objetivos específicos .....	33
4. Material e Métodos.....	35
4.1. Desenho de estudo .....	35
4.2. Amostragem e recolha de dados .....	37
4.2.1. Considerações éticas .....	38
4.2.2. População e amostragem .....	39
4.2.3. Recolha e tratamento de dados.....	41
4.2.3.1. Medições antropométricas .....	41
4.2.3.2. Fatores de risco .....	41
4.2.4. Construção da ferramenta de identificação de risco nutricional .....	46

4.2.4.1.	Determinação dos fatores de risco significativos e validade de conteúdo..	46
4.2.4.2.	Desenvolvimento do modelo de pontuação .....	47
4.2.5.	Análise de dados e tratamento estatístico.....	48
5.	Resultados .....	49
5.1.	Características da amostra .....	49
5.2.	Classificação do estado nutricional e fatores de risco .....	51
5.3.	Fatores de risco associados ao desenvolvimento de obesidade infantil .....	53
5.4.	Construção da ferramenta de identificação de risco nutricional.....	61
6.	Discussão.....	67
6.1.	Implicações práticas .....	73
6.2.	Limitações, robustez e propostas para o futuro .....	77
7.	Conclusão.....	79
8.	Referências bibliográficas .....	81
9.	Apêndices .....	99
9.1.	Apêndice 1 – Cronograma de atividades .....	99
9.2.	Apêndice 2 – <i>Abstract</i> gráfico .....	101
9.3.	Apêndice 3 – Manuscrito “Development of RisObIn.Com, a screening tool for risk of childhood obesity in the community” .....	103
9.4.	Apêndice 4 – Plano de operacionalização das variáveis de estudo .....	119
9.5.	Apêndice 5 – Carta introdutória ao estudo e à fase de painel de peritos.....	135
9.6.	Apêndice 6 – Estatística descritiva dos fatores de risco .....	143
	Apêndice 7 – Tabela sumária de respostas do painel de peritos .....	155
9.7.	Apêndice 8 – Ferramenta RisObIn.Com <i>online</i> .....	157
10.	Anexos.....	159
10.1.	Anexo 1 – Critérios para a avaliação de programas de rastreio.....	159

## Índice de figuras

---

Figura 1 – Prevalência de baixo peso, excesso de peso e obesidade infantis nas diferentes rondas do COSI Portugal.....	4
Figura 2 – Características da adiposidade .....	6
Figura 3 – Alterações patológicas funcionais do tecido adiposo .....	7
Figura 4 - Modelo ecológico de preditores de obesidade infantil .....	11
Figura 5 - Fatores envolvidos na regulação do balanço energético .....	11
Figura 6 – Fatores metabólicos e nutricionais associados à programação metabólica .....	13
Figura 7 – Períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade.....	14
Figura 8 – Determinantes de saúde e impacto nas doenças crónicas .....	16
Figura 9 – Modelo conceptual para a abordagem do excesso de peso em Portugal .....	19
Figura 10 – Rastreio em Saúde Pública .....	22
Figura 11 – CORE-index.....	30
Figura 12 – Fluxograma metodológico .....	36
Figura 13 – Linha temporal metodológica .....	37
Figura 14 – Processo de seleção amostral .....	39
Figura 15 – Escala de desenhos figurais de Stunkard .....	42
Figura 16 – Escala de desenhos figurais de Collins .....	45
Figura 17 – Gráfico de boxplot da idade do pai para não participantes e participantes.....	50
Figura 18 – Gráfico de boxplot da pontuação final da ferramenta RisObIn.Com .....	64
Figura 19 – Performance da ferramenta RisObIn.Com.....	65
Figura 20 – Visualização da ferramenta RisObIn.Com online e código QR de acesso.....	74
Figura 21 – Fluxograma da identificação do risco de obesidade infantil na comunidade .....	76
Figura 22 - Abstract gráfico em inglês.....	101
Figura 23 - Ferramenta RisObIn.Com online.....	158



## Índice de tabelas

Tabela 1 – Ferramentas de identificação de risco nutricional na obesidade infantil.....	32
Tabela 2 – Correspondência entre os desenhos figurais de Stunkard e classes de IMC .....	42
Tabela 3 – Correspondência entre os desenhos figurais de Collins e classes de IMC.....	45
Tabela 4 – Características sociodemográficas da amostra em estudo.....	49
Tabela 5 – Classificação do estado nutricional .....	51
Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico .....	55
Tabela 7 – Itens incluídos na ferramenta RisObIn.Com e sistema de pontuação .....	63
Tabela 8 – Tabela 2x2 para cálculo da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo .....	65
Tabela 9 – Plano de operacionalização das variáveis do estado nutricional da criança.....	119
Tabela 10 – Plano de operacionalização das variáveis sociodemográficas .....	120
Tabela 11 – Plano de operacionalização das variáveis do estado nutricional dos encarregados de educação .....	122
Tabela 12 – Plano de operacionalização das variáveis perinatais .....	123
Tabela 13 – Plano de operacionalização das variáveis antropométricas.....	124
Tabela 14 – Plano de operacionalização das variáveis de hábitos alimentares passados .....	126
Tabela 15 – Plano de operacionalização das variáveis de hábitos alimentares atuais .....	127
Tabela 16 – Plano de operacionalização das variáveis de percepção antropométrica subjetiva .....	131
Tabela 17 – Plano de operacionalização das variáveis de percepção subjetiva de hábitos alimentares .....	133
Tabela 18 – Plano de operacionalização das variáveis de atividade física e horas de sono...	134
Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão .....	143
Tabela 20 – Sumário de respostas do painel de peritos.....	155
Tabela 21 – Critérios para a avaliação de programas de rastreio .....	159



## Lista de convenções e abreviaturas

---

ABCD – *Adiposity-Based Chronic Disease* (doença crónica baseada em adiposidade)

ADN – Ácido Desoxirribonucleico

$\beta$  - Beta

CORE-index – *Childhood Obesity Risk Evaluation index*

COSI – *Childhood Obesity Surveillance Initiative for Europe*

E-KINDEX – *Electronic Kids Dietary Index*

FNPA – *Family Nutrition and Physical Activity*

IC – Intervalo de Confiança

IMC – Índice de Massa Corporal

IRN – Identificação do Risco Nutricional

NutriSTEP® – *Nutrition Screening Tool for Every Preschooler*

OMS – Organização Mundial de Saúde

PMST - *Paediatric Malnutrition Screening Tool*

PPS – Preditores de Problemas de Saúde

RCE – Razão Cintura-Estatura

RisObIn.Com – Risco de Obesidade Infantil na Comunidade

RNA – Ácido ribonucleico

ROC – *Receiver Operating Characteristic* (Característica de Operação do Recetor)

SCS – Sintra Cresce Saudável

STAMP – *Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics*



# 1. Introdução

---

A presente dissertação original foi especialmente elaborada para obtenção do grau de Mestre em Nutrição Clínica, pela Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa e Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Lisboa do Instituto Politécnico de Lisboa.

A obesidade infantil e juvenil representam um problema a nível mundial<sup>(1)</sup> cuja prevalência em vários países tem estabilizado, apesar de ser incerto como esta epidemia pode ser travada<sup>(2,3)</sup>. Considerando que a obesidade durante a infância aumenta o risco de obesidade na vida adulta<sup>(4)</sup>, que constitui um fator de risco de saúde a curto<sup>(5)</sup> e longo prazo<sup>(6)</sup> e que compromete a saúde nas suas vertentes físicas e psicossociais<sup>(7)</sup>, a compreensão da sua etiologia e dos seus fatores de risco pode ser útil no desenvolvimento de estratégias de prevenção e intervenção<sup>(8)</sup>, por exemplo através de intervenções precoces para aumento da eficácia da prevenção<sup>(9)</sup>. A identificação de risco nutricional pode permitir o aumento da consciencialização para potenciais problemas nutricionais, facilitando deste modo a intervenção precoce<sup>(10)</sup>.

O objetivo deste trabalho consistiu em construir uma ferramenta que permita identificar o risco de desenvolver obesidade infantil através de fatores de risco identificados. O cronograma das atividades desenvolvidas é apresentado no Apêndice 1. Foram concretizados dois manuscritos durante a elaboração desta dissertação, um submetido para publicação em revista internacional indexada a aguardar resposta (“*Development of RisObIn.Com, a screening tool for risk of childhood obesity in the community*” – Apêndice 3) e outro em preparação para submissão (“*(Mis)Perception of children’s body weight status and silhouette. A cross-sectional study of school-aged children in Portugal*”).



## 2. Fundamentação teórica

---

### 2.1. Obesidade infantil

A nutrição e hábitos de estilo de vida estabelecidos nos primeiros anos de vida são fundamentais ao suporte do crescimento e desenvolvimento físico, emocional, intelectual e social saudável<sup>(11)</sup>. A adequação da alimentação está associada ao crescimento, desenvolvimento e expressão de saúde/doença ao longo da vida<sup>(12-14)</sup>. Os primeiros meses e anos de vida são determinantes na aquisição de hábitos alimentares saudáveis e na expressão do potencial individual de crescimento e de desenvolvimento, tendo um papel modulador do risco de doenças crónicas do adulto, como doença cardiovascular, diabetes ou cancro<sup>(15-17)</sup>.

A obesidade é considerada desde 1998 uma epidemia global<sup>(18)</sup> e continua a ser considerada uma epidemia do século 21<sup>(19)</sup>, tendo a sua prevalência mundial quase triplicado entre 1975 e 2016<sup>(20)</sup>. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 340 milhões de crianças e adolescentes entre os 5 e os 19 anos de idade apresentavam excesso de peso e obesidade em 2016 e 38 milhões de crianças com menos de 5 anos de idade apresentavam excesso de peso e obesidade em 2019. Apesar de ser considerado um problema de países desenvolvidos, o excesso de peso e a obesidade têm vindo a crescer em países em desenvolvimento, particularmente em contexto urbano<sup>(20)</sup>.

De acordo com os dados do *Childhood Obesity Surveillance Initiative for Europe* (COSI), a prevalência de excesso de peso entre os 6 e 8 anos em Portugal foi, desde 2007, uma das mais elevadas encontrando-se ao nível de países como Grécia, Itália, Espanha e Malta. Em Portugal esta prevalência tem vindo a diminuir consistentemente nos últimos anos, com uma redução de 8,3% na prevalência de excesso de peso infantil (37,9% para 29,6%) e de 3,3% na obesidade infantil (15,3% para 12,0%) entre 2008 e 2019 – Figura 1. Em 2019 observou-se que a prevalência de excesso de peso e obesidade foi de 29,6% nos rapazes e 29,5% nas raparigas, com destaque para a prevalência de 4,1% de obesidade severa nos rapazes comparativamente aos 1,8% observados nas raparigas. Contudo, observou-se que a prevalência de obesidade infantil aumentou com a idade: em 2018/2019, 15,3% de crianças com 8 anos de idade tinham obesidade (5,4% de obesidade severa), comparativamente aos 10,8% de crianças com 6 anos de idade que tinham obesidade (2,7% de obesidade severa).<sup>(2)</sup>

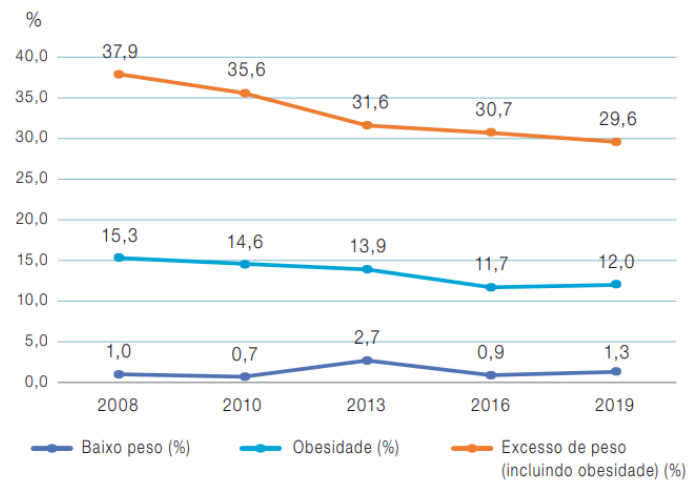


Figura 1 – Prevalência de baixo peso, excesso de peso e obesidade infantis nas diferentes rondas do COSI Portugal  
 Fonte: COSI 2019<sup>(2)</sup>

Apesar dos vários projetos, programas e iniciativas em múltiplos países e regiões, a prevalência mundial de obesidade continua a aumentar em crianças e adultos<sup>(19,21,22)</sup> e a obesidade severa é a subcategoria de obesidade que tem apresentado um crescimento mais rápido<sup>(23)</sup>. Apesar das tendências observadas tenderem para uma estabilização da prevalência de obesidade infantil em vários países, permanece por esclarecer como se pode travar esta epidemia global<sup>(3)</sup>. A prevalência de excesso de peso em muitos países permanece alta<sup>(24)</sup>, o que é preocupante dado que esta tem sido associada a doença crónica em idade adulta<sup>(4,25)</sup>.

Dada a sua dimensão e complicações associadas, esta condição tem sido um dos principais focos de investigação em saúde pública ao longo da última década<sup>(26)</sup>. A obesidade é um processo de doença frequente, sério, complexo, recidivante e crónico. Esta condição produz um peso crescente nos cidadãos, nos sistemas de cuidados de saúde, na redução da produtividade laboral e na sociedade em larga escala<sup>(27)</sup> através dos seus crescentes desafios de saúde pública, clínicos, sociais, económicos e científicos<sup>(28)</sup>. Este peso assume contornos cada vez mais relevantes no paradigma de saúde global atual dada a mudança de padrão de doenças agudas para doenças crónicas não transmissíveis<sup>(29)</sup>, inclusive em países em desenvolvimento<sup>(27)</sup>. Como tal, a redução da prevalência de obesidade detém o potencial para alcançar benefícios de saúde e económicos substanciais. Finkelstein et al. observaram em 2014 que o custo médico incremental ao longo da vida de uma criança de 10 anos com obesidade em relação a uma criança de 10 anos com peso adequado varia entre 11.059 e 17.148€. Para colocar estes números em perspetiva, o custo médico estimado de 17.148€ multiplicado pelo número de crianças com 10 anos de idade e obesidade em 2014 gerou um custo total da obesidade de cerca de 12 biliões de euros, apenas para esta idade<sup>(30)</sup>.

### 2.1.1. Adiposidade, comorbilidades e mortalidade

A obesidade define-se por uma acumulação anormal de gordura, com impacto negativo na saúde<sup>(18)</sup>. A deposição de aumentada gordura resulta de um desequilíbrio entre a ingestão energética e o gasto energético, pelo que a obesidade pode ser resultante de uma baixa atividade física (estilo de vida sedentário) e do consumo de alimentos fornecedores de energia acima das necessidades individuais<sup>(31)</sup> – balanço energético positivo. Contudo, a sua etiologia é complexa<sup>(32)</sup>. A ingestão energética, o gasto energético e a deposição de gordura estão interligados e sob regulação pelos sistemas nervoso e endócrino, onde participam diferentes neuropéptidos e hormonas<sup>(33)</sup>. Contudo, a maioria das crianças e adolescentes com obesidade não apresenta condições médicas como desordens genéticas, cerebrais ou endócrinas como causas de obesidade<sup>(34)</sup>. Existem vários agentes que influenciam estes processos regulatórios, tais como fatores ambientais, alimentação, nível de atividade física, microbiota intestinal, disruptores endócrinos, fármacos e/ou efeitos *inter* geracionais intrauterinos e epigenéticos<sup>(35)</sup>.

A obesidade está associada ao desenvolvimento de diabetes *Mellitus* tipo 2, doenças cardiovasculares e outras condições patológicas como doenças respiratórias (como a síndrome de apneia obstrutiva) e oncológicas (por exemplo, do endométrio, fígado ou rim)<sup>(36-39)</sup>.

A OMS concluiu, em 2017, que a obesidade representa a 5.<sup>a</sup> causa principal de morte a nível mundial, sendo responsável por 44% do peso da diabetes *Mellitus*, 23% da cardiopatia isquémica e 7 a 41% de certos cancros<sup>(40)</sup>. Estudos populacionais têm demonstrado que indivíduos com obesidade apresentam maior risco de desenvolver várias complicações de saúde que contribuem para a mortalidade precoce em relação a indivíduos com peso adequado<sup>(18,41)</sup>.

As complicações da obesidade são determinadas principalmente por dois processos patológicos, nomeadamente forças mecânicas (doença da massa gorda – *fat mass disease*) e respostas endócrinas e imunes (doença da gordura doente – *sick fat disease*)– Figura 2<sup>(27)</sup>. As características da adiposidade incluem a quantidade total, distribuição e função, integradas num contexto físico (ambiente, segurança alimentar, planeamento urbano, disruptores endócrinos, etc.) e cultural (aspetos socioeconómicos e políticos, costumes, atitudes em relação à alimentação e atividade física, crenças, etnia, políticas, iniquidade e estigma)<sup>(42)</sup>.

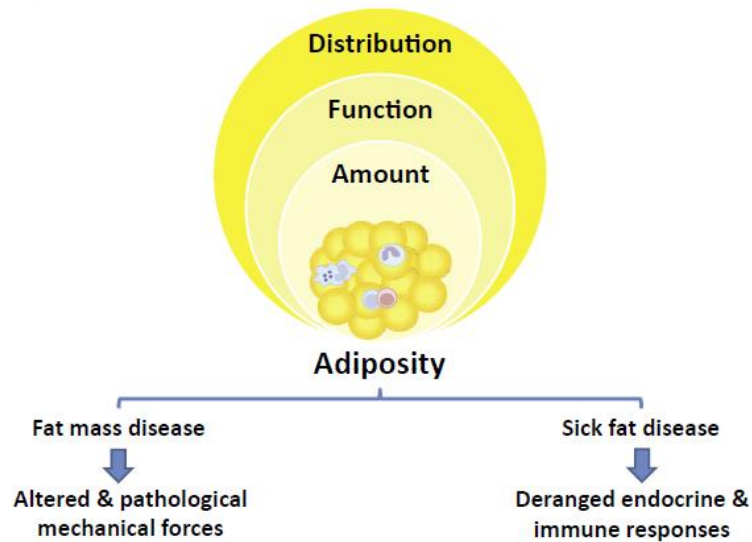


Figura 2 – Características da adiposidade  
 Fonte: Frühbeck et al. 2019<sup>(27)</sup>

O tecido adiposo consiste num órgão ativo, dinâmico e metabólico envolvido em múltiplos processos biológicos<sup>(43,44)</sup>. A sua localização está associada a diferentes riscos de doença cardiovascular<sup>(45)</sup>, com tipos de obesidade marcadas por obesidade subcutânea (gordura excessiva localizada na região da anca e coxa – obesidade ginóide) e/ou por obesidade visceral (gordura excessiva localizada na região abdominal – obesidade androide)<sup>(31)</sup>. Vários estudos ao longo das últimas décadas fornecem evidência da relação entre a presença de gordura visceral e o desenvolvimento de dislipidemia, insulinoresistência, hipertensão e aterosclerose – Figura 3.

A funcionalidade do tecido adiposo relaciona-se com as suas propriedades mecânicas e secretoras. A disfunção do tecido adiposo está associada a uma menor expansibilidade dos adipócitos para acomodar o excedente de energia proveniente do balanço energético positivo na forma de triglicéridos, o que parece estar associado a alterações na composição da matriz extracelular, características fibróticas e inflamação crónica de baixo grau<sup>(44,46)</sup>.

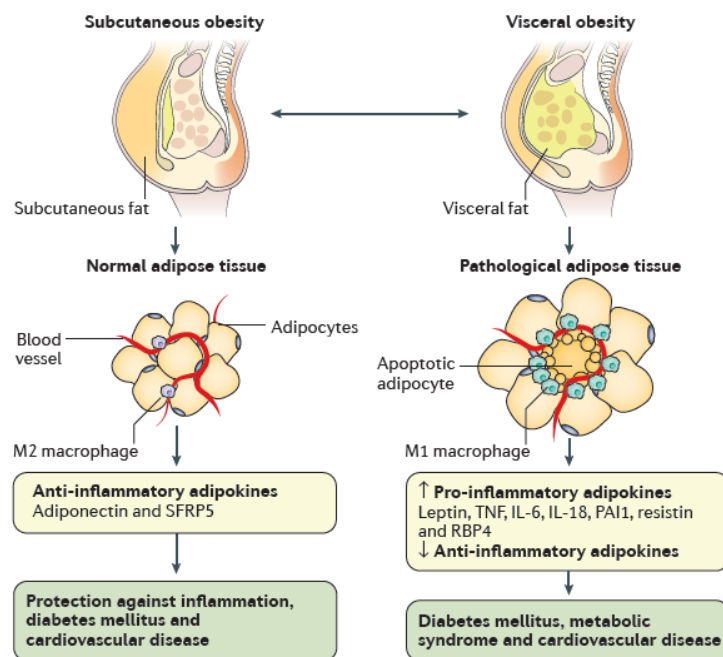


Figura 3 – Alterações patológicas funcionais do tecido adiposo  
 Fonte: González-Muniesa et al. 2019<sup>(31)</sup>

Vários são os estudos que sugerem que a obesidade infantil habitualmente segue para a vida adulta, acompanhada do risco aumentado de complicações metabólicas e de doença crônica<sup>(6,47-49)</sup>.

Na infância e adolescência o excesso de peso tem sido associado a síndrome metabólica<sup>(50)</sup>, com estudos a reportarem uma prevalência de 10% em crianças e adolescentes<sup>(51)</sup>. Esta condição representa um número de fatores de risco cardiometabólicos, nomeadamente obesidade (predominantemente abdominal), hipertensão, insulinoresistência, intolerância à glicose e dislipidemia<sup>(52)</sup>. Estes fatores de risco têm sido encontrados durante a idade pré-escolar e no momento da instalação do excesso de peso e obesidade<sup>(53)</sup>. A obesidade pode aumentar também o risco de morbidade durante uma hospitalização<sup>(54)</sup>. Alguns estudos em coortes de internamento pediátricas revelam uma associação entre a obesidade e o aumento da severidade da doença, o prolongamento da estadia hospitalar e maiores custos de hospitalização<sup>(55,56)</sup>. Outros estudos sobre a prevalência da obesidade em internamento hospitalar revelam valores entre os 16 e 20%, com aumentos na prevalência anual que espelham a tendência global observada desta epidemia<sup>(56,57)</sup>. Para além do risco acrescido para doenças crónicas, a obesidade relaciona-se também com défices nutricionais, um paradoxo que tem sido caracterizado como o duplo peso da malnutrição (*double burden of malnutrition*)<sup>(58)</sup>.

Para além dos efeitos negativos na saúde física, a obesidade é acompanhada de estigma e negatividade<sup>(59)</sup>. A obesidade apresenta um impacto negativo em questões psicológicas, do humor e da função cognitiva<sup>(60)</sup> e a estigmatização relacionada com o peso inicia-se em idades precoces<sup>(61)</sup>. Em crianças e adolescentes, o excesso de peso e obesidade não conduzem habitualmente a comorbilidades *major* de forma imediata, mas estão associadas a estilos de vida mais sedentários, baixos níveis de autoestima, exclusão social, performance escolar subótima e menor qualidade de vida<sup>(62,63)</sup>. De forma a garantir a adequação dos cuidados de saúde e do desenvolvimento ao longo do ciclo de vida, deve enfatizar-se o ensino de profissionais de saúde no que respeita à forma de lidar com a epidemia das doenças crónicas não transmissíveis, como diagnosticar e tratar adequadamente indivíduos com obesidade, e como evitar o impacto negativo do peso corporal e estigmatização<sup>(59,64)</sup>.

A *European Association for the Study of Obesity* propôs a melhoria dos critérios de diagnóstico de obesidade do *International Classification of Diseases* de acordo com três dimensões: etiologia, grau de adiposidade e riscos de saúde<sup>(65)</sup>, classificando a obesidade como uma doença crónica baseada em adiposidade (*Adiposity-Based Chronic Disease – ABCD*)<sup>(42)</sup>.

### 2.1.2. Diagnóstico e avaliação

Existem diferentes métodos de caracterização do estado nutricional, incluindo avaliação através de antropometria, análise de impedância bioelétrica, densitometria e métodos imagiológicos<sup>(66,67)</sup>. A quantidade de massa corporal pode ser estimada através do Índice de Massa Corporal (IMC), definido pelo peso corporal (expresso em kg) dividido pela estatura (expressa em metros) ao quadrado. Nos adultos, a obesidade é definida para valores de IMC iguais ou superiores a 30 kg/m<sup>2</sup>, enquanto nas crianças a classificação é feita através de parâmetros de referência uma vez que a composição corporal difere consoante variações fisiológicas dependentes da idade e sexo<sup>(45)</sup>. A OMS recomenda o uso de curvas de referência, expresso por exemplo em *Z-Score*, para rapazes e raparigas dos 0 aos 5 e dos 5 aos 19 anos de idade para avaliar o seu crescimento<sup>(45)</sup>.

Em Portugal, cada criança tem um Boletim de Saúde Infantil Juvenil<sup>(17)</sup> utilizado para registar o seu crescimento, avaliar a sua evolução e detetar desvios através das curvas de referência. De acordo com a OMS, um percentil de IMC superior a 85 é considerado pré-obesidade e quando superior a 97 é considerado obesidade. Em *Z-Score*, para crianças com idade inferior a 5 anos de idade, o excesso de peso caracteriza-se por um peso para a estatura superior a 2 desvios padrão acima da mediana e a obesidade por um peso para a estatura superior a 3 desvios padrão acima da mediana, de acordo com a *WHO Child Growth Standards*. Para crianças e adolescentes entre os 5 e 19 anos idade, o excesso de peso consiste num IMC para a idade superior a 1 desvio padrão acima da mediana e a obesidade num IMC para a idade superior a 2 desvios padrão acima da mediana, de acordo com a *WHO Growth Reference*<sup>(20)</sup>.

Apesar de ser evidente o papel da acumulação excessiva de gordura no risco cardiovascular, a avaliação da distribuição de gordura na prática clínica é desafiante. O IMC consiste numa forma simples, fácil e económica de identificar obesidade e é das metodologias mais utilizadas<sup>(68)</sup>. Contudo, tem sido demonstrado que a obesidade definida apenas pelo IMC é notavelmente heterogénea com diferentes manifestações entre indivíduos<sup>(69,70)</sup>. A massa gorda corporal correlaciona-se com complicações que representam desfechos clínicos adversos que nem sempre são adequadamente refletidos pelo IMC<sup>(42)</sup>. A medição do IMC pode ser complementada com a medição da circunferência da cintura e cálculo da Razão Cintura-Estatura (RCE)<sup>(31,71-73)</sup>.



### 2.1.3. Fatores de risco

Os principais contribuidores para a epidemia da obesidade são a ingestão energética excessiva e estilos de vida sedentários<sup>(33)</sup>. Contudo, conforme já referido, a patogênese da obesidade é complexa e resulta de uma interação intricada de fatores comportamentais, ambientais, fisiológicos, genéticos, sociais e económicos<sup>(31,74,75)</sup> – Figuras 4 e 5.

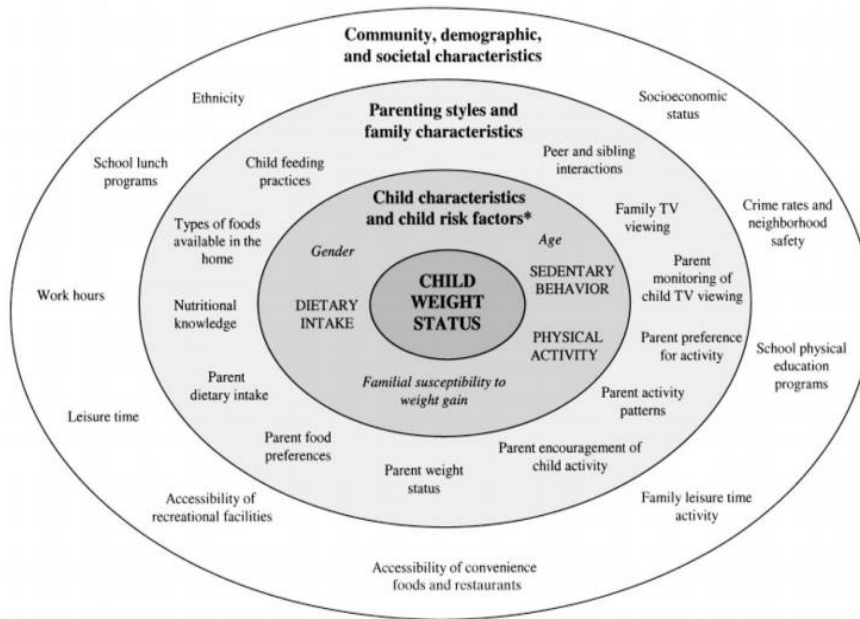


Figura 4 - Modelo ecológico de preditores de obesidade infantil  
Fonte: Davison e Birch 2008<sup>(75)</sup>

Nesta lista continuam a ficar em falta fatores chave desconhecidos bem como a interdependência geral entre os determinantes já identificados, o que salienta a natureza desafiante da obesidade<sup>(76)</sup>.

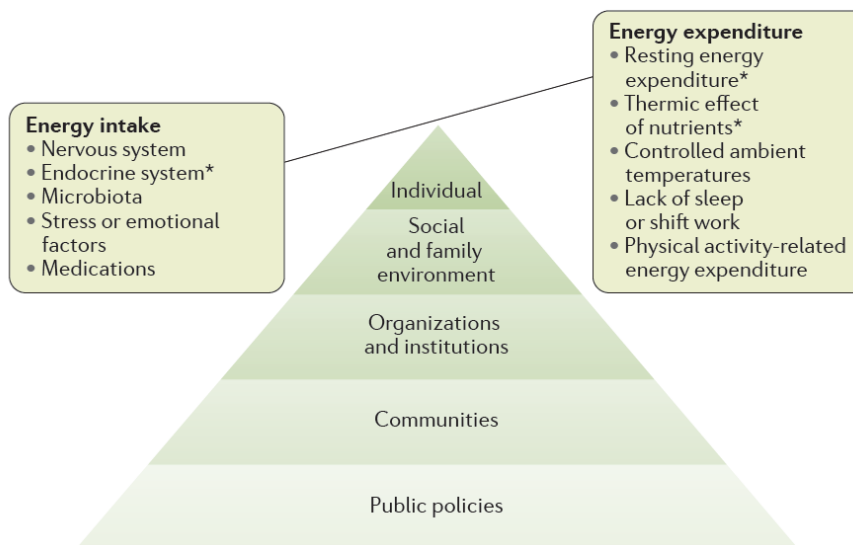


Figura 5 - Fatores envolvidos na regulação do balanço energético  
Fonte: González-Muniesa et al. 2019<sup>(31)</sup>

### 2.1.3.1. Fatores genéticos e epigenéticos

A identificação dos genes que determinam a suscetibilidade para a obesidade pode fornecer informação acerca dos mecanismos fisiopatológicos subjacentes à regulação do peso corporal e da distribuição de gordura, o que, por sua vez, pode conduzir a novas abordagens de tratamento e prevenção<sup>(31)</sup>.

Algumas formas monogénicas de obesidade têm sido identificadas, apesar de relativamente raras<sup>(77)</sup>. Tem sido observado que a obesidade resulta da interação de genes suscetíveis com diversos fatores do estilo de vida<sup>(78)</sup>. Esta interação entre fatores genéticos e ambientais permite explicar as diferenças observadas na resposta do peso corporal perante a mesma exposição ambiental<sup>(79)</sup>. O papel da genómica nutricional tem sido de interesse crescente para descobrir as origens, causas e consequências da obesidade<sup>(80)</sup>. Os processos epigenéticos, como a metilação do ácido desoxirribonucleico (ADN) ou as modificações de histonas ou do ácido ribonucleico (RNA) que ativam e desativam genes sem alterar a sequência do ADN, são por norma reversíveis e sensíveis a fatores externos, e podem ser transmitidos a gerações subsequentes<sup>(31)</sup>. Estudos realizados após a fome holandesa (*Dutch Hunger Winter* ou *Dutch Famine*) em 1944 observaram que os descendentes de mães que passaram fome durante a primeira metade da gestação apresentavam um risco significativamente maior de desenvolver obesidade e comorbilidades, o que mais tarde foi associado a modificações epigenéticas<sup>(81,82)</sup>.

#### 2.1.3.1.1. Período perinatal

O relatório da OMS “*Ending Childhood Obesity*” desenvolvido em 2017 refere que existem oportunidades específicas para a prevenção eficaz da obesidade infantil e comorbilidades, nomeadamente durante a gestação, a preconceção e a infância<sup>(40)</sup>. Existe evidência científica acerca do forte impacto da alimentação e do estado nutricional nos primeiros anos de vida na programação da saúde futura<sup>(14,83,84)</sup>.

A programação metabólica (*metabolic imprinting*) consiste na programação do metabolismo que ocorre entre o período pré-natal e neonatal a um nível genómico e epigenómico<sup>(85)</sup>. A hipótese da programação nos primeiros anos de vida sugere que existem períodos de vulnerabilidade do desenvolvimento a exposições nutricionais, que podem conduzir a alterações fenotípicas persistentes e a risco acrescido de obesidade<sup>(86)</sup>. O conceito surgiu em 1963 após estudos em animais<sup>(87)</sup>, tendo sido mais tarde realizados estudos epidemiológicos que associaram o baixo peso à nascença com *outcomes* cardiovasculares e metabólicos adversos em idade adulta<sup>(88,89)</sup>.

Considera-se que estes fatores de exposição estabelecem adaptações fisiológicas e metabólicas de natureza aparentemente permanente que podem ter um efeito deletério na saúde ao longo da vida<sup>(90)</sup>. Contudo, os mecanismos subjacentes aos efeitos destes fatores de programação durante períodos de plasticidade do desenvolvimento continuam por caracterizar, como fatores endócrinos, metabólicos, estruturais, moduladores do crescimento e reguladores da função placentária que modulam a citogénese, organogénese, resposta metabólica e endócrina e a regulação epigenética da expressão génica– Figura 6<sup>(14)</sup>.

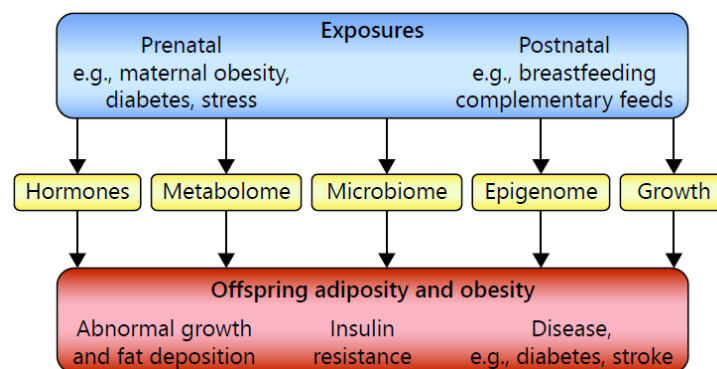


Figura 6 – Fatores metabólicos e nutricionais associados à programação metabólica  
 Fonte: Koletzko et al. 2017<sup>(14)</sup>

Estão identificados alguns períodos críticos no desenvolvimento da obesidade, nomeadamente o período perinatal, a infância e a adolescência – Figura 7<sup>(31)</sup>.

O período desde a concepção até o final do segundo ano de vida em que existe uma vulnerabilidade a influências ambientais e nutricionais é conhecido como **os primeiros 1.000 dias**<sup>(91)</sup>. Contudo, este período poderá ter um início ainda prévio ao momento da concepção, considerando que também o estado nutricional e alimentação da mãe antes de engravidar apresentam efeitos transgeracionais<sup>(14,17)</sup>. Evidência crescente salienta a influência de fatores da primeira infância como a presença de hábitos tabágicos maternos durante a gestação<sup>(92)</sup>, o diagnóstico de diabetes gestacional<sup>(93)</sup> ou de pré-eclâmpsia<sup>(94)</sup> e a gestação pré-termo<sup>(95)</sup> na adiposidade infantil. O IMC materno prévio à gestação e o ganho de peso gestacional excessivo também constituem fatores de risco para o desenvolvimento de excesso de peso infantil<sup>(96,97)</sup>. Se as mães estão expostas aos complexos fatores que se interligam para dar origem à obesidade contribuindo para o seu desenvolvimento de obesidade, os seus descendentes estarão provavelmente também expostos a estes fatores, alterando o seu desenvolvimento *in utero* e a predisposição para obesidade<sup>(96)</sup>.

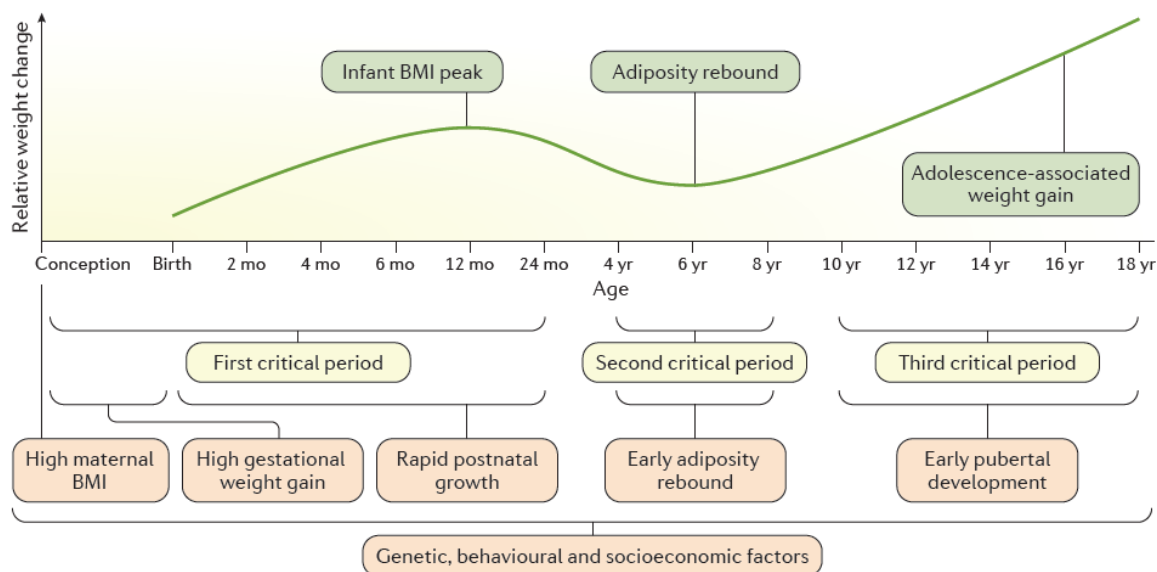


Figura 7 – Períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade  
 Fonte: González-Muniesa et al. 2019<sup>(31)</sup>

O típico padrão de evolução do peso corporal consiste no seu aumento durante o primeiro ano de vida com uma diminuição entre o primeiro ano de vida e os 5-6 anos de idade, altura em que se inicia um aumento progressivo que ocorre durante a infância e adolescência<sup>(98)</sup>.

O peso à nascença é habitualmente um marcador útil da nutrição fetal<sup>(99)</sup>. Tanto a desnutrição como a sobrenutrição durante o período fetal podem desencadear processos responsáveis pelo desenvolvimento de obesidade mais tarde na vida<sup>(100)</sup>. Um maior peso à nascença tem sido associado a maior risco de obesidade<sup>(101)</sup>, enquanto um menor peso à nascença tem sido associado a maior percentagem de gordura corporal, independentemente do IMC, e de obesidade abdominal na adolescência<sup>(102)</sup>. Também o ganho de peso pós-natal acelerado tem sido associado a maior risco de excesso de peso<sup>(103–105)</sup>. Este rápido crescimento influencia o padrão de produção de hormonas responsáveis pela regulação da composição corporal, da ingestão alimentar e do metabolismo, com impacto no crescimento<sup>(106)</sup>.

O aleitamento materno consiste num fator protetor associado à adiposidade infantil<sup>(107,108)</sup>. A OMS recomenda o aleitamento materno exclusivo até aos 6 meses, com continuação do aleitamento materno e introdução de alimentação complementar adequada até aos 2 anos de idade ou mais<sup>(109)</sup>. Patro-Golab et al. observaram uma associação consistente do aleitamento materno com a redução de 13% da probabilidade de excesso de peso e obesidade infantil e em idade adulta<sup>(110)</sup>. Em relação à sua duração, existem indicações de que o aleitamento materno de curta duração poderá ter um efeito menos protetor que o de longa

duração no risco de excesso de peso e obesidade infantil<sup>(110)</sup>. Crianças amamentadas de forma exclusiva durante os primeiros 6 meses de vida apresentam menor probabilidade de ter excesso de peso mais tarde na infância<sup>(108)</sup>, o que pode ser explicado pelo elevado teor proteico das fórmulas infantis em relação ao leite materno<sup>(110)</sup>, pelo facto do aleitamento materno induzir uma resposta endócrina distinta da observada com a fórmula infantil<sup>(111)</sup> e pelo impacto na microbiota da criança<sup>(108)</sup>.

A diversificação alimentar consiste num curto período transitório entre o aleitamento materno e/ou fórmula infantil e a integração na alimentação da família, onde o *timing*, a quantidade e a qualidade da alimentação são fatores implicados no crescimento e risco de obesidade<sup>(110,112,113)</sup>. A diversificação alimentar precoce (antes dos 4 meses de idade), a elevada ingestão proteica e energética e o incumprimento das recomendações para a diversificação alimentar podem estar associadas a excesso de peso e obesidade mais tarde na vida. Contudo, ainda não estão estabelecidos parâmetros de risco específicos<sup>(113)</sup>.

O segundo período crítico ocorre por volta dos **5-6 anos de idade**, onde o ressalto adipocitário demarca uma mudança no crescimento infantil<sup>(76)</sup> caracterizada por um aumento sustentado do IMC até ao final do crescimento<sup>(98)</sup>. A ocorrência de um ressalto adipocitário precoce tem sido associada a um risco acrescido de excesso de peso e obesidade, excesso de massa gorda, maturação precoce e risco metabólico<sup>(114,115)</sup>.

A **adolescência** consiste numa etapa de desenvolvimento nutricionalmente vulnerável uma vez que há um aceleração da taxa de crescimento, em consequência de um aumento das necessidades nutricionais<sup>(31)</sup>. O *timing* pubertário está associado a alterações do IMC desde a infância à idade adulta, sendo a puberdade precoce associada a um aumento do risco de desenvolvimento de obesidade<sup>(116)</sup>.

### 2.1.3.2. Fatores sociodemográficos e comportamentais

Além dos fatores predisponentes no momento perinatal, infantil e na adolescência, fatores ambientais também estão associados à obesidade infantil<sup>(31)</sup>. A presença de condições ambientais e sociais desfavoráveis pode afetar os níveis de risco para as principais doenças crônicas<sup>(117)</sup>. A interligação de fatores de risco não modificáveis, como genéticos e biológicos, e de fatores socioeconômicos, como etnia<sup>(118)</sup>, situação profissional<sup>(119)</sup>, rendimento<sup>(120)</sup>, nível de educação e nacionalidade<sup>(121)</sup>, afeta a expressão de fatores de risco modificáveis como a alimentação e a atividade física, que contribuem para o desenvolvimento das principais doenças crônicas – Figura 8<sup>(122)</sup>.

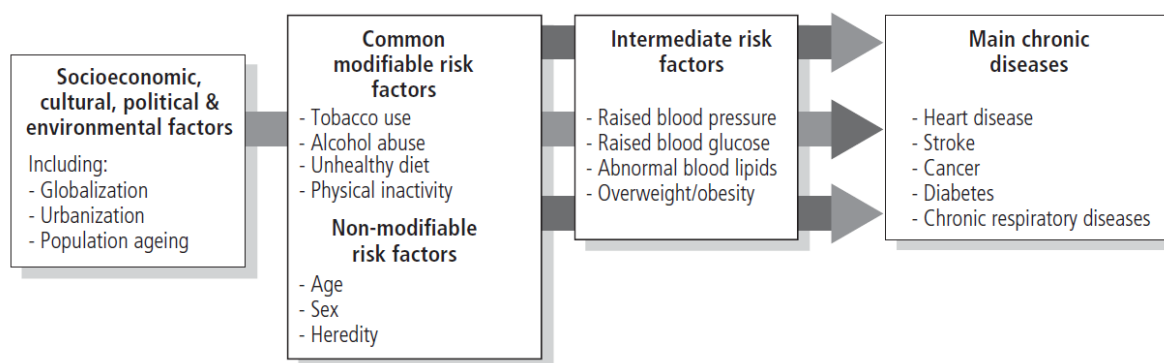


Figura 8 – Determinantes de saúde e impacto nas doenças crônicas

Fonte: Bonita et al. 2010<sup>(117)</sup>

Um padrão alimentar de qualidade definido como um consumo equilibrado de nutrientes está inversamente associado ao ganho de peso e ao risco de desenvolver obesidade<sup>(31)</sup>. O mesmo acontece com o elevado consumo de frutos oleaginosos, hortícolas, cereais integrais e iogurte, e com a adesão à dieta Mediterrânica<sup>(123)</sup>. O elevado consumo de frutas e hortícolas, por exemplo, tem sido associado a uma redução do IMC<sup>(124)</sup> e a um efeito protetor em algumas patologias como cancro<sup>(125)</sup> e doença cardiovascular<sup>(126)</sup>. Também o consumo do pequeno-almoço parece estar associado a um IMC menor em comparação com crianças que omitem esta refeição regularmente<sup>(127)</sup>. Por outro lado, o consumo aumentado de refrigerantes, batata-frita, carne vermelha e processada, produtos alimentares comerciais, alimentos ricos em gorduras *trans* ou cereais refinados com adição de açúcar tem sido associado a maior ganho de peso<sup>(128–130)</sup>. Do ponto de vista nutricional, a quantidade, o tipo e a qualidade da energia ingerida influenciam o balanço energético e o peso corporal a longo prazo<sup>(131)</sup>. Contudo, continua por esclarecer se a distribuição de macronutrientes ou o impacto de um determinado alimento ou nutriente é importante na obesidade<sup>(132)</sup>.

A atividade física consiste noutro componente comportamental importante e que é condicionado por fatores socioeconômicos e culturais, como por exemplo o meio de

transporte usado ou a utilização de videogames e computador<sup>(31)</sup>. A exposição aumentada à *media* pode ser um fator de risco para o excesso de peso e obesidade, especialmente nos rapazes<sup>(8)</sup> Também o número de horas de **sono** tem sido associado ao ganho de peso infantil, apesar dos mecanismos subjacentes associados a este ganho continuarem por esclarecer<sup>(133)</sup>.

Os fatores ambientais influenciam comportamentos humanos em todas as faixas etárias, mas a problemática é única entre a idade infantil uma vez que os pais influenciam diretamente os comportamentos alimentares e de atividade física da criança e ainda determinam os ambientes sociais e físicos que lhes estão disponíveis<sup>(134)</sup>. Vários estudos têm confirmado a importância dos comportamentos parentais e do ambiente familiar nos comportamentos alimentares e de atividade física das crianças<sup>(135-137)</sup>. A história familiar de excesso de peso consiste num indicador importante do risco de excesso de peso infantil<sup>(138)</sup>. Para além dos fatores (epi)genéticos que conferem uma suscetibilidade aumentada para a obesidade, o excesso de peso parental pode ainda ser modulador do ambiente alimentar e de atividade física da criança<sup>(90)</sup>. Ao escolherem ser fisicamente (in)ativos e ao realizarem as suas escolhas alimentares, os pais podem inadvertidamente contribuir para a criação de um ambiente pouco saudável que predispõe ao excesso de peso infantil<sup>(134)</sup>.

O envolvimento parental é importante para o sucesso de ações preventivas da obesidade infantil<sup>(139)</sup>. Contudo, para um envolvimento ativo nestas ações é necessário que os pais reconheçam o estado nutricional das suas crianças<sup>(140)</sup>. A perceção materna do excesso de peso e obesidade infantil é um fator muitas vezes negligenciado que apresenta um papel importante no peso corporal e nos hábitos alimentares e de atividade física da criança<sup>(141)</sup>. Pais que percecionam corretamente os seus filhos como tendo excesso de peso têm maior probabilidade de se preocuparem com o peso atual e futuro da criança<sup>(142)</sup> e reconhecer possíveis riscos associados a esta condição<sup>(143)</sup>. Contudo, apesar das intervenções de saúde pública para aumentar a consciencialização da obesidade infantil, parece existir uma perceção distorcida dos pais face ao estado nutricional dos filhos. Estudos anteriores observam que 50% dos pais apresentam uma estimativa incorreta do estado nutricional da sua criança com excesso de peso<sup>(144,145)</sup> e a subestimação do peso da criança é consistentemente identificada<sup>(146,147)</sup>.



## 2.1.4. Intervenção e Prevenção

Considerando a panóplia de fatores de risco associados ao desenvolvimento de obesidade infantil, as hipóteses de tratamento são múltiplas<sup>(8)</sup>. A obesidade requer uma abordagem que encerre todos os níveis de prevenção em saúde, tendo sido apresentada uma proposta de modelo para a abordagem do excesso de peso em Portugal – Figura 9<sup>(148)</sup>.

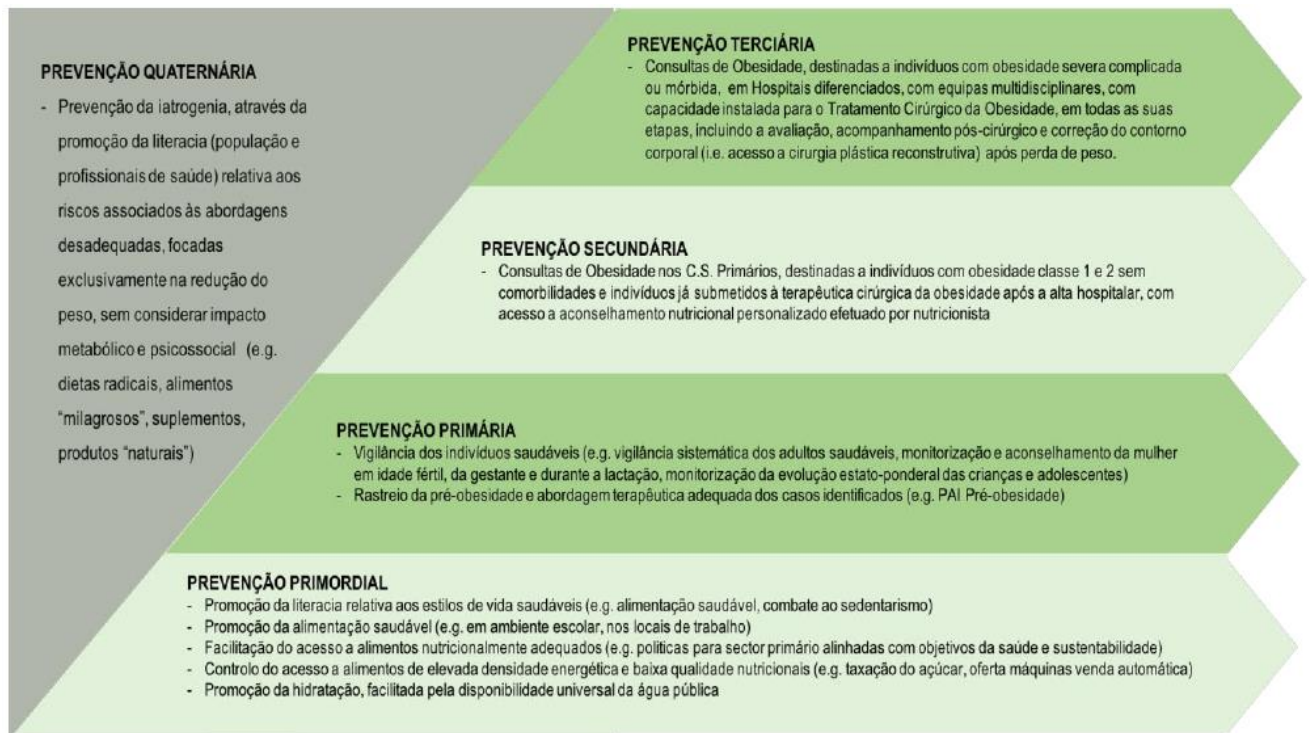


Figura 9 – Modelo conceptual para a abordagem do excesso de peso em Portugal

Fonte: Camolas et al. 2017<sup>(148)</sup>

A intervenção a nível individual na obesidade é direcionada para a perda de peso através de abordagens de baixo risco, como intervenções ao nível de estilos de vida, alterações alimentares e de exercício físico<sup>(31)</sup>. Na obesidade severa, opções de tratamento alternativas, como a farmacoterapia ou a cirurgia bariátrica, podem ser exploradas<sup>(149)</sup>.

Os cuidados de saúde primários constituem uma oportunidade promissora para dar resposta à obesidade infantil, dada a frequência de visitas durante a gestação e a infância<sup>(76)</sup>. Os profissionais de saúde apresentam um papel importante na monitorização prospetiva das crianças<sup>(150)</sup>, o que os coloca numa posição central no que toca ao tratamento e prevenção da obesidade infantil<sup>(26)</sup>. Para muitas famílias, o diagnóstico de obesidade infantil e o acesso a tratamento ocorre através dos cuidados de saúde primários. A intervenção neste contexto de cuidados pode ajudar a melhorar as práticas parentais e promover hábitos alimentares saudáveis, apesar dos estudos disponíveis demonstrarem um efeito limitado<sup>(151)</sup>. No Reino

Unido os profissionais de saúde dos cuidados de saúde primários referem que a identificação e gestão eficaz da obesidade é limitada por constrangimentos de tempo, formação insuficiente e sensibilidade ao levantar questões relacionadas com o peso<sup>(152)</sup>.

É crescente o número de intervenções que têm sido desenvolvidas na obesidade infantil<sup>(76)</sup>. As intervenções que integrem múltiplos componentes, como a alimentação, a atividade física e a mudança de comportamentos, podem ser benéficas a curto prazo na redução do IMC em crianças entre os 6 e 11 anos de idade<sup>(153)</sup>. Contudo, as estratégias, programas e ferramentas existentes têm apresentado sucesso limitado<sup>(154-156)</sup>. Isto pode dever-se ao facto de algumas destas intervenções se focarem em alguns fatores de risco individualmente, numa abordagem limitada face ao complexo mosaico de processos que conduzem à obesidade. Por outro lado, pode dever-se também à sua implementação tardia em crianças que já apresentam obesidade e/ou cujos comportamentos de risco já se encontram estabelecidos<sup>(157)</sup>.

Alguns países têm implementados programas de rastreio de saúde e de desenvolvimento para crianças no pré-escolar<sup>(158,159)</sup>. Geralmente, estes programas têm por objetivo identificar potenciais problemas precocemente de forma a tratar e prevenir quaisquer efeitos a longo prazo na saúde e desenvolvimento infantil. A realização do rastreio no início da vida escolar é considerada importante dado que um mau estado de saúde ou um desvio no desenvolvimento podem ter impacto na preparação da criança para a escola, na sua aprendizagem e na sua saúde a longo prazo<sup>(160)</sup>. Em Portugal, a vigilância do crescimento ocorre durante a idade pediátrica até aos 18 anos e pressupõe a observação regular em consultas com uma periodicidade mínima definida e que consta do Boletim de Saúde Infantil e Juvenil. Nestas consultas, entre outras avaliações, procede-se à medição do peso e comprimento ou estatura<sup>(161)</sup>, que o profissional de saúde regista no Boletim e localiza nas curvas de referência. O seu preenchimento regular permite avaliar a adequação do crescimento através da comparação com o padrão de referência e vigiar a trajetória individual<sup>(17)</sup>.

Perante a baixa eficácia das intervenções, a implementação de iniciativas de forma precoce é promissora para a prevenção de obesidade e complicações associadas<sup>(162)</sup>. A capacidade de prever a obesidade seria útil pois permitiria direcionar estratégias de prevenção para crianças com maior risco de a desenvolver<sup>(76)</sup>.

## 2.2. Rastreio de doença em Saúde Pública

O conceito de rastreio (“*screening*”) de doença ou de fatores de risco que predizem doença tem mais de 150 anos<sup>(163)</sup> e consiste numa componente essencial dos cuidados de saúde modernos, motivada pelos potenciais benefícios da prevenção secundária com uma premissa simples – detetar patologias de forma precoce em indivíduos assintomáticos, e tratá-las de forma a reduzir a morbidade, mortalidade e custos associados<sup>(117,164)</sup>.

De acordo com o *United Kingdom National Screening Committee*, o rastreio consiste num processo de identificar indivíduos aparentemente saudáveis que podem estar em risco de uma doença ou condição. A estes pode ser oferecida informação, testes adicionais e tratamento apropriado para reduzir o risco e/ou qualquer complicação derivada da doença ou condição<sup>(165)</sup>. Como tal, o objetivo do rastreio passa por detetar um precursor ou a presença de uma doença na sua fase pré-clínica, cujo percurso clínico subsequente pode ser melhorado ou mesmo eliminado com o tratamento nesse momento em comparação com o início do tratamento aquando do aparecimento dos sinais e sintomas da doença<sup>(166)</sup>. Alguns exemplos de doenças onde se realiza este rastreio são o cancro<sup>(167)</sup>, a doença cardiovascular<sup>(168)</sup> e a diabetes tipo 2<sup>(169)</sup>.

A condição a rastrear deve ser um problema de saúde importante consoante a sua frequência e/ou severidade. A epidemiologia, incidência, prevalência e história natural devem ser compreendidas, incluindo o seu desenvolvimento desde a fase latente até à presença de doença declarada<sup>(170)</sup>. Contudo, o principal objetivo do rastreio é melhorar a duração e/ou a qualidade de vida e não apenas encontrar anormalidade. Como tal, não é correto rastrear doenças, mas sim fatores de risco para resultados de saúde adversos ou Preditores de Problemas de Saúde (PPS) onde se incluem, por exemplo, o cancro da mama invasivo assintomático, a pré-diabetes ou a dislipidemia. As ferramentas de estratificação de risco podem ser consideradas como testes de rastreio e as categorias de risco em que as pessoas são classificadas são PPS<sup>(171)</sup>.

O rastreio deve ser encarado como um programa sistemático de atividades que tem início com a oferta de um teste ou inquérito de rastreio. O rastreio é um processo de “peneirar” para encontrar alguns entre demasiados. O teste inicial raramente dá uma resposta definitiva, separando dois grupos: os que apresentam um teste normal e os que apresentam um teste anormal. O grupo com resultado anormal requer escrutínio adicional para identificar quem tem maior probabilidade de experienciar benefício ao ser-lhe oferecida intervenção<sup>(170)</sup>.

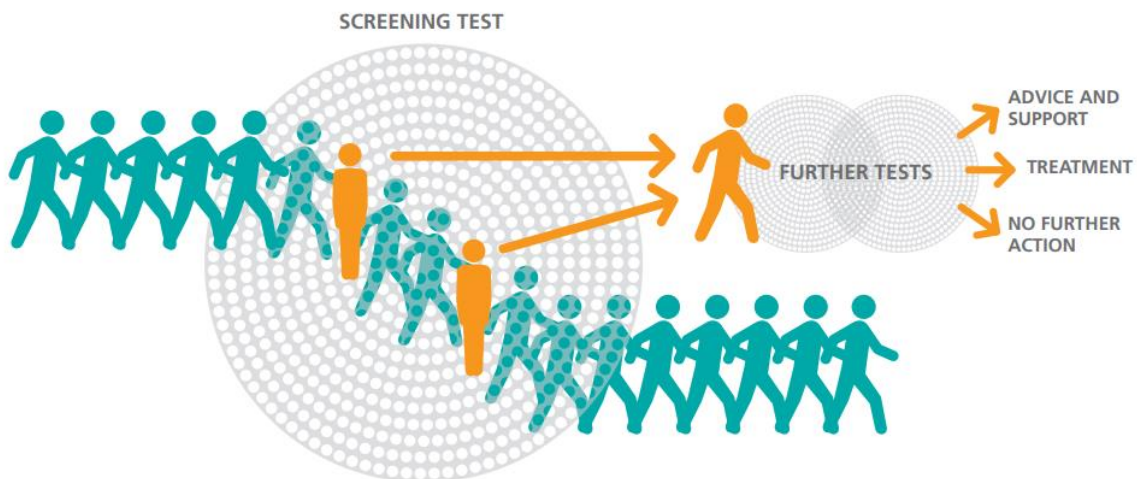


Figura 10 – Rastreio em Saúde Pública  
 Fonte: UK National Screening Committee 2016<sup>(165)</sup>

Após um resultado de teste de rastreio anormal, segue-se uma avaliação adicional que pode ou não detetar um PPS potencialmente maior. Se detetado, este preditor pode ser modificado ou tratado de forma a reduzir a probabilidade de eventos de saúde adversos. Se o tratamento precoce após a deteção do rastreio reduzir a frequência ou severidade dos resultados de saúde adversos em comparação com o tratamento tardio após diagnóstico clínico, então a diferença em saúde produzida precocemente comparada com o tratamento tardio representa a magnitude do benefício de saúde do rastreio. Porém, o rastreio também tem o potencial de causar danos de saúde que devem ser balanceados com os potenciais benefícios para determinar se o resultado deste equilíbrio justifica os recursos necessários<sup>(171)</sup>.

O papel do rastreio é por vezes questionado<sup>(164)</sup> como por exemplo no cancro da mama, onde a anterior recomendação de realizar mamografias de rotina para mulheres entre os 40-49 anos se viu retirada dada a ausência de evidência do seu benefício em relação ao seu prejuízo<sup>(172)</sup>. Apesar da morte ser considerada o *outcome* mais importante, não é o único existente e em algumas doenças pode nem sequer representar o *outcome* mais importante<sup>(166)</sup>. A deteção de precondições como PPS, por exemplo, consiste numa forma de os rastreios serem benéficos<sup>(171)</sup>. Como tal, para o desenvolvimento destes rastreios é necessária a reunião de alguns critérios, desenvolvidos em 1968 por Wilson e Junger<sup>(173)</sup> e revistos em 2011 por Harris et al<sup>(171)</sup>. Os critérios aqui brevemente enunciados são descritos no Anexo 1:

1. Probabilidade de um resultado de saúde adverso sem o rastreio;
2. Grau em que o rastreio identifica todos os indivíduos que viriam a apresentar o *outcome* de saúde adverso;

3. Magnitude do benefício de saúde incremental do tratamento precoce resultante do rastreio em comparação com o do tratamento tardio;
4. Frequência de testes de rastreio falso-positivos;
5. Experiência de indivíduos com testes de rastreio falso-positivos;
6. Frequência de sobrediagnóstico;
7. Experiência de indivíduos com sobrediagnóstico;
8. Frequência e severidade dos malefícios inerentes ao diagnóstico e tratamento da condição rastreada.

O rastreio de doença em saúde pública não pode ser considerado como um teste isolado, mas sim um programa completo e complexo que requer uma avaliação cuidada<sup>(170)</sup>.

### 2.2.1. Rastreio ou identificação do risco nutricional

O rastreio ou Identificação do Risco Nutricional (IRN) - *nutritional risk screening* - consiste num processo simples e rápido realizado de forma a detetar indivíduos malnutridos ou em risco de desenvolver malnutrição<sup>(174,175)</sup>. O risco nutricional pode ser definido como a presença de características ou fatores de risco que podem conduzir a um estado nutricional inadequado<sup>(176)</sup> e que podem estar presentes na desnutrição e na sobrenutrição<sup>(177)</sup>.

O intuito é a identificação dos indivíduos que irão necessitar de avaliação nutricional detalhada e de intervenção nutricional, de forma a prevenir a deterioração do estado nutricional e consequências associadas<sup>(174,178)</sup>. Este processo é idealmente efetuado através de ferramentas a todos os indivíduos que entrem em contacto com serviços de cuidados de saúde, como por exemplo no momento da admissão hospitalar. Os indivíduos identificados como estando em risco devem ser submetidos a uma avaliação adicional que irá fornecer a base para a decisão do diagnóstico e para a determinação de ações futuras, nomeadamente a intervenção nutricional<sup>(175)</sup>. A identificação de risco nutricional sinaliza os indivíduos em risco nutricional que possam estar assintomáticos através de características conhecidas de problemas nutricionais<sup>(176,179)</sup>. O rastreio sistemático que identifique estas características pode ser uma forma eficiente de identificar indivíduos que necessitem de intervenções preventivas<sup>(176)</sup>. Um outro objetivo da IRN consiste em prever a probabilidade de um melhor ou pior resultado clínico devido a fatores nutricionais, e se o tratamento nutricional é (ou não) suscetível de influenciar esse resultado. Isto pode ser avaliado de várias formas, como por exemplo<sup>(179)</sup>:

- Melhoria ou prevenção da deterioração da função física e mental;
- Redução do número e/ou severidade de complicações patológicas ou do seu tratamento;
- Consumo reduzido de recursos, como por exemplo de fármacos ou estadia hospitalar.

Porém, a identificação de um problema nutricional não resulta necessariamente na melhoria de resultados clínicos a não ser que um caminho de cuidados eficaz esteja delineado<sup>(180)</sup>. O resultado da identificação deve estar ligado a protocolos específicos de ação como a referenciação para a avaliação do tipo de condições nutricionais e mecanismos subjacentes, diagnóstico e determinação de um plano de cuidado nutricional personalizado<sup>(174,178)</sup>.

A identificação de risco nutricional é principalmente realizada através da aplicação de ferramentas desenhadas para detetar malnutrição e/ou prever se esta se pode desenvolver

sob as condições presentes e futuras do indivíduo<sup>(174,179)</sup>. Existem vários instrumentos para o efeito<sup>(175)</sup>. Normalmente assumem a forma de questionário e reúnem informação sobre a sua população-alvo, variável de resultado e administradores pretendidos<sup>(181)</sup>, existindo ferramentas destinadas a diferentes populações-alvo ou subgrupos de pacientes e a diferentes contextos de cuidados<sup>(182)</sup>.

O desenvolvimento e avaliação de ferramentas baseadas em princípios criteriosos são necessários para garantir a realização de estudos de investigação de qualidade na área do risco nutricional<sup>(181)</sup>. Uma ferramenta deve ser prática, rápida, simples e intuitiva a quem a utilize e a sua utilidade pode ser determinada através da sua precisão (sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo) e efetividade (se o indivíduo identificado como estando em risco nutricional obtém um benefício provável de saúde)<sup>(174)</sup>. Os instrumentos devem considerar a inclusão de todos os componentes do problema que se pretende solucionar e apresentar uma elevada confiabilidade (pouca variabilidade *intra* e *inter* administrador)<sup>(181)</sup>.

Em 2018, pelo Despacho n.º 6634/2018 de 6 de Julho, foi determinada a implementação da avaliação sistemática do risco nutricional a todos os doentes em internamento nos estabelecimentos hospitalares do Serviço Nacional de Saúde com o intuito de combater a desnutrição hospitalar<sup>(183)</sup>. Contudo, alguns autores consideram que a obesidade consiste numa crise de saúde global maior que a fome sendo a causa principal de mortalidade de morbidade por todo o mundo<sup>(74)</sup>. A OMS indica que a maioria da população vive em países onde o excesso de peso e a obesidade são mais mortais que o baixo peso<sup>(20)</sup> e considerando o aumento da prevalência anual de obesidade infantil em internamento à semelhança do observado na população geral, os riscos associados a esta condição devem ser investigados<sup>(57)</sup>.

Um acordo global tem sido desenvolvido à volta da necessidade de identificar a malnutrição nos cuidados de saúde<sup>(184)</sup>. A sua execução justifica-se pela associação da malnutrição a consequências adversas<sup>(180)</sup>, pela sua elevada prevalência global<sup>(184)</sup> e, acima de tudo, por constituir um passo crítico para a ocorrência da avaliação, diagnóstico e intervenção nutricionais apropriadas<sup>(185)</sup>. A utilização de uma ferramenta de rastreio, inserida numa *framework* de diagnóstico e modelo de cuidados pode ser útil, por exemplo através de algoritmos de prática clínica com recomendações para a gestão compreensiva da obesidade, incluindo aspetos biológicos, psicológicos, e socioeconómicos<sup>(27)</sup>.

### 2.2.1.1. Rastreamento do excesso de peso e obesidade infantil

Considerando que os hábitos e padrões alimentares são estabelecidos desde cedo, a identificação de risco nutricional pode apresentar o propósito de aumentar a conscientização para potenciais problemas nutricionais na infância. Deste modo promove-se a intervenção precoce, podendo desenvolver intervenções de menor intensidade terapêutica e custo econômico<sup>(186)</sup>, contribuindo para um modelo de cuidados de saúde eficaz<sup>(179)</sup>.

O paradigma preventivo predominante da obesidade infantil utilizado em contexto clínico envolve a avaliação do peso de um ou dos dois pais e a avaliação do risco de excesso de peso da criança através das curvas de referência para o IMC<sup>(187)</sup>. De acordo a *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*, a prática *standard* é a manutenção de gráficos da estatura e peso que permitam o cálculo da velocidade de crescimento e que apresentam uma elevada sensibilidade para o estado nutricional<sup>(179)</sup>, à semelhança do recomendado pelo *Institute of Medicine*<sup>(188)</sup>.

Em 2007, a *American Medical Association* recomendou que a avaliação clínica em pediatria deveria incluir o cálculo do IMC bem como a avaliação de fatores de risco médicos e comportamentais para a obesidade<sup>(189)</sup>. A *American Academy of Pediatrics* apoiou estas recomendações, acrescentando a avaliação anual do IMC nas curvas de crescimento para todas as crianças com mais de 2 anos de idade<sup>(190)</sup>. Em 2011, o *National Heart, Lung, and Blood Institute* recomendou o uso do IMC para rastrear a obesidade em crianças e adolescentes entre os 2 e os 21 anos de idade com risco elevado de obesidade (por exemplo, na presença de história parental de obesidade, de aumento excessivo de IMC ou de alterações na atividade física)<sup>(191)</sup>. Considerando que a maioria das doenças crônicas não transmissíveis apresenta uma base etiológica comum<sup>(27)</sup>, a mesma instituição apresentou em 2012 recomendações para a saúde cardiovascular e redução do risco em crianças e adolescentes<sup>(192)</sup> onde, à semelhança de outras publicações<sup>(193)</sup>, se identifica a obesidade infantil como fator de risco cardiovascular. Em 2015, a *Canadian Task Force on Preventive Health* recomendou a monitorização do crescimento de todas as crianças e adolescentes até aos 17 anos durante as visitas aos cuidados de saúde primários<sup>(194)</sup>. A *United States Preventive Services Task Force*<sup>(195)</sup> apresentou em 2017 uma recomendação de grau B, isto é, de que existe uma certeza alta de que o benefício é moderado ou certeza moderada de que o benefício é moderado a substancial, para o rastreio da obesidade em crianças e adolescentes a partir dos seis anos de idade através da medição do IMC.

Apesar deste tipo de rastreio por monitorização da evolução do IMC e das curvas de crescimento ser importante, a prevenção primária sugere que os esforços preventivos devem

começar quando a criança está em risco e não quando a criança já apresenta excesso de peso<sup>(134)</sup>. Adicionalmente, o IMC como preditor de excesso de peso e obesidade apresenta algumas limitações conforme anteriormente referido. Os procedimentos de rastreio podem ser úteis para avaliar o ambiente familiar e comportamentos que aumentem o risco de a criança vir a apresentar excesso de peso, e os fatores de risco identificados podem representar oportunidades de aconselhamento para auxiliar na prevenção do desenvolvimento de obesidade infantil<sup>(134)</sup>. Por outro lado, enquanto o rastreio do risco de obesidade pode auxiliar no direcionamento de recursos para onde são necessários, este pode conduzir a estigmatização das crianças identificadas<sup>(5)</sup>. A classificação como “obeso” pode conduzir a reações negativas, e inclusive conduzir a ganho de peso adicional<sup>(196)</sup> o que pode constituir um malefício do rastreio, porém pode ser balanceado. Ao realizar-se o rastreio da obesidade infantil devem existir esforços no sentido de prevenir a estigmatização, através da realização de medições antropométricas em espaço adequado de forma privada e confidencial<sup>(197)</sup> e da utilização de terminologia adequada por parte dos intervenientes e profissionais de saúde<sup>(61,65)</sup>.

### 2.2.1.2. Ferramentas de rastreamento do excesso de peso e obesidade infantil

O desenvolvimento de ferramentas de identificação do risco tem sido recomendado num esforço para identificar crianças que estejam em risco acrescido de excesso de peso<sup>(188,198)</sup>. Existem algumas ferramentas que avaliam fatores que influenciam a alimentação e atividade física. Porém, são tipicamente longas e/ou limitadas no espectro de fatores de risco associados à obesidade que incluem<sup>(199)</sup>. É possível observar alguma heterogeneidade em relação aos componentes destas ferramentas: umas focam-se em determinados períodos, como o perinatal<sup>(200)</sup> ou o pré-escolar<sup>(10)</sup>, avaliando os fatores de risco associados a esses períodos. Existe também heterogeneidade quanto à metodologia de desenvolvimento, com ferramentas desenvolvidas através de opinião de peritos acerca do que é relevante, importante ou discriminador<sup>(201)</sup>, de revisão de literatura<sup>(202)</sup> ou da associação de variáveis através de *data mining*<sup>(76)</sup>.

O *Nutrition Screening Tool for Every Preschooler (NutriSTEP®)* consiste numa ferramenta de identificação de risco nutricional de 17 itens para crianças entre os 3 e 5 anos de idade<sup>(203)</sup> que considera o espectro da malnutrição (desnutrição a sobrenutrição). Foi desenvolvida em 2008 em base comunitária para autoadministração pelos pais ou encarregados de educação das crianças, num processo de 7 anos que se iniciou com a identificação do construto do risco nutricional através de revisão de literatura, *focus groups*, entrevistas e consultoria. Os construtos considerados para a ferramenta foram crescimento físico, ingestão alimentar e de fluídos, atividade física e comportamentos sedentários e fatores que afetam a ingestão alimentar (por exemplo, insegurança alimentar ou ambiente alimentar). As respostas aos itens são somadas para fornecer uma pontuação que quanto mais elevada indica maior risco nutricional, sem um ponto de corte definido<sup>(10)</sup>. Em 2015 os autores exploraram a validação do NutriSTEP® para crianças entre 18 e 35 meses de idade, considerando a especificidade dos riscos e problemas nutricionais associados a este intervalo de idades. Esta versão inclui 4 itens específicos para o intervalo de idades que a ferramenta contempla (por exemplo, utiliza biberão ou alimenta-se sozinha), 6 itens modificados da ferramenta original e 7 itens da ferramenta original<sup>(186)</sup>. Existem outras ferramentas também para este intervalo de idades que abordam questões acerca das práticas e comportamentos alimentares dos cuidadores<sup>(204,205)</sup>. O NutriSTEP® está identificado como um indicador de responsabilidade na promoção de saúde para unidades de saúde em Ontário no Canadá, para monitorização de desempenho e para auxiliar e informar acerca de estratégias contínuas de melhoria da qualidade<sup>(203)</sup>.

O *Family Nutrition and Physical Activity (FNPA)* consiste numa ferramenta de IRN que pretende avaliar fatores do ambiente familiar e comportamentais que podem predispor uma criança a apresentar excesso de peso, e que foi desenvolvida para ser utilizada em contexto escolar por profissionais de saúde, como o enfermeiro ou nutricionista escolar<sup>(134)</sup>. A ferramenta foi revista e aperfeiçoada por membros do projeto *Evidence Analysis da American Dietetic Association*<sup>(134)</sup>. Em 2005 os autores realizaram uma revisão de literatura onde identificaram dez principais fatores positivamente associados ao excesso de peso e obesidade<sup>(199)</sup> que foram utilizados para constituir os construtos da ferramenta. Foram criadas 21 questões e a soma das respostas fornece a pontuação total da ferramenta, em que uma pontuação alta sugere um ambiente familiar e comportamentos favoráveis em comparação a uma pontuação menor, que sugere um ambiente familiar e comportamentos de alto risco para o excesso de peso infantil, sem um ponto de corte definido. Desde a sua validação em 2009, foram realizadas alterações à ferramenta pelo que em 2017 esta foi reavaliada. A ferramenta atual inclui 20 itens que refletem 10 construtos: refeições em família, práticas alimentares familiares, escolhas alimentares, escolha de bebidas, restrição/reforço positivo, tempo de ecrã, ambiente familiar, atividade familiar, atividade da criança e rotina de sono<sup>(206)</sup>. A ferramenta tem demonstrado utilidade para identificar ambientes familiares que possam aumentar o risco de uma criança ter excesso de peso<sup>(134)</sup> e tem sido utilizada em alguns estudos<sup>(135,202)</sup>.

Em 2011, Lazarou et al. observaram a falta de ferramentas simples, precisas e eficazes para o rastreio e prevenção do desenvolvimento de obesidade infantil, pelo que os autores desenvolveram um índice para avaliar e sumariar numa única pontuação vários hábitos, crenças e práticas alimentares associadas ao desenvolvimento de obesidade infantil em crianças entre os 9 e os 13 anos de idade. O *Electronic Kids Dietary Index (E-KINDEX)*<sup>(207)</sup> consiste numa ferramenta eletrónica desenvolvida na Grécia para o rastreio de comportamentos dietéticos não saudáveis que se relacionam com a obesidade infantil. A ferramenta inclui 3 componentes, num total de 30 itens: alimentos (qualidade do padrão alimentar, itens alimentares e métodos de confeção), comportamentos (atitudes dietéticas e comportamentos relacionados) e hábitos dietéticos (aspectos da qualidade alimentar em relação a práticas e comportamentos alimentares). As crianças com uma maior pontuação apresentam maior adesão a comportamentos e padrões dietéticos saudáveis e menores níveis de obesidade, sem um ponto de corte definido. Esta ferramenta foi desenvolvida para ser aplicada por crianças e pelos seus pais ou administrada por entrevista por um pediatra, nutricionista ou enfermeiro<sup>(207)</sup>.

O **Childhood Obesity Risk Evaluation index (CORE-index)**<sup>(200)</sup> consiste numa ferramenta desenvolvida em 2013 que fornece uma estimativa da possibilidade de manifestação de obesidade entre os 6 e 15 anos de idade<sup>(208)</sup>. Para a construção deste índice foram utilizados fatores de risco perinatais e sociodemográficos correlacionados com obesidade em crianças com idades entre os 9 e 13 anos na Grécia num estudo anterior<sup>(90)</sup>. A estimativa é obtida através de cinco fatores de risco, nomeadamente o IMC materno prévio à gestação, a presença de hábitos tabágicos maternos durante a gestação, a adequação do ganho de peso da criança durante os primeiros 6 meses de vida, e o género da criança e nível educacional materno<sup>(208)</sup>. Os autores desenvolveram um modelo de pontuação que combina estes fatores num índice que estima o risco de obesidade no final da infância<sup>(200)</sup> e atribuíram-lhe um desenho semelhante ao da ferramenta SCORE<sup>(209)</sup> utilizada na avaliação de risco cardiovascular, com o ponto de corte definido em 5 – Figura 11.

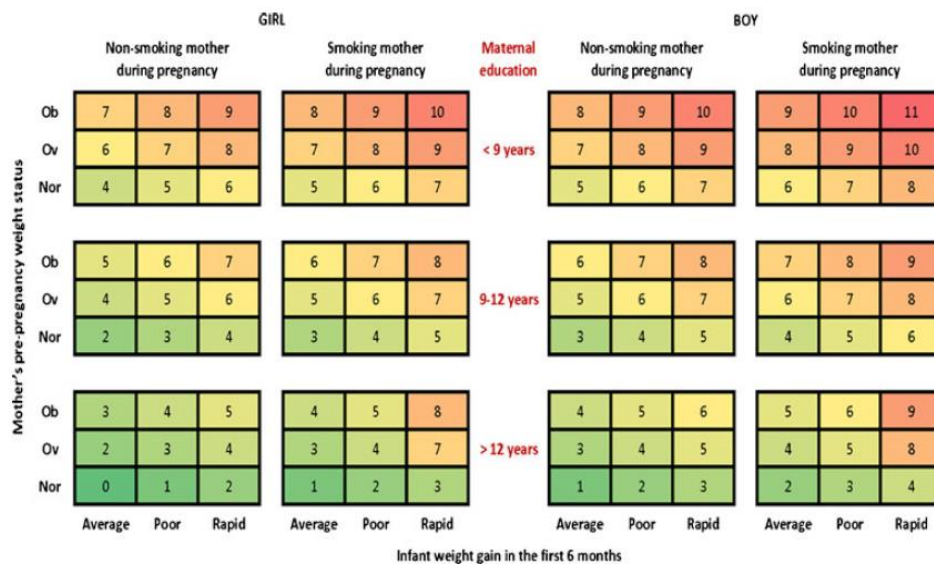


Figura 11 – CORE-index  
 Fonte: Manios et al. 2013<sup>(200)</sup>

O **Paediatric Malnutrition Screening Tool (PMST)** consiste numa versão modificada da ferramenta *Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP)*, desenvolvida para utilização em contexto hospitalar pediátrico. O PMST foi desenvolvido em 2016 para ser aplicado em crianças desde os 2 aos 17 anos de idade e utiliza os 3 componentes do STAMP: diagnóstico clínico, ingestão nutricional estimada e percentis de peso e estatura. A pontuação total reflete o risco de desnutrição ou sobrenutrição, sendo considerado na componente de diagnóstico clínico uma pontuação adicional para a presença de excesso de peso e obesidade. Uma pontuação de 2-3 é indicadora de risco médio e uma pontuação superior ou igual a 4 é indicadora de risco elevado<sup>(210)</sup>. Contudo, esta ferramenta

considera a presença de excesso de peso e obesidade para a avaliação do risco de sobrenutrição, quando os esforços preventivos devem começar quando a criança está em risco e não quando o excesso de peso já se encontra instalado<sup>(134)</sup>.

Uma revisão sistemática de 2018 pretendeu avaliar a disponibilidade de ferramentas com múltiplos componentes para prever excesso de peso/obesidade na infância, adolescência e idade adulta e identificaram outras 10 ferramentas para identificação do risco de excesso de peso/obesidade infantil<sup>(211)</sup> para além das aqui mencionadas, que se encontram sumariadas na Tabela 1 e onde é possível observar a inexistência de uma ferramenta que seja compreensiva das múltiplas dimensões da obesidade infantil.

Atualmente também estão a ser feitos avanços em direção ao rastreio genético, começando a surgir **pontuações de risco poligénico** (*polygenic risk scores*) e que incluem variantes de ADN que fornecem informação acerca do risco e que podem ser complementares a fatores clínicos conhecidos<sup>(212)</sup>. Existem estudos que tentam aumentar a precisão preditiva das variáveis antropométricas e socioeconómicas através da inclusão das variáveis genéticas associadas à obesidade<sup>(213,214)</sup>.

Ao longo dos últimos anos tem-se observado um aumento no desenvolvimento de ferramentas eletrónicas e de outras formas de tecnologia de informação e comunicação para os cuidados de saúde<sup>(143)</sup>. Alguns estudos indicam que o uso de tecnologia pode melhorar o tratamento da obesidade infantil nos cuidados de saúde primários, por exemplo ao dar suporte os profissionais de saúde na identificação e gestão dos casos de obesidade infantil<sup>(215,216)</sup>. Algumas das ferramentas que pretendem facilitar o tratamento do excesso de peso nos cuidados de saúde primários incluem registos médicos eletrónicos modificados para a avaliação do percentil de IMC e do estado nutricional<sup>(217)</sup>, ferramentas online para avaliar causas secundárias de obesidade infantil e comorbilidades sérias<sup>(218)</sup> ou ferramentas computadorizadas de suporte à tomada de decisão para avaliar o peso e fornecer aconselhamento semi personalizado<sup>(26,143,215)</sup>.

Tabela 1 – Ferramentas de identificação de risco nutricional na obesidade infantil

Ferramenta de rastreio	Descrição	Idade	Componentes					
			Itens	Fatores perinatais	Parâmetros antropométricos	Ingestão	Atividade física	Outro
<b>Nutrition Screening Tool for Every Preschooler (NutriSTEP) - 2008</b>	Identificação de risco nutricional, da desnutrição a sobrenutrição, em contexto comunitário	3 a 5	17	-	Crescimento físico	Ingestão alimentar e de fluídos	Atividade física e comportamentos sedentários	Fatores que afetam a ingestão alimentar (como insegurança ou ambiente alimentar)
<b>Family Nutrition and Physical Activity (FNPA) - 2017</b>	Avaliação do ambiente familiar e fatores comportamentais que podem predispor a excesso de peso	7 a 15	20	-	-	Escolhas alimentares e escolha de bebidas	Tempo de ecrã, atividade familiar, atividade da criança e rotina de sono	Ambiente familiar, refeições em família, práticas alimentares familiares, restrição/reforço positivo
<b>Electronic Kids Dietary Index (E-KINDEX) - 2011</b>	Avaliação da qualidade da dieta e sua associação com o desenvolvimento de obesidade infantil	9 a 13	30	-	-	Ítems alimentares e métodos de confeção	-	Comportamentos e atitudes dietéticas
<b>Childhood Obesity Risk Evaluation index (CORE-index) - 2013</b>	Modelo de pontuação que combina fatores perinatais e sociodemográficos num índice que estima o risco de obesidade no final da infância	6 a 15	5	Peso materno pré-gestação, hábitos tabágicos maternos durante a gestação, ganho de peso da criança durante os primeiros 6 meses	-	-	-	Fatores sociodemográficos (género da criança e nível educacional materno)
<b>Paediatric Malnutrition Screening Tool (PMST) - 2016</b>	Identificação de risco nutricional em contexto hospitalar	2 a 18	3	-	Percentil de peso e estatura	Ingestão nutricional estimada	-	Diagnóstico clínico

## 3. Objetivos

---

### 3.1. Finalidade

A presente dissertação original tem como intuito contribuir para a prevenção da obesidade infantil através do desenvolvimento de uma ferramenta para a identificação do **Risco de Obesidade Infantil na Comunidade – RisObIn.Com.**

O desenvolvimento desta ferramenta poderá contribuir para a prevenção da obesidade infantil através da sua utilização como instrumento de apoio, não só em contexto comunitário, mas também clínico, na medida em que permite identificar crianças no momento da entrada escolar em risco de obesidade mais tarde na infância. Pretende-se que esta ferramenta seja simples, mas compreensiva dos múltiplos fatores de risco da obesidade infantil, e que possa ser utilizada por nutricionistas, pediatras, enfermeiros, educadores ou pais/encarregados de educação para a prevenção e gestão do excesso de peso e obesidade infantil.

### 3.2. Objetivo geral

Construir uma ferramenta que permita identificar o risco de desenvolver obesidade infantil através dos fatores de risco identificados.

### 3.3. Objetivos específicos

- Classificar o estado nutricional de uma amostra de crianças do 1.º ciclo do ensino básico;
- Classificar os diferentes fatores de risco analisados numa amostra de crianças do 1.º ciclo do ensino básico;
- Avaliar a relação entre a presença de excesso de peso ou obesidade e os fatores de risco numa amostra de crianças do 1.º ciclo do ensino básico;
- Selecionar os principais fatores de risco relacionados com a presença de excesso de peso ou obesidade numa amostra de crianças do 1.º ciclo do ensino básico.



## 4. Material e Métodos

---

### 4.1. Desenho de estudo

O rastreio inicia-se com a definição de um subgrupo da população total que cremos ter maior probabilidade de beneficiar do mesmo – população elegível<sup>(170)</sup>. Para o objetivo da presente dissertação de construir uma ferramenta que permita identificar o risco de desenvolver obesidade infantil, a população elegível considerada foram crianças no momento da entrada escolar, o que pode ocorrer entre os 5 e 7 anos de idade.

O método para o desenvolvimento da ferramenta RisObIn.Com é sumariado na Figura 12 e teve por base a estrutura proposta por Streiner et al.<sup>(219)</sup> para o processo de construção e avaliação de escalas. Neste fluxograma, as etapas com formatação a negrito representam as fases nas quais a presente dissertação incide.

Previamente à realização desta dissertação foi efetuada uma revisão de literatura sobre ferramentas de identificação do risco de obesidade infantil, tendo sido observada a ausência de ferramentas compreensivas dos múltiplos fatores de risco associados à obesidade infantil. Como tal, perante a observação desta lacuna, justifica-se o desenvolvimento de uma ferramenta compreensiva, processo que se inicia pela geração e seleção dos itens. Os resultados de uma investigação podem constituir uma fonte útil de itens, podendo ser utilizadas revisões de literatura sobre a área ou uma investigação *de novo* com o objetivo específico de desenvolver uma ferramenta<sup>(219)</sup>. Para a construção desta ferramenta, ambos foram realizados de forma a garantir que os itens incluídos na ferramenta apresentam, de forma empírica, características compreensivas da obesidade infantil. Foi efetuada uma revisão de literatura sobre os fatores que predisõem à obesidade em idade pediátrica previamente à realização desta dissertação para determinar os principais fatores de risco associados ao desenvolvimento de obesidade infantil, que constituíram os potenciais itens da ferramenta RisObIn.Com.

A presente dissertação focou-se na classificação dos fatores de risco anteriormente identificados e do estado nutricional de uma amostra de crianças em idade escolar e na avaliação da relação entre a presença de excesso de peso ou obesidade e os fatores de risco para selecionar os principais fatores de risco relacionados com a presença de excesso de peso ou obesidade e construir uma ferramenta para identificar o risco de desenvolver obesidade infantil.

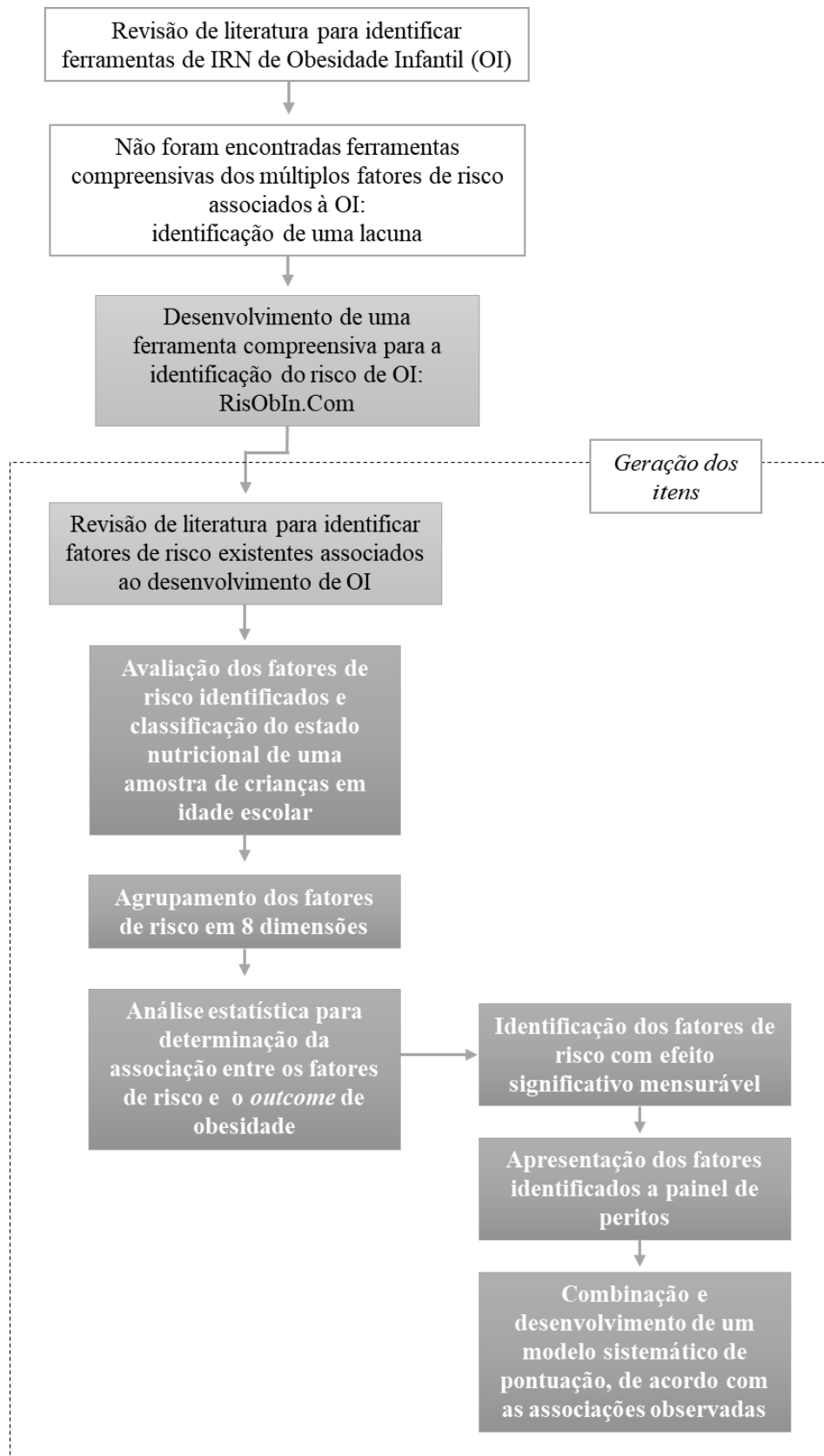


Figura 12 – Fluxograma metodológico

Adaptado de Streiner *et al.* 2015<sup>(219)</sup> (IRN – Identificação de Risco Nutricional. OI – Obesidade Infantil)

## 4.2. Amostragem e recolha de dados

Foram utilizados para esta dissertação dados da investigação participada de base comunitária Sintra Cresce Saudável (SCS)<sup>(220)</sup>. O SCS consiste num projeto para a promoção de estilos de vida saudáveis em contexto escolar que decorre desde 2017 no Município de Sintra, dirigido a crianças do 1.º ciclo do Ensino Básico com o objetivo principal de promover uma melhor saúde alimentar. Este projeto é promovido pela Câmara Municipal de Sintra em parceria com a Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, a Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, a Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa do Instituto Politécnico de Lisboa, a Escola Superior de Comunicação Social do Instituto Politécnico de Lisboa e o Agrupamento de Centros de Saúde de Sintra.

Para além das atividades para promoção de estilos de vida saudáveis, o projeto SCS integra avaliações do estado nutricional das crianças e a aplicação de questionários destinados às crianças e encarregados de educação para a avaliação de múltiplos aspetos relacionados com a obesidade infantil e para avaliação do projeto. De forma a potenciar recursos, foi delineado um projeto paralelo para construção de uma ferramenta para a identificação do risco de obesidade infantil na comunidade. Duas investigadoras (Ana Catarina Moreira e Rute Borrego) procederam à revisão de literatura para a identificação dos fatores de risco associados ao desenvolvimento de obesidade infantil. De forma a criar sinergias e potenciar recursos, o conjunto de questões relevantes para o estudo dos fatores de risco identificados pelos investigadores foi incluído nos questionários do SCS. Dois questionários e as medições antropométricas foram recolhidos entre 2017 e 2018 e os dados foram cedidos para esta análise independente, num estudo transversal com caso-controlo aninhado para a construção da ferramenta de identificação de risco nutricional.

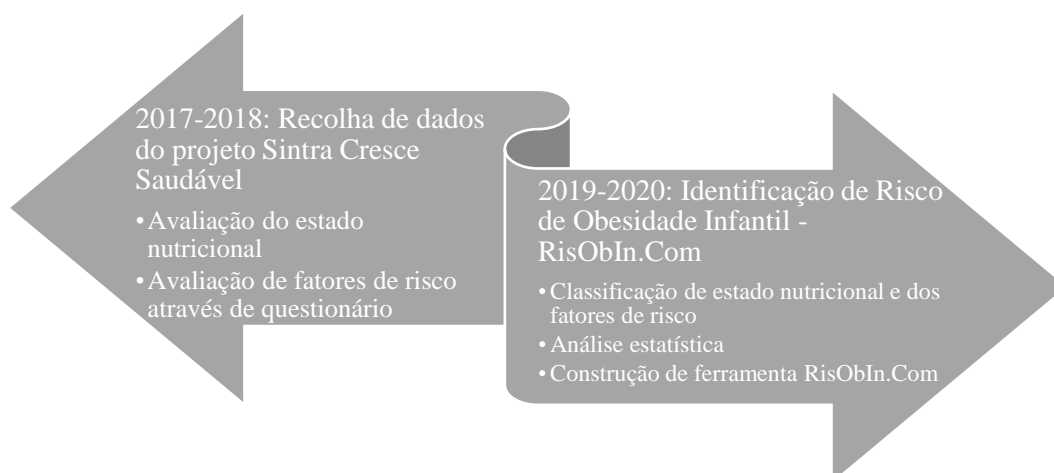


Figura 13 – Linha temporal metodológica

#### 4.2.1. Considerações éticas

A aprovação ética para recolha e análise dos dados do SCS foi obtida pela Comissão de Ética do Centro Académico de Medicina de Lisboa e pela Direção das Escolas, com aprovação do projeto SCS pela Comissão Nacional de Proteção de Dados. A participação das crianças e encarregados de educação no estudo foi voluntária, não implicando qualquer risco ou custo, e sem gratificação ou remuneração. Foram incluídas apenas crianças com autorização recolhida através de preenchimento e assinatura do consentimento informado e esclarecido escrito pelos respetivos encarregados de educação. Foi fornecida a informação de possibilidade de desistência de colaboração no estudo em qualquer altura, garantindo a eliminação da totalidade dos dados individuais nesse caso.

A recolha de dados antropométricos foi realizada por examinadores treinados ao longo de um dia escolar num espaço dedicado ao efeito, garantindo a privacidade e confidencialidade. Os respetivos valores foram registados com referência ao código amostral de identificação atribuído a cada criança. Os questionários preenchidos foram codificados, anonimizados e referenciados através do mesmo número. Os dados encontram-se informatizados em base de dados assegurando a confidencialidade e anonimidade dos mesmos.

As regras de conduta contempladas na Declaração de Helsínquia<sup>(221)</sup> e a legislação nacional em vigor foram respeitadas durante o presente estudo. A segurança e confidencialidade de todos os dados recolhidos e arquivados pelo SCS foi garantida. As bases de dados utilizadas foram conhecidas apenas pelos elementos das equipas do projeto SCS e do projeto RisObIn.Com que reconhecem e assumem a responsabilidade pela proteção e confidencialidade dos dados.

#### 4.2.2. População e amostragem

A população acessível deste estudo foram as crianças do 1.º ciclo do Ensino Básico de seis escolas pertencentes a dois Agrupamentos de Escolas do município de Sintra, Portugal, por método de amostragem de conveniência.

Os critérios de inclusão considerados para o presente projeto de dissertação original foram: a) idade compreendida entre os 5 e os 11 anos, b) frequentar o 1.º ciclo do ensino básico num dos dois Agrupamentos de Escolas do município de Sintra, e c) apresentar consentimento informado e esclarecido escrito com aprovação e assinatura por parte dos encarregados de educação. Para os critérios de exclusão foram considerados: a) possuir deficiência motora e/ou deficiência intelectual, e b) apresentar consentimento informado e esclarecido escrito com omissão de resposta ou assinatura por parte dos encarregados de educação, ou recusa de participação.

O processo de seleção amostral é apresentado na Figura 14. A totalidade das crianças pertencentes ao 1.º ciclo dos dois Agrupamentos de Escolas foram convidados a participar no projeto SCS (n=939). Um total de 702 consentimentos informados foram devolvidos, dos quais 617 (87,9%) consentiram a participação no projeto; 55 (7,8%) não consentiram a participação no projeto e 30 (4,2%) não apresentavam resposta assinalada e/ou assinatura dos encarregados de educação. Dos encarregados de educação que consentiram a participação, 304 (49,3%) foram considerados participantes por reunirem cumulativamente os dois questionários afetos ao presente estudo preenchidos, a medição dos dados antropométricos e informação acerca do sexo da criança.

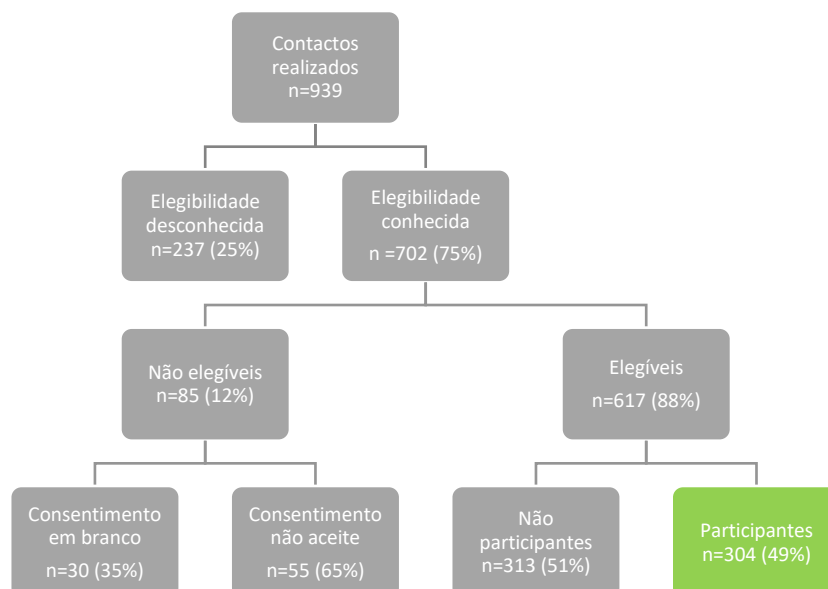


Figura 14 – Processo de seleção amostral

A proporção de participação foi de 35,6% (Participantes/ Elegíveis + Elegibilidade desconhecida). A taxa de não participação foi de 27,8% (Elegibilidade desconhecida / Indivíduos convidados - Indivíduos excluídos). A taxa de recusa por não aceitação foi de 6,4% (Indivíduos que recusaram/ Indivíduos convidados - Indivíduos excluídos). A proporção de contacto foi de 72,2% (Elegíveis/ Elegíveis + Elegibilidade desconhecida).

### 4.2.3. Recolha e tratamento de dados

#### 4.2.3.1. Medições antropométricas

As medições antropométricas foram recolhidas diretamente por membros treinados através de técnicas antropométricas padronizadas<sup>(222,223)</sup>. Estas medições incluíram estatura, peso e circunferência da cintura. As crianças usaram a roupa mínima necessária sem calçado para a medição do peso e estatura. A estatura foi medida utilizando um estadiómetro portátil (0,1 cm – SECA 213<sup>®</sup>) na posição vertical, com os pés juntos e a cabeça no plano horizontal de Frankfurt<sup>(224)</sup>. O peso foi medido utilizando uma balança portátil calibrada (0,1 kg - SECA Robusta 813<sup>®</sup>). O IMC foi calculado como peso (kg) dividido pelo quadrado da estatura (m<sup>2</sup>). As classes de IMC foram definidas de acordo com os *Z-score* para o sexo e idade da *WHO Growth Reference* para crianças com idades entre os 5 e 19 anos (1 a 2 para pré-obesidade e superior a 2 para obesidade)<sup>(1)</sup>. A circunferência da cintura foi medida diretamente na pele de acordo com o método da OMS com fita não extensível e flexível (0,1 cm - SECA 201<sup>®</sup>)<sup>(225)</sup>. A RCE foi calculada como circunferência da cintura (cm) dividida pela estatura (cm), e classificada como indicador de risco de saúde precoce se superior a 0,5<sup>(226)</sup>.

#### 4.2.3.2. Fatores de risco

O conjunto adicional de perguntas especificamente incluídas para a presente dissertação foram desenvolvidas através de revisão de literatura sobre obesidade infantil. Solicitou-se às crianças que procedessem ao preenchimento dos questionários em casa com os seus pais ou encarregados de educação. Os questionários foram recolhidos pelos professores e devolvidos à equipa do SCS. A introdução e revisão de dados em sistema informático foi realizada através de procedimento padronizado por membros treinados do SCS e a gestão da base de dados foi realizada por membros do SCS e pela autora desta dissertação.

Os dados recolhidos incluíram a) nacionalidade parental; b) nível educacional parental; c) composição do grupo familiar (monoparental, biparental ou sem os pais, nuclear ou estendida) ; d) número e idade de irmãos; e) rendimento médio mensal; f) situação profissional parental atual; g) peso e altura parentais (a partir dos quais o IMC foi calculado e categorizado em baixo peso, peso normal, pré-obesidade e obesidade de acordo com os valores de referência da OMS<sup>(18)</sup>); e h) perceção corporal individual materna e paterna através da escala de desenhos figurais de *Stunkard* – Figura 15<sup>(227)</sup>. Comparou-se a perceção corporal com a classe de IMC conforme feito por outros autores<sup>(228)</sup>, e categorizou-se como adequado, subestimou ou sobrestimou para avaliar a direção da adequação da perceção. Categorizou-se

ainda como incorreto, relativamente correto ou correto, à semelhança do que foi feito por outros autores<sup>(229)</sup> – Tabela 2.

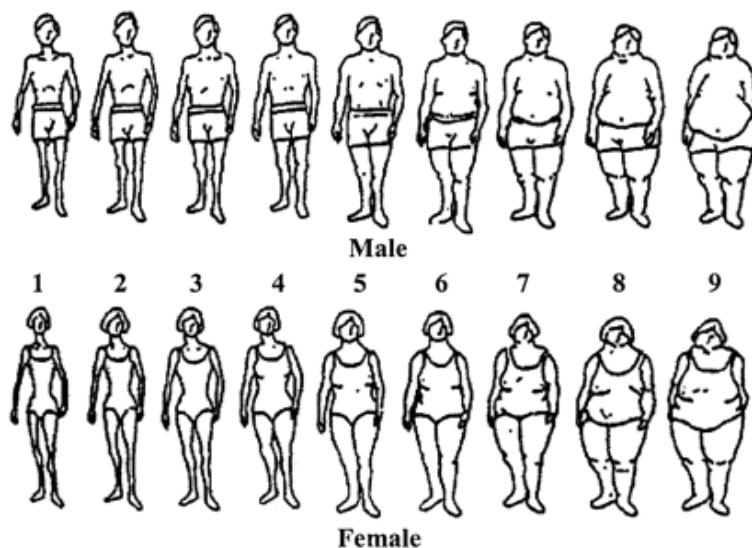


Figura 15 – Escala de desenhos figurais de Stunkard  
 Fonte: Stunkard et al. 1983<sup>(227)</sup>

Tabela 2 – Correspondência entre os desenhos figurais de Stunkard e classes de IMC

Correspondência entre os desenhos figurais de Stunkard e classes de IMC			
Desenho figural	IMC		
	Baixo peso	Peso normal	Excesso de Peso
	1 ou 2	3 ou 4	5 a 9
Fonte: Bhuiyan et al. 2003 <sup>(228)</sup>			
Desenho figural	IMC		
	Baixo peso	Peso normal	Excesso de Peso
1 ou 2	Adequado	Sobrestimou	Sobrestimou
3 ou 4	Subestimou	Adequado	Sobrestimou
5 a 9	Subestimou	Subestimou	Adequado
Desenho figural	IMC		
	Baixo peso	Peso normal	Excesso de Peso
1 ou 2	Correto	Incorreto	Incorreto
3		Relativamente correto	
4	Relativamente correto	Correto	Relativamente correto
5 a 7	Incorreto	Relativamente correto	Correto
8 a 9		Incorreto	
Adaptado de Daraganova 2015 <sup>(229)</sup>			

Solicitou-se aos encarregados de educação que reportassem informação perinatal, nomeadamente a) peso materno antes e após a gestação (a partir dos quais se calculou e classificou o IMC prévio à gestação e a adequação do ganho ponderal gestacional de acordo com as recomendações do *Institute of Medicine*<sup>(230)</sup>); b) hábitos tabágicos durante a gestação; c) diagnóstico de diabetes gestacional e/ou pré-eclâmpsia; d) informação dada pelo médico assistente durante a gestação acerca do tamanho do feto para a idade gestacional; e e) idade gestacional em semanas completas (para determinar se a gestação foi pré-termo ou de termo).

Solicitou-se informação acerca dos dados antropométricos da criança ao longo da infância, a recolher a partir do Boletim de Saúde Infantil e Juvenil: a) peso e comprimento à nascença [a partir dos quais se calculou o percentil de peso através do *software World Health Organization Anthro* para Windows, versão 3.2.2 (OMS – Departamento de Nutrição, Genebra, Suíça), e se classificou em pequeno para a idade gestacional (< percentil 10<sup>(231)</sup>), apropriado para a idade gestacional (entre o percentil 10 e 89) e grande para a idade gestacional (> percentil 90<sup>(232)</sup>)]; e b) peso e comprimento aos 12, 18 e 24 meses e 3 e 5 anos de idade [a partir dos quais se calculou para cada uma das idades o *Z-Score* de IMC através do *software World Health Organization Anthro* para Windows, versão 3.2.2 (OMS – Departamento de Nutrição, Genebra, Suíça)]. Definiu-se pré-obesidade e obesidade de acordo com os *Z-Scores* para o sexo e a idade (2 a 3 e superior a 3, respetivamente) da *WHO Child Growth Standards* para crianças até aos 5 anos de idade<sup>(233)</sup>. Dado que as visitas médicas desde o nascimento até aos 5 anos de idade podem não ter ocorrido nas idades exatas seleccionadas para reportar os dados antropométricos, foi solicitado o registo da informação do Boletim próxima da idade indicada e a respetiva data para cálculo e classificação dos *Z-Scores* de IMC. Para tal, calculou-se a idade exata através da diferença entre a data da visita registada no Boletim e a data de nascimento.

Recolheram-se dados acerca dos padrões alimentares nos primeiros seis meses de vida da criança e atuais. Desde o nascimento até aos 6 meses, avaliou-se a realização e duração do aleitamento materno (total e exclusivo) e características da diversificação alimentar (idade, apetite e tipo de alimento introduzido). Para descrever o padrão alimentar atual avaliou-se o apetite da criança, o índice de qualidade do padrão alimentar Mediterrâneo da criança através de 6 questões e da pontuação total do índice KIDMED<sup>(234)</sup>, o índice de qualidade do padrão alimentar Mediterrâneo dos encarregados de educação através das perguntas e pontuação total da ferramenta PREDIMED<sup>(235)</sup> e uma questão direcionada aos encarregados de educação e outra à criança acerca da ingestão da criança quando preocupada, irritada ou ansiosa retirada do *Child Eating Behaviour Questionnaire*, um questionário para a medição do

comportamento alimentar da criança<sup>(236,237)</sup>. Avaliou-se a percepção da criança e dos encarregados de educação sobre a ingestão habitual da criança através de imagens de quatro pratos de uma refeição com diferentes porções (A a D, de forma ascendente). De acordo com o *Z-Score* da estatura para a idade da criança, determinou-se quais as imagens de porção recomendada (*Z-Score* ≤ 1: imagens A e B; *Z-Score* > 1: imagens B e C). Considerou-se a imagem D como representativa de uma porção alimentar excessiva para qualquer *Z-Score* de estatura para a idade. Comparou-se a resposta da criança e dos encarregados de educação em relação ao *Z-Score* da estatura para a idade e classificou-se a adequação da percepção da ingestão como adequada, baixa ou excessiva.

Solicitou-se aos encarregados de educação que identificassem o estado nutricional atual da criança entre as hipóteses de resposta “Baixo peso”, “Peso adequado” ou “Peso excessivo”. Comparou-se a percepção descritiva dos pais sobre o estado nutricional da criança e a classe de IMC, e categorizou-se como percepção correta, subestimada ou sobrestimada.

Crianças e encarregados de educação identificaram a percepção da figura corporal da criança através da escala de desenhos figurais de *Collins* – Figura 16<sup>(238)</sup>. Comparou-se a percepção visual com a classe de IMC da criança e categorizou-se como incorreto, relativamente correto ou correto, conforme feito por outros autores<sup>(229)</sup>. Adicionalmente, as percepções visuais foram classificadas como correta, subestimada ou sobrestimada – Tabela 3.

Avaliou-se a prática de atividade física desportiva programada e regular, a frequência de comportamentos sedentários da criança, o consumo de refeições em frente a um ecrã e as horas de sono.

As 73 variáveis recolhidas foram agrupadas em oito dimensões: 1) perinatal, 2) antropométrica, 3) sociodemográfica, 4) hábitos alimentares passados, 5) hábitos alimentares atuais, 6) percepção antropométrica subjetiva, 7) percepção subjetiva de hábitos alimentares, e 8) atividade física e horas de sono. A operacionalização das 155 variáveis originais e derivadas referentes ao estado nutricional da criança, estado nutricional dos pais e de cada uma das oito dimensões é apresentada no Apêndice 4.

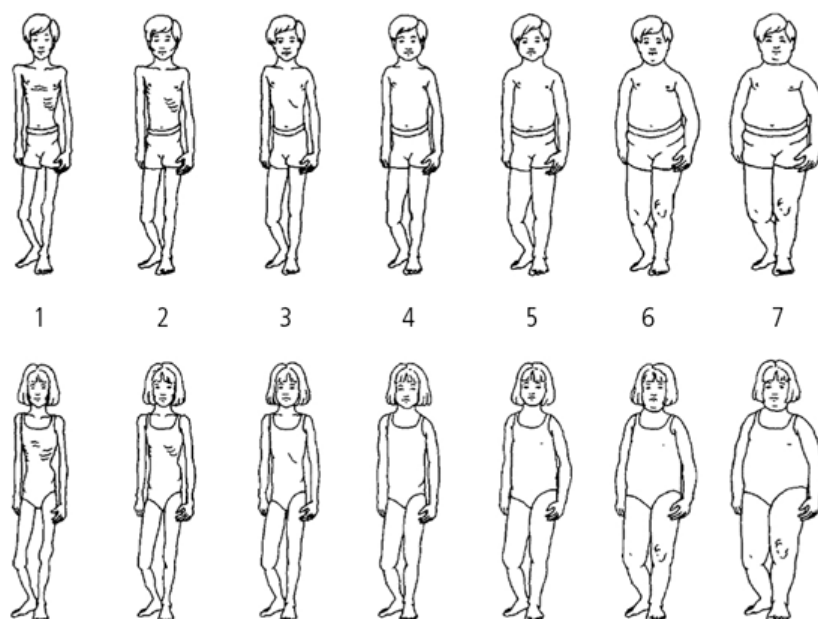


Figura 16 – Escala de desenhos figurais de Collins  
 Fonte: Collins 1991<sup>(238)</sup>

Tabela 3 – Correspondência entre os desenhos figurais de Collins e classes de IMC

<b>Correspondência entre os desenhos figurais de Collins e classes de IMC</b>			
Fonte: Daraganova 2015 <sup>(229)</sup>			
<b>Desenho figural</b>	<b>IMC</b>		
	<b>Baixo peso</b>	<b>Peso normal</b>	<b>Excesso de Peso</b>
<b>1 ou 2</b>	Correto	Incorreto	Incorreto
<b>3</b>		Relativamente correto	
<b>4</b>	Relativamente correto	Correto	Relativamente correto
<b>5</b>	Incorreto	Relativamente correto	Correto
<b>6 ou 7</b>		Incorreto	
<b>Desenho figural</b>	<b>IMC</b>		
	<b>Baixo peso</b>	<b>Peso normal</b>	<b>Excesso de Peso</b>
<b>1 a 3</b>	Adequado	Sobrestimou	Sobrestimou
<b>4</b>	Subestimou	Adequado	Sobrestimou
<b>5 a 7</b>	Subestimou	Subestimou	Adequado

#### 4.2.4. Construção da ferramenta de identificação de risco nutricional

##### 4.2.4.1. Determinação dos fatores de risco significativos e validade de conteúdo

De forma a aumentar a exatidão da medida de resultado para refletir uma condição baseada na adiposidade computou-se uma variável utilizando o *Z-Score* de IMC e a classificação da RCE. Deste modo, a principal medida de resultado deste estudo consiste na adiposidade aumentada definida por excesso de peso com RCE > 0,5 durante a frequência do 1.º ciclo de estudos.

Para testar o efeito dos fatores sob investigação na medida de resultado foram realizadas análises de regressão logística binária por método *Backward LR*. As exposições foram testadas para cada uma das 8 dimensões anteriormente mencionadas [variável dependente: excesso de peso com RCE > 0,5; fatores: todos os fatores de risco mencionados, por dimensão].

Os resultados das análises de regressão foram apresentados a um painel de cinco peritos na área pediátrica com diferentes formações académicas e experiências profissionais (nutrição, educação, enfermagem, pediatra, e fisiologista do exercício) com base em anos de prática e observação profissional para validade do conteúdo (*content validity*). Este passo teve como objetivo recolher informação qualitativa dos peritos para revisão e validação externa dos itens da ferramenta, através da interpretação e avaliação das associações estatísticas encontradas. O convite e a participação foram realizados individualmente por *e-mail*, onde se explicou o propósito do estudo e o objetivo da realização do painel. No mesmo *e-mail* foi enviado um documento com questões de resposta aberta para cada uma das variáveis identificadas (Apêndice 5):

- I. Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
- II. Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?

Para cada uma das dimensões foi dado espaço para realizar comentários ou sugestões a cada item. Colocou-se também a questão “Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?”.

#### 4.2.4.2. Desenvolvimento do modelo de pontuação

Considerou-se que a ferramenta deve ser de fácil aplicação, apresentando simultaneamente especificidade e sensibilidade<sup>(9)</sup> através do menor número de itens possível sem comprometer a sua compreensão<sup>(219)</sup>. Pelo menos um item de cada dimensão considerada seria incluído na ferramenta se algum dos itens revelasse relevância estatística significativa mensurável.

Os fatores de risco de selecionados após o painel de peritos foram combinados para desenvolver a ferramenta proposta. A melhor solução para o desenvolvimento do modelo sistemático de pontuação consiste na simples soma das pontuações dos itens individuais. Porém, determinados itens poderão apresentar maior importância que outros no desenvolvimento de obesidade infantil. Como tal, os índices podem ser calculados com uma ponderação distinta para cada item na sua contribuição para a pontuação total, utilizando os valores de Beta ( $\beta$ ) provenientes da regressão múltipla para maximizar a precisão preditiva do sistema de pontuação - pontuação multiplicativa composta<sup>(219)</sup>.

O valor  $\beta$  à casa decimal proveniente da análise de regressão foi utilizado para gerar o sistema de pontuação. Pontuações de 0 ou 1 foram atribuídas às hipóteses de resposta de acordo com a sua associação com a medida de resultado. A título exemplificativo, para o item da dimensão “Atividade física e horas de sono” incluído na ferramenta, uma pontuação de 0 é atribuída à opção de resposta “pratica atividade física regular e programada” e uma pontuação de 1 é atribuída à opção de resposta “não pratica atividade física regular e programada”; esta pontuação é multiplicada por 1,6 para obter a pontuação final do item, dado que o  $\beta$  associado a esta variável na regressão logística realizada foi 1,642. A pontuação final da ferramenta RisObIn.Com é obtida através da soma de todas as pontuações de cada item.

Apesar de se considerar que as medidas contínuas são preferenciais a medidas ordinais<sup>(219)</sup>, para esta ferramenta considera-se necessária a predição de um *outcome* dicotômico de risco ou ausência de risco. Como tal, foi realizada análise do ponto de corte.

#### 4.2.5. Análise de dados e tratamento estatístico

Todos os dados foram verificados quanto a erros de introdução. A análise estatística foi realizada utilizando o *software IBM SPSS Statistics* para *Windows*, versão 26 (*IBM Company*, Armonk, Nova Iorque, Estados Unidos da América). O *software OpenEpi*, versão *web* 3.01, foi utilizado para calcular os intervalos de confiança (IC)<sup>(239)</sup>. A distribuição normal dos dados contínuos foi verificada através do teste *Kolmogorov-Smirnov* e graficamente através da avaliação de histogramas, e expressos em média e desvio padrão. Dados não normalmente distribuídos foram expressos em mediana (Min-Max). Comparações entre participantes e não participantes foram realizadas através de testes T para variáveis contínuas de distribuição normal, testes de *Mann-Whitney* para variáveis contínuas de distribuição não-normal e  $\chi^2$  para variáveis categóricas.

A análise do ponto de corte foi realizada para identificar o valor ótimo de diferenciação entre o risco de obesidade e a ausência de risco de obesidade infantil através da comparação da pontuação final da ferramenta e a medida de efeito. O ponto de corte foi definido pela maior distância da curva Característica de Operação do Recetor (*Receiver Operating Characteristic* - ROC) [sensibilidade x (1-especificidade)] à linha diagonal de referência, com recurso às coordenadas da curva. Utilizando o valor de corte obtido, a sensibilidade, especificidade, valor preditivo negativo e valor preditivo positivo foram calculados. Todos os valores *P* reportados baseiam-se em hipóteses bidirecionais comparados com um nível de significância de 5%.

## 5. Resultados

### 5.1. Características da amostra

Um total de 304 crianças foram incluídas no presente estudo (participantes). A idade mediana das crianças foi 8,0 (5,9 – 10,2) anos de idade, 8,3 (6,0 – 10,1) nas raparigas e 8,0 (5,9 – 10,2) nos rapazes. A mediana da idade da mãe foi 38,0 (26,0 – 52,0) anos de idade (ausentes 4) e a do pai foi 40,0 (26,0 – 63,0) anos de idade (ausentes 24). Um total de 313 crianças não foram incluídas no estudo (não-participantes). Destas, 42 não possuíam informação acerca do sexo. A idade mediana destas crianças foi 8,0 (5,8 – 10,8) anos de idade (ausentes 162), 7,8 (5,9 – 10,8) nas raparigas (ausentes 64) e 8,1 (5,8 – 10,4) nos rapazes (ausentes 61). A idade mediana da mãe foi 39,0 (23,0 – 54,0) anos de idade (ausentes 36) e a do pai foi 41,0 (25,0 – 66,0) anos de idade (ausentes 62). Não houve diferenças estatisticamente significativas entre a idade das crianças ( $U=2371,0$ ,  $P=,166$ ), a idade das mães ( $U=41256,5$ ,  $P=,153$ ) e *Z-Score* de IMC ( $U=23156,0$ ,  $P=,204$ ) entre as crianças participantes e as não participantes. A idade dos pais foi significativamente diferente entre as crianças participantes e as não participantes ( $U=33362,5$ ,  $P=,021$ ) – Figura 17.

As características sociodemográficas da amostra são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Características sociodemográficas da amostra em estudo

Características da amostra			n	%	Raparigas	Rapazes
					n	n
Crianças	Sexo n=304	Feminino	148	48,7	n/a	n/a
		Masculino	156	51,3	n/a	n/a
	<i>Z-score</i> de IMC n=304	Baixo peso	4	1,3	1	3
		Peso normal	208	68,4	95	113
		Pré-obesidade	63	20,7	38	25
		Obesidade	29	9,5	14	15
Encarregados de Educação	IMC da mãe n=288	Baixo peso	9	3,1	3	6
		Peso normal	165	57,3	82	83
		Pré-obesidade	84	29,2	43	41
		Obesidade	30	10,4	14	16
	IMC do pai n=275	Baixo peso	0	0	0	0
		Peso normal	104	37,8	57	47
		Pré-obesidade	132	48,0	55	77
		Obesidade	39	14,2	22	17
	Nacionalidade da mãe n=290	Portuguesa	270	93,1	137	133
		Não-Portuguesa	20	6,9	9	11
	Nacionalidade do pai n=277	Portuguesa	265	95,7	131	134

[continuação da Tabela 4 – Características sociodemográficas da amostra em estudo | 2]

Características da amostra			n	%	Raparigas n	Rapazes n
Encarregados de Educação	Nível educacional da mãe n=297	Não-Portuguesa	12	4,3	6	6
		Ensino básico ou inferior	62	20,9	32	30
		Ensino secundário ou curso profissional	119	40,1	68	51
		Licenciatura ou Bacharelato	99	33,3	44	55
		Mestrado ou Doutoramento	17	5,7	3	14
	Nível educacional do pai n=280	Ensino básico ou inferior	91	32,5	48	43
		Ensino secundário ou curso profissional	129	46,1	59	70
		Licenciatura ou Bacharelato	46	16,4	22	24
		Mestrado ou Doutoramento	14	5,0	6	8
	Situação profissional n=263	Ambos os pais empregados	209	79,5	108	101
		Apenas um pai empregado	44	16,7	21	23
		Ambos os pais desempregados	10	3,8	3	7
	Rendimento médio mensal n=271	Inferior a €500	9	3,3	4	5
		€500-€1.000	80	29,5	40	40
		€1.000-€1.500	80	29,5	36	44
		€1.500-€2.000	52	19,2	28	24
		€2.000-€3.000	41	15,1	17	24
		Acima de €3.000	9	3,3	3	6

n/a – Não aplicável

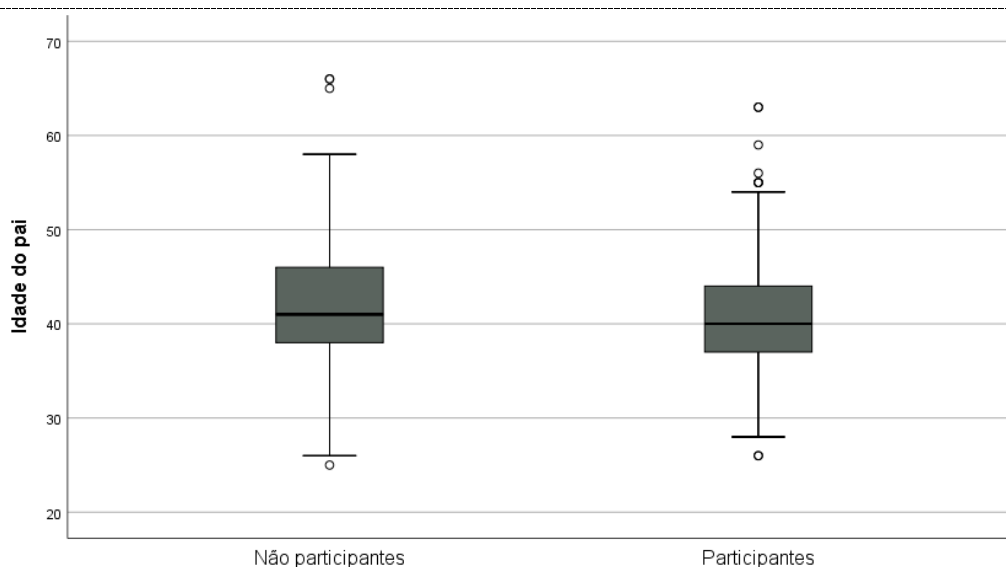


Figura 17 – Gráfico de boxplot da idade do pai para não participantes e participantes

## 5.2. Classificação do estado nutricional e fatores de risco

O valor mediano do *Z-Score* de IMC foi 0,36 (-2,77 – 3,89). As prevalências de baixo peso, peso normal, pré-obesidade, obesidade e adiposidade abdominal são apresentadas na Tabela 5. A prevalência de pré-obesidade foi 20,7% (95% IC 16,6 – 25,6) e a de obesidade foi 9,5% (95% IC 6,7 – 13,4). A circunferência da cintura média foi 60,0 ± 7,4 cm e a RCE mediana foi 0,46 (0,34 – 0,66). A maioria das crianças (80,8%, n=244) apresentou RCE ≤ 0,5. Conjugando as variáveis *Z-score* de IMC e RCE, 16,8% (n=51) das crianças apresentou excesso de peso com RCE > 0,5. Apenas 7 crianças apresentaram uma RCE > 0,5 com peso normal (0,50-0,53), 37 crianças apresentaram RCE > 0,5 com pré-obesidade e 3 crianças apresentaram uma RCE ≤ 0,5 com obesidade (0,45-0,50).

Tabela 5 – Classificação do estado nutricional

		Total				Raparigas				Rapazes			
		n	%	95% IC		n	%	95% IC		n	%	95% IC	
				LL	UL			LL	UL			LL	UL
<b>Z-score de IMC</b>	<b>Baixo peso</b>	4	1,3	0,5	3,3	1	0,7	0,1	3,7	3	1,9	0,7	5,5
	<b>Peso normal</b>	208	68,4	62,9	73,4	95	64,2	56,2	71,5	113	72,4	64,9	78,8
	<b>Pré-obesidade</b>	63	20,7	16,6	25,6	38	25,7	19,3	33,3	25	16,0	11,1	22,6
	<b>Obesidade</b>	29	9,5	6,7	13,4	14	9,5	5,7	15,3	15	9,6	5,9	15,3
	<b>n Total</b>	304	100,0	-	-	148	100,0	-	-	156	100,0	-	-
<b>RCE</b>	<b>≤ 0,5</b>	244	80,8	75,9	84,8	110	74,8	67,2	81,2	134	86,5	80,2	90,9
	<b>&gt; 0,5</b>	58	19,2	15,5	24,4	37	25,2	18,9	32,8	21	13,5	9,0	19,8
	<b>n Total</b>	302	100,0	-	-	147	100,0	-	-	155	100,0	-	-
<b>Excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE</b>	<b>&gt; 0,5</b>	51	16,8	13,0	21,4	31	20,9	15,3	28,4	20	12,8	8,5	18,9
	<b>n Total</b>	304	-	-	-	148	-	-	-	156	-	-	-

A pré-obesidade foi mais prevalente nas raparigas do que nos rapazes (35,2% e 25,5%, respetivamente) e a prevalência de obesidade semelhantes entre sexos (9,5 e 9,6% nas raparigas e rapazes, respetivamente). A proporção de raparigas com RCE > 0,5 (25,2%) foi superior comparativamente aos rapazes (13,5%), tal como a presença de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE > 0,5 (20,9% e 12,8% nas raparigas e rapazes, respetivamente).

A estatística descritiva dos fatores de risco é apresentada por dimensão no Apêndice 6.



### 5.3. Fatores de risco associados ao desenvolvimento de obesidade infantil

Os modelos de estimativa de risco para excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$  foram explorados para cada dimensão de variáveis. Os fatores de risco significativos encontrados para cada uma das 8 dimensões são apresentados na Tabela 6.

A única variável retida no modelo da dimensão **perinatal** foi o IMC materno pré-gestacional; o IMC materno pré-gestacional de excesso de peso aumenta, em média, 2,6 vezes ( $\text{Exp(B)}=2,591$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ , e o IMC materno pré-gestacional de obesidade aumenta, em média, 4,1 vezes ( $\text{Exp(B)}=4,145$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ .

Na dimensão **antropométrica**, a variável retida foi o *Z-score* de IMC aos 5 anos de idade; um *Z-score* de IMC de excesso de peso aos 5 anos aumenta, em média, 4,2 vezes ( $\text{Exp(B)}=4,159$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ .

No modelo **sociodemográfico** a variável retida foi o IMC paterno; um IMC paterno de excesso de peso diminui, em média, 23% ( $\text{Exp(B)}=0,772$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ , e o IMC paterno de obesidade aumenta, em média, 4 vezes ( $\text{Exp(B)}=4,041$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ .

Na dimensão referente aos **hábitos alimentares passados**, a única variável incluída no modelo final foi o tipo de alimento utilizado na diversificação alimentar; se a sopa (em vez de papa infantil) foi o primeiro alimento introduzido aumenta, em média, 60% ( $\text{Exp(B)}=0,401$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ .

Na dimensão referente aos **hábitos alimentares atuais**, as variáveis apetite da criança, percepção dos encarregados de educação sobre a ingestão habitual da criança através de imagens, e os itens do PREDIMED<sup>(235)</sup> acerca da ingestão diária de produtos hortícolas e de manteiga, margarina e natas foram incluídas no modelo final. O apetite inferior ou adequado da criança diminui, em média, 83% ( $\text{Exp(B)}=0,174$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ . A percepção dos encarregados de educação sobre a ingestão habitual da criança através de imagens aumenta, em média, 1,5 vezes ( $\text{Exp(B)}=1,489$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ . O item do PREDIMED<sup>(235)</sup> acerca da ingestão diária de produtos hortícolas diminui, em média 38% ( $\text{Exp(B)}=0,624$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ , e a item do PREDIMED<sup>(235)</sup> acerca da ingestão diária de manteiga, margarina e natas aumenta, em média, 1,5 vezes ( $\text{Exp(B)}=1,535$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE  $> 0,5$ .

Na dimensão acerca da **percepção antropométrica subjetiva**, as variáveis retidas no modelo final foram a adequação da imagem corporal percebida pelo pai vs. o seu IMC e a adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança vs. o *Z-score* de IMC da criança. A percepção relativamente correta dos pais acerca da sua imagem corporal em relação ao seu IMC aumenta, em média, 4,9 vezes ( $\text{Exp}(B)=4,902$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com  $\text{RCE} > 0,5$ , e a percepção correta dos pais acerca da sua imagem corporal em relação ao seu IMC aumenta, em média, 2,5 vezes ( $\text{Exp}(B)=2,597$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com  $\text{RCE} > 0,5$ . Acerca da adequação da opinião dos encarregados de educação sobre o estado nutricional da criança em comparação com o IMC da criança, a adequação correta diminui, em média, 31,6 vezes ( $\text{Exp}(B)=31,605$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com  $\text{RCE} > 0,5$ .

Na dimensão da **percepção subjetiva de hábitos alimentares**, as variáveis retidas no modelo final foram a percepção dos encarregados de educação acerca da ingestão da criança quando preocupada, irritada ou ansiosa e a percepção dos encarregados de educação da adequação da ingestão da criança para a idade. A percepção dos encarregados de educação de que a ingestão da criança quando preocupada, irritada ou ansiosa não é afetada diminui, em média, 74% ( $\text{Exp}(B)=0,260$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com  $\text{RCE} > 0,5$ . A percepção dos encarregados de educação de que a ingestão da criança é inferior ou adequada para a idade diminui, em média, 92% ( $\text{Exp}(B)=0,083$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com  $\text{RCE} > 0,5$ .

Na dimensão da **atividade física e horas de sono**, as variáveis incluídas no modelo final foram a participação da criança em atividades desportivas regulares programadas, o número de horas em comportamentos sedentários nos dias de semana, o número de horas em comportamentos sedentários nos dias de fim-de-semana e o número médio de horas em comportamentos sedentários. A participação da criança em atividades desportivas regulares programadas diminuiu, em média, 81% ( $\text{Exp}(B)=0,194$ ) o risco de excesso de peso (incluindo obesidade) com  $\text{RCE} > 0,5$ . As variáveis referentes ao número de horas em comportamentos sedentários nos dias de semana, dias de fim-de-semana e média total, apesar de retidas no modelo de estimativa do risco, não apresentaram efeito mensurável.

No total, foram identificadas 16 variáveis das quais 13 apresentaram efeito mensurável.

Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico

<b>Dimensão</b>	<b>n incluído na análise</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Exp(<math>\beta</math>) [IC 95%]</b>	<b>Valor <i>p</i></b>	
<b>Perinatal</b>	226	<b>IMC pré-gestacional</b>	<b>IMC pré-gestacional de Pré-obesidade</b>	<b>2,591</b> <b>[1,164-5,766]</b>	<b>0,020</b>
			<b>IMC pré-gestacional de Obesidade</b>	<b>4,145</b> <b>[0,925-8,570]</b>	<b>0,063</b>
		Adequação do ganho de peso durante a gestação de acordo com as recomendações da <i>Institute of Medicine recommendations</i>			
		Semanas gestacionais: termo ou pré-termo			
		Diagnóstico de diabetes gestacional			
		Diagnóstico de pré-eclampsia			
		Hábitos tabágicos durante a gestação			
		Informação durante a gestação sobre feto leve para idade gestacional			
		Informação durante a gestação sobre feto grande para idade gestacional			
		IMC ao nascer			

[continuação da Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico | 2]

<b>Dimensão</b>	<b>n incluído na análise</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Exp(<math>\beta</math>) [IC 95%]</b>	<b>Valor <i>p</i></b>
<b>Antropométrica</b>	141	IMC 1 ano de idade		
		IMC 18 meses de idade		
		IMC 2 anos de idade		
		IMC 3 anos de idade		
		<b>IMC 5 anos de idade</b>	<b>4,159</b> <b>[2,404-8,497]</b>	<b>0,000</b>

[continuação da Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico | 3]

<b>Dimensão</b>	<b>n incluído na análise</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Exp(<math>\beta</math>) [IC 95%]</b>	<b>Valor <i>p</i></b>
<b>Sociodemográfica</b>	138	Composição do grupo familiar		
		Número de irmãos		
		Localização da criança em relação aos irmãos		
		Nacionalidade materna		
		Nacionalidade paterna		
		Nível educacional da mãe		
		Nível educacional do pai		
		Rendimento médio mensal		
		Situação profissional parental		
		IMC da mãe		
		<b>IMC do pai</b>	<b>IMC do pai de Pré-obesidade</b>	<b>0,772 [0,252-2,364]</b>
	<b>IMC do pai de Obesidade</b>	<b>4,041 [1,271-12,844]</b>	<b>0,018</b>	

[continuação da Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico | 4]

<b>Dimensão</b>	<b>n incluído na análise</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Exp(<math>\beta</math>) [IC 95%]</b>	<b>Valor <i>p</i></b>	
<b>Hábitos alimentares passados</b>	243	Duração do aleitamento materno exclusivo			
		Duração do aleitamento materno total			
		Idade da diversificação alimentar			
		<b>Tipo de alimento introduzido na diversificação alimentar</b>	<b>Sopa</b>	<b>0,401 [0,176-0,914]</b>	<b>0,030</b>
		Apetite durante a diversificação alimentar			

[continuação da Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico | 5]

<b>Dimensão</b>	<b>n incluído na análise</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Exp(<math>\beta</math>) [IC 95%]</b>	<b>Valor <i>p</i></b>	
<b>Hábitos alimentares atuais</b>	199	<b>Apetite da criança</b>	<b>0,174</b> [0,050-0,603]	<b>0,006</b>	
		<b>Perceção dos encarregados de educação da ingestão da criança através de imagem</b>	<b>1.489</b> [0,985-2,249]	<b>0,059</b>	
		Perceção da criança da sua ingestão através de imagem			
		Consome uma peça de fruta ou sumo de fruta 100% todos os dias			
		Consome uma segunda peça de fruta todos os dias			
		Consome vegetais crus ou cozinhados regularmente, pelo menos uma vez por dia			
		Pontuação total do índice KIDMED <sup>(234)</sup>			
		Quantas vezes por semana consome doces ou guloseimas			
		Quantas vezes por semana bebe refrigerantes			
		Quantas vezes por semana frequenta restaurantes de <i>fast food</i> ou consome refeições pré-cozinhadas			
		<b>Índice PREDIMED<sup>(235)</sup></b>	Usa o azeite como principal gordura para cozinhar		
			Que quantidade de azeite consome num dia		
			<b>Quantas porções de produtos hortícolas consome por dia</b>	<b>0,624</b> [0,389-0,999]	<b>0,050</b>
	Quantas peças de fruta consome por dia				

[continuação da Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico | 6]

Dimensão	n incluído na análise	Variáveis	Exp( $\beta$ ) [IC 95%]	Valor <i>p</i>
		Quantas porções de carne vermelha, hambúrguer ou produtos cárneos consome por dia		
		<b>Quantas porções de manteiga, margarina ou natas consome por dia</b>	<b>1,535</b> <b>[0,976-2,413]</b>	<b>0,063</b>
		Quantas bebidas açucaradas ou gaseificadas bebe por dia		
		Quantos copos de vinho bebe por semana		
		Quantas porções de leguminosas consome por semana		
		Quantas porções de peixe ou marisco consome por semana		
		Quantas vezes por semana consome produtos de pastelaria ou doces comerciais (não caseiros)		
		Quantas porções de frutos secos gordos consome por semana		
		Consome preferencialmente frango, peru ou coelho em vez de vaca, porco, hambúrguer ou salsicha		
		Quantas vezes por semana consome hortícolas, massa, arroz ou outros pratos confeccionados com um refogado?		

[continuação da Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico | 7]

<b>Dimensão</b>	<b>n incluído na análise</b>	<b>Variáveis</b>		<b>Exp(<math>\beta</math>) [IC 95%]</b>	<b>Valor <i>p</i></b>
<b>Percepção antropométrica subjetiva</b>	251	<b>Adequação da imagem corporal percebida pelo pai vs. o seu IMC</b>	<b>Relativamente correta</b>	<b>4,902 [1,116-21,536]</b>	<b>0,035</b>
			<b>Correta</b>	<b>2,597 [0,634-10,643]</b>	<b>0,185</b>
		Adequação da imagem corporal percebida pela mãe vs. seu IMC			
		<b>Adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança vs. o IMC da criança</b>	<b>Incorreta</b>	<b>3,483 [0,882-13,753]</b>	<b>0,075</b>
			<b>Correta</b>	<b>31,605 [6,055-164,951]</b>	<b>0,000</b>
		Adequação da imagem corporal percebida da criança pelos encarregados de educação vs. o IMC da criança			
		Adequação da imagem corporal percebida pela criança vs. IMC			

[continuação da Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico | 8]

<b>Dimensão</b>	<b>n incluído na análise</b>	<b>Variáveis</b>		<b>Exp(<math>\beta</math>) [IC 95%]</b>	<b>Valor <i>p</i></b>
<b>Percepção subjetiva de hábitos alimentares</b>	256	<b>Percepção dos encarregados de educação acerca da ingestão aumentada da criança quando está preocupada, irritada ou ansiosa</b>	<b>Não</b>	<b>0,260 [0,056-1,204]</b>	<b>0,085</b>
			Percepção da criança acerca da sua ingestão aumentada quando está preocupada, irritada ou ansiosa		
		Diferença da ingestão da criança estimada através de imagem, percebida pela criança e pelos encarregados de educação			
		<b>Percepção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão da criança para a idade</b>	<b>Inferior ou adequada</b>	<b>0,083 [0,024-0,286]</b>	<b>0,000</b>
				Adequação da ingestão da criança estimada para a estatura	

[continuação da Tabela 6 – Variáveis retidas no modelo estatístico | 9]

<b>Dimensão</b>	<b>n incluído na análise</b>	<b>Variáveis</b>		<b>Exp(<math>\beta</math>) [IC 95%]</b>	<b>Valor <i>p</i></b>
<b>Atividade física e horas de sono</b>	91	<b>Participação da criança em atividade desportiva programada e regular</b>	<b>Sim</b>	<b>0,194 [0,052-0,724]</b>	<b>0,015</b>
		A criança faz refeições em frente a um ecrã			
		A criança faz refeições em frente a um ecrã: em média, quantas vezes por semana			
		Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia durante a semana			
		Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia durante o fim-de-semana			
		Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia			
		<b>Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia durante a semana</b>		<b>6,969E+67 [0,000-1,457E+144]</b>	<b>0,081</b>
		<b>Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia durante o fim-de-semana</b>		<b>49720853523458980000000000,000 [0,000-5,613E+57]</b>	<b>0,081</b>
		<b>Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia</b>		<b>0,000 [0,000-680683849959,916]</b>	<b>0,081</b>

#### 5.4. Construção da ferramenta de identificação de risco nutricional

O conjunto de 16 variáveis identificadas foi submetido ao painel de peritos. As respostas, sugestões e comentários apresentados pelos peritos foram considerados para a determinação dos itens da ferramenta e são apresentadas no Apêndice 7.

Todos os peritos consideraram útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade. Para a **dimensão perinatal** foi reunido o consenso para a inclusão da variável do IMC pré-gestacional de quatro peritos, com um discordante. Na **dimensão antropométrica** reuniu-se o consenso de dois peritos para a inclusão do IMC aos 5 anos de idade, com duas respostas ausentes e uma resposta discordante com a observação de que “*sendo um instrumento para identificar risco de OI [Obesidade Infantil] aos 5-6 anos, será óbvio que o IMC 5 anos se associa*”. Na **dimensão sociodemográfica** foi reunido consenso de três peritos para a inclusão do IMC do pai, com dois peritos a discordar com a observação de que não existe fundamento científico associado. Na **dimensão referente aos hábitos alimentares passados**, três peritos concordaram com a inclusão do tipo de alimento utilizado na diversificação alimentar, com uma resposta ausente e uma resposta discordante. Para a **dimensão referente aos hábitos alimentares atuais** foi reunido o consenso por três peritos para a inclusão das variáveis referentes ao apetite atual da criança, à percepção dos encarregados de educação da ingestão da criança através de imagem e à ingestão de hortícolas e de manteiga, margarina ou natas, com uma resposta ausente e um dos peritos a concordar apenas com a inclusão das variáveis referentes ao apetite e à ingestão de hortícolas. Para a **dimensão da percepção antropométrica subjetiva** foi reunido o consenso de quatro peritos acerca da inclusão da adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança e da adequação da percepção corporal do pai, com um perito a concordar apenas com a inclusão da variável referente à adequação da opinião acerca do estado nutricional da criança. Na **dimensão da percepção subjetiva de hábitos alimentares** foi reunido o consenso de dois peritos para a inclusão da variável acerca da ingestão da criança quando preocupada, irritada ou ansiosa e para a percepção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão da criança para a idade, com uma resposta ausente, uma resposta discordante e um perito que concordou apenas com a inclusão da variável correspondente à percepção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão da criança para a sua idade. Na **dimensão da atividade física e sono** houve consenso dos cinco peritos. Deste modo, as dimensões que reuniram maior consenso foram a perinatal, da percepção antropométrica subjetiva e da

atividade física e sono e em cada uma observou-se que a maioria concordou com a inclusão das variáveis identificadas.

Os itens foram selecionados consoante relações empíricas provenientes da evidência científica teórica atual e da análise de regressão linear. O critério para a rejeição dos itens teve por base o *input* qualitativo do painel de peritos e o discernimento e capacidade crítica dos elementos da equipa do projeto RisObIn.com, de acordo com a literatura<sup>(219)</sup>. Considerando que foi construída para ser aplicada na comunidade, os autores mantiveram a ferramenta breve e simples de usar, com terminologia e frases acessíveis. No total, foram incluídos oito itens e todas as dimensões exceto a sociodemográfica foram incluídas. O enunciado dos itens irá refletir as perguntas conforme foram apresentadas nos questionários de recolha de dados acerca dos fatores de risco, de forma a manter o significado estatístico observado, garantindo uma escrita clara, não-ambígua, compreensiva e interpretável sem termos excessivamente técnico-científicos. As variáveis e sistema de pontuação são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Itens incluídos na ferramenta RisObIn.Com e sistema de pontuação

Dimensão	Item		Opção de resposta e pontuação	Multiplicador
Perinatal	I1	IMC materno pré-gestacional	0 – Obesidade	- 1,0 (p=0,063)
			1 – Baixo peso, Peso normal, Pré-obesidade	
Antropométrica	I2	Z-score de IMC 5 anos de idade	0 – Pré-obesidade e Obesidade	-2,3 (p=0,031)
			1 – Baixo peso, Peso Normal	
Hábitos alimentares passados	I3	A criança iniciou a diversificação por	0 – Sopa	-0,9 (p=0,030)
			1 – Papa infantil	
Hábitos alimentares atuais	I4	Apetite da criança	0 – Come apenas com insistência ou frequentemente não ingere a totalidade; Come tudo e fica satisfeito	1,5 (p=0,015)
			1 – Come mais do que o oferecido	
Percepção subjetiva de hábitos alimentares	I5	Percepção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão alimentar da criança para a sua idade	0 – Menos do que o adequado; O adequado	2,5 (p=0,000)
			1 – Mais do que o adequado	
	I6	Percepção dos encarregados de educação acerca da ingestão da criança quando preocupada, irritada ou ansiosa	0 – Não	1,4 (p=0,085)
			1 – Sim	
Percepção antropométrica subjetiva	I7	Adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança vs. IMC da criança	0 – Correto	3,4 (p=0,000)
			1 – Incorreto	
Atividade física e horas de sono	I8	Participação da criança em atividades desportivas programadas regulares	0 – Sim	1,6 (p=0,015)
			1 – Não	
$PONTUAÇÃO = (+1) + (-1 \times I1) + (-2,3 \times I2) + (-0,9 \times I3) + (1,5 \times I4) + (2,5 \times I5) + (1,4 \times I6) + (3,4 \times I7) + (1,6 \times I8)$				

Aplicando os itens da ferramenta a todas as crianças que reuniram respostas a todas as variáveis (n=145), a soma dos itens variou entre -4,20 e 4,60 (mediana -1,7) – Figura 18.

Valores maiores da ferramenta indicaram maior risco de obesidade na infância. O ponto de corte ótimo não corrigido da ferramenta RisObIn.Com observado foi -1, e um fator de correção de +1 foi aplicado para obter um ponto de corte ótimo de 0.

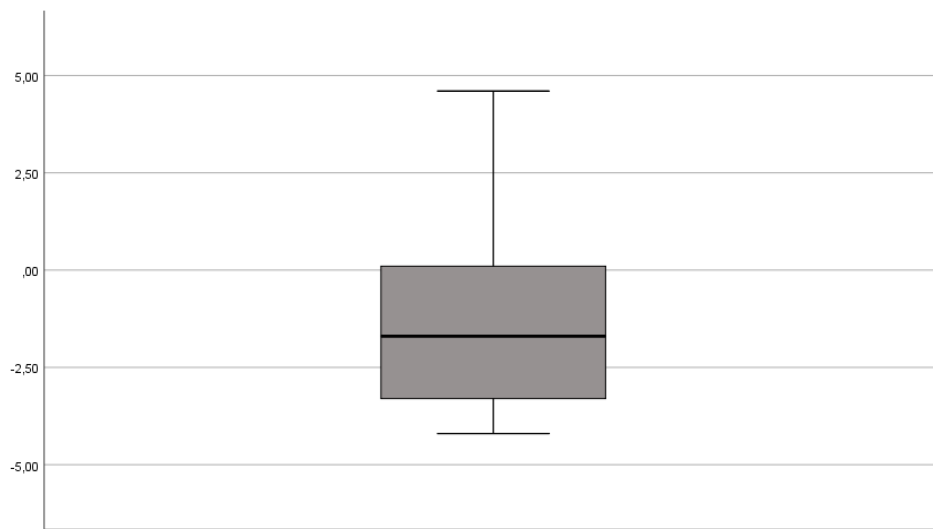


Figura 18 – Gráfico de boxplot da pontuação final da ferramenta RisObIn.Com

As medidas básicas para a avaliação da performance de um teste de rastreio (sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e curva ROC)<sup>(170)</sup> foram calculadas. A **sensibilidade** da ferramenta [verdadeiros positivos / (verdadeiros positivos + falsos negativos)] baseada no ponto de corte ótimo foi 95,0%; isto é, 95% das crianças que obtiveram uma pontuação superior a 0 na transição do pré-escolar para o ensino básico apresentaram excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE > 0,5 enquanto estão no ensino básico. A **especificidade** [verdadeiros negativos / (verdadeiros negativos + falsos positivos)] foi 74,4%, significando que 74,4% das crianças que obtiveram uma pontuação inferior ou igual a 0 na transição do pré-escolar para o ensino básico não apresentaram excesso de peso (incluindo obesidade) com RCE > 0,5 enquanto estão no ensino básico. O **valor preditivo positivo** [verdadeiros positivos / (verdadeiros positivos + falsos positivos)] foi 37,3%, ou seja, entre as crianças que apresentaram uma pontuação superior a 0 a probabilidade de terem a condição foi 37,3%. O **valor preditivo negativo** [verdadeiros negativos / (verdadeiros negativos + falsos negativos)] foi 98,9%, significando que, entre as crianças que apresentaram uma pontuação inferior ou igual a 0, a probabilidade de não terem a condição foi 98,9%. A área sob a **curva ROC** foi 0,847 (erro padrão 0,039; IC 95% 0,771-0,923; p<0,001) – Figura 19. Ou seja, se selecionarmos aleatoriamente duas pessoas, uma que é caso e outra que não é caso, a probabilidade de que o caso tenha uma pontuação maior em comparação com o não-caso é de 84,7%. Este valor é considerado um valor moderado (entre 0,70 e 0,90)<sup>(219)</sup>.

Tabela 8 – Tabela 2x2 para cálculo da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo

	Excesso de Peso (incluindo Obesidade) com RCE > 0,5		Total
	Caso	Não-caso	
<b>Pontuação &gt; 0 Risco</b>	Verdadeiros positivos 19	Falsos positivos 32	51
<b>Pontuação ≤ 0 Ausência de risco</b>	Falsos negativos 1	Verdadeiros negativos 93	94
<b>Total</b>	20	125	145

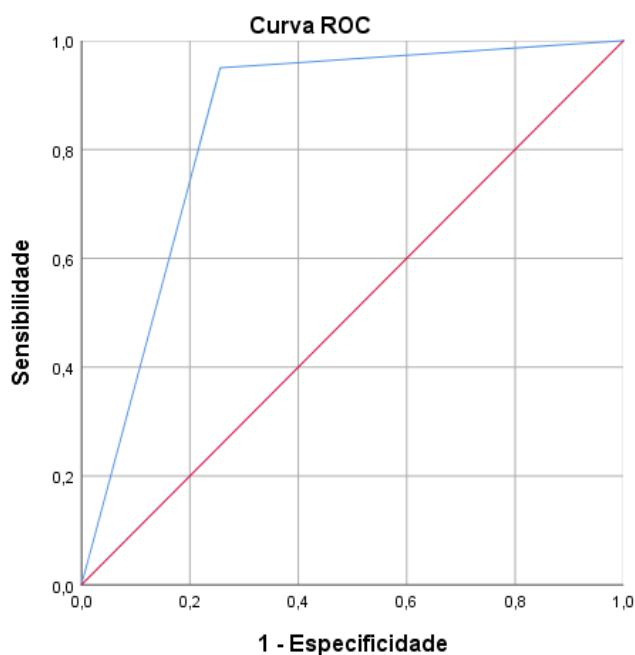


Figura 19 – Performance da ferramenta RisObIn.Com



## 6. Discussão

---

A prevalência de excesso de peso (incluindo obesidade) foi de 30,2%, semelhante à prevalência descrita para esta faixa etária no estudo COSI em 2019 (29,6%), sucedendo o mesmo em relação à prevalência de baixo peso (1,3% em ambos). A prevalência de obesidade na amostra foi ligeiramente inferior (9,5% vs. 12,0%).

A idade pré-escolar e escolar consistem em períodos críticos para a determinação da obesidade num período mais tardio. A aplicação de uma ferramenta de IRN neste período permite identificar casos que poderão beneficiar de uma intervenção personalizada, melhorando a utilização de recursos para a prevenção da obesidade infantil. Todos os peritos consultados neste estudo consideraram útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade.

O IMC pré-gestacional materno da dimensão perinatal foi incluído dada a evidência consistente desta variável enquanto fator determinante da obesidade infantil<sup>(240,241)</sup> e a aprovação por 4 peritos. O IMC materno pré-gestacional tem sido associado positivamente com a adiposidade infantil, bem como com o excesso de peso e obesidade infantis<sup>(75)</sup>. Uma meta-análise recente identificou maior probabilidade de desenvolver obesidade infantil quando o IMC materno pré-gestacional foi superior, com valores superiores a 89% para filhos de mulheres com excesso de peso antes da gestação e 264% para mulheres com obesidade antes da gestação<sup>(96)</sup>.

O IMC da criança aos 5 anos de idade na dimensão antropométrica obteve o consenso de 4 peritos. A observação da resposta discordante indica “*sendo que é um instrumento para identificar risco de OI 5-6 anos, será óbvio que o IMC 5 anos se associa*”. Porém, considerando i) a sua associação estatisticamente significativa com a medida de resultado analisada neste estudo, que considera cumulativamente excesso de peso e adiposidade; ii) a existência de literatura que identifica esta idade como de risco pela possibilidade de ocorrência de ressalto adipocitário precoce; e iii) que representa um indicador do estado nutricional próximo do da condição atual, sendo um parâmetro recomendado a incluir em ferramentas de IRN<sup>(174,179)</sup>; decidiu-se pela inclusão da variável na ferramenta. Os padrões de crescimento durante a infância estão estreitamente relacionados com o risco de obesidade na idade adulta<sup>(104)</sup>. O segundo aumento fisiológico no IMC ocorre, geralmente, entre os 3 e 7 anos de idade<sup>(242)</sup>. Pei et al.<sup>(243)</sup>, em 2013, as coortes Alemãs GINIplus e LISAplus, observaram que o IMC aos 60-64 meses de idade foi associado a excesso de peso aos 10 anos

de idade. Crianças com valores superiores de IMC aos 5 anos de idade provavelmente já experienciaram o ressalto adipocitário. Um ressalto adipocitário precoce é fator de risco reconhecido para mais tarde haver desenvolvimento de obesidade<sup>(244)</sup>.

Na dimensão sociodemográfica, o IMC paterno foi excluído enquanto item da ferramenta apesar do consenso de três peritos. Dois membros do painel de peritos não concordaram com a sua inclusão, um dos quais por falta de fundamento científico. Apesar de existirem alguns artigos recentes que apontam para a existência desta relação<sup>(245,246)</sup>, esta carece de evidência robusta acerca do seu impacto na obesidade infantil.

Na dimensão dos hábitos alimentares passados, o tipo de alimento introduzido na diversificação alimentar reuniu o consenso de três peritos, com um a referir não ter opinião e outro a discordar da sua inclusão na ferramenta. Um dos peritos concordantes considerou a existência de fundamentação é *“pouco ou inexistente numa associação direta, apesar de fisiologicamente fazer sentido e se apoiar em fundamentos biológicos/fisiológicos”*. Dados recentes não suportam a hipótese de que a qualidade da alimentação complementar apresente um efeito direto no risco de obesidade infantil<sup>(112)</sup>. Porém, a sopa pode ser preparada utilizando diferentes vegetais, e a sua qualidade e quantidade e a gordura utilizada apresentam uma forte influência no valor nutricional. Por oposição, as papas infantis não permitem modificações da composição nutricional, apresentando um valor energético relativamente constante. Como noutros países<sup>(247)</sup>, em Portugal tradicionalmente a recomendação para o primeiro alimento a introduzir na diversificação é a sopa ou a papa infantil<sup>(17)</sup>. Podemos especular que, em crianças com um maior IMC ou rápido ganho ponderal, os profissionais de saúde possam recomendar que a sopa seja o primeiro alimento a introduzir na medida em que permite a manipulação em termos da quantidade e qualidade de vegetais e gordura adicionados, numa tentativa de reduzir a ingestão energética.

Na dimensão referente aos hábitos alimentares atuais, as variáveis acerca da ingestão diária de produtos hortícolas e da ingestão diária de manteiga, margarina ou natas, e a perceção dos encarregados de educação sobre a ingestão da criança através de imagem foram excluídas enquanto itens da ferramenta, permanecendo o item referente ao apetite da criança. As variáveis correspondentes aos itens do PREDIMED<sup>(235)</sup> foram igualmente excluídas dado que esta ferramenta de avaliação da adesão ao padrão alimentar Mediterrânico de indivíduos adultos não se encontrar validada para Portugal, pelo que pode não se adequar aos hábitos alimentares da população portuguesa. Apresentou-se um conjunto de imagens de quatro pratos de uma refeição com diferentes porções. Evitou-se a utilização de número ímpar, de forma a evitar a tendência para selecionar a opção central e aumentar a confiabilidade da

resposta. Contudo, a utilização das imagens poderia representar um desafio à aplicação da ferramenta e a sua remoção apresentava um efeito pequeno no modelo de ferramenta final, pelo que a percepção dos encarregados de educação da ingestão da criança através de imagem foi removida. Hábitos alimentares adequados são importantes para a saúde ao longo da vida, particularmente durante a infância, dado que durante este período específico os hábitos alimentares são potencialmente perpetuados para a idade adulta<sup>(248)</sup>. O parâmetro incluído na dimensão dos hábitos alimentares atuais informa sobre o apetite da criança. A regulação biológica do apetite é complexa, incorporando múltiplos tecidos, órgãos, hormonas e circuitos neuronais com múltiplos mecanismos de *feedback* entre o cérebro e tecidos periféricos<sup>(249)</sup>. Estes mecanismos podem ser influenciados e modulados por inúmeros fatores, além do objetivo desta dissertação. Quando os pais percecionam que a sua criança apresenta um apetite (ou ingestão) aumentado podem implementar, consciente ou inconscientemente, práticas alimentares restritivas. Estas práticas podem aumentar a preocupação da criança com a alimentação e afetar os seus comportamentos alimentares, eventualmente conduzido a um ganho de peso paradoxal<sup>(250)</sup>. Como ambos os extremos das práticas alimentares podem modelar a relação da criança com a alimentação, não podemos excluir também que alguns pais possam obrigar as suas crianças a ingerir após estarem satisfeitas, promovendo uma desregulação dos sinais de saciedade, dado que a tendência para encorajar as crianças a “deixar o prato limpo” é reportadamente associada a obesidade<sup>(251)</sup>.

Na dimensão percepção antropométrica subjetiva, a adequação da imagem corporal percecionada pelo pai em comparação com o seu IMC foi excluída, permanecendo o item referente à adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança. Um membro do painel não concordou com a inclusão da adequação da imagem corporal percecionada pelo pai na ferramenta, com a observação de que “*a ser considerado deveria ser em concordância com a percepção da mãe*”. Assume-se que crianças com estado nutricional adequado ingiram menores porções ao almoço e jantar e possam ingerir mais *snacks* ao longo do dia, sendo a energia destes *snacks* habitualmente superior à energia das refeições principais<sup>(252)</sup>. Porém, neste estudo observámos que uma proporção alta de encarregados de educação classificou incorretamente o estado nutricional da sua criança, à semelhança do observado noutros estudos<sup>(139,144)</sup>. Alguns autores especulam que esta diferença possa ser explicada pelas elevadas prevalências de excesso de peso e obesidade das últimas décadas, que podem ter influenciado a percepção do que constitui um peso normal<sup>(253)</sup>. Para um envolvimento ativo em ações preventivas de obesidade infantil é necessário que os pais reconheçam o estado nutricional da sua criança<sup>(140)</sup>, uma vez que pais que percecionam

corretamente os seus filhos como tendo excesso de peso têm maior probabilidade de se preocuparem com o peso da criança<sup>(142)</sup> e reconhecer possíveis riscos associados a esta condição<sup>(143)</sup>.

Na dimensão percepção subjetiva de hábitos alimentares, ambas as variáveis foram mantidas apesar de um perito ter discordado da inclusão de ambas e outro da inclusão da variável referente à ingestão da criança quando preocupada, irritada ou ansiosa. Os pais e a sua percepção dos hábitos alimentares da criança são dos fatores mais importantes para os hábitos alimentares das crianças<sup>(254)</sup>. Especialistas em obesidade infantil recomendam que a prevenção do excesso de peso infantil deve focar nos pais de acordo com a crescente evidencia do papel das práticas parentais e do ambiente familiar na promoção de alterações eficazes<sup>(75)</sup>. Tem sido demonstrado que a psicopatologia se associa ao excesso de peso em crianças<sup>(255,256)</sup>; alguns estudos observam que crianças desde os 4 anos de idade conseguem reportar os seus próprios sintomas de ansiedade<sup>(257)</sup>. Face a uma situação de ansiedade, a ingestão emocional pode surgir como resposta biológica para fornecer sensações temporárias de satisfação ou gratificação<sup>(258)</sup>. A intervenção em crianças com sintomas de ansiedade e ingestão emocional deve ser adaptada para abordar as emoções negativas subjacentes aos comportamentos alimentares, e ensinar estratégias de cooperação saudáveis para estas emoções devem ser ensinadas<sup>(259)</sup>.

Na dimensão da atividade física e número de horas de sono foi obtida concordância de todos os peritos para a inclusão das variáveis de significado estatístico, tendo sido incluída apenas a variável referente à participação da criança em atividades físicas regulares programadas, uma vez que as restantes variáveis não apresentaram efeito mensurável. Em vários países, os níveis de inatividade física estão a aumentar, com implicações sérias para a saúde geral e na prevalência das doenças crónicas não transmissíveis como a obesidade. Um estudo transversal multinacional em 12 países demonstrou que níveis baixos de atividade física moderada a vigorosa ou níveis sedentários altos, durante a semana e fim-de-semana, se associaram a maiores probabilidades de obesidade em crianças entre os 9 e 11 anos de idade<sup>(260)</sup>. Esta associação já foi identificada numa população semelhante em Lisboa<sup>(261)</sup>.

A ferramenta proposta combina elementos que refletem a natureza multifatorial da obesidade: o IMC materno pré-gestacional, o *Z-score* de IMC da criança aos 5 anos de idade, o tipo de alimento primeiramente introduzido na diversificação alimentar, a percepção do apetite atual da criança, a opinião parental acerca da adequação da ingestão da criança; a ingestão da criança quando preocupada, irritada ou ansiosa, a percepção parental do estado nutricional da criança, e a prática regular de atividade física programada. Através desta

combinação ponderada, o RisObIn.Com fornece uma pontuação que estima o risco de desenvolver obesidade ao longo do 1.º ciclo.

De acordo com o nosso melhor conhecimento, esta é a única ferramenta que avalia o risco de obesidade infantil no momento da entrada na escola primária que engloba um conjunto de parâmetros de diferentes dimensões e períodos críticos específicos, reconhecidos por afetarem a trajetória do ganho de peso. O desenvolvimento desta ferramenta contrasta com o de outras ferramentas existentes, cuja seleção de dados considerou somente a opinião de peritos<sup>(201)</sup>, a realização de revisão de literatura<sup>(262)</sup> ou *data mining*<sup>(76)</sup>, ou cujo foco se centrou apenas num determinado período como o perinatal<sup>(208)</sup> ou no momento da aplicação da mesma<sup>(10)</sup>. A inclusão de múltiplas dimensões pode justificar a boa capacidade de discriminação da ferramenta indicada pela área sob a curva ROC de 0,847, que se apresentou superior ao de outras ferramentas<sup>(10,76,200)</sup>. O RisObIn.Com obteve uma sensibilidade de 95% e especificidade de 74,4%, apesar de ter sido desenvolvido com recurso a uma amostra menor comparativamente à de outros estudos.



## 6.1. Implicações práticas

O RisObIn.Com apresenta-se como uma ferramenta relativamente pequena e económica, mas compreensiva, para identificar, no momento da entrada escolar, crianças entre os 5 e os 7 anos de idade com maior risco de desenvolver obesidade infantil. Esta ferramenta de identificação do risco nutricional foi concretizada para ser aplicada em contexto de comunidade, como pais, professores, profissionais de saúde escolar (p.e. enfermeiro, nutricionista) ou outros funcionários escolares. Porém, a sua utilização poderá também estender-se ao contexto clínico, como instrumento de apoio durante as visitas periódicas ao médico de medicina geral e familiar e/ou pediatra ou outros profissionais de saúde, como enfermeiros ou nutricionistas, em forma de entrevista presencial como instrumento para identificação precoce de crianças que poderão beneficiar de ações preventivas.

A ferramenta é acompanhada de um conjunto de instruções para uma utilização eficaz. A aplicação da ferramenta deve contar com a participação dos encarregados de educação para a correta resposta aos diferentes itens. A utilização do Boletim de Saúde Infantil e Juvenil pode facilitar a recolha do IMC materno pré-gestacional e das medições antropométricas da criança na visita médica aos 5 anos de idade, de forma a reduzir o erro associado ao viés de memória e de reporte. As medições antropométricas do peso e estatura no momento da aplicação da ferramenta poderão ser reportadas pelos encarregados de educação ou avaliadas no momento (em consulta ou ato de enfermagem, por exemplo).

Considerando que a ferramenta utiliza uma pontuação multiplicativa composta, este processo pode requerer algum tempo ou conduzir a erro. A utilização de uma ferramenta *web-based* permite a sua aplicação de forma rápida, simples e automática, pelo que a mesma foi desenvolvida encontrando-se atualmente disponível em <https://risobin.wixsite.com/tool/> – Figura 20. Todos os itens foram programados de forma a que a seleção de uma opção de resposta atribua de forma automática a pontuação associada, contribuindo para o cálculo da pontuação total. Para que o preenchimento da ferramenta *online* decorresse de forma automatizada foi necessária a determinação e programação pela autora de 88 fórmulas para cálculo do *Z-Score* de acordo com as instruções da OMS para a computação de *Z-Scores*<sup>(263)</sup> consoante o sexo, e a idade (entre os 49 e 71 meses - 4 e 6 anos de idade, para classificação do IMC aos 5 anos - e entre os 61 e os 83 meses - 5 e 7 anos de idade, para classificação do IMC no momento da aplicação e determinação da pontuação referente ao item da adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança. Perante o IMC da criança no momento da aplicação superior a dois desvios padrão em relação à

mediana configurou-se o aparecimento da mensagem: “O estado nutricional atual está desadequado face às recomendações. IMC indicador de Obesidade”. Também o cálculo do IMC pré-gestacional materno foi computado. Considerou-se pertinente a exibição dos resultados da computação dos *Z-Score* e IMC pré-gestacional para efeito clínico, porém, optou-se pela ocultação da pontuação atribuída a cada item de forma a evitar a ocorrência de viés na seleção de respostas.

A partir do programa de navegador de internet (*browser*) é possível a impressão da ferramenta por preencher ou preenchida, o que permite a impressão por preencher para preenchimento *offline* e posterior cálculo da pontuação, anexar a um processo clínico ou para aconselhamento acerca dos fatores de risco passíveis de intervenção. Paralelamente à agilização do preenchimento da ferramenta desenvolvida, este método de administração facilita também a sua partilha, o que poderá ser útil, por exemplo, para a realização de estudos de investigação adicionais. A ferramenta *online* completa é apresentada no Apêndice 8.

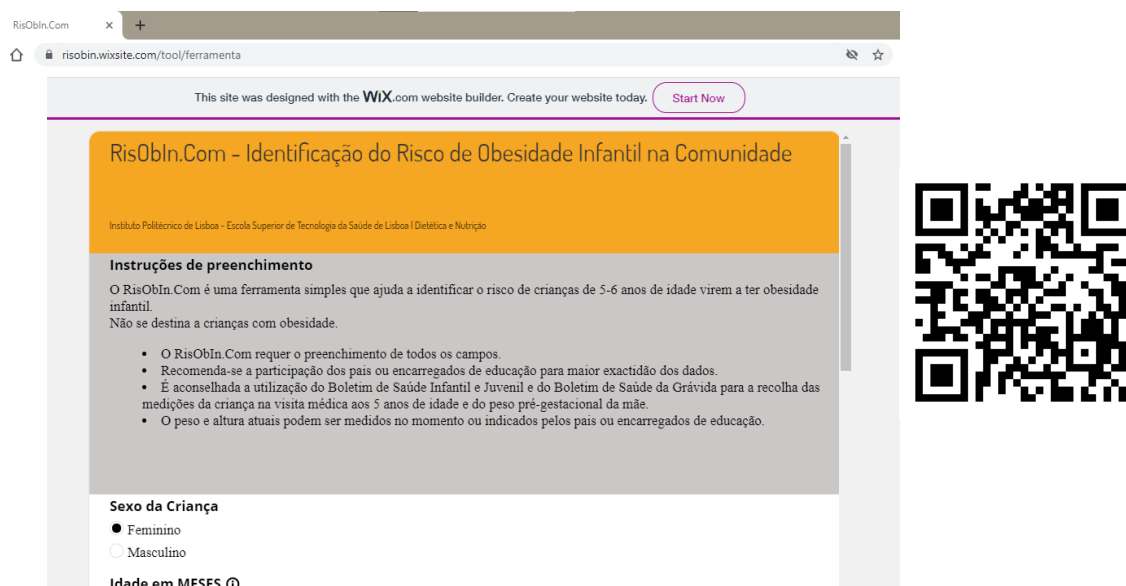


Figura 20 – Visualização da ferramenta RisObIn.Com online e código QR de acesso

Disponível em <https://risobin.wixsite.com/tool/ferramenta>

Após a aplicação da ferramenta é fornecida a interpretação do resultado e a classificação da criança como não apresentando risco de desenvolver obesidade infantil durante o percurso escolar (não-caso ou “ausência de risco”) ou apresentando risco de desenvolver obesidade infantil durante o percurso escolar (caso ou “risco”). Nestes casos, a ação subsequente deve ser a avaliação do estado nutricional completa, de forma a determinar se existe necessidade de intervenção<sup>(174,178)</sup>.

Se a aplicação de um rastreio resulta em Caso A) ausência de risco, ou; Caso B) em risco, porém sem observação de indicadores do desenvolvimento de obesidade na avaliação do estado nutricional subsequente; o indivíduo deve ser reassegurado (*reassured*). Porém, este reassegurar não pode ser completo dada a possibilidade de indivíduos com uma pontuação ou avaliação “normais” poderem desenvolver a condição<sup>(170)</sup>. Se a aplicação da ferramenta resulta em Caso C) risco, com observação de indicadores e o desenvolvimento de obesidade e necessidade de intervenção, o indivíduo deve ser encaminhado nesse sentido. A Figura 21 permite explorar os potenciais resultados da aplicação da ferramenta.

As possibilidades subsequentes à intervenção em qualquer tipo de rastreio são quatro: 1) melhoria do *outcome* em consequência da identificação; 2) *outcome* inalterado pela identificação dado que o tratamento seria igualmente eficaz após a expressão da doença; 3) *outcome* pobre e a identificação não acrescentou melhoria; ou 4) a identificação resultou em intervenção desnecessária. Deste modo, é importante a oferta de intervenções eficazes que sejam relativamente não-invasivas e de baixo risco e uma forma de minimizar as consequências do rastreio passam pelo alcance de uma elevada sensibilidade e especificidade<sup>(170)</sup>. Para a presente ferramenta definiu-se que perante a necessidade de intervenção deve ser feito o encaminhamento para os cuidados saúde primários para promoção de hábitos alimentares saudáveis, de atividade física e de melhoria das práticas parentais, considerando que as intervenções multidisciplinares baseadas na família são consideradas a melhor prática atual no tratamento da obesidade infantil em crianças com menos de 12 anos de idade<sup>(153)</sup>. Futuramente, poderão ser desenvolvidas e fornecidas recomendações e materiais educacionais acerca dos passos subsequentes para cada um dos casos possíveis (A, B ou C), bem como a apresentação de recomendações específicas de acordo com as respostas dadas aos diferentes itens. Os componentes individuais da ferramenta podem representar áreas específicas para melhoria, permitindo direcionar a intervenção de acordo com a individualidade de cada um.

Em termos éticos, a primeira consideração a ter em conta no que refere ao processo de rastreio é a de preservação e respeito da autonomia individual<sup>(170)</sup>, o que neste caso se traduz na decisão dos pais ou encarregados de educação em utilizar (ou não) a ferramenta, e de aceitar (ou não) o encaminhamento para a intervenção. A aplicação da ferramenta deve ser realizada em espaço adequado garantindo a confidencialidade e privacidade da criança. A ferramenta *online* não procede ao armazenamento de dados.

A utilização deste tipo de ferramentas pode ter implicações práticas relevantes no âmbito da obesidade infantil, nomeadamente na investigação de programas de intervenção<sup>(203)</sup>

ao permitir, por exemplo, desenvolver e implementar estratégias compreensivas de alimentação saudável que abordem as dimensões e/ou fatores de risco evidenciados como frequentes em resultado da aplicação da ferramenta, suportando o desenvolvimento de uma infância saudável.

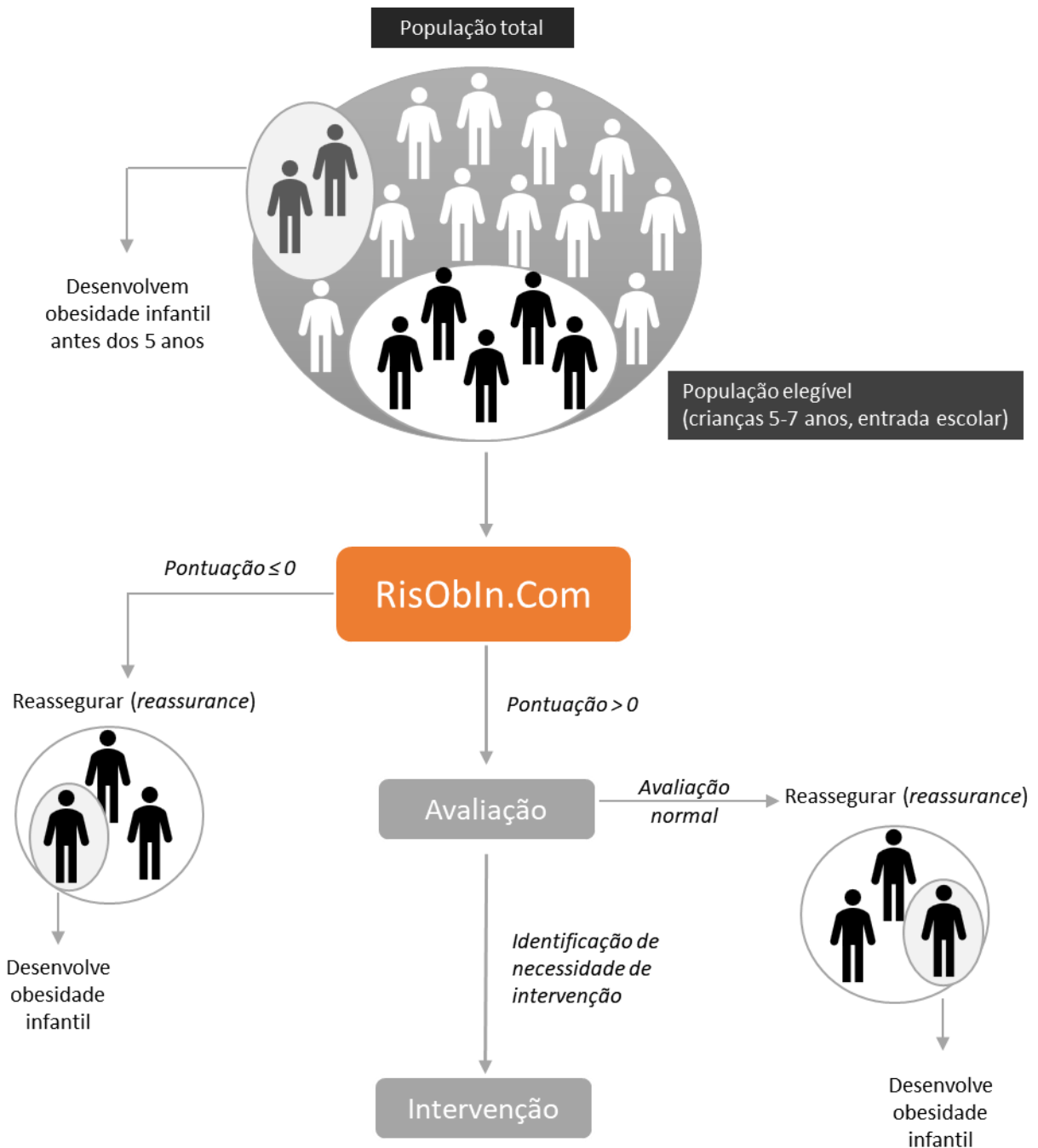


Figura 21 – Fluxograma da identificação do risco de obesidade infantil na comunidade  
 Proporção de indivíduos por círculo não representativa das prevalências e incidências reais.  
 Adaptado de Raffle et al. 2019(170).

## 6.2. Limitações, robustez e propostas para o futuro

Os resultados deste estudo devem ser interpretados no contexto das suas limitações e dos seus aspetos positivos. A metodologia incluiu medições antropométricas, a avaliação de um vasto conjunto de variáveis consideradas importantes no desenvolvimento de obesidade (perinatais, antropométricas, sociodemográficas, hábitos alimentares passados, hábitos alimentares atuais, percepção antropométrica subjetiva, percepção subjetiva de hábitos alimentares e atividade física e horas de sono) reunidas através de revisão de literatura e avaliadas em contexto populacional, e *input* de um grupo de peritos em pediatria qualificados em diferentes áreas.

Como aspeto positivo salienta-se a sinergia entre a equipa RisObIn.Com e a equipa do SCS, tendo o presente estudo beneficiado da logística associada à recolha de dados e da eficiência de recursos. Também a medida de efeito selecionada de forma a refletir adiposidade através do excesso de peso (incluindo obesidade) em conjunto com a RCE > 0,5 permitiu uma melhor precisão e caracterização do estado nutricional. Para a avaliação do estado nutricional foram utilizados os parâmetros de referência de *Z-Score* de IMC na forma contínua e sua respetiva classificação da OMS, por oposição à utilização da classificação do IMC de acordo com os pontos de corte da *International Obesity Task Force*(264), conforme utilizado noutra ferramenta<sup>(200)</sup>. Conforme já referido, o desenvolvimento desta ferramenta contrasta com o das ferramentas existentes, cuja seleção de dados considerou somente a opinião de peritos, a revisão de literatura ou *data mining*, ou cujo foco se centrou num determinado período como o perinatal ou o momento da avaliação. Este trabalho focou-se na complexidade de fatores que influenciam o desenvolvimento de obesidade infantil.

A utilização de dados reportados pelos encarregados de educação para a avaliação dos fatores de risco consiste numa limitação deste estudo. O desenho misto de estudo transversal com caso-controlo aninhado representa uma limitação por viés de memória e pela impossibilidade de realização de inferência causal. Adicionalmente, a natureza local da amostra não permite a generalização dos resultados a outras populações. A ausência de alguns dados, embora tenham permitido o alcance de poder estatístico suficiente para a realização dos testes necessários, limita as conclusões deste estudo. O tamanho amostral efetivo foi inferior ao esperado e pode ter afetado a capacidade de identificar mais variáveis significativamente associadas à medida de efeito do estudo; uma amostra de maiores dimensões poderia ter dado outra robustez aos resultados observados. A análise de fatores de risco adicionais como segurança alimentar, uso de suplementação e percepção subjetiva de

atividade física poderia permitir a inclusão de fatores adicionais de relevância para o contexto clínico e comunitário. Eventuais diferenças étnicas não foram exploradas dadas as restrições éticas e legais nacionais relacionadas com a proteção de dados.

Não obstante, a utilização de uma amostra de crianças em idade escolar em Portugal, a avaliação de um largo espectro de fatores de risco e de períodos críticos ao desenvolvimento de obesidade infantil, a medida de efeito considerada e a metodologia utilizada para o desenvolvimento da ferramenta contrapõem-se às limitações observadas e permitiram a concretização de uma ferramenta compreensiva do risco para o desenvolvimento de obesidade infantil.

O objetivo da presente dissertação não contemplou a avaliação da ferramenta desenvolvida. A presente dissertação teve por objetivo construir uma ferramenta para identificar o risco de desenvolver obesidade infantil através dos fatores de risco identificados. Investigação adicional é necessária para o seu aperfeiçoamento, por exemplo através da condução de Painel *Delphi* ou de método de entrevista qualitativa, para garantir a compreensão e adequação das palavras utilizadas e hipóteses de respostas – **refinamento**. Estes painéis ou entrevistas poderão ser direcionadas a pais/encarregados de educação, educadores e profissionais de saúde (médicos de medicina geral e familiar, pediatras, nutricionistas, enfermeiros) através de guia padronizado após a aplicação da ferramenta para confirmar o processo cognitivo esperado para cada item. Os passos seguintes passam pela avaliação da sua **confiabilidade** (*reliability* – demonstração de que a aplicação em diferentes cenários ou por diferentes observadores produz resultados iguais ou semelhantes), **validade** (*validity* – demonstração de que a ferramenta mede o que intende medir) e **viabilidade** (*feasibility* - consideração de recursos utilizados como tempo, custo, método de administração, consequências de falsos-positivos e de falsos-negativos, entre outros)<sup>(170,219)</sup>. A complementaridade do fluxograma de *outcomes* associados ao rastreio (Figura 21) com o número de elementos (“N”) obtido, por exemplo, através de ensaio clínico randomizado controlado ou estudo de caso-controlo, e a realização de estudos piloto forneceriam informação útil ao planeamento da sua **implementação**<sup>(170)</sup>.

## 7. Conclusão

---

A obesidade é considerada uma epidemia global que, dada a sua dimensão e complicações associadas, tem sido um dos principais focos de investigação em saúde pública ao longo da última década, particularmente na infância e adolescência face à possibilidade de a obesidade infantil prosseguir para a vida adulta.

Os resultados da presente dissertação indicam que vários fatores, perinatais, antropométricos, sociodemográficos, de hábitos alimentares passados e atuais, de perceção subjetiva antropométrica e de hábitos alimentares, e de atividade física e horas de sono, parecem estar relacionados com a presença de excesso de peso e obesidade numa amostral de crianças em idade escolar. Perante análise estatística e painel de peritos, foi possível combinar potenciais fatores numa ferramenta para a identificação do risco de obesidade infantil, nomeadamente o IMC materno pré-gestacional, o *Z-score* de IMC aos 5 anos de idade, o tipo de alimento utilizado na diversificação alimentar, o apetite da criança, a perceção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão alimentar da criança para a sua idade, a perceção dos encarregados de educação acerca da ingestão da criança quando preocupada, irritada ou ansiosa, a adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança vs. IMC da criança e a participação da criança em atividades desportivas programadas regulares. Deste modo, alcançou-se o objetivo de construir uma ferramenta que permitisse identificar o risco de desenvolver obesidade infantil através dos fatores de risco identificados. A ferramenta resultante apresenta sensibilidade e especificidade elevadas, e uma boa capacidade de discriminação. Após a concretização deste trabalho, apesar de não consistir um dos seus objetivos iniciais, decidiu-se que a criação de uma versão *online* da ferramenta constituiria uma mais valia, pelo que foi desenvolvida uma aplicação que permite a utilização automatizada da ferramenta desenvolvida.

A ferramenta RisObin.Com é proposta como uma ferramenta compreensiva para a identificação de risco de obesidade mais tarde na infância em crianças entre os 5 e os 7 anos de idade, à entrada escolar. Estudos adicionais são necessários para avaliar a confiabilidade, validade e viabilidade da ferramenta, bem como o planeamento da sua implementação e respetiva eficácia na prevenção da obesidade infantil.



## 8. Referências bibliográficas

---

1. De Onis M, Lobstein T. Defining obesity risk status in the general childhood population: Which cut-offs should we use? *Int J Pediatr Obes.* 2010;5(6):458–60.
2. Childhood Obesity Surveillance Initiative. Factsheet Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI/OMS Europe) Portugal - 2019. 2019.
3. Olds T, Maher C, Zumin S, Péneau S, Lioret S, Castetbon K, et al. Evidence that the prevalence of childhood overweight is plateauing: data from nine countries. *Int J Pediatr Obes.* 2011;6(5–6):342–60.
4. Koletzko B, Symonds ME, Olsen SF. Programming research: Where are we and where do we go from here? *Em: American Journal of Clinical Nutrition.* *Am J Clin Nutr.* 2011.
5. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: A crisis in public health. Vol. 5, *Obesity Reviews, Supplement.* *Obes Rev.* 2004. p. 4–104.
6. Singh AS, Mulder C, Twisk JWR, Van Mechelen W, Chinapaw MJM. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev.* 2008;9(5):474–88.
7. Gurnani M, Birken C, Hamilton J. Childhood Obesity: Causes, Consequences, and Management. *Pediatr Clin North Am.* 2015;62(4):821–40.
8. Murer SB, Saarsalu S, Zimmermann J, Herter-Aeberli I. Risk factors for overweight and obesity in Swiss primary school children: results from a representative national survey. *Eur J Nutr.* 2016;55(2):621–9.
9. Paul IM, Bartok CJ, Downs DS, Stifter CA, Ventura AK, Birch LL. Opportunities for the Primary Prevention of Obesity during Infancy. *Advances in Pediatrics.* 2009; 56(1): 107–33.
10. Simpson JR, Keller H, Rysdale L, Beyers J. Nutrition Screening Tool for Every Preschooler (NutriSTEP™): Validation and test-retest reliability of a parent-administered questionnaire assessing nutrition risk of preschoolers. *Eur J Clin Nutr.* 2008;62(6):770–80.
11. Hon Margaret Norrie McCain, J Fraser Mustard. *Early Years Study Final Report: Reversing the Real Brain Drain.* Toronto. 1999.
12. Aggett PJ, Schofield L. Early nutrition and adult health: How strong are the links? *Malays J Nutr.* 2000;6(2):181–7.
13. Koletzko B. Early nutrition and its later consequences: New opportunities. *Advances in Experimental Medicine and Biology.* 2005; 569: 1–12.
14. Koletzko B, Brands B, Grote V, Kirchberg FF, Prell C, Rzehak P, et al. Long-Term Health Impact of Early Nutrition: The Power of Programming. *Annals of Nutrition and Metabolism.* 2017; 70(3): 161–9.
15. Gruszfeld D, Socha P. Early nutrition and health: Short-and long-term outcomes. *World Rev Nutr Diet.* 2013;108:32–9.
16. Zalewski BM, Patro B, Veldhorst M, Kouwenhoven S, Crespo Escobar P, Calvo Lerma

- J, et al. Nutrition of infants and young children (one to three years) and its effect on later health: A systematic review of current recommendations (EarlyNutrition project). *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2017;57(3):489–500.
17. Rêgo C, Lopes C, Durão C, Pinto E, Mansilha H, Pereira-da-Silva L, et al. *Alimentação Saudável dos 0 aos 6 anos - Linhas De Orientação Para Profissionais e Educadores.* Direção-Geral da Saúde. Lisboa; 2019.
  18. World Health Organization, Division of Noncommunicable Diseases & World Health Organization, Programme of Nutrition Family and Reproductive Health. *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity, Geneva, 3-5 June 1997.* Geneva, Switzerland; 1998.
  19. Di Cesare M, Bentham J, Stevens GA, Zhou B, Danaei G, Lu Y, et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet.* 2016;387(10026):1377–96.
  20. World Health Organization. *Obesity and overweight [Internet].* [citado 26 de Setembro de 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
  21. Gluckman PD, Hanson M, Zimmet P, Forrester T. Losing the war against obesity: The need for a developmental perspective. *Sci Transl Med.* 2011;93(3).
  22. Ogden CL, Carroll MD, Lawman HG, Fryar CD, Kruszon-Moran D, Kit BK, et al. Trends in obesity prevalence among children and adolescents in the United States, 1988-1994 through 2013-2014. Vol. 315, *JAMA - Journal of the American Medical Association.* 2016;21(315): 2292–9.
  23. Van Dommelen P, Schönbeck Y, Van Buuren S, HiraSing RA. Trends in a life threatening condition: Morbid obesity in Dutch, Turkish and Moroccan children in the Netherlands. *PLoS One.* 2014;9(4).
  24. Ahluwalia N, Dalmaso P, Rasmussen M, Lipsky L, Currie C, Haug E, et al. Trends in overweight prevalence among 11-, 13- and 15-year-olds in 25 countries in Europe, Canada and USA from 2002 to 2010. *Eur J Public Health.* 2015;25:28–32.
  25. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics.* 1998;101:518–25.
  26. Moschonis G, Michalopoulou M, Tsoutsoulopoulou K, Vlachopapadopoulou E, Michalacos S, Charmandari E, et al. Assessment of the effectiveness of a computerised decision-support tool for health professionals for the prevention and treatment of childhood obesity. Results from a randomised controlled trial. *Nutrients.* 2019;11(3):1–17.
  27. Frühbeck G, Busetto L, Dicker D, Yumuk V, Goossens GH, Hebebrand J, et al. The ABCD of obesity: An EASO position statement on a diagnostic term with clinical and scientific implications. *Obes Facts.* 2019;12(2):131–6.
  28. Frühbeck G, Toplak H, Woodward E, Yumuk V, Maislos M, Oppert JM. Obesity: The gateway to ill health - An EASO position statement on a rising public health, clinical and scientific challenge in Europe. *Obes Facts.* 2013;6(2):117–20.
  29. Horton R, Sargent J. 2018 must be the year for action against NCDs. *The Lancet.* 2018;

- 391(10134): 1971–3.
30. Finkelstein EA, Graham WCK, Malhotra R. Lifetime direct medical costs of childhood obesity. *Pediatrics*. 2014;133(5):854–62.
  31. González-Muniesa P, Martínez-González MA, Hu FB, Després JP, Matsuzawa Y, Loos RJJ, et al. Obesity. *Nat Rev Dis Prim*. 2017;3.
  32. Sellayah D, Cagampang FR, Cox RD. On the Evolutionary Origins of Obesity: A New Hypothesis. *Endocrinology*. 2014;155(5):1573–88.
  33. Martinez JA. Body-weight regulation: Causes of obesity. Em: Proceedings of the Nutrition Society. CAB International; 2000. p. 337–45.
  34. Kleinendorst L, Abawi O, van der Voorn B, Jongejan MHTM, Brandsma AE, Visser JA, et al. Identifying underlying medical causes of pediatric obesity: Results of a systematic diagnostic approach in a pediatric obesity center. *PLoS One*. 2020;15(5).
  35. McAllister EJ, Dhurandhar N V., Keith SW, Aronne LJ, Barger J, Baskin M, et al. Ten putative contributors to the obesity epidemic. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2009;49(10):868–913.
  36. Park MH, Sovio U, Viner RM, Hardy RJ, Kinra S. Overweight in Childhood, Adolescence and Adulthood and Cardiovascular Risk in Later Life: Pooled Analysis of Three British Birth Cohorts. *PLoS One*. 2013;8(7).
  37. Renehan AG, Soerjomataram I, Tyson M, Egger M, Zwahlen M, Coebergh JW, et al. Incident cancer burden attributable to excess body mass index in 30 European countries. *Int J Cancer*. 2010;126(3):692–702.
  38. Wang YC, McPherson K, Marsh T, Gortmaker SL, Brown M. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. Vol. 378, *The Lancet*. 2011. p. 815–25.
  39. Williams EP, Mesidor M, Winters K, Dubbert PM, Wyatt SB. Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences, and Causes of a Growing Public Health Problem. *Curr Obes Rep*. 2015; 4(3):363–70.
  40. World Health Organization. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Implementation plan: executive summary. Geneva; 2017.
  41. Cornier MA, Marshall JA, Hill JO, Maahs DM, Eckel RH. Prevention of overweight/obesity as a strategy to optimize cardiovascular health. *Circulation*. 2011;124(7):840–50.
  42. Mechanick JI, Hurley DL, Garvey WT. Adiposity-based chronic disease as a new diagnostic term: The American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology position statement. *Endocr Pract*. 2017;23(3):372–8.
  43. Rodríguez A, Ezquerro S, Méndez-Giménez L, Becerril S, Frühbeck G. Revisiting the adipocyte: A model for integration of cytokine signaling in the regulation of energy metabolism. *Am J Physiology - Endocrinology and Metabolism*. 2015; 309(8):691–714.
  44. Goossens GH. The Metabolic Phenotype in Obesity: Fat Mass, Body Fat Distribution, and Adipose Tissue Function. *Obes Facts*. 2017;10(3):207–15.

45. INSERM Collective Expertise Centre. Childhood obesity: Screening and prevention. INSERM Collective Expert Reports. Paris; 2000.
46. Sun K, Tordjman J, Clément K, Scherer PE. Fibrosis and adipose tissue dysfunction. *Cell Metabolism*. 2013;18(4):470–7.
47. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Interrelationships among childhood BMI, childhood height, and adult obesity: The Bogalusa Heart Study. *Int J of Obesity*. 2004; 28(1):10–6.
48. Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev*. 2012;13(11):985–1000.
49. Lobstein T, Jackson-Leach R. Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 2. Numbers of children with indicators of obesity-related disease. *Int J Pediatr Obes*. 2006;1(1):33–41.
50. Calcaterra V, Klersy C, Muratori T, Telli S, Caramagna C, Scaglia F, et al. Prevalence of metabolic syndrome (MS) in children and adolescents with varying degrees of obesity. *Clin Endocrinol*. 2008;68(6):868–72.
51. Tailor AM, Peeters PHM, Norat T, Vineis P, Romaguera D. An update on the prevalence of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Int J Pediatr Obes*; 2010;5(3):202–13.
52. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome - A new world-wide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006;23(5):469–80.
53. Shashaj B, Bedogni G, Graziani MP, Tozzi AE, DiCorpo ML, Morano D, et al. Origin of cardiovascular risk in overweight preschool children: A cohort study of cardiometabolic risk factors at the onset of obesity. *JAMA Pediatr*. 2014;168(10):917–24.
54. Akinyemiju T, Meng Q, Vin-Raviv N. Association between body mass index and in-hospital outcomes: Analysis of the nationwide inpatient database. *Med (Baltimore)*. 2016;95(28).
55. Stokes S, Breheny P, Radulescu A, Radulescu VC. Impact of obesity on the risk of venous thromboembolism in an inpatient pediatric population. *Pediatr Hematol Oncol*. 2014;31(5):475–80.
56. Maley N, Gebremariam A, Odetola F, Singer K. Influence of Obesity Diagnosis With Organ Dysfunction, Mortality, and Resource Use Among Children Hospitalized With Infection in the United States. *J Intensive Care Med*. 2017;32(5):339–45.
57. Kyler KE, Bettenhausen JL, Hall M, Hampl S. Prevalence and Trends in Obesity Among Hospitalized Children. *Hosp Pediatr*. 2019;9(11):897–902.
58. Waxman A. WHO global strategy on diet, physical activity and health. *Food Nutr Bull*. 2004;25(3):292–302.
59. Ramos Salas X, Alberga AS, Cameron E, Estey L, Forhan M, Kirk SFL, et al. Addressing weight bias and discrimination: moving beyond raising awareness to creating change. *Obesity Reviews*. 2017;18(11):1323–35.

60. Jauch-Chara K, Oltmanns KM. Obesity - A neuropsychological disease? Systematic review and neuropsychological model. *Progress in Neurobiology*. 2014;114:84–101.
61. Hirschfeld-Dicker L, Samuel RD, Tiram Vakrat E, Dubnov-Raz G. Preferred weight-related terminology by parents of children with obesity. *Acta Paediatr*. 2019;108(4):712–7.
62. De Beer M, Hofsteenge GH, Koot HM, Hirasing RA, Delemarre-Van De Waal HA, Gemke RJJ. Health-related-quality-of-life in obese adolescents is decreased and inversely related to BMI. *Acta Paediatr Int J Paediatr*. 2007;96(5):710–4.
63. Helseth S, Haraldstad K, Christophersen KA. A cross-sectional study of Health Related Quality of Life and body mass index in a Norwegian school sample (8-18 years): A comparison of child and parent perspectives. *Health Qual Life Outcomes*. 2015;13(1).
64. Silk AW, McTigue KM. Reexamining the physical examination for obese patients. *JAMA*. 2011;305(2):193–4.
65. Hebebrand J, Holm JC, Woodward E, Baker JL, Blaak E, Durrer Schutz D, et al. A Proposal of the European Association for the Study of Obesity to Improve the ICD-11 Diagnostic Criteria for Obesity Based on the Three Dimensions Etiology, Degree of Adiposity and Health Risk. *Obes Facts*. 2017;10(4):284–307.
66. Heymsfield SB, Ebbeling CB, Zheng J, Pietrobelli A, Strauss BJ, Silva AM, et al. Multi-component molecular-level body composition reference methods: Evolving concepts and future directions. *Obes Rev*. 2015;16(4):282–94.
67. Fosbøl MO, Zerahn B. Contemporary methods of body composition measurement. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2015;35(2):81–97.
68. Adab P, Pallan M, Whincup PH. Is BMI the best measure of obesity? *BMJ*. 2018;360.
69. Blundell JE, Dulloo AG, Salvador J, Frühbeck G. Beyond BMI - Phenotyping the obesities. *Obes Facts*. 2014;7(5):322–8.
70. Neeland IJ, Poirier P, Després JP. Cardiovascular and Metabolic Heterogeneity of Obesity: Clinical Challenges and Implications for Management. *Circulation*. 27 de Março de 2018;137(13):1391–406.
71. McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message - «keep your waist circumference to less than half your height». *Int J Obes*. 2006;30(6):988–92.
72. Savva SC, Lamnisos D, Kafatos AG. Predicting cardiometabolic risk: Waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther*. 2013;6:403–19.
73. Lindholm A, Roswall J, Alm B, Almquist-Tangen G, Bremander A, Dahlgren J, et al. Body mass index classification misses to identify children with an elevated waist-to-height ratio at 5 years of age. *Pediatr Res*. 2019;85(1):30–5.
74. Bhupathiraju SN, Hu FB. Epidemiology of obesity and diabetes and their cardiovascular complications. *Circ Res*. 2016;118(11):1723–35.
75. Davison KK, Birch LL. Childhood overweight: A contextual model and recommendations for future research. *Obes Rev*. 2001;2(3):159–71.

76. Hammond R, Athanasiadou R, Curado S, Aphinyanaphongs Y, Abrams C, Messito MJ, et al. Predicting childhood obesity using electronic health records and publicly available data. *PLoS One*. 2019;14(4):1–18.
77. Saeed S, Bonnefond A, Manzoor J, Shabir F, Ayesha H, Philippe J, et al. Genetic variants in LEP, LEPR, and MC4R explain 30% of severe obesity in children from a consanguineous population. *Obesity*. 2015;23(8):1687–95.
78. Rankinen T, Bouchard C. Genetics of Food Intake and Eating Behavior Phenotypes in Humans. *Annu Rev Nutr*. 2006;26(1):413–34.
79. Llewellyn CH. Genetic susceptibility to the “obesogenic” environment: the role of eating behavior in obesity and an appetite for change. *Am J Clin Nutr*. 2018;108(3):429–30.
80. Ferguson LR, De Caterina R, Görman U, Allayee H, Kohlmeier M, Prasad C, et al. Guide and Position of the International Society of Nutrigenetics/Nutrigenomics on Personalised Nutrition: Part 1 - Fields of Precision Nutrition. *Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics*. 2016;9(1):12–27.
81. Ravelli GP, Stein ZA, Susser MW. Obesity in Young Men after Famine Exposure in Utero and Early Infancy. *N Engl J Med*. 1976;295(7):349–53.
82. Heijmans BT, Tobi EW, Stein AD, Putter H, Blauw GJ, Susser ES, et al. Persistent epigenetic differences associated with prenatal exposure to famine in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008;105(44):17046–9.
83. Hales CN, Barker DJP. The thrifty phenotype hypothesis. *Br Med Bull*. 2001;60(1):5–20.
84. Barker DJP. The developmental origins of adult disease. *Eur J Epidemiol*. 2003;18(8):733–6.
85. Hanley B, Dijane J, Fewtrell M, Grynberg A, Hummel S, Junien C, et al. Metabolic imprinting, programming and epigenetics – a review of present priorities and future opportunities. *Br J Nutr*. 2010;104(S1):S1–25.
86. Koletzko B, Brands B, Chourdakis M, Cramer S, Grote V, Hellmuth C, et al. The power of programming and the early nutrition project: Opportunities for health promotion by nutrition during the first thousand days of life and beyond. *Ann Nutr Metab*. 2014;64(3–4):187–96.
87. Nieto FJ, Szklo M, Comstock GW. Childhood weight and growth rate as predictors of adult mortality. *Am J Epidemiol*. 1992;136(2):201–13.
88. Singhal A, Lucas A. Early origins of cardiovascular disease: Is there a unifying hypothesis? *Lancet*. 2004;363(9421):1642–5.
89. Eriksson JG. Developmental Origins of Health and Disease – from a small body size at birth to epigenetics. *Annals of Medicine*. 2016;48(6):456–67.
90. Birbilis M, Moschonis G, Mougios V, Manios Y. Obesity in adolescence is associated with perinatal risk factors, parental BMI and sociodemographic characteristics. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67(1):115–21.
91. Lumeng JC, Taveras EM, Birch L, Yanovski SZ. Prevention of obesity in infancy and early childhood: A national institutes of health workshop. *JAMA Pediatrics*.

- 2015;169(5):484–90.
92. Sunday S, Kabir Z. Impact of carers' smoking status on childhood obesity in the growing up in Ireland cohort study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(15).
  93. Hjort L, Martino D, Grunnet LG, Naeem H, Maksimovic J, Olsson AH, et al. Gestational diabetes and maternal obesity are associated with epigenome-wide methylation changes in children. *JCI insight*. 2018;3(17).
  94. Aris IM, Rifas-Shiman SL, Li LJ, Kleinman K, Coull BA, Gold DR, et al. Pre-, Perinatal, and Parental Predictors of Body Mass Index Trajectory Milestones. *J Pediatr*. 2018;201:69-77.
  95. Wood CT, Linthavong O, Perrin EM, Leviton A, Allred EN, Kuban KCK, et al. Antecedents of obesity among children born extremely preterm. *Pediatrics*. 2018;142(5).
  96. Heslehurst N, Vieira R, Akhter Z, Bailey H, Slack E, Ngongalah L, et al. The association between maternal body mass index and child obesity: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2019;16(6):1–20.
  97. Voerman E, Santos S, Patro Golab B, Amiano P, Ballester F, Barros H, et al. Maternal body mass index, gestational weight gain, and the risk of overweight and obesity across childhood: An individual participant data meta-analysis. *PLoS Med*. 2019;16(2).
  98. Rolland-Cachera MF et al. History and meaning of the body mass index. Interest of Other Anthropometric Measurements. *Ann Hum Biol*. 1987;
  99. Spiegel E, Shoham-Vardi I, Sergienko R, Landau D, Sheiner E. The association between birth weight at term and long-term endocrine morbidity of the offspring. *J Matern Neonatal Med*. 2019;32(16):2657–61.
  100. Lin X, Lim IY, Wu Y, Teh AL, Chen L, Aris IM, et al. Developmental pathways to adiposity begin before birth and are influenced by genotype, prenatal environment and epigenome. *BMC Med*. 2017;15(1):50.
  101. Yu ZB, Han SP, Zhu GZ, Zhu C, Wang XJ, Cao XG, et al. Birth weight and subsequent risk of obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2011;12(7):525–42.
  102. Labayen I, Ruiz JR, Vicente-Rodríguez G, Turck D, Rodríguez G, Meirhaeghe A, et al. Early life programming of abdominal adiposity in adolescents: The HELENA study. *Diabetes Care*. 2009;32(11):2120–2.
  103. Druet C, Stettler N, Sharp S, Simmons RK, Cooper C, Davey Smith G, et al. Prediction of childhood obesity by infancy weight gain: An individual-level meta-analysis. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2012;26(1):19–26.
  104. Zhang T, Whelton PK, Xi B, Krousel-Wood M, Bazzano L, He J, et al. Rate of change in body mass index at different ages during childhood and adult obesity risk. *Pediatr Obes*. 2019;14(7).
  105. Koletzko B, Chourdakis M, Grote V, Hellmuth C, Prell C, Rzehak P, et al. Regulation of early human growth: Impact on long-term health. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2014;65(2-3):101–9.
  106. Stettler N, Iotova V. Early growth patterns and long-term obesity risk. *Current Opinion*

- in *Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2010;13(3):294–9.
107. Pattison KL, Kraschnewski JL, Lehman E, Savage JS, Downs DS, Leonard KS, et al. Breastfeeding initiation and duration and child health outcomes in the first baby study. *Prev Med (Baltim)*. 2019;118:1–6.
  108. Rito AI, Buoncristiano M, Spinelli A, Salanave B, Kunešová M, Hejgaard T, et al. Association between Characteristics at Birth, Breastfeeding and Obesity in 22 Countries: The WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative – COSI 2015/2017. *Obes Facts*. 2019;12(2):226–43.
  109. World Health Organization. *Global Strategy for Infant and Young Child Feeding*. WHO. Geneva: World Health Organization; 2003.
  110. Patro-Gołąb B, Zalewski BM, Kołodziej M, Kouwenhoven S, Poston L, Godfrey KM, et al. Nutritional interventions or exposures in infants and children aged up to 3 years and their effects on subsequent risk of overweight, obesity and body fat: a systematic review of systematic reviews. *Obes Rev*. 2016;17(12):1245–57.
  111. Bernardo H, Cesar V. *Long-term effects of breastfeeding: a systematic review*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2013.
  112. Grote V, Theurich M, Koletzko B. Do complementary feeding practices predict the later risk of obesity? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2012;15(3):293–7.
  113. Laving AR, Hussain SRA, Atieno DO. Overnutrition: Does complementary feeding play a role? *Ann Nutr Metab*. 2018;73:15–8.
  114. Ohlsson C, Lorentzon M, Norjavaara E, Kindblom JM. Age at Adiposity Rebound Is Associated with Fat Mass in Young Adult Males-The GOOD Study. *PLoS One*. 2012;7(11).
  115. Péneau S, González-Carrascosa R, Gusto G, Goxe D, Lantieri O, Fezeu L, et al. Age at adiposity rebound: Determinants and association with nutritional status and the metabolic syndrome at adulthood. *Int J Obes*. 2016;40(7):1150–6.
  116. Prentice P, Viner RM. Pubertal timing and adult obesity and cardiometabolic risk in women and men: A systematic review and meta-analysis. *Int J Obes*. 2013;37(8):1036–43.
  117. Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T. *Basic epidemiology*. 2.<sup>a</sup> ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010.
  118. Caprio S, Daniels SR, Drewnowski A, Kaufman FR, Palinkas LA, Rosenbloom AL, et al. Influence of race, ethnicity, and culture on childhood obesity: Implications for prevention and treatment. *Obesity*. 2008;16(12):2566–77.
  119. Knai C, Lobstein T, Darmon N, Rutter H, McKee M. Socioeconomic Patterning of Childhood Overweight Status in Europe. *Int J Environ Res Public Health*. 2012;9(4):1472–89.
  120. Currie A, Shields MA, Price SW. The child health/family income gradient: Evidence from England. *J Health Econ*. 2007;26(2):213–32.
  121. Ebenegger V, Marques-Vidal PM, Nydegger A, Laimbacher J, Niederer I, Bürgi F, et al. Independent contribution of parental migrant status and educational level to adiposity and eating habits in preschool children. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65(2):210–8.

122. Elbel B, Corcoran SP, Schwartz AE. Neighborhoods, schools and obesity: The potential for place-based approaches to reduce childhood obesity. *PLoS One*. 2016;11(6).
123. Razquin C, Martinez JA, Martinez-Gonzalez MA, Mitjavila MT, Estruch R, Marti A. A 3 years follow-up of a Mediterranean diet rich in virgin olive oil is associated with high plasma antioxidant capacity and reduced body weight gain. *Eur J Clin Nutr*. 2009;63(12):1387–93.
124. te Velde SJ, Twisk JWR, Brug J. Tracking of fruit and vegetable consumption from adolescence into adulthood and its longitudinal association with overweight. *Br J Nutr*. 2007;98(2):431–8.
125. Maynard M, Gunnell D, Emmett P, Frankel S, Davey Smith G. Fruit, vegetables, and antioxidants in childhood and risk of adult cancer: The Boyd Orr cohort. *J Epidemiol Community Health*. 2003;57(3):218–25.
126. Dauchet L, Amouyel P, Hercberg S, Dallongeville J. Fruit and Vegetable Consumption and Risk of Coronary Heart Disease: A Meta-Analysis of Cohort Studies. *J Nutr*. 2006;136(10):2588–93.
127. Aeberli I, Baldinger N, Krebs A, Müller R. Swiss children consuming breakfast regularly have better motor functional skills and are less overweight than breakfast skippers. *J Am Coll Nutr*. 2012;31(2):87–93.
128. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Fitó M, Chiva-Blanch G, et al. Effect of a high-fat Mediterranean diet on bodyweight and waist circumference: a prespecified secondary outcomes analysis of the PREDIMED randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7(5):e6–17.
129. Jennings A, Welch A, van Sluijs EMF, Griffin SJ, Cassidy A. Diet Quality Is Independently Associated with Weight Status in Children Aged 9–10 Years. *J Nutr*. 2011;141(3):453–9.
130. Marshall TA, Curtis AM, Cavanaugh JE, Warren JJ, Levy SM. Child and Adolescent Sugar-Sweetened Beverage Intakes Are Longitudinally Associated with Higher Body Mass Index z Scores in a Birth Cohort Followed 17 Years. *J Acad Nutr Diet*. 2019;119(3):425–34.
131. Ludwig DS. Lifespan weighed down by diet. *Vol. 315, JAMA*. 2016;315(21):2269–70.
132. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: A report of the American College of cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines and the obesity society. *Circulation*. 2014;129(25).
133. Felső R, Lohner S, Hollódy K, Erhardt, Molnár D. Relationship between sleep duration and childhood obesity: Systematic review including the potential underlying mechanisms. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2017;27(9):751–61.
134. Ihmels MA, Welk GJ, Eisenmann JC, Nusser SM. Development and preliminary validation of a Family Nutrition and Physical Activity (FNPA) screening tool. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2009;6(1):14.
135. Herbenick SK, James K, Milton J, Cannon D. Effects of family nutrition and physical activity screening for obesity risk in school-age children. *J Spec Pediatr Nurs*.

- 2018;23(4):1–5.
136. Campbell KJ, Lioret S, McNaughton SA, Crawford DA, Salmon J, Ball K, et al. A parent-focused intervention to reduce infant obesity risk behaviors: A randomized trial. *Pediatrics*. 2013;131(4):652–60.
  137. Blissett J. Relationships between parenting style, feeding style and feeding practices and fruit and vegetable consumption in early childhood. *Appetite*. 2011;57(3):826–31.
  138. Gluckman PD, Hanson MA, Beedle AS. Non-genomic transgenerational inheritance of disease risk. *BioEssays*. 2007;29(2):145–54.
  139. Alrodhan Y, Alabdeen Y, Saleh E, Alfodari N, Alsaqer H, Alhumoud F, et al. Obesity and maternal perception: A cross-sectional study of children aged 6 to 8 years in Kuwait. *East Mediterr Heal J*. 2019;25(7):465–447.
  140. Kourlaba G, Kondaki K, Grammatikaki E, Roma-Giannikou E, Manios Y. Diet quality of preschool children and maternal perceptions/misperceptions: The GENESIS study. *Public Health*. 2009;123(11):738–42.
  141. Jaballas E, Clark-Ott D, Clasen C, Stolfi A, Urban M. Parents' Perceptions of Their Children's Weight, Eating Habits, and Physical Activities at Home and at School. *J Pediatr Heal Care*. 2011;25(5):294–301.
  142. Moore LC, Harris C V, Bradlyn AS. Exploring the relationship between parental concern and the management of childhood obesity. *Matern Child Health J*. 2012;16(4):902–8.
  143. Park MH, Skow Á, Puradiredja DI, Lucas A, Syrad H, Sovio U, et al. Development and evaluation of an online tool for management of overweight children in primary care: A pilot study. *BMJ Open*. 2015;5(6):1–9.
  144. Almoosawi S, Jones AR, Parkinson KN, Pearce MS, Collins H, Adamson AJ. Parental perception of weight status: Influence on children's diet in the Gateshead Millennium study. *PLoS One*. 2016;11(2).
  145. Tompkins CL, Seablom M, Brock DW. Parental Perception of Child's Body Weight: A Systematic Review. *J Child Fam Stud*. 2015;24(5):1384–91.
  146. Francescatto C, Santos NS, Coutinho VF, Costa RF. Mothers' perceptions about the nutritional status of their overweight children: A systematic review. *Jornal de Pediatria*. 2014;90(4):332–43.
  147. Rietmeijer-Mentink M, Paulis WD, van Middelkoop M, Bindels PJE, van der Wouden JC. Difference between parental perception and actual weight status of children: a systematic review. *Matern Child Nutr*. 2013;9(1):3–22.
  148. José Camolas, Maria João Gregório, Sofia Mendes de Sousa, Pedro Graça. *Obesidade: otimização da abordagem terapêutica no serviço nacional de saúde*. Lisboa; 2017.
  149. Kirschenbaum DS, Gierut KJ. Five Recent Expert Recommendations on the Treatment of Childhood and Adolescent Obesity: Toward an Emerging Consensus—A Stepped Care Approach. *Child Obes*. 2013;9(5):376–85.
  150. Vignolo M, Rossi F, Bardazza G, Pistorio A, Parodi A, Spigno S, et al. Five-year follow-up of a cognitive-behavioural lifestyle multidisciplinary programme for childhood obesity outpatient treatment. *Eur J Clin Nutr*. 2008;62:1047–57.

151. Shah R, Kennedy S, Clark MD, Bauer SC, Schwartz A. Primary care-based interventions to promote positive parenting behaviors: A meta-analysis. *Pediatrics*. 2016;137(5).
152. Turner KM, Shield JPH, Salisbury C. Practitioners' views on managing childhood obesity in primary care: A qualitative study. *Br J Gen Pract*. 2009;59(568):856–62.
153. Mead E, Brown T, Rees K, Azevedo LB, Whittaker V, Jones D, et al. Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese children from the age of 6 to 11 years. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017;(6).
154. Blake-Lamb TL, Locks LM, Perkins ME, Woo Baidal JA, Cheng ER, Taveras EM. Interventions for Childhood Obesity in the First 1,000 Days A Systematic Review. *Am J Prev Med*. 2016;50(6):780–9.
155. Wen LM, Baur LA, Simpson JM, Rissel C, Wardle K, Flood VM. Effectiveness of home based early intervention on children's BMI at age 2: Randomised controlled trial. *BMJ*. 2012;344(7865).
156. Weghuber D, Boyland E, Caroli M, Erhardt E, Frelut ML, Forslund A, et al. Childhood obesity: The need to translate research into daily practice. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2019;74(1):80–2.
157. Booth HP, Prevost TA, Wright AJ, Gulliford MC. Effectiveness of behavioural weight loss interventions delivered in a primary care setting: A systematic review and meta-analysis. *Fam Pract*. 2014;31(6):643–53.
158. Alexander KE, Mazza D. The Healthy Kids Check - is it evidence-based? *Med J Aust*. 2010;192(4):207–10.
159. Hagan JF, Shaw JS, Duncan PM. *Bright Futures: Guidelines for Health Supervision of Infants, Children, and Adolescents*. 4th ed. American Academy of Pediatrics; 2017.
160. Smithers LG, Chittleborough CR, Stocks N, Sawyer MG, Lynch JW. Can items used in 4-year-old well-child visits predict children's health and school outcomes? *Matern Child Health J*. 2014;18(6):1345–53.
161. Direção-Geral de Saúde, Programa Nacional de Saúde Infantil e Juvenil. Norma n<sup>o</sup>: 010/2013, de 31/05/2013.
162. Dattilo AM, Birch L, Krebs NF, Lake A, Taveras EM, Saavedra JM. Need for early interventions in the prevention of pediatric overweight: A review and upcoming directions. *J Obes*. 2012;1-18.
163. Horace Dobell. *Lectures on the germs and vestiges of disease: and on the prevention of the invasion and fatality of disease by periodical examinations : delivered at the Royal Infirmary for Diseases of the Chest*. London; 1861. 142–146 p.
164. Saquib N, Saquib J, Ioannidis JPA. Does screening for disease save lives in asymptomatic adults? Systematic review of meta-analyses and randomized trials. *Int J Epidemiol*. 2015;44(1):264–77.
165. UK National Screening Committee. *Screening in the UK: making effective recommendations 2015 to 2016*. 2016.
166. Shekelle PG. Commentary on N Saquib et al. Does screening for disease save lives in asymptomatic adults? Systematic review of 5 meta-analyses and randomized trials. *Int*

- J Epidemiol. 2015;44(1):277–8.
167. Smith RA, Andrews KS, Brooks D, Fedewa SA, Manassaram-Baptiste D, Saslow D, et al. Cancer screening in the United States, 2018: A review of current American Cancer Society guidelines and current issues in cancer screening. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(4):297–316.
  168. Sacha Bhatia R, Dorian P. Screening for cardiovascular disease risk with electrocardiography. Vol. 178, *JAMA Internal Medicine.* 2018;178(9):1163–4.
  169. Feldman AL, Griffin SJ, Fhärm E, Norberg M, Wennberg P, Weinehall L, et al. Screening for type 2 diabetes: do screen-detected cases fare better? *Diabetologia.* 2017;60(11):2200–9.
  170. Raffle AE, Mackie A, Gray JAM. Screening: evidence and practice. 2.<sup>a</sup> ed. United States of America: Oxford University Press; 2019. 1–276 p.
  171. Harris R, Sawaya GF, Moyer VA, Calonge N. Reconsidering the Criteria for Evaluating Proposed Screening Programs: Reflections From 4 Current and Former Members of the U.S. Preventive Services Task Force. *Epidemiol Rev.* 2011;33(1):20–35.
  172. Siu AL. Screening for breast cancer: U.S. Preventive services task force recommendation statement. Vol. 164, *Annals of Internal Medicine.* American College of Physicians; 2016. p. 279–96.
  173. Wilson JMG, Jungner G, Wilson JMG JG. Principles and practice of screening for disease. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1968.
  174. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition – An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr.* 2015;34(3):335–40.
  175. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2017;36(1):49–64.
  176. American Dietetic Association. Identifying patients at risk: ADA’s definitions for nutrition screening and nutrition assessment. Council on Practice (COP) Quality Management Committee. *J Am Diet Assoc.* 1994;94(8):838–9.
  177. Whitaker RC, Orzol SM. Obesity among US urban preschool children: Relationships to race, ethnicity, and socioeconomic status. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2006;160(6):578–84.
  178. Mueller C, Compher C, Ellen DM. A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Screening, Assessment, and Intervention in Adults. *J Parenter Enter Nutr.* 2011;35(1):16–24.
  179. Kondrup J. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. *Clin Nutr.* 2003;22(4):415–21.
  180. Elia M, Zellopour L, Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clinical Nutrition.* 2005;24(6):867–84.
  181. Jones JM. The methodology of nutritional screening and assessment tools. *J Hum Nutr Diet.* 2002;15(1):59–71.

182. van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Guaitoli PR, Jansma EP, de Vet HCW. Nutrition screening tools: Does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting. *Clin Nutr.* 2014;33(1):39–58.
183. Despacho n.º 6634/2018. Saúde - Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Saúde; Jun 7, 2018 p. 18713–4.
184. Cederholm T, Jensen GL. To create a consensus on malnutrition diagnostic criteria: A report from the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) meeting at the ESPEN Congress 2016. *Clin Nutr.* 2017;36(1):7–10.
185. Jensen GL. Global Leadership Conversation. *J Parenter Enter Nutr.* 2016;40(4):455–7.
186. Randall Simpson J, Gumbley J, Whyte K, Lac J, Morra C, Rysdale L, et al. Development, reliability, and validity testing of Toddler NutriSTEP: a nutrition risk screening questionnaire for children 18–35 months of age. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015;40(9):877–86.
187. Center for Disease Control. Increasing Physical Activity. A Report on Recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. 2001.
188. Koplan JP, Liverman CT, Kraak VA. Preventing Childhood Obesity: Health in the Balance. Preventing Childhood Obesity: Health in the Balance. National Academies Press; 2005. 1–414 p.
189. Barlow SE. Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity: Summary Report. *Pediatrics.* 2007;120(4).
190. Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Bright Futures Periodicity Schedule Workgroup. 2016 Recommendations for Preventive Pediatric Health Care. *Pediatrics.* 2016;137(1):e20153908.
191. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: Summary report. *Pediatrics.* 2011;128(5):S213–S256.
192. Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents | National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) [Internet]. [citado 26 de Setembro de 2020]. Disponível em: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/integrated-guidelines-for-cardiovascular-health-and-risk-reduction-in-children-and-adolescents>
193. Bloetzer C, Bovet P, Suris JC, Simeoni U, Paradis G, Chiolerio A. Screening for cardiovascular disease risk factors beginning in childhood. *Public Health Reviews.* 2015;36(1).
194. Parkin P, Gorber SC, Shaw E, Bell N, Jaramillo A, Tonelli M, et al. Recommendations for growth monitoring, and prevention and management of overweight and obesity in children and youth in primary care. *CMAJ.* 2015;187(6):411–21.
195. Force USPST. Screening for Obesity in Children and Adolescents: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA.* 2017;317(23):2417–26.
196. Baranowski T, Mendlein J, Resnicow K, Frank E, Cullen KW, Baranowski J. Physical

- activity and nutrition in children and youth: An overview of obesity prevention. *Preventive Medicine*. 2000;31(2):S1–10.
197. National Nutrition Surveillance Centre. Family Based Interventions in the Prevention and Management of Childhood Overweight and Obesity: An International review of Best Practices and A review of current Irish Interventions. 2009;1–47.
  198. National Institute for Health Care Management Foundation. Childhood Obesity - Advancing Effective Prevention and Treatment: An Overview for Health Professionals. 2003.
  199. Ritchie LD, Welk G, Styne D, Gerstein DE, Crawford PB. Family environment and pediatric overweight: What is a parent to do? *J Am Diet Assoc*. 2005;105(5):70–9.
  200. Manios Y, Birbilis M, Moschonis G, Birbilis G, Mougios V, Lionis C, et al. Childhood Obesity Risk Evaluation based on perinatal factors and family sociodemographic characteristics: CORE Index. *Eur J Pediatr*. 2013;172(4):551–5.
  201. Santos M, Cadieux A, Gray J, Ward W. Pediatric Obesity in Early Childhood: A Physician Screening Tool. *Clin Pediatr (Phila)*. 2016;55(4):356–62.
  202. Ihmels MA, Welk GJ, Eisenmann JC, Nusser SM, Myers EF. Prediction of BMI change in young children with the family nutrition and physical activity (FNPA) screening tool. *Ann Behav Med*. 2009;38(1):60–8.
  203. North Bay Parry Sound District Health Unit. NutriSTEP® Screening - 2013. North Bay, Ontario; 2014.
  204. Chaidez V, Kaiser LL. Validation of an instrument to assess toddler feeding practices of Latino mothers. *Appetite*. 2011;57(1):229–36.
  205. Hurley KM, Pepper MR, Candelaria M, Wang Y, Caulfield LE, Latta L, et al. Systematic Development and Validation of a Theory-Based Questionnaire to Assess Toddler Feeding. *J Nutr*. 2013;143(12):2044–9.
  206. Peyer KL, Welk GJ. Construct validity of an obesity risk screening tool in two age groups. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(4).
  207. Lazarou C, Panagiotakos DB, Spanoudis G, Matalas AL. E-KINDEX: A Dietary Screening Tool to Assess Children’s Obesogenic Dietary Habits. *J Am Coll Nutr*. 2011;30(2):100–12.
  208. Manios Y, Vlachopapadopoulou E, Moschonis G, Karachaliou F, Psaltopoulou T, Koutsouki D, et al. Utility and applicability of the “Childhood Obesity Risk Evaluation” (CORE)-index in predicting obesity in childhood and adolescence in Greece from early life: the “National Action Plan for Public Health”. *Eur J Pediatr*. 2016;175(12):1989–96.
  209. Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS), Catapano AL, Reiner Z, De Backer G, Graham I, Taskinen M-R, et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: the Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *Atherosclerosis*. 2011;217(S1):1-44.
  210. Thomas PC, Marino L V., Williams SA, Beattie RM. Outcome of nutritional screening

- in the acute paediatric setting. *Arch Dis Child*. 2016;101(12):1119–24.
211. Canfell OJ, Littlewood R, Wright ORLR, Walker JL. Clinical relevance and validity of tools to predict infant, childhood and adulthood obesity: A systematic review. *Public Health Nutr*. 2018;21(17):3135–47.
  212. Torkamani A, Topol E. Polygenic Risk Scores Expand to Obesity. *Cell*. 2019;177(3):518–20.
  213. Morandi A, Meyre D, Lobbens S, Kleinman K, Kaakinen M, Rifas-Shiman SL, et al. Estimation of Newborn Risk for Child or Adolescent Obesity: Lessons from Longitudinal Birth Cohorts. *PLoS One*. 2012;7(11).
  214. Seyednasrollah F, Mäkelä J, Pitkänen N, Juonala M, Hutri-Kähönen N, Lehtimäki T, et al. Prediction of Adulthood Obesity Using Genetic and Childhood Clinical Risk Factors in the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Circ Cardiovasc Genet*. 2017;10(3).
  215. Gance-Cleveland B, Gilbert LH, Kopanos T, Gilbert KC. Evaluation of Technology to Identify and Assess Overweight Children and Adolescents. *J Spec Pediatr Nurs*. 2010;15(1):72–83.
  216. Smith AJ, Skow Á, Bodurtha J, Kinra S. Health information technology in screening and treatment of child obesity: A systematic review. *Pediatrics*. 2013;131(3):e894–902.
  217. Keehbauch J, Miguel GS, Drapiza L, Pepe J, Bogue R, Smith-Dixon A. Increased documentation and management of pediatric obesity following implementation of an EMR upgrade and education. *Clin Pediatr (Phila)*. 2012;51(1):31–8.
  218. Owen SE, Sharp DJ, Shield JPH. The Bristol Online Obesity Screening Tool: experience of using a screening tool for assessing obese children in primary care. *Prim Health Care Res Dev*. 2011;12(04):293–300.
  219. Streiner DL, Norman GR, Cairney J. *Health Measurement Scales - A practical guide to their development and use*. 5th ed. Oxford University Press; 2015. 399 p.
  220. Sintra Cresce Saudável. Sintra Cresce Saudável [Internet]. [citado 26 de Setembro de 2020]. Disponível em: <http://crescesaudavel.sintra.pt/>
  221. JAVA. Declaration of Helsinki World Medical Association Declaration of Helsinki. *Bull world Heal Organ*. 2013;79(4):373–4.
  222. World Health Organization. *Physical Status: The use and Interpretation of Anthropometry*. Geneva, Switzerland; 1995.
  223. Rito A, Breda J, do Carmo I, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Direcção-Geral da Saúde. *Guia de Avaliação do Estado Nutricional Infantil e Juvenil*. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Lisboa; 2010.
  224. Lohmann TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
  225. World Health Organization. *The WHO STEPwise approach to noncommunicable disease risk factor surveillance (STEPS)*. Geneva, Switzerland; 2017.
  226. Taylor RW, Williams SM, Grant AM, Taylor BJ, Goulding A. Predictive Ability of Waist-to-Height in Relation to Adiposity in Children Is Not Improved With Age and

- Sex-Specific Values. *Obesity*. 2011;19(5):1062–8.
227. Stunkard AJ, Sørensen T, Schulsinger F. Use of the Danish Adoption Register for the study of obesity and thinness. *Res Publ Assoc Res Nerv Ment Dis*. 1983;60:115–20.
  228. Bhuiyan AR, Gustat J, Srinivasan SR, Berenson GS. Differences in body shape representations among young adults from a biracial (Black-White), semirural community: The Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol*. 2003;158(8):792–7.
  229. Daraganova G. Data and measurement. *The Longitudinal Study of Australian Children Annual Statistical Report 2013*. Melbourne; 2014.
  230. Institute of Medicine (U.S.) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. *Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines*. National Academies Press; 2009.
  231. Schlaudecker EP, Munoz FM, Bardají A, Boghossian NS, Khalil A, Mousa H, et al. Small for gestational age: Case definition & guidelines for data collection, analysis, and presentation of maternal immunisation safety data. Vol. 35, *Vaccine*. Elsevier Ltd; 2017. p. 6518–28.
  232. Weissmann-Brenner A, Simchen MJ, Zilberberg E, Kalter A, Weisz B, Achiron R, et al. Maternal and neonatal outcomes of large for gestational age pregnancies. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2012;91(7):844–9.
  233. World Health Organization. *Training Course on Child Growth Assessment: Interpreting Growth Indicators*. Geneva; 2008.
  234. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr*. 2004;7(7):931–5.
  235. Martínez-González MA, García-Arellano A, Toledo E, Salas-Salvadó J, Buil-Cosiales P, Corella D, et al. A 14-item mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: The PREDIMED trial. *PLoS One*. 2012;7(8).
  236. Wardle J, Guthrie CA, Sanderson S, Rapoport L. Development of the children's eating behaviour questionnaire. *J Child Psychol Psychiatry Allied Discip*. 2001;42(7):963–70.
  237. Viana V, Sinde S, Saxton J. *Questionário do Comportamento Alimentar da Criança (CEBQ)*. Em: *Instrumentos e Contextos de Avaliação Psicológica*. 2011.
  238. Collins ME. Body figure perceptions and preferences among preadolescent children. *Int J Eat Disord*. 1991;10(199–208).
  239. Dean A, Sullivan K, Soe M. *OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Version 3.01*. Updated 2013/04/06 [Internet]. [citado 26 de Setembro de 2020]. Disponível em: [www.OpenEpi.com](http://www.OpenEpi.com)
  240. Marchi J, Berg M, Dencker A, Olander EK, Begley C. Risks associated with obesity in pregnancy, for the mother and baby: A systematic review of reviews. *Obes Rev*. 2015;16(8):621–38.
  241. Page KA, Luo S, Wang X, Chow T, Alves J, Buchanan TA, et al. Children exposed to maternal obesity or gestational diabetes mellitus during early fetal development have hypothalamic alterations that predict future weight gain. *Diabetes Care*. 2019;42(8):1473–80.

242. Cole TJ. Children grow and horses race: Is the adiposity rebound a critical period for later obesity? *BMC Pediatr.* 2004;4(1):6.
243. Pei Z, Flexeder C, Fuertes E, Thiering E, Koletzko B, Cramer C, et al. Early life risk factors of being overweight at 10 years of age: Results of the German birth cohorts GINIplus and LISAplus. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(8):855–62.
244. Williams SM, Goulding A. Patterns of growth associated with the timing of adiposity rebound. *Obesity.* 2009;17(2):335–41.
245. Noor N, Cardenas A, Rifas-Shiman SL, Pan H, Dreyfuss JM, Oken E, et al. Association of Periconception Paternal Body Mass Index With Persistent Changes in DNA Methylation of Offspring in Childhood. *JAMA Netw open.* 2019;2(12):e1916777.
246. Santos S, Monnereau C, Felix JF, Duijts L, Gaillard R, Jaddoe VW V. Maternal body mass index, gestational weight gain, and childhood abdominal, pericardial, and liver fat assessed by magnetic resonance imaging. *Int J Obes.* 2019;43(3):581–93.
247. Miles G, Siega-Riz AM. Trends in food and beverage consumption among infants and toddlers: 2005-2012. *Pediatrics.* 2017;139(6).
248. Klesges RC, Stein RJ, Eck LH, Isbell TR, Klesges LM. Parental influence on food selection in young children and its relationships to childhood obesity. *Am J Clin Nutr.* 1991;53(4):859–64.
249. MacLean PS, Blundell JE, Mennella JA, Batterham RL. Biological control of appetite: A daunting complexity. *Obesity.* 2017;25(S1):S8–16.
250. Eagleton SG, Brown CL, Moses MJ, Skelton JA. Restrictive feeding and excessive hunger in young children with obesity: A case series. *Clin Case Reports.* 2019;7(10):1962–7.
251. Robinson E, Aveyard P, Jebb SA. Is plate clearing a risk factor for obesity? A cross-sectional study of self-reported data in US adults. *Obesity.* 2015;23(2):301–4.
252. Santos T, Moreira AC. Alimentação em contexto pré-escolar: relação com estado nutricional e local de residência. *Acta Port Nutr.* 2017;8(8):34–7.
253. Robinson E. Overweight but unseen: a review of the underestimation of weight status and a visual normalization theory. *Obesity Reviews.* 2017;18(10):1200–9.
254. Rodgers RF, Paxton SJ, Massey R, Campbell KJ, Wertheim EH, Skouteris H, et al. Maternal feeding practices predict weight gain and obesogenic eating behaviors in young children: a prospective study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013;10(1):24.
255. Pinto I, Wilkinson S, Virella D, Alves M, Calhau C, Coelho R. Anxiety, family functioning and neuroendocrine biomarkers in obese children. *Acta Med Port.* 2017;30(4):273–80.
256. Pinto I, Wilkinson S, Virella D, Alves M, Calhau C, Coelho R. Attachment Strategies and Neuroendocrine Biomarkers in Obese Children. *Acta Med Port.* 2016;29(5):332–9.
257. Luby JL, Belden A, Sullivan J, Spitznagel E. Preschoolers' Contribution to their Diagnosis of Depression and Anxiety: Uses and Limitations of Young Child Self-Report of Symptoms. *Child Psychiatry Hum Dev.* 2007;38(4):321–38.

258. Fox CK, Gross AC, Rudser KD, Foy AMH, Kelly AS. Depression, Anxiety, and Severity of Obesity in Adolescents. *Clin Pediatr (Phila)*. 2016;55(12):1120–5.
259. Sheinbein DH, Stein RI, Hayes JF, Brown ML, Balantekin KN, Conlon RPK, et al. Factors associated with depression and anxiety symptoms among children seeking treatment for obesity: A social-ecological approach. *Pediatr Obes*. 2019;14(8).
260. Li N, Zhao P, Diao C, Qiao Y, Katzmarzyk PT, Chaput JP, et al. Joint associations between weekday and weekend physical activity or sedentary time and childhood obesity. *Int J Obes*. 2019;43(4):691–700.
261. Gouveia C, Pereira-da-Silva L, Silva P, Virella D, Videira-Amaral J. Actividade física e sedentarismo em adolescentes escolarizados do Concelho de Lisboa. *Acta Pediatr Port*. 2007;38:7–12.
262. Avis JLS, Holt NL, Maximova K, van Mierlo T, Fournier R, Padwal R, et al. The Development and Refinement of an e-Health Screening, Brief Intervention, and Referral to Treatment for Parents to Prevent Childhood Obesity in Primary Care. *Telemed e-Health*. 2016;22(5):385–94.
263. World Health Organization. Growth reference (5-19 years) - BMI-for-age: Computation of centiles and z-scores [Internet]. [citado 26 de Setembro de 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/growthref/computation.pdf?ua=1>
264. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *Br Med J*. 2000;320(7244):1240–3.

## 9. Apêndices

### 9.1. Apêndice 1 – Cronograma de atividades

Tabela 1 – Cronograma de atividades desenvolvidas

		Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto
Revisão de literatura								
Gestão e correção de bases de dados								
Classificar o estado nutricional de uma amostra de crianças do 1.º ciclo do ensino básico								
Classificar os diferentes fatores de risco analisados numa amostra de crianças do 1.º ciclo do ensino básico								
Análise de dados	Avaliar a relação entre a presença de excesso de peso e obesidade e fatores de risco numa amostra de crianças do 1.º ciclo do ensino básico							
	Selecionar os principais fatores de risco relacionados com a presença de excesso de peso e obesidade numa amostra de crianças do 1.º ciclo do ensino básico							
Construção da ferramenta de identificação do risco de excesso de peso e obesidade infantil (Painel de Peritos e desenvolvimento do modelo sistemático de pontuação)								
Interpretação e escrita de resultados								
Comunicação de resultados								



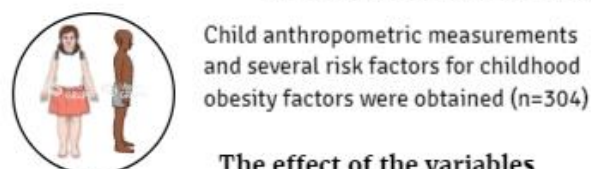
## 9.2. Apêndice 2 – Abstract gráfico

# RisObIn.Com

Graphical  
abstract

## Development of a screening tool for risk of childhood obesity in the community

A simple tool to identify relevant risk factors may alert families and prevent overweight and obesity. This study aims to develop a pre-school screening tool to assess the risk of childhood obesity.



Child anthropometric measurements and several risk factors for childhood obesity factors were obtained (n=304)

The effect of the variables on the outcome of obesity (defined as increased anthropometry-estimated adiposity) was assessed by logistic regression analyses



The identified variables were submitted for expert panel validation and combined for the development of the tool

### Eight items were included in the tool

- 1** A higher score indicated a greater risk for obesity in childhood, with the cutoff point set in 0.
- 2** The tool sensitivity for obesity was 95%; specificity was 74.4%; positive predictive value was 37% and negative predictive value was 99%.
- 3** A web-based tool was developed to allow a quick, simple and automated form of application.

**The RisObIn.Com tool is proposed to be a comprehensive tool to identify children at high risk for late childhood obesity at admission to primary school. Further studies are needed to assess its performance**

Figura 22 - Abstract gráfico em inglês



### 9.3. Apêndice 3 – Manuscrito “Development of RisObIn.Com, a screening tool for risk of childhood obesity in the community”

1 Article

## 2 Development of RisObIn.Com, a screening tool for 3 risk of childhood obesity in the community

4 Ana Catarina Moreira <sup>1,2\*</sup>, Patrícia Almeida Oliveira <sup>2,3</sup>, Rute Borrego <sup>2</sup>, Telma Nogueira <sup>4,5</sup>, Raquel  
5 Ferreira <sup>2,6</sup> and Daniel Virella <sup>7</sup>

6 1 H&TRC - Health & Technology Research Center, Portugal

7 2 Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal

8 3 Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Portugal

9 4 Laboratório de Nutrição, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Portugal

10 5 Instituto de Saúde Ambiental, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Portugal

11 6 Núcleo de Educação e Qualidade Alimentar, Câmara Municipal de Sintra, Portugal

12 7 Research Unit, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Central.

13 \* Correspondence: ana.moreira@estesl.ipl.pt.

14 Received: date; Accepted: date; Published: date

15 **Abstract:** The prevalence of childhood overweight has increased considerably in the past three  
16 decades and there is evidence that childhood obesity can persist into adulthood. A simple tool to  
17 identify relevant risk factors may alert families and prevent overweight and obesity. This study aims  
18 to develop a pre-school screening tool to assess the risk of childhood obesity. Child anthropometric  
19 measurements and several risk factors for childhood obesity factors were obtained. The effect of the  
20 variables on the outcome of obesity (defined as increase anthropometry-estimated adiposity) was  
21 assessed by binary logistic regression analyses. The identified variables were submitted for expert  
22 panel validation and combined for the tool development. A total of 304 children were included.  
23 Eight items were included in the tool. A higher score of the tool indicated a greater risk for obesity in  
24 childhood with the cutoff point set in 0. The tool sensitivity for obesity was 95%; specificity was  
25 74.4%; the positive predictive value was 37.3%, and the negative predictive value was 98.9%. The  
26 RisObIn.Com tool is proposed to be a comprehensive tool to identify children at high risk for late  
27 childhood obesity at admission to primary school. Further studies are needed to assess the  
28 performance of the tool.

29 **Keywords:** childhood overweight; children; risk; community; screening; tool.

## 31 1. Introduction

32 The prevalence of childhood overweight and obesity has increased considerably in the past  
33 decades, mostly in high-income countries but recently also rising in low and middle-income countries.  
34 Although in high-income countries a recent decrease has been observed[1], prevalence remains very  
35 high[2,3]. Obesity is defined as an abnormal fat accumulation that impairs health[4] but it has been  
36 shown that obesity defined by BMI alone is a remarkably heterogeneous condition with varying  
37 cardiovascular and metabolic manifestations across individuals, which may differ according to age  
38 and gender[5]. This is a chronic disease that increases heavily the burden on citizens, health care  
39 systems, productivity, cities, and society and should be considered a top priority and main target to  
40 combat the increasing non-communicable diseases epidemic[6]. There is evidence that childhood  
41 obesity can persist into adulthood[7], lead to physical obesity-related complications, and affect  
42 psychological health, and social and emotional well-being[8]. This emphasizes the importance of early

43 intervention to prevent the onset of obesity in childhood. A comprehensive and proactive strategy to  
44 deal with the challenges imposed by the obesity epidemic is needed and requires the development  
45 and implementation of programs for prevention, early diagnosis, and treatment, especially in  
46 children[6]. However, interventions to reduce childhood obesity show limited effectiveness,  
47 particularly for weight-related outcomes[9].

48 Therefore, sustainable and effective interventions to prevent childhood obesity should target  
49 higher-risk children[10]. Obesity development involves a complex interplay between physiological  
50 environmental, psychological, social, and behavioral exposures[11,12]. There is evidence of epigenetic  
51 processes in utero that contribute to infant obesity, including DNA methylation and gut microbiome  
52 alterations[13]. Additional life course exposures include socio-economic status, food production and  
53 marketing, food insecurity, and obesogenic environments, that can promote unhealthy lifestyles. In  
54 this environment, some individuals are genetically more susceptible to developing obesity[14].

55 A simple tool to identify relevant obesity risk factors early in life may alert families and  
56 caretakers into positive changes, improving a child's weight trajectory, preventing overweight and  
57 obesity. Tools to identify children at risk for obesity have been published[15-17]. To our best  
58 knowledge, none of these include a large diversity of parameters known to affect weight gain  
59 trajectory; the broad variables related to obesity requires a more comprehensive tool.

60 This study aims to develop a pre-school screening tool to assess the risk for childhood obesity  
61 based on a broad spectrum of risk factors considering peri-natal, anthropometric, sociodemographic,  
62 past eating habits, current eating habits, subjective anthropometry perception, subjective eating habits  
63 perception and physical activity, and sleeping habits, at a multivariable level.

## 64 2. Materials and Methods

65 Data from the community-based participatory research Sintra Grows Healthy (SGH)[18] were  
66 used for independent analysis, as a cross-sectional with nested case-control study. The study sample  
67 comprises schoolchildren aged 6-12 years attending the first to fourth grade of six public primary  
68 schools in Sintra municipality, Portugal. Anthropometric measurements of children were assessed,  
69 and a wide set of data were obtained by the application of a questionnaire to children's legal guardian,  
70 mainly their parents. For the purpose of the present study, an additional set of questions relevant for  
71 the study of obesity risk factors was collected by applying a second questionnaire to the children's  
72 legal guardian. Only children for whom both these questionnaires were filled, were selected for this  
73 study. Data were collected between 2017 and 2018. Written informed consent was obtained and the  
74 safety and confidentiality of all the collected and archived data were ensured. Approval was obtained  
75 from the National Commission of Data Protection and the Ethics Commission of Lisbon Academic  
76 Medical Center.

77 Anthropometric measurements were obtained directly by trained members of the SGH research  
78 team, using standardized anthropometric procedures[19]. Children were barefoot and wearing  
79 minimal clothing to assess height and weight. Height was assessed using a portable stadiometer to the  
80 nearest 0.1 cm (SECA 213®) in the vertical position, with feet together and the head in the Frankfort  
81 plane. Weight was assessed through a portable calibrated scale (SECA Robusta 813®), expressed up to  
82 0.1 kg. Body Mass Index (BMI) was calculated as weight (kg) divided by height squared (cm<sup>2</sup>). BMI  
83 classes were classified according to age and gender z-scores of the World Health Organization for  
84 children aged 5 to 19-years-old[20]. Waist circumference was directly measured on the skin to the  
85 nearest 0.1 cm according to the World Health Organization method with a non-extensible and flexible  
86 tape (SECA 201®)[21]. Waist-to-Height Ratio (WtHR) was calculated as waist circumference (cm)  
87 divided by height (cm) and classified as an indicator for early health risk as  $\leq 0.5$  or  $> 0.5$ [22].

88 The set of questions specifically included for the present study were gathered and developed  
89 through a literature review regarding childhood obesity[11,12,14]. Children were asked to fill the  
90 questionnaire at home with their parents. To assure data confidentiality, each child was assigned a  
91 subject identification code. The questionnaires were collected by teachers and sent back to the SGH  
92 team. Data entry and revision was conducted through a standardized procedure. The information

93 collected for the present analysis included a) parental nationality; b) parental level of education; c)  
94 family type (nuclear/extended two-/one-parented); d) number and age of siblings; e) mean monthly  
95 income; f) parental current employment status; g) present parental weight and height (from which  
96 BMI was calculated and categorized into normal weight, overweight or obese) and h) fathers' and  
97 mothers' body image perception. The caretakers were asked to recall perinatal information: a)  
98 maternal weight before and after pregnancy (from which BMI pre-pregnancy and adequacy of weight  
99 gain during pregnancy were calculated according to the Institute of Medicine recommendations[23]);  
100 b) maternal tobacco consumption during pregnancy; c) diagnosis of gestational diabetes and/or pre-  
101 eclampsia; d) information given by the assistant physician during pregnancy on adequateness of the  
102 fetus for gestational age; and e) the gestational age in complete weeks (to determine if the birth was  
103 pre-term or term). Information regarding anthropometric data throughout childhood was retrieved  
104 from the records in child health bulletin: a) birth weight and length [from which BMI was calculated  
105 through World Health Organization Anthro software for Windows, version 3.2.2 (World Health  
106 Organization - Department of Nutrition, Geneva, Switzerland), and classification into small for  
107 gestational age (SGA, < 10<sup>th</sup> percentile), appropriate for gestational age (10<sup>th</sup>-89<sup>th</sup> percentile)« and large  
108 for gestational age (LGA, > 90<sup>th</sup> percentile) were obtained]; b) weight and length at the ages of 12, 18  
109 and 24 months and 3 and 5-years-old [from which BMI z-score was calculated through the World  
110 Health Organization Anthro software for Windows, version 3.2.2. (World Health Organization -  
111 Department of Nutrition, Geneva, Switzerland)]. Overweight (including obesity) was defined  
112 according to age and sex z-scores (above 2) of the World Health Organization for children up to 5-  
113 years-old[24]; Since the medical visits from birth to 5-years-old may not have occurred at the exact  
114 dates selected to recall anthropometric data, the health record information closer to those ages and  
115 respective dates were collected to correctly assess z-scores. To classify anthropometric measurements  
116 at each visit, the exact age was calculated by the difference between birth date and the records visit  
117 date.

118 We collected data on child and family feeding patterns at two moments. We asked about  
119 breastfeeding (total and exclusive duration) and the introduction of solid foods (age, appetite, and  
120 type of meal first introduced). For present feeding pattern, we asked about: child's appetite, the  
121 Mediterranean diet pattern index of the child (KIDMED[25]) through adapted questions, and its  
122 family (PREDIMED[26]), and one question to both child and caretakers regarding child intake when  
123 worried, irritated or anxious, extracted from the from Child Eating Behaviour Questionnaire[27]. To  
124 assess the child's and caretaker's perception of the quantity of child usual intake, we used images of 4  
125 meal plates with different portions of food (A to D, ascendingly). According to children's height-for-  
126 age, we determined the two images closer to their recommended portion (z-score  $\leq 1$  corresponded to  
127 images A and B; z-score  $> 1$  corresponded to images B and C). Image D represented an excessive food  
128 portion for any children of our sample. We compared the adequacy of the caretaker's answers and  
129 classified them as adequate, excessive, or lower. Caretakers were asked to select an option regarding  
130 the child's nutritional status for age between "low weight", "adequate weight" or "excessive weight",  
131 and compared to the child's BMI. This perception was categorized as correct, underestimated, or  
132 overestimated.

133 Children and caretakers identified the child's body figure through body image scales[28]. We  
134 compared that perception with the corresponding child's BMI and categorized it as incorrect,  
135 relatively correct, or correct to child BMI, as previously done[29]. The perceptions were additionally  
136 categorized as correct, underestimated, or overestimated. caretakers also identified their body figures  
137 through body image scales[30]. We compared that perception with the corresponding parental BMI  
138 and categorized it as incorrect, relatively correct, or correct to child BMI, as previously done[31]. The  
139 perceptions were additionally categorized as correct, underestimated, or overestimated.

140 We questioned about the physical activity and sedentary behaviors of the child, the frequency of  
141 consumption of meals in front of a screen, and the number of hours of sleep.

142 Variables were grouped into 8 dimensions: peri-natal, anthropometric, sociodemographic,  
143 previous eating habits, current eating habits, subjective anthropometry (perception), subjective eating  
144 habits (perception), physical activity, and hours of sleep.

### 145 2.1. Development of the risk index tool and scoring

146 As the BMI, as a single measurement of obesity, does not reflect the whole complexity of the  
147 condition[6], the European Association for the Study of Obesity proposed to improve the diagnostic  
148 criteria for obesity with the inclusion of other dimensions, including the degree of adiposity[32].  
149 Therefore, to increase the accuracy of the outcome measure, to reflect an adiposity-based condition, a  
150 composite variable was created using BMI and WtHr. Thus, the primary outcome measure in this  
151 study is increased adiposity, defined as overweight (including obesity) with WtHr > 0.5, while in  
152 primary school. To test the effect of the factors under investigation on the primary outcome, binary  
153 logistic regression analyses were performed. Exposures were tested within the aforementioned  
154 dimensions (dependent variable: overweight (including obesity) with WtHr > 0.5; factors: all risk  
155 factors by dimension).

156 The regression analysis was used to identify factors associated with the primary outcome on each  
157 of the 8 dimensions. Those were presented to an expert pediatric panel (nutrition, education, nursing,  
158 pediatrician, and exercise physiology experts) for external construct validation with the purpose of  
159 developing the proposed tool: RisObIn.Com (**R**isk of childhood **O**besity **I**n the **C**ommunity).

160 The most agreed risk factor variables were then combined to develop the RisObIn.Com tool. At  
161 least one item from every considered dimension was included in the score if any of the items revealed  
162 significant statistical relevance. The Beta ( $\beta$ ) values to a decimal case were used to generate the scoring  
163 system as an indicator of the association between each variable, and 0 and 1 scores were assigned to  
164 the response option regarding their association with the outcome variable (overweight including  
165 obesity with WtHr > 0.5). As an example, on the physical activity item, a score of 0 was assigned to the  
166 response option "plays regular and programmed physical activity", and a score of 1 to the response  
167 option "doesn't play regular and programmed physical activity"; this score was then multiplied by 1.6  
168 to obtain the item's score, as  $\beta$  was 1.642. The final score of the RisObIn.Com tool was obtained by the  
169 sum of all item scores and a correction factor was added to obtain zero as the cut-off value.

### 170 2.2. Statistical analysis

171 All data were checked for entry errors. Statistical analysis was done using IBM SPSS Statistics for  
172 Windows, version 26 (IBM Corp, Armonk, NY, USA). OpenEpi Version 3.01 was used to calculate  
173 confidence intervals (CI)[33]. Continuous data were checked for normal distribution using the  
174 Kolmogorov-Smirnov test and graphically by evaluating histograms and expressed as mean and  
175 standard deviation. Non-normally distributed data were expressed as median (Min-Max).  
176 Comparisons between the participants studied and those not included were made by using t-tests for  
177 normally distributed continuous variables, Mann-Whitney rank-sum tests for nonnormally  
178 distributed continuous variables, and  $\chi^2$  tests for categorical variables.

179 Cutoff point analysis was performed to identify the optimal value that differentiates the risk of  
180 obesity from non-risk of obesity in children. The threshold was defined by the largest distance from  
181 the diagonal line of the receiver operating characteristic [(ROC) curve [sensitivity  $\times$  (1-specificity)]].  
182 Using the cutoff point obtained, both sensitivity and specificity and positive and negative predictive  
183 values were calculated, with their 95% CI. All *P* values reported were based on two-sided hypotheses  
184 and compared to a significance level of 5%.

## 185 3. Results

### 186 3.1. Study sample characteristics

187 A total of 304 children were included in the present study. The children's median age was 8.0 (5.9 –  
 188 10.2) years old, 8.3 (6.0 – 10.1) for girls, and 8.0 (5.9 – 10.2) for boys. The mothers' median age was 38.0  
 189 (26.0 – 52.0) years-old (missing 4), and fathers was 40.0 (26.0 – 63.0) years old (missing 24). A total of  
 190 289 children were not included in the present study. The children's median age was 8.0 (5.8 – 10.8)  
 191 years old (missing 162), 7.8 (5.9 – 10.8) for girls, and 8.1 (5.8 – 10.4) for boys. The mothers' median age  
 192 was 39.0 (25.0 – 54.0) years-old (missing 62), and fathers was 41.0 (25.0 – 66.0) years old (missing 62).  
 193 There were no significant differences between the child's age ( $U=2371.0$ ,  $P=.166$ ), mother's age  
 194 ( $U=41256.5$ ,  $P=.153$ ), and BMI z-score ( $U=23156.0$ ,  $P=.204$ ) between the children included in the sample  
 195 and those not included. The father's age was significantly different between the children included in  
 196 the sample and those not included ( $U=33362.5$ ,  $P=.021$ ). The sociodemographic characteristics of the  
 197 sample are presented in Table 1.

198 **Table 1.** Sociodemographic characteristics of the study sample.

Sample characteristics			n	%	Girls n	Boys n
Child	Sex n=304	Girls	148	48.7	n/a	n/a
		Boys	156	51.3	n/a	n/a
	BMI n=304	Underweight	4	1.3	1	3
		Normal weight	208	68.4	95	113
		Overweight	63	20.7	38	25
	Obesity	29	9.5	14	15	
Caretakers	Mother's BMI n=288	Underweight	9	3.1	3	6
		Normal weight	165	57.3	82	83
		Overweight	84	29.2	43	41
		Obesity	30	10.4	14	16
	Father's BMI n=275	Underweight	0	0	0	0
		Normal weight	104	37.8	57	47
		Overweight	132	48.0	55	77
		Obesity	39	14.2	22	17
	Mother's nationality n=290	Portuguese	270	93.1	137	133
		Non-Portuguese	20	6.9	9	11
	Father's nationality n=277	Portuguese	265	95.7	131	134
		Non-Portuguese	12	4.3	6	6
	Mother's education n=297	Basic education or lower	62	20.9	32	30
		Higher secondary education or a professional course	119	40.1	68	51
		Graduation or bachelor's degree	99	33.3	44	55
Master or doctoral degree		17	5.7	3	14	
Father's education n=280		Basic education or lower	91	32.5	48	43
		Higher secondary education or a professional course	129	46.1	59	70
		Graduation or	46	16.4	22	24

		bachelor's degree				
		Master or doctoral degree	14	5.0	6	8
Professional situation n=263		Both parents are employed	209	79.5	108	101
		Only one parent is employed	44	16.7	21	23
		Both parents are jobless	10	3.8	3	7
Mean monthly household income n=271		Less than €500	9	3.32	4	
		€500-€1000	80	29.52	40	40
		€1000-€1500	80	29.52	36	44
		€1500-€2000	52	19.18	28	24
		€2000-€3000	41	15.12	17	24
		Above €3000	9	3.32	3	6
n/a – not applicable						

199 BMI z-score median value was 0.36 (-2.77 – 3.89). The overall prevalence estimates of  
 200 underweight, normal weight, overweight, and obesity, and central adiposity are shown in Table 2.  
 201 Overall, the prevalence rate was 20.7% [95% CI 16.6 – 25.6] for overweight and 9.5% [95% CI 6.7 – 13.4]  
 202 for obesity. Mean waist circumference was 60.6±7.4 cm and median WtHr was 0.47± 0.05. Most  
 203 children (80.8%, n=244) had WtHr ≤ 0.5. Combining BMI and WtHr, 16.8% [95% CI 13.0 – 21.4] (n=51)  
 204 children were overweight (including obesity) with WtHr > 0.5. Only 7 children had a WtHr > 0.5 with  
 205 a normal weight and 4 children had a WtHr ≤ 0.5 with obesity.

206 **Table 2.** Prevalence rate of underweight, normal weight, overweight, and obesity, and central  
 207 adiposity

		Total				Girls				Boys			
		n	%	95% CI		n	%	95% CI		n	%	95% CI	
				LL	UL			LL	UL			LL	UL
BMI	Underweight	4	1.3	0.5	3.3	1	0.68	0.1	3.7	3	1.92	0.7	5.5
	Normal weight	208	68.4	62.9	73.4	95	64.1	56.2	71.5	113	72.4	64.9	78.8
	Overweight	63	20.7	16.6	25.6	38	25.6	19.3	33.3	25	16.0	11.1	22.6
	Obesity	29	9.5	6.7	13.4	14	9.45	5.7	15.3	15	9.62	5.9	15.3
	n Total	304	100.	-	-	148	100.	-	-	156	100.	-	-
WtHr	≤ 0.5	244	80.8	75.9	84.8	110	74.8	67.2	81.2	134	86.5	80.2	90.9
	> 0.5	58	19.2	15.5	24.4	37	25.2	18.9	32.8	21	13.5	9.0	19.8
	n Total	302	100.	-	-	147	100.	-	-	155	100.	-	-
Overweight (including)	> 0.5	51	16.8	13.0	21.4	31	20.9	15.3	28.4	20	12.8	8.5	18.9
	n Total	30	-	-	-	14	-	-	-	15	-	-	-

obesity with WtHr	4	8	6			
----------------------	---	---	---	--	--	--

### 208 3.2. Risk factors for overweight (including obesity) with WtHr > 0.5

209 Risk estimation models for overweight (including obesity) with WtHr > 0.5 were explored within  
210 each dimension of variables. The significant risk factors on each of the 8 dimensions are presented in  
211 the Supplementary Table S1.

212 The only variable retained in the final **peri-natal** dimension estimation model was maternal pre-  
213 pregnancy BMI; being classified as overweight increases, in mean, 2.6-fold (Exp(B)=2.591) [1.164-5.766]  
214 the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5, and being classified as obese increases, in  
215 mean, 4.1-fold (Exp(B)=4.145) [0.925-8.570] the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5.

216 For the **anthropometric** dimension, the retained variable was the BMI at 5-years-old; being  
217 classified as overweight increases, in mean, 4.2-fold (Exp(B)=4.159) [2.404-6.497] the risk of overweight  
218 (including obesity) with WtHr > 0.5.

219 The **sociodemographic** variable retained in the final estimation model was paternal BMI; paternal  
220 BMI reflecting overweight decreases, in mean, 77% (Exp(B)=0.772) [0.252-2.364] the risk of overweight  
221 (including obesity) with WtHr > 0.5, and paternal BMI reflecting obesity increases, in mean, 4-fold  
222 (Exp(B)=4.041) [1.271-12.844] the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5. For the **past**  
223 **eating habits** dimension, the only variable included in the final model was the type of meal used for  
224 solid foods introduction; if soup (rather than cereals) was the first solid food introduced, it increases,  
225 in mean, 40% (Exp(B)=0.401) [0.176-0.914] the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5.

226 For **current eating habits**, the variables child appetite, the caretaker's perception of the child  
227 intake through image and the PREDIMED questions regarding vegetable daily intake and butter,  
228 margarine, and cream daily intake were included in the final model. The child appetite decreases, in  
229 mean, 17% (Exp(B)=0.174) [0.050-0.603] the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5. The  
230 caretaker's perception of the child intake through image increases, in mean, 1.5-fold (Exp(B)=1.489)  
231 [0.985-2.249] the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5. The PREDIMED question  
232 regarding vegetable daily intake decreases, in mean, 62% (Exp(B)=0.624) [0.389-0.999] the risk of  
233 overweight (including obesity) with WtHr > 0.5, and the PREDIMED question regarding butter,  
234 margarine, and cream daily intake increases, in mean, 1.5-fold (Exp(B)=1.535) [0.976-2.413] the risk of  
235 overweight (including obesity) with WtHr > 0.5.

236 For **subjective anthropometry perception**, the two variables retained in the final model were 1)  
237 the adequacy of fathers' own body image perception in comparison to his real BMI; and 2) the  
238 adequacy of the caretaker's opinion regarding the child's nutritional status in comparison to the  
239 child's real BMI. The relatively correct adequacy of fathers' own body image perception compared to  
240 real BMI increases, in mean, 4.9-fold (Exp(B)=4.902) [1.116-21.536] the risk of overweight (including  
241 obesity) with WtHr > 0.5, and the correct adequacy of fathers' own body image perception compared  
242 to real BMI increases, in mean, 2.6-fold (Exp(B)=2.597) [0.634-10.643] the risk of overweight (including  
243 obesity) with WtHr > 0.5. Regarding the adequacy of the caretakers' opinion regarding the child's  
244 nutritional status compared to the child's real BMI, correct adequacy decreases, in mean, 31.6-fold  
245 (Exp(B)=31.605) [6.055-164.951] the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5.

246 In the **eating habits subjective** data, the variables retained in the final estimation model were the  
247 caretaker's perception of child food intake when worried, irritated or anxious and the caretaker's  
248 perception of the adequacy of the child food intake for age. The caretaker's perception that the child's  
249 food intake when worried, irritated or anxious is not affected decreases, in mean, 26% (Exp(B)=0.260)  
250 [0.056-1.204] the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5. The caretaker's perception  
251 that the child food intake is inferior or adequate for age decreases, in mean, 8% (Exp(B)=0.083) [0.024-  
252 0.286] the risk of overweight (including obesity) with WtHr > 0.5. For physical **activity and hours of**  
253 **sleep**, the variables included in the final model were the child participation in programmed sports  
254 activity, the number of sedentary hours in a weekday, the number of sedentary hours on a weekend

255 day, and the total number of sedentary hours in a week. The child participation in programmed sports  
 256 activity decreases, in mean, 19% (Exp(B)=0.194) [0.052-0.724] the risk of overweight (including obesity)  
 257 with WtHr > 0.5.

258 3.3. Scoring and risk index

259 The set of 13 variables identified for the items of the screening tool was submitted to the pediatric  
 260 expert panel.

261 The variable father BMI from the sociodemographic dimension was excluded as two members of  
 262 the panel didn't agree with its inclusion in the tool, for lack of evidence of the variable impact in  
 263 childhood obesity.

264 The current eating habits dimension variables for PREDIMED vegetable servings daily intake and  
 265 butter, margarine, and cream servings daily intake, and the caretaker's perception of the child intake  
 266 through image were excluded. One member of the panel didn't agree with the inclusion of the Butter,  
 267 margarine, and cream daily intake variable in the tool, for lack of evidence of the variable impact in  
 268 childhood obesity.

269 The adequacy of the father's body image perception vs. BMI from the subjective anthropometry  
 270 perception was excluded as two members of the panel didn't agree with its inclusion in the tool, for  
 271 lack of evidence of the variable impact in childhood obesity.

272 For the physical activity and sleep hours dimension, only the programmed physical activity  
 273 practice variable was included. The remaining were excluded due to the observed lack of measurable  
 274 effect.

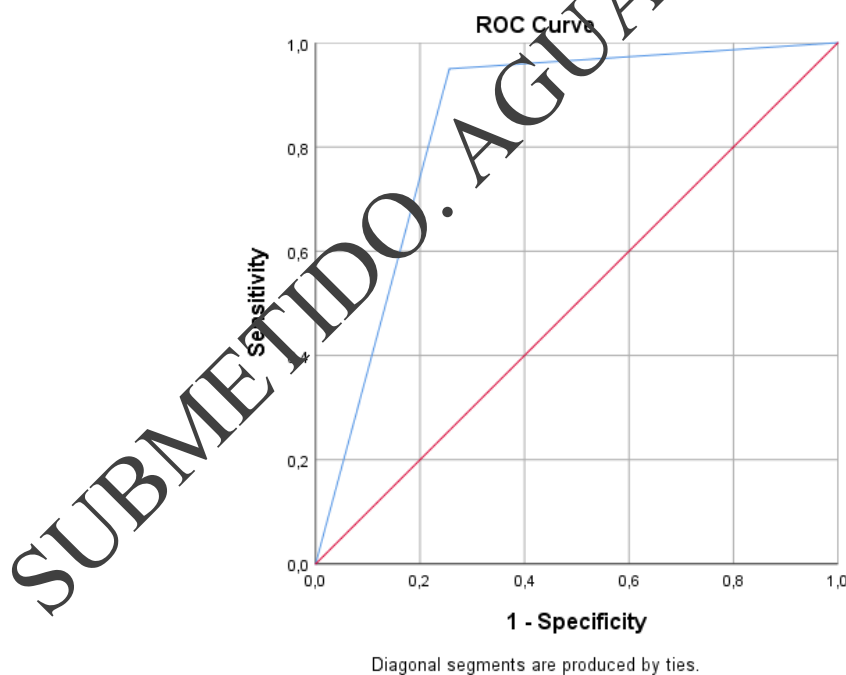
275 Eight items were included in the tool and all dimensions except the sociodemographic were  
 276 included. The items and respective scores are presented in Table 3.

277 **Table 3.** Items included in the RisObIn.Com Tool, categorization and scoring

Dimension	Item	Response options and scoring	Scoring
Anthropometric	BMI at 5-years-old	0 – Overweight	-2,3 (p=0.031)
		1 – Underweight, Normal weight	
Peri-natal	Mother pre-pregnancy BMI	0 – Obesity	- 1,0 (p=0.063)
		1 – Underweight, Normal weight, Overweight	
Current eating habits	Child appetite	0 – Would eat only with insistence or frequently would not eat in totality; Would eat all and be satisfied	1,5 (p=0.015)
		1 – Would eat more than what is offered	
Previous eating habits	Type of meal introduced in solid food introduction	0 – Soup	-0,9 (p=0.030)
		1 – Infant cereal	
Subjective eating habits perception	Caretakers perception of the adequacy of the child food intake for age	0 – Less than adequate; Adequate	2,5 (p=0.000)
		1 – More than adequate	
	Caretakers perception regarding the child's higher intake when worried, irritated or anxious	0 – No	1,4 (p=0.085)
		1 – Yes	
Subjective	Adequacy of the caretaker's	0 – Correct	3,4

anthropometry perception	opinion on the child nutritional status vs. child BMI	1 – Incorrect	(p=0.000)
Physical activity and hours of sleep	Child participation in programmed sport activity	0 – Yes	1,6 (p=0.015)
		1 – No	

278 Applying the tool items to every child who gathered responses to all the tool items (n=145), the  
 279 sum of the items ranged from -4.20 to 4.60. Higher values of the tool indicated a greater risk of obesity  
 280 in childhood. The area under the ROC curve was 0.847 (95%CI 0.771;0.923; p<0.001) – Figure 1. The  
 281 uncorrected optimal cutoff point of the RisObIn.Com tool was -1, thus, a correction factor (+1) was  
 282 applied to obtain a cutoff point value of zero. The tool sensitivity, based on the optimal cutoff point,  
 283 was 95.0%; that is 95.0% of child who got a score greater than 0 in the transition from pre-school to  
 284 primary school had overweight (including obesity) with WtHr > 0.5 while on primary school. The  
 285 specificity was 74.4%, meaning that 74.4% of children who got a score equal or less than 0 in the  
 286 transition from pre-school to primary school did not have overweight (including obesity) with WtHr >  
 287 0.5 while on primary school. The positive predictive value was 37.3%, meaning that among those who  
 288 had a score greater than 0, the probability of having the condition was 37.3%. The negative predictive  
 289 value was 98.9%, meaning that among those who had a score equal or less than 0, the probability of  
 290 not having the condition was 98.9%.



291  
 292 **Figure 1.** Performance of the proposed screening tool (RisObIn.Com) to identify children in the  
 293 transition from pre-school to primary school that had overweight (including obesity) with WtHr > 0.5  
 294 while in primary school. The receiver operating characteristic (ROC) curve was calculated for the  
 295 cutoff point value of zero. The area under the ROC curve was 0.847 (95%CI 0.771;0.923; p<0.001). WtHr:  
 296 Waist-to-Height Ratio.

297 **4. Discussion**

298 Preschool and primary school ages are among the most critical periods for determining obesity  
 299 later in life[34]. A screening tool applied at this occasion will signal cases that will benefit from general  
 300 and customized intervention, improving resources to prevent child obesity.

301 This new proposed tool combines elements that reflect the multifactor nature of obesity: maternal  
 302 BMI before pregnancy; the child’s own BMI at 5 years-old; the first solid food introduced for

303 diversification; the perception of the current appetite of the child; the parental opinion regarding the  
304 child intake adequacy; the child's food intake when worried, irritated or anxious; the parental  
305 perception of the child's nutritional status; and the regular practice of programmed physical activities.  
306 Through this weighted combination, RisObIn.Com provides a score that estimates the risk of obesity  
307 through school age.

308 At the best of our knowledge, this is the first screening tool to assess the risk of obesity in  
309 children at the entrance of primary school that includes a set of parameters from different dimensions  
310 and specific periods, acknowledged to affect weight gain trajectory. The development of this tool  
311 contrasts with other existing tools, which selected items through the opinion of experts[15] or  
312 literature review[35], focusing only on a specific period of childhood, such as the perinatal period[16]  
313 or the present moment of assessment[17]; others attempted to associate a large number of variables to  
314 childhood obesity risk through data mining[36]. The inclusion of all these dimensions can justify the  
315 large area under the ROC curve obtained by RisObIn.Com, larger than other tools[16,17,36].  
316 RisObIn.Com achieves 95% sensitivity and 74.4% specificity despite the tool was developed using a  
317 smaller sample than other studies.

318 Maternal pre-pregnancy BMI was the only variable retained in the final estimation model from  
319 the **peri-natal** dimension set. This variable has been shown to be positively associated with infant  
320 adiposity, as well as childhood obesity and overweight[12]. A recent meta-analysis identified  
321 significantly higher odds for childhood obesity with higher pre-pregnancy maternal BMI, 89% for the  
322 offspring of overweight women before pregnancy and 264% for those who were obese before  
323 pregnancy[37].

324 On the **anthropometric** dimension, the retained variable was the BMI at 5-years-of-age. The  
325 growth patterns of BMI during childhood, particularly during critical periods, are closely related to  
326 adult obesity risk[38]. The second physiological rise in BMI occurs, in general, between 3 and 7  
327 years[39]. Pei et al, in 2013, on the German birth cohorts GINIplus and LISApplus, also found that BMI  
328 at 60–64 months of age was significantly associated with overweight at the age of 10 years[40].  
329 Children with higher BMI at 5 years-of-age probably have already experienced an adiposity rebound,  
330 and early age at adiposity rebound is known to be a risk factor for later obesity[41].

331 Regarding **previous eating habits**, we found that the type of first complementary solid food  
332 introduced was associated with overweight (including obesity) with  $WtHr > 0.5$  while on primary  
333 school. Recent data does not support the hypothesis that the quality of complementary foods has a  
334 direct effect on the risk for later obesity[42]. Soup can be prepared using many different vegetables as  
335 ingredients; the quality and quantity of vegetables and fat used have a strong influence on its  
336 nutritional value. By opposition, infant cereals do not allow nutrient composition modifications thus  
337 having a more constant energy value. Like other countries[43], in Portugal, the traditional  
338 recommendation of the first complementary food to be introduced is infant cereals[44]. One can only  
339 speculate that, in infants that present a higher BMI or rapid weight gain[45], health professionals will  
340 recommend that the first food to introduce should be soup, since it allows to manipulate the amount  
341 of vegetables and fat content, in the attempt to reduce energy intake.

342 In the **current eating habits dimension**, the parameters retained in the final model were the  
343 child's appetite and the caretaker's perception of high, low, or adequate appetite of the child. These  
344 measures relate to appetite and reflect self-regulation of energy intake. Biological regulation of  
345 appetite is very complex, engaging a number of tissues, organs, hormones, and neural circuits with  
346 several feedback pathways between the brain and peripheral tissues[46]. These mechanisms can be  
347 influenced and modulated by several factors, beyond the aim of the development of a screening tool.  
348 Adequate nutritional status children eating smaller portions at lunch/dinner and may eat more snacks  
349 throughout the day; the energy of those snacks is usually greater than the energy of lunch or dinner  
350 meals[47].

351 When parents perceive their child as having increased appetite, they may try to implement  
352 restrictive feeding practices. These practices can increase the preoccupation of the child with food and  
353 affect eating behaviors, eventually leading to paradoxical weight gain[48]. As both extremes of feeding

354 practices could shape children's relation to food, we can't exclude that, in the past, parents may have  
355 forced their children to eat after they are satisfied, promoting a dysregulation on this equilibrium,  
356 once the tendency to encourage children to clear their plate is reported to be associated with  
357 obesity[49].

358 The variables from the PREDIMED index, collected in the SGH study, while explored in the  
359 analysis, were excluded, because this Mediterranean diet assessment tool is not yet validated for  
360 Portugal, therefore it may not be adapted to Portuguese food habits. The caretakers' perception of the  
361 child intake through image was also excluded. We presented caretakers a set of 4 images of a  
362 lunch/dinner plate. By presenting an even number of options instead of an odd number, we avoid the  
363 tendency for the selection of the central option, improving the reliability of the answer. However,  
364 since the need to use images will be a challenge for the application of this tool and the removal of the  
365 item had a small effect in the final model, it was removed.

366 Regarding the **subjective perception of anthropometry**, this study found a high proportion of  
367 parents that misclassified the nutritional status of their child. It has been speculated that the high  
368 prevalence of overweight and obesity in children in the last decades can influence the  
369 misinterpretation of the child's normal weight[50], leading to the perception of "normal" weight  
370 despite the BMI indication of overweight. If parents cannot recognize their child as overweight, they  
371 will not act to change behaviors and the situation can exacerbate, leading to obesity.

372 Adequate dietary habits are important for health throughout life, but particularly during  
373 childhood, considering that the dietary habits during this specific period are potentially perpetuated  
374 into adulthood[51]. In the dimension related to the **subjective perception of eating habits**, the  
375 variables retained in the final estimation model were the caretakers perception of the child's food  
376 intake while worried, irritated or anxious and the caretakers perception of the adequacy for age of the  
377 child's usual food intake. Previous studies have shown psychopathology to be associated with  
378 overweight in children[52,53]; validity data indicate that children as young as 4 years old can report  
379 on their own anxiety symptoms[54]. In reaction to anxiety, emotional eating acts as a biological  
380 response that provides temporary feelings of gratification/satisfaction[55]. The intervention approach  
381 for children with anxiety symptoms and emotional eating should be adapted to address the negative  
382 emotions underlying eating behaviors as well as teaching healthy coping strategies for these  
383 emotions[56]. Parents and their own perception of the child's dietary habits are one of the most  
384 important factors for the dietary habits of children[57]. Childhood obesity experts recommend that  
385 childhood overweight prevention should focus on parents, according to the growing evidence of the  
386 role of parental practices and family environment in promoting effective changes[11,12].

387 For the dimension concerning **physical activity and sleeping habits**, the variables included in the  
388 final model were the child's participation in programmed sports activity. The levels of physical  
389 inactivity are rising in many countries with major implications for general health and the prevalence of  
390 non-communicable diseases, such as obesity. The association had already been identified in a similar  
391 population living in Portugal's capital (Greater Lisbon)[58]. A recent multinational cross-sectional  
392 study demonstrated that low levels of moderate-to-vigorous physical activity or high sedentary levels  
393 during weekdays and weekends were associated with higher odds of obesity in 9-11-year-old children  
394 in 12 countries[59].

395 The RisObIn.Com tool seems to be a comprehensive tool to identify, at school entrance, 5-to-6-  
396 year-old children at higher risk for late childhood obesity. It was conceived to be applied either by the  
397 parents or by teachers or school health professionals, such as a school nurse, school nutritionist, or  
398 school social worker, with parental feedback and the child's health bulletin for easier recall of mother  
399 pre-pregnancy BMI and anthropometric measures at age 5-year-old. The tool carries a small and  
400 simple set of instructions for its effective use. A web-based tool allows a quick, simple and automated  
401 form of application. RisObIn.Com is currently available at <https://risobin.wixsite.com/tool/tool>, and  
402 will be hosted in the Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa university's webpage.

403 The synergy between the authors of this study and the SGH research team benefited from the  
404 logistics associated with data collection and allowed the enhancement and efficiency of resources. The

405 methodology included direct anthropometric measurements, assessment of a set of variables  
 406 identified as influent in obesity development (from perinatal to the present moment, including  
 407 sociodemographic, anthropometric, past and current eating habits, subjective anthropometry, and  
 408 eating habits perception, and physical activity and hours of sleep) and had the endorsement of an  
 409 expert panel group composed by skilled professionals from different areas. As a positive asset, the  
 410 selected outcome measure reflects adiposity by the cumulative outcome of overweight (including  
 411 obesity) with  $WtHr > 0.5$ , which allows both a better characterization of the nutritional status and  
 412 better accuracy. On the other hand, the mixed design of case-control study nested on a cross-sectional  
 413 study is a limitation, due to recollection bias, and causal inferences to be made, just epidemiologic and  
 414 statistic associations. The local nature of the sample does not allow immediate generalization of the  
 415 findings to other populations; therefore, external validation of the screening tool is required. Eventual  
 416 ethnic differences were not explored, due to national ethical and legal restrictions related to data  
 417 protection. The effective sample size was smaller than expected and it probably affected the ability to  
 418 identify more exposure variables significantly associated with the study outcome; a larger sample  
 419 would probably have improved the observed results. Longitudinal data analysis would allow  
 420 evaluating the tool's ability to predict BMI change over time.

421 The RisObIn.Com screening tool is proposed to be routinely used by teachers and other school  
 422 personnel with the participation of parents or caretakers for early identification of children who might  
 423 benefit from preventive actions, but its use could also be extended to health care professionals such as  
 424 nurses, family physicians, or pediatricians. The RisObIn.Com screening tool is a simple and  
 425 inexpensive tool that can provide an evaluation of the risk factors for pediatric obesity and may  
 426 identify those in need for healthy lifestyle changes.

## 427 5. Conclusions

428 The RisObIn.Com tool is proposed to be a comprehensive tool to identify children at high risk for  
 429 late childhood obesity at admission to primary school, by the age of 5 to 6 years old. Further studies  
 430 are needed to assess the external validity and the generalization of the findings, as well as to confirm  
 431 both the performance of this tool to identify children with obesity risk at admission into primary  
 432 school and the effect of the subsequent intervention to prevent obesity in children.

433 **Supplementary Materials:** The following are available online at [www.mdpi.com/xxx/s1](http://www.mdpi.com/xxx/s1), Table S1: Variables in  
 434 the statistical model.

435 **Author Contributions:** Conceptualization, A.C.M.; methodology, A.C.M., R.F., T.N., P.A.O., and D.V.; software,  
 436 D.V., and P.A.O.; formal analysis, D.V.; investigation, A.C.M. and R.B.; resources, R.F. and T.N.; data curation,  
 437 T.N., P.A.O.; writing—original draft preparation, P.A.O., A.C.M. and D.V.; writing—review and editing, P.A.O.,  
 438 A.C.M., and D.V.; supervision, A.C.M. All authors have read and agreed to the published version of the  
 439 manuscript.

440 **Funding:** This research received no external funding.

441 **Acknowledgments:** We would like to acknowledge the expert members of the experts panel whose contribution  
 442 was valuable for the development of the present tool (Bandola L, Barrigas C, Cunha S, Neves C, Sousa J). The  
 443 present study is part of the MSc thesis in Clinical Nutrition of one of the authors (PAO) (supervisor ACM), from  
 444 Faculty of Medicine of Lisbon and Lisbon School of Health Technology, Lisbon, Portugal. The authors are grateful  
 445 to the SGH team and to its coordinator Joana Sousa, to whom we express our recognition. H&TRC authors  
 446 gratefully acknowledge the FCT/MCTES national support through the UIDB/05608/2020 and UIDP/05608/2020.

447 **Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## 448 References

- 449 1. Bentham J, Di Cesare M, Bilano V, Bixby H, Zhou B, Stevens GA, et al. Worldwide trends in body-mass  
 450 index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-  
 451 based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017  
 452 ;390(10113):2627–42.
- 453 2. Wijnhoven TMA, Van Raaij JMA, Sjöberg A, Eldin N, Yngve A, Kunešová M, et al. WHO European

- 454 childhood obesity surveillance initiative: School nutrition environment and body mass index in primary  
 455 schools. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(11):11261–85.
- 456 3. Spinelli A, Buoncristiano M, Kovacs VA, Yngve A, Spiroski I, Obreja G, et al. Prevalence of Severe  
 457 Obesity among Primary School Children in 21 European Countries. *Obes Facts*. 2019;12(2):244–58.
- 458 4. WHO Consultation on Obesity (1997: Geneva S, Diseases WHOD of N, World Health Organization  
 459 Programme of Nutrition Family and Reproductive Health. *Obesity : preventing and managing the global  
 460 epidemic: report of a WHO Consultation on Obesity, Geneva, 3-5 June 1997. Geneva. World Health  
 461 Organization.*
- 462 5. Neeland IJ, Poirier P, Després JP. Cardiovascular and Metabolic Heterogeneity of Obesity: Clinical  
 463 Challenges and Implications for Management. *Circulation*. 2018;137(13):1391–406.
- 464 6. Frühbeck G, Busetto L, Dicker D, Yumuk V, Goossens GH, Hebebrand J, et al. The ABC of obesity: An  
 465 EASO position statement on a diagnostic term with clinical and scientific implications. *Obes Facts*.  
 466 2019;12(2):131–6.
- 467 7. Simmonds M, Burch J, Llewellyn A, Griffiths C, Yang H, Owen C, et al. The use of measures of obesity in  
 468 childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: a  
 469 systematic review and meta-analysis. *Health Technol Assess (Rockv)*. 2015;19(43):1–336.
- 470 8. Bhadoria A, Sahoo K, Sahoo B, Choudhury A, Sufi N, Kumar R. Childhood obesity: Causes and  
 471 consequences. *J Fam Med Prim Care*. 2015;4(2):187.
- 472 9. van de Kolk I, Gerards SMPL, Harms LSE, Kremers SPJ, Gubbels JS. The effects of a comprehensive,  
 473 integrated obesity prevention intervention approach (SuperFIT) on children’s physical activity, sedentary  
 474 behavior, and BMI z-score. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(24).
- 475 10. Lobstein T, Jackson-Leach R, Moodie ML, Hall KD, Gortmaker SL, Swinburn BA, et al. Child and  
 476 adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet*. 2015;385(9986):2510–20. <sup>(235)</sup>
- 477 11. Birch LL, Ventura AK. Preventing childhood obesity: What works? *Int J Obes*. 2009;33:S74–81.
- 478 12. Davison KK, Birch LL. Childhood overweight: A contextual model and recommendations for future  
 479 research. *Obes Rev*. 2001;2(3):159–71.
- 480 13. Patro Golab B, Santos S, Voerman E, Lawlor DA, Jaddoe VW V, Gaillard R, et al. Influence of maternal  
 481 obesity on the association between common pregnancy complications and risk of childhood obesity: an  
 482 individual participant data meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Heal*. 2018;2(11):812–21.
- 483 14. Schrempft S, Van Jaarsveld CHM, Fisher A, Herle M, Smith AD, Fildes A, et al. Variation in the  
 484 Heritability of Child Body Mass Index by Obesogenic Home Environment. *JAMA Pediatr*.  
 485 2018;172(12):1153–60.
- 486 15. Santos M, Cadieux A, Gray J, Ward W. Pediatric Obesity in Early Childhood: A Physician Screening Tool.  
 487 *Clin Pediatr (Phila)*. 2016;55(4):356–62.
- 488 16. Manios Y, Biribilis M, Moschonis G, Biribilis G, Mougios V, Lionis C, et al. Childhood Obesity Risk  
 489 Evaluation based on perinatal factors and family sociodemographic characteristics: CORE Index. *Eur J  
 490 Pediatr*. 2013;172(4):551–5.
- 491 17. Simpson JAR, Keller HH, Rysdale LA, Beyers JE. Nutrition Screening Tool for Every Preschooler  
 492 (NutriSTEP™): Validation and test-retest reliability of a parent-administered questionnaire assessing  
 493 nutrition risk of preschoolers. *Eur J Clin Nutr*. 2008;62(6):770–80.
- 494 18. Sintra Cresce Saudável. Sintra Cresce Saudável [Internet]. [cited 2020 Jul 7]. Available from:  
 495 <http://crescesaudavel.sintra.pt/>
- 496 19. World Health Organization. *Physical Status: The use and Interpretation of Anthropometry*. Geneva,  
 497 Switzerland; 1995.
- 498 20. de Onis M, Lobstein T. Defining obesity risk status in the general childhood population: Which cut-offs  
 499 should we use? *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(6):458–60.
- 500 21. World Health Organization. *The WHO STEPwise approach to noncommunicable disease risk factor  
 501 surveillance (STEPS)*. Geneva, Switzerland; 2017.
- 502 22. Taylor RW, Williams SM, Grant AM, Taylor BJ, Goulding A. Predictive Ability of Waist-to-Height in  
 503 Relation to Adiposity in Children Is Not Improved With Age and Sex-Specific Values. *Obesity*.  
 504 2011;19(5):1062–8.
- 505 23. Rasmussen KM, Yaktine AL, Institute of Medicine (U.S.). Committee to Reexamine IOM Pregnancy  
 506 Weight Guidelines. *Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines*. National Academies  
 507 Press; 2009. 854 p.
- 508 24. World Health Organization. *Training Course on Child Growth Assessment: Interpreting Growth  
 509 Indicators*. Geneva; 2008.
- 510 25. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, et al. Food, youth and the

- 511 Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children  
 512 and adolescents. *Public Health Nutr.* 2004;7(7):931–5.
- 513 26. Martínez-González MA, García-Arellano A, Toledo E, Salas-Salvadó J, Buil-Cosiales P, Corella D, et al. A  
 514 14-item Mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: the  
 515 PREDIMED trial. *PLoS One.* 2012;7(8):e43134.
- 516 27. Viana V, Sinde S, Saxton J. Questionário do Comportamento Alimentar da Criança (CEBQ). In:  
 517 Instrumentos e Contextos de Avaliação Psicológica. 2011.
- 518 28. Collins ME. Body figure perceptions and preferences among preadolescent children. *Int J Eat Disord.*  
 519 1991;10(2):199–203.
- 520 29. Daraganova G. Data and measurement. The Longitudinal Study of Australian Children Annual Statistical  
 521 Report 2013. Melbourne; 2014.
- 522 30. Stunkard AJ, Sørensen T, Schulsinger F. Use of the Danish Adoption Register for the study of obesity and  
 523 thinness. *Res Publ Assoc Res Nerv Ment Dis.* 1983;60:115–20.
- 524 31. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Inter-relationships among  
 525 childhood BMI, childhood height, and adult obesity: The Bogalusa Heart Study. Vol. 28, *International*  
 526 *Journal of Obesity.* 2004. p. 10–6.
- 527 32. Hebebrand J, Holm JC, Woodward E, Baker JL, Blaak E, Durrer-Schutz D, et al. A Proposal of the  
 528 European Association for the Study of Obesity to Improve the ICD-11 Diagnostic Criteria for Obesity  
 529 Based on the Three Dimensions Etiology, Degree of Adiposity and Health Risk. *Obes Facts.*  
 530 2017;10(4):284–307.
- 531 33. Dean A, Sullivan K, Soe M. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Version  
 532 3.01. Updated 2013/04/06 [Internet]. [cited 2020 Jun 30]. Available from: [www.OpenEpi.com](http://www.OpenEpi.com)
- 533 34. Toschke AM, Grote V, Koletzko B, Von Kries R. Identifying Children at High Risk for Overweight at  
 534 School Entry by Weight Gain during the First 2 Years. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158(5):449–52.
- 535 35. Avis JLS, Holt NL, Maximova K, van Mierlo T, Fournier R, Padwal R, et al. The Development and  
 536 Refinement of an e-Health Screening, Brief Intervention, and Referral to Treatment for Parents to Prevent  
 537 Childhood Obesity in Primary Care. *Telemed e-Health.* 2016;22(5):385–94.
- 538 36. Hammond R, Athanasiadou R, Curado S, Aphinyanaphongs Y, Abrams C, Messito MJ, et al. Predicting  
 539 childhood obesity using electronic health records and publicly available data. *PLoS One.* 2019;14(4):1–18.
- 540 37. Heslehurst N, Vieira R, Akhter Z, Bailey H, Slack E, Ngongalah L, et al. The association between maternal  
 541 body mass index and child obesity: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.* 2019;16(6):1–20.
- 542 38. Zhang T, Whelton PK, Xi B, Krousel-Wood M, Bazzano L, He J, et al. Rate of change in body mass index  
 543 at different ages during childhood and adult obesity risk. *Pediatr Obes.* 2019;14(7):e12513.
- 544 39. Cole TJ. Children grow and horses race: Is the adiposity rebound a critical period for later obesity? *BMC*  
 545 *Pediatr.* 2004;4(1):6.
- 546 40. Pei Z, Fledder C, Fuertes E, Thiering E, Koletzko B, Cramer C, et al. Early life risk factors of being  
 547 overweight at 10 years of age: Results of the German birth cohorts GINIplus and LISAplus. *Eur J Clin*  
 548 *Nutr.* 2013;67(8):855–62.
- 549 41. Williams SM, Goulding A. Patterns of growth associated with the timing of adiposity rebound. *Obesity.*  
 550 2009;17(2):335–41.
- 551 42. Grote V, Theurich M, Koletzko B. Do complementary feeding practices predict the later risk of obesity?  
 552 Vol. 15, *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care.* *Curr Opin Clin Nutr Metab Care;*  
 553 2012. p. 293–7.
- 554 43. Miles G, Siega-Riz AM. Trends in food and beverage consumption among infants and toddlers: 2005-  
 555 2012. Vol. 139, *Pediatrics.* American Academy of Pediatrics; 2017.
- 556 44. Rêgo C, Lopes C, Durão C, Pinto E, Mansilha H, Pereira-da-Silva L, et al. Alimentação Saudável dos 0 aos  
 557 6 anos – Linhas De Orientação Para Profissionais E Educadores. Lisboa; 2019.
- 558 45. Zheng M, Lamb KE, Grimes C, Laws R, Bolton K, Ong KK, et al. Rapid weight gain during infancy and  
 559 subsequent adiposity: a systematic review and meta-analysis of evidence. Vol. 19, *Obesity Reviews.*  
 560 Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 321–32.
- 561 46. MacLean PS, Blundell JE, Mennella JA, Batterham RL. Biological control of appetite: A daunting  
 562 complexity. *Obesity.* 2017;25(Suppl 1):S8–16.
- 563 47. Santos T, Moreira AC. Alimentação em contexto pré-escolar: relação com estado nutricional e local de  
 564 residência. *Acta Port Nutr.* 2017;8(8):34–7.
- 565 48. Eagleton SG, Brown CL, Moses MJ, Skelton JA. Restrictive feeding and excessive hunger in young  
 566 children with obesity: A case series. *Clin Case Reports.* 2019;7(10):1962–7.
- 567 49. Robinson E, Aveyard P, Jebb SA. Is plate clearing a risk factor for obesity? A cross-sectional study of self-

- 568 reported data in US adults. *Obesity*. 2015;23(2):301–4.
- 569 50. Robinson E. Overweight but unseen: a review of the underestimation of weight status and a visual  
570 normalization theory. Vol. 18, *Obesity Reviews*. Blackwell Publishing Ltd; 2017. p. 1200–9.
- 571 51. Klesges RC, Stein RJ, Eck LH, Isbell TR, Klesges LM. Parental influence on food selection in young  
572 children and its relationships to childhood obesity. *Am J Clin Nutr*. 1991;53(4):859–64.
- 573 52. Pinto I, Wilkinson S, Virella D, Alves M, Calhau C, Coelho R. Anxiety, family functioning and  
574 neuroendocrine biomarkers in obese children. *Acta Med Port*. 2017;30(4):273–80.
- 575 53. Pinto I, Wilkinson S, Virella D, Alves M, Calhau C, Coelho R. Attachment Strategies and Neuroendocrine  
576 Biomarkers in Obese Children. *Acta Med Port*. 2016;29(5):332–9.
- 577 54. Luby JL, Belden A, Sullivan J, Spitznagel E. Preschoolers' Contribution to their Diagnosis of Depression  
578 and Anxiety: Uses and Limitations of Young Child Self-Report of Symptoms. *Child Psychiatry Hum Dev*.  
579 2007;38(4):321–38.
- 580 55. Fox CK, Gross AC, Rudser KD, Foy AMH, Kelly AS. Depression, Anxiety, and Severity of Obesity in  
581 Adolescents. *Clin Pediatr (Phila)*. 2016;55(12):1120–5.
- 582 56. Sheinbein DH, Stein RI, Hayes JF, Brown ML, Balantekin KN, Cordon RPK, et al. Factors associated with  
583 depression and anxiety symptoms among children seeking treatment for obesity: A social-ecological  
584 approach. *Pediatr Obes*. 2019;14(8).
- 585 57. Rodgers RF, Paxton SJ, Massey R, Campbell KJ, Wertheim EH, Skouteris H, et al. Maternal feeding  
586 practices predict weight gain and obesogenic eating behaviors in young children: a prospective study. *Int  
587 J Behav Nutr Phys Act*. 2013;10(1):24.
- 588 58. Gouveia C, Pereira-da-Silva L, Silva P, Virella D, Virella-Amaral J. [Physical activity and sedentarism in  
589 adolescent students in Lisbon] *Actividade física e sedentarismo em adolescentes escolarizados do  
590 Concelho de Lisboa*. *Acta Pediatr Port*. 2007;38:7–12.
- 591 59. Li N, Zhao P, Diao C, Qiao Y, Katzmarzyk PT, Chaput JP, et al. Joint associations between weekday and  
592 weekend physical activity or sedentary time and childhood obesity. *Int J Obes*. 2019;43(4):691–700.
- 593



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



## 9.4. Apêndice 4 – Plano de operacionalização das variáveis de estudo

Tabela 9 – Plano de operacionalização das variáveis do estado nutricional da criança

Variáveis do estado nutricional da criança				
Variável	Tipo de Variável		Códigos e valores	
Peso	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
Estatura	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
Z-score da estatura para a idade	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável	
IMC	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
Z-Score IMC	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
Classes de IMC	Derivada	Catégorica ordinal	1. Magreza 2. Normal	3. Pré-obesidade 4. Obesidade
	Original	Catégorica ordinal	1. Magreza 2. Normal	3. Pré-obesidade e Obesidade
Circunferência da cintura	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
RCE	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável	
Classe da RCE	Derivada	Catégorica ordinal	≤ 0,5	> 0,5
Excesso de Peso com RCE > 0,5	Derivada	Catégorica nominal	Não	Sim
Obesidade com RCE > 0,5	Derivada	Catégorica nominal	Não	Sim

Tabela 10 – Plano de operacionalização das variáveis sociodemográficas

Variáveis sociodemográficas			
Variável	Tipo de Variável		Códigos e valores
Sexo da criança	Original	Categórica nominal	1. Feminino 2. Masculino
Idade da criança	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Ano de escolaridade	Original	Categórica ordinal	1. 1.º ano 2. 2.º ano 3. 3.º ano 4. 4.º ano
Com quem vive a criança (Composição do agregado familiar)	Original	Categórica nominal	1. Mãe 2. Madrasta 3. Pai 4. Padrasto 5. Irmã(o) 1 6. Irmã(o) 2 7. Irmã(o) 3 8. Irmã(o) 4 9. Outro
	Derivada	Categórica nominal	1. Família biparental nuclear 2. Família biparental estendida 3. Família monoparental nuclear 4. Família monoparental estendida 5. Sem os pais
Idade materna	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Idade paterna	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Nacionalidade materna	Original	Categórica nominal	Não aplicável
	Derivada	Categórica nominal	1. Portuguesa 2. Não-portuguesa
Nacionalidade paterna	Original	Categórica nominal	Não aplicável
	Derivada	Categórica nominal	1. Portuguesa 2. Não-portuguesa

[continuação da Tabela 10 – Plano de operacionalização das variáveis sociodemográficas | 2]

<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>	
Nível educacional materno	Original	Catagórica ordinal	1. 1º Ciclo 2. Ensino básico (9º ano) 3. Ensino secundário (12º ano) 4. Curso Técnico/Profissional	5. Bacharelato 6. Licenciatura 7. Mestrado 8. Doutoramento
	Derivada	Catagórica ordinal	1. Nenhum 2. Ensino básico ou inferior 3. Ensino secundário ou curso técnico/profissional	4. Bacharelato ou Licenciatura 5. Mestrado ou Doutoramento
Nível educacional paterno	Original	Catagórica ordinal	1. 1º Ciclo 2. Ensino básico (9º ano) 3. Ensino secundário (12º ano) 4. Curso Técnico/Profissional	5. Bacharelato 6. Licenciatura 7. Mestrado 8. Doutoramento
	Derivada	Catagórica ordinal	1. Nenhum 2. Ensino básico ou inferior 3. Ensino secundário ou curso técnico/profissional	4. Bacharelato ou Licenciatura 5. Mestrado ou Doutoramento
Situação profissional materna	Original	Catagórica nominal	1. Ativo 2. Desempregado 3. Estudante	4. Reformado 5. Doméstico
Situação profissional paterna	Original	Catagórica nominal	1. Ativo 2. Desempregado 3. Estudante	4. Reformado 5. Doméstico
Situação profissional parental	Derivada	Catagórica nominal	1. Ambos os pais estão ativos 2. O pai ou mãe não está ativo	3. Ambos os pais não estão ativos

[continuação da Tabela 10 – Plano de operacionalização das variáveis sociodemográficas | 3]

<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>	
Rendimento médio mensal	Original	Categórica ordinal	1. Menos de 500€ 2. 500<1.000€ 3. 1.000<1.500€ 4. 1.500<2.000€	5. 2.000<3.000€ 6. 3.000<4.000€ 7. 4.000<5.000€ 8. 5.000€ ou mais
	Derivada	Categórica ordinal	1. Menos de 500€ 2. 500<1.000€ 3. 1.000<1.500€	4. 1.500<2.000€ 5. 2.000<3.000€ 6. 3.000€ ou mais
A criança tem irmãos	Original	Categórica nominal	1. Sim 2. Não	
Número de gestações da mãe (Número de irmãos)	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
Idade dos irmãos	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
Localização da criança em relação aos irmãos	Derivada	Categórica ordinal	1. Filho único 2. Irmão mais velho	3. Irmão do meio 4. Irmão mais novo

Tabela 11 – Plano de operacionalização das variáveis do estado nutricional dos encarregados de educação

<b>Variáveis do estado nutricional dos pais</b>				
<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>	
Peso materno / Peso paterno	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
Altura materna / Altura paterna	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
IMC materno / IMC paterno	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável	
Classe de IMC materno / Classes de IMC paterno	Derivada	Categórica ordinal	1. Baixo Peso 2. Normal	3. Pré-obesidade 4. Obesidade
	Derivada	Categórica ordinal	1. Baixo Peso 2. Normal	3. Pré-obesidade e Obesidade

Tabela 12 – Plano de operacionalização das variáveis perinatais

Variáveis Perinatais			
Variável	Tipo de Variável		Códigos e valores
Peso materno pré-gestacional	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Peso materno pós-gestacional	Original	Numérica contínua	Não aplicável
IMC pré-gestacional	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
	Derivada	Catégorica ordinal	1. Baixo Peso 2. Normal 3. Pré-obesidade 4. Obesidade
Ganho de peso gestacional (kg)	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Adequação do ganho de peso durante a gestação de acordo com as recomendações da <i>Institute of Medicine</i>	Derivada	Catégorica ordinal	1. Inferior 2. Adequado 3. Superior
Semanas gestacionais	Original	Numérica contínua	Não aplicável
	Derivada	Catégorica nominal	1. Termo 2. Pré-termo
Diagnóstico de diabetes gestacional	Original	Catégorica nominal	1. Sim 2. Não
Diagnóstico de pré-eclampsia	Original		1. Sim 2. Não
Hábitos tabágicos durante a gravidez	Original		1. Sim 2. Não
Foi informada que o feto estava grande para a idade gestacional	Original		1. Sim 2. Não
Foi informada que o feto estava pequeno para a idade gestacional	Original		1. Sim 2. Não
Peso ao nascer	Original		Numérica contínua
Comprimento ao nascer	Original	Não aplicável	
Z-Score de IMC para idade ao nascer	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Tamanho ao nascer	Derivada	Catégorica nominal	1. Adequado para idade gestacional 2. Grande para idade gestacional 3. Leve para idade gestacional

Tabela 13 – Plano de operacionalização das variáveis antropométricas

<b>Variáveis antropométricas</b>			
<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>
Data da visita ao 1 ano de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Peso ao 1 ano de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Comprimento ao 1 ano de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Z-Score de IMC para idade ao 1 ano de idade	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Classe IMC ao 1 ano de idade	Derivada	Categórica ordinal	1. Desnutrição      3. Pré-obesidade 2. Normal            4. Obesidade
Data da visita aos 18 meses de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Peso aos 18 meses de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Comprimento aos 18 meses de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Z-Score de IMC para idade aos 18 meses de idade	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Classe IMC 18 meses de idade	Derivada	Categórica ordinal	1. Desnutrição      3. Pré-obesidade 2. Normal            4. Obesidade
Data da visita aos 2 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Peso aos 2 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Comprimento aos 2 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Z-Score de IMC para idade aos 2 anos de idade	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Classe IMC aos 2 anos de idade	Derivada	Categórica ordinal	1. Desnutrição      3. Pré-obesidade 2. Normal            4. Obesidade
Data da visita aos 3 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Peso aos 3 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Comprimento aos 3 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Z-Score de IMC para idade aos 3 anos de idade	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Classe IMC aos 3 anos de idade	Derivada	Categórica ordinal	1. Desnutrição      3. Pré-obesidade 2. Normal            4. Obesidade

[continuação da Tabela 13 – Plano de operacionalização das variáveis antropométricas | 2]

<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>
Data da visita aos 5 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Peso aos 5 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Comprimento aos 5 anos de idade	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Z-Score de IMC para idade aos 5 anos de idade	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Classe IMC aos 5 anos de idade	Derivada	Categórica ordinal	1. Desnutrição      3. Pré-obesidade 2. Normal            4. Obesidade

Tabela 14 – Plano de operacionalização das variáveis de hábitos alimentares passados

<b>Variáveis de hábitos alimentares passados</b>			
<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>
Duração de aleitamento materno exclusivo	Original	Numérica contínua	Não aplicável
	Derivada	Catagórica ordinal	0. Não amamentado 1. < 3 meses 2. 3-6 meses 3. > 6 meses
Duração de aleitamento materno total	Original	Numérica contínua	Não aplicável
	Derivada	Catagórica ordinal	0. Não amamentado 1. < 4 meses 2. 4-6 meses 3. 6-12 meses 4. > 12 meses
Idade da diversificação alimentar	Original	Numérica contínua	Não aplicável
	Derivada	Catagórica ordinal	1. < 4 meses 2. 4-5 meses 3. 6 meses 4. < 6 meses
Tipo de alimento introduzido na diversificação alimentar	Original	Catagórica nominal	1. Sopa 2. Papa
Apetite durante a diversificação alimentar	Original	Catagórica nominal	1. Comería mais do que o oferecido 2. Comia apenas com insistência ou frequentemente não ingeria a totalidade 3. Comia tudo e ficava satisfeito
	Derivada	Catagórica nominal	0. Saciado 1. Não saciado

Tabela 15 – Plano de operacionalização das variáveis de hábitos alimentares atuais

Variáveis de hábitos alimentares atuais			
Variável	Tipo de Variável		Códigos e valores
Apetite da criança atualmente	Original	Catagórica nominal	1. Comería mais do que o oferecido 2. Comia apenas com insistência ou frequentemente não ingeria a totalidade 3. Comia tudo e ficava satisfeito
	Derivada	Catagórica nominal	0. Saciado 1. Não saciado
Perceção dos encarregados de educação da ingestão das crianças através de imagem	Original	Catagórica ordinal	1. A 1. B 2. C 3. D
Perceção da criança da sua ingestão através de imagem	Original	Catagórica ordinal	1. A 2. B 2. C 3. D
Ao pequeno-almoço, a maioria dos dias da semana consome...	Original	Catagórica nominal	1. Cereais de pequeno-almoço 2. Pão 3. Produtos de pastelaria 4. Cereais de pequeno-almoço, pão
Quantas vezes por semana frequenta restaurantes de <i>fast food</i> (hambúrguer/pizza, ...) ou consome refeições pré-cozinhadas (lasanha, pizza)?	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Quantas vezes por semana consome doces ou guloseimas?	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Quantas vezes por semana bebe refrigerantes?	Original	Numérica contínua	Não aplicável

[continuação da Tabela 15 – Plano de operacionalização das variáveis de hábitos alimentares atuais| 2]

Variável	Tipo de Variável		Códigos e valores	
Consome uma peça de fruta ou sumo de fruta 100% todos os dias	Original	Categórica nominal	1. Sim	2. Não
Consome uma segunda peça de fruta todos os dias	Original	Categórica nominal	1. Sim	2. Não
Consome vegetais crus (ex: alface, tomate ...) ou cozinhados (ex: brócolos...) regularmente, pelo menos uma vez por dia?	Original	Categórica nominal	1. Sim	2. Não
Pontuação total do índice KIDMED <sup>(234)</sup>	Original	Numérica contínua	Não aplicável	
	Derivada	Categórica nominal	1. Pontuação < 3 - Baixa adesão 2. Pontuação 4 a 7 - Média adesão	3. Pontuação ≥ 8 - Elevada adesão
<b>Índice PREDIMED<sup>(235)</sup></b>				
Usa azeite como principal gordura para cozinhar?	Original	Categórica nominal	1. Sim 2. Não	
Que quantidade de azeite consome num dia? (incluindo uso para fritar, temperar saladas, refeições fora de casa, etc.)	Original	Categórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2	4. 3 5. 4 ou mais
Quantas porções de produtos hortícolas consome por dia? (1 porção: 200 g; considere a sopa como 1 porção e os acompanhamentos no prato como metade de uma porção)	Original	Categórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2	4. 3 5. 4 ou mais
Quantas peças de fruta consome por dia? (incluindo sumos de fruta natural)	Original	Categórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2	4. 3 5. 4 ou mais

[continuação da Tabela 15 – Plano de operacionalização das variáveis de hábitos alimentares atuais| 3]

<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>	
Quantas porções de carne vermelha, hambúrguer ou produtos cárneos (presunto, salsicha, etc.) consome por dia? (1 porção: 100 a 150 g)	Original	Catagórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2	4. 3 5. 4 ou mais
Quantas porções de manteiga, margarina, ou natas consome por dia? (1 porção: 12 g)	Original	Catagórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2	4. 3 5. 4 ou mais
Quantas bebidas açucaradas ou gaseificadas bebe por dia?	Original	Catagórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2	4. 3 5. 4 ou mais
Quantos copos de vinho bebe por semana? (1 copo: 100 ml)	Original	Catagórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2 4. 3	5. 4 6. 5 7. 6 8. 7 ou mais
Quantas porções de leguminosas consome por semana? (1 porção: 150 g)	Original	Catagórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2 4. 3	5. 4 6. 5 7. 6 8. 7 ou mais
Quantas porções de peixe ou marisco consome por semana? (1 porção: 100-150 g de peixe ou 4-5 unidades ou 200 g de marisco)	Original	Catagórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2 4. 3	5. 4 6. 5 7. 6 8. 7 ou mais
Quantas vezes por semana consome produtos de pastelaria ou doces comerciais (não caseiros), como bolos, bolachas, biscoitos?	Original	Catagórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2 4. 3	5. 4 6. 5 7. 6 8. 7 ou mais

[continuação da Tabela 15 – Plano de operacionalização das variáveis de hábitos alimentares atuais| 4]

Variável	Tipo de Variável		Códigos e valores	
Quantas porções de frutos secos gordos (nozes, amêndoas, avelãs, amendoins) consome por semana? (1 porção 30 g = 1 chávena de café)	Original	Categórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2 4. 3	5. 4 6. 5 7. 6 8. 7 ou mais
Consome preferencialmente frango, peru ou coelho em vez de vaca, porco, hambúrguer ou salsicha?	Original	Categórica nominal	1. Sim 2. Não	
Quantas vezes por semana consome hortícolas, massa, arroz ou outros pratos confeccionados com um refogado?	Original	Categórica ordinal	1. Menos de 1 2. 1 3. 2 4. 3	5. 4 6. 5 7. 6 8. 7 ou mais



[continuação da Tabela 16 – Plano de operacionalização das variáveis de percepção antropométrica subjetiva | 2]

<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>	
Adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança vs. o IMC da criança	Derivada	Categórica nominal	1. Incorreta 2. Relativamente correta	3. Correta
	Derivada	Categórica nominal	1. Adequada 2. Subestimou	3. Sobrestimou
Na sua opinião, em qual das silhuetas se encontra a criança?	Original	Categórica ordinal	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4	5. 5 6. 6 7. 7
	Derivada	Categórica ordinal	1. Baixo peso 2. Peso correto	3. Excesso de peso
Adequação da imagem corporal percecionada da criança pelos encarregados de educação vs. o IMC da criança	Derivada	Categórica nominal	1. Incorreta 2. Relativamente correta	3. Correta
	Derivada	Categórica nominal	1. Adequada 2. Subestimou	3. Sobrestimou
Na tua opinião, qual das imagens é mais parecida com a tua silhueta?	Original	Categórica ordinal	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4	5. 5 6. 6 7. 7
	Derivada	Categórica ordinal	1. Baixo peso 2. Peso correto	3. Excesso de peso
Adequação da percepção corporal percecionada pela criança vs. IMC	Derivada	Categórica nominal	1. Incorreto 2. Relativamente correto	3. Correto
	Derivada	Categórica nominal	1. Adequado 2. Subestimou	3. Sobrestimou

Tabela 17 – Plano de operacionalização das variáveis de percepção subjetiva de hábitos alimentares

<b>Variáveis da dimensão percepção subjetiva hábitos alimentares</b>			
<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>
Percepção dos encarregados de educação acerca da ingestão aumentada da criança quando está preocupada, irritada ou ansiosa	Original	Categórica nominal	1. Sim 2. Não
Percepção da criança acerca da sua ingestão aumentada quando está preocupada, irritada ou ansiosa	Original	Categórica nominal	1. Sim 2. Não
Percepção dos encarregados de educação da ingestão da criança através de imagem v. <i>Z-Score</i> estatura	Derivada	Categórica nominal	1. Baixa ingestão face à estatura 2. Ingestão adequada face à estatura 3. Ingestão excessiva face à estatura
Percepção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão da criança para a idade	Original	Categórica nominal	1. Menos do que o adequado 2. O adequado 3. Mais do que o adequado
Diferença entre a ingestão da criança estimada através de imagem, percecionado pela criança e pelos encarregados de educação	Derivada	Categórica nominal	1. A criança perceciona um prato menor 2. A criança perceciona o mesmo prato 3. A criança perceciona um prato maior

Tabela 18 – Plano de operacionalização das variáveis de atividade física e horas de sono

<b>Variáveis da dimensão atividade física e horas de sono</b>			
<b>Variável</b>	<b>Tipo de Variável</b>		<b>Códigos e valores</b>
A criança costuma praticar algum tipo de atividade desportiva programada e regular (excluindo as aulas de educação física)?	Original	Categórica nominal	1. Sim 2. Não
A criança faz refeições em frente a um ecrã?	Original	Categórica nominal	1. Sim 2. Não
A criança faz refeições em frente a um ecrã: em média, quantas vezes por semana	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia durante a semana	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia durante o fim-de-semana	Original	Numérica contínua	Não aplicável
Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia durante a semana	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia durante o fim-de-semana	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável
Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia	Derivada	Numérica contínua	Não aplicável

## 9.5. Apêndice 5 – Carta introdutória ao estudo e à fase de painel de peritos

Exmo. [REDACTED]

Lisboa, [REDACTED]

O projecto RISOBIN tem o objectivo de construir um instrumento de identificação de risco nutricional para aplicação à população infantil na comunidade, à entrada do 1º ciclo. A identificação dos riscos associados ao desenvolvimento de obesidade infantil permite intervir precocemente. Estão identificados diversos factores de risco para o desenvolvimento de obesidade na idade infantil que envolvem factores genéticos e ambientais; estes factores interagem e a sua influência é variável.

Aproveitando recursos alocados a outro projecto de investigação, realizado num agrupamento de escolas públicas do ensino básico no Concelho de Sintra, foi possível avaliar dados anonimizados, das crianças participantes. Os parâmetros disponíveis abrangem várias dimensões: características maternas pré e durante a gestação, antropometria desde o nascimento, ingestão actual e passada, percepção da silhueta, entre outros.

Foi realizada a análise estatística das associações com a ocorrência de excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar, dentro de cada dimensão. De entre os parâmetros identificados, serão seleccionados os que se mostraram mais relevantes, para serem incluídos no instrumento para identificação de risco nutricional.

Nesta fase do processo, vimos solicitar a sua preciosa colaboração, como especialista de referência na área, num painel para a interpretação e a avaliação das associações estatísticas encontradas.

Dimensões estudadas: dados sociodemográficos, características maternas pré e durante a gestação e IMC da criança ao nascer, dados de antropometria desde o nascimento, ingestão passada, ingestão actual, dados subjectivos de ingestão alimentar, dados subjectivos de parâmetros antropométricos (percepção de silhueta versus real), dados de actividade física e sono.

Pedimos que responda, no documento em anexo, às questões colocadas para cada uma das dimensões:

- I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
- II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
- III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?

Gostaríamos que a última fase do processo, decorra ainda em [REDACTED] pelo que solicitamos que os seus comentários nos cheguem até [REDACTED]

Em caso de dúvida, não hesite em nos contactar por e-mail : [REDACTED] ou pelo tm: [REDACTED]

Agradecemos antecipadamente a sua colaboração,

<b>1 - Dimensão sociodemográfica</b>
Parâmetros incluídos: composição do agregado familiar, número de irmãos, ser primeiro ou último filho, nacionalidade dos pais, habilitações literárias dos pais, rendimento familiar médio, estado de empregabilidade dos pais, IMC materno e paterno actual.
<b>Parâmetro/os com associações estatísticas:</b> IMC paterno actual.
Respostas
I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
<b>Resposta:</b>
II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
<b>Resposta:</b>
III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?
<b>Resposta:</b>

<b>2 - Dimensão características maternas pré e durante a gestação e IMC da criança ao nascer</b>
Parâmetros incluídos: IMC materno pré-gestacional, adequação do ganho peso gestacional, gestação de termo ( $\geq 37$ semanas), diagnóstico de diabetes gestacional, diagnóstico de pré-eclampsia, consumo tabágico durante a gestação, informação de feto grande ou pequeno para a idade gestacional, IMC da criança ao nascer, criança leve ou grande para idade gestacional.
<b>Parâmetro/os com associações estatísticas:</b> IMC materno pré-gestacional
Respostas
I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
<b>Resposta:</b>
II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
<b>Resposta:</b>
III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?
<b>Resposta:</b>

<b>3 - Dimensão antropometria desde o nascimento</b>
Parâmetros incluídos: IMC da criança nas idades de 1 ano, 18 meses, 2 anos, 3 anos e 5 anos.
<b>Parâmetro/os com associações estatísticas:</b> IMC da criança aos 5 anos
Respostas
I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
<b>Resposta:</b>
II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
<b>Resposta:</b>
III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?
<b>Resposta:</b>

<b>4 - Dimensão ingestão passada</b>
Parâmetros incluídos: presença e duração total e exclusiva do aleitamento materno, idade da diversificação alimentar com indicação da refeição de início (sopa ou papa) e classificação da saciedade da criança à data.
<b>Parâmetro/os com associações estatísticas:</b> composição da refeição de início da diversificação (sopa ou papa)
Respostas
I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
<b>Resposta:</b>
II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
<b>Resposta:</b>
III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?
<b>Resposta:</b>

<b>5 - Dimensão ingestão actual</b>
Parâmetros incluídos: adesão ao padrão alimentar mediterrâneo pela criança (questionário KIDMED) e pelos pais (questionário PREDIMED), classificação da saciedade da criança pelos pais, porção habitual do prato consumido pela criança percebida pelos pais e pela criança.
<b>Parâmetro/os com associações estatísticas:</b> Classificação da saciedade da criança pelos pais, consumo de hortícolas e consumo de manteiga/margarina/natas (PREDIMED), porção habitual do prato consumido pela criança percebida pelos pais e pela criança.
<b>Respostas</b>
I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
<b>Resposta:</b>
II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
<b>Resposta:</b>
III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?
<b>Resposta:</b>

<b>6 - Dimensão subjectiva de ingestão alimentar</b>
Parâmetros incluídos: aumento do consumo alimentar associado a preocupação/irritação ou ansiedade, percebido pelos encarregados de educação ou pela criança, divergência entre a percepção materna e a da criança quanto à porção habitualmente ingerida pela criança, percepção dos encarregados de educação e a da criança quanto à adequação da porção habitualmente ingerida pela criança.
<b>Parâmetro/os com associações estatísticas:</b> aumento do consumo alimentar associado a preocupação/irritação ou ansiedade percebido pelos encarregados de educação, percepção dos encarregados de educação quanto à adequação da porção habitualmente ingerida pela criança.
Respostas
I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
<b>Resposta:</b>
II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
<b>Resposta:</b>
III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?
<b>Resposta:</b>

<b>7 - Dimensão subjectiva de parâmetros antropométricos (percepção de silhueta versus real)</b>
Parâmetros incluídos: percepção corporal do pai e da mãe em relação ao seu IMC, percepção corporal da criança em relação ao seu IMC, percepção dos encarregados de educação em relação ao IMC da criança, adequação da percepção da dos encarregados de educação em relação ao IMC da criança.
<b>Parâmetro/os com associações estatísticas:</b> Desadequação da opinião dos encarregados de educação ao IMC da criança, Desadequação da percepção corporal do pai em relação ao seu IMC
Respostas
I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
<b>Resposta:</b>
II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
<b>Resposta:</b>
III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?
<b>Resposta:</b>

<b>8 - Dimensão de actividade física e sono</b>
Parâmetros incluídos: Prática de actividade física programada, número de horas sedentárias/dia semana ou fim-de-semana, número médio de horas de sono /dia semana ou fim-de-semana, consumo de refeições frente a ecrã.
<b>Parâmetro/os com associações estatísticas:</b> Prática de actividade física programada, número de horas sedentárias.
Respostas
I) Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?
<b>Resposta:</b>
II) Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?
<b>Resposta:</b>
III) Considera útil a construção de um instrumento para identificação de risco nutricional de excesso ponderal (incluindo obesidade) para aplicar aos 5-6 anos de idade?
<b>Resposta:</b>



## 9.6. Apêndice 6 – Estatística descritiva dos fatores de risco

Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão

Dimensão	Variáveis	n	%	
<b>Perinatal</b>	IMC pré-gestacional (n=281)	Baixo peso	17	6,0
		Normal	199	70,8
		Pré-obesidade	52	18,5
		Obesidade	13	4,6
	Adequação do ganho de peso durante a gestação de acordo com as recomendações da <i>Institute of Medicine recommendations</i> (n=281)	Inferior à recomendação	108	38,4
		Adequado	92	32,7
		Superior à recomendação	81	28,8
	Semanas gestacionais (n=291)	Termo	265	91,1
		Pré-termo	26	8,9
	Diagnóstico de diabetes gestacional (n=296)	Sim	33	11,1
		Não	263	88,9
	Diagnóstico de pré-eclampsia (n=296)	Sim	18	6,1
		Não	278	93,9
	Hábitos tabágicos durante a gestação (n=297)	Sim	26	8,8
		Não	271	91,2
	Informação durante a gestação sobre feto grande para idade gestacional (n=295)	Sim	28	9,5
		Não	267	90,5
	Informação durante a gestação sobre feto leve para idade gestacional (n=293)	Sim	25	8,5
		Não	268	91,5
	Tamanho ao nascer (n=254)	Adequado para a idade gestacional	193	76,0
Grande para a idade gestacional		21	8,3	
Leve para a idade gestacional		40	15,7	

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 2]

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	
<b>Antropométrica</b>	IMC 1 ano de idade (n=195)	Desnutrição	3	1,5
		Normal	180	92,3
		Pré-obesidade	6	3,1
		Obesidade	6	3,1
	IMC 18 meses de idade (n=170)	Desnutrição	0	0
		Normal	159	93,5
		Pré-obesidade	9	5,3
		Obesidade	2	1,2
	IMC 2 anos de idade (n=181)	Desnutrição	1	0,6
		Normal	169	93,4
		Pré-obesidade	7	3,9
		Obesidade	4	2,2
	IMC 3 anos de idade (n=181)	Desnutrição	1	0,6
		Normal	171	94,5
		Pré-obesidade	7	3,9
		Obesidade	2	1,1
IMC 5 anos de idade (n=175)	Desnutrição	3	1,7	
	Normal	156	89,1	
	Pré-obesidade	12	6,9	
	Obesidade	4	2,3	
<b>Sociodemográfica</b>	Composição do grupo familiar (n=300)	Família biparental nuclear	243	81,0
		Família biparental estendida	11	3,7
		Família monoparental nuclear	42	14,0
		Família monoparental estendida	2	0,7
		Sem os pais	2	0,7
	Número de irmãos	Mediana = 1 (1 – 4)		
	Localização da criança em relação aos irmãos (n=274)	Filho único	75	27,4
		Irmão mais velho	76	27,7
		Irmão do meio	15	5,5
		Irmã mais novo	108	39,4

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão] 3]

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	
Nacionalidade materna (n=290)	Portuguesa	270	93,1	
	Não Portuguesa	20	6,9	
Nacionalidade paterna (n=277)	Portuguesa	265	95,7	
	Não Portuguesa	12	4,3	
Nível educacional materno (n=297)	Ensino básico ou inferior	62	20,9	
	Ensino secundário ou curso técnico	119	40,1	
	Licenciatura ou bacharelato	99	33,3	
	Mestrado ou Doutoramento	17	5,7	
Nível educacional paterno (n=280)	Ensino básico ou inferior	91	32,5	
	Ensino secundário ou curso técnico	129	46,1	
	Licenciatura ou bacharelato	46	16,4	
	Mestrado ou Doutoramento	14	5,0	
Rendimento médio mensal (n=271)	Inferior a 500€	9	3,3	
	Entre 500<1,000€	80	29,5	
	Entre 1,000<1,500€	80	29,5	
	Entre 1,500<2,000€	52	19,2	
	Entre 2,000<3,000€	41	15,1	
3,000€ ou mais	3,000€ ou mais	9	3,3	
	Situação profissional parental (n=263)	Ambos os pais estão ativos	209	79,5
		O pai ou mãe não está ativo	44	16,7
		Ambos os pais não estão ativos	10	3,8
	IMC materno (n=288)	Baixo peso	9	3,1
Normal		165	57,3	
Pré-obesidade		84	29,2	
Obesidade		30	10,4	
IMC paterno (n=275)	Baixo peso	0	0	
	Normal	104	37,8	
	Pré-obesidade	132	48,0	
	Obesidade	39	14,2	

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 4]

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>		<b>%</b>	<b>n</b>
<b>Hábitos alimentares passados</b>	Duração do aleitamento materno exclusivo (n=304)	Não amamentou	27	8,9
		Inferior a 3 meses	103	33,9
		Entre 3 a 6 meses	131	43,1
		Superior a 6 meses	43	14,1
	Duração do aleitamento materno total (n=269)	Não amamentou	27	10,0
		Inferior a 4 meses	55	20,4
		Entre 4 a 6 meses	41	15,2
		Entre 6 a 12 meses	83	30,9
		Superior ou igual a 12 meses	63	23,4
	Idade da diversificação alimentar (n=283)	Inferior a 4 meses	15	5,3
		Entre 4 e 5 meses	159	56,2
		6 meses	74	26,1
		Superior a 6 meses	35	12,4
	Tipo de alimento introduzido na diversificação alimentar	Sopa	180	64,1
		Papa	101	35,9
Apetite durante a diversificação alimentar (n=292)	Comeria mais do que o oferecido	17	5,8	
	Comia apenas com insistência ou frequentemente não ingeria o total	46	15,8	
	Comia tudo e ficava satisfeito	229	78,4	
<b>Hábitos alimentares atuais</b>	Apetite da criança atualmente (n=287)	Comeria mais do que o oferecido	25	8,7
		Comia apenas com insistência ou frequentemente não ingeria a totalidade	81	28,2
		Comia tudo e ficava satisfeito	181	63,1
	Perceção dos encarregados de educação da ingestão da criança através de imagem (n=292)	A	117	40,1
		B	125	42,8
		C	46	15,8
		D	4	1,4
	Perceção da criança da sua ingestão através de imagem (n=293)	A	82	28,0
		B	59	20,1
		C	145	49,5
		D	7	2,4

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 5]

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>%</b>	<b>n</b>
Consome uma peça de fruta ou sumo de fruta 100% todos os dias (n=267)	Sim	247	92,5
	Não	20	7,5
Consome uma segunda peça de fruta todos os dias (n=264)	Sim	161	61,0
	Não	103	39,0
Consome vegetais crus ou cozinhados regularmente, pelo menos uma vez por dia	Sim	236	88,1
	Não	32	11,9
Pontuação total do índice KIDMED <sup>(234)</sup> (n=254)	Baixa adesão	0	0
	Média adesão	71	28,0
	Elevada adesão	183	72,0
Ao pequeno-almoço, a maioria dos dias da semana consome (n=293)	Cereais de pequeno-almoço	174	59,3
	Cereais de pequeno-almoço, Pão	8	2,7
	Pão	106	36,2
	Produtos de pastelaria	5	1,7
Quantas vezes por semana consome doces ou guloseimas (n=273)		Mediana = 2 (0 – 23)	
Quantas vezes por semana bebe refrigerantes (n=273)		Mediana = 1 (0 – 34)	
Quantas vezes por semana frequenta restaurantes de <i>fast food</i> ou consome refeições pré-cozinhadas (n=273)		Mediana = 1 (0 – 11)	

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 6]

Dimensão	Variáveis		%	n
Índice PREDIMED <sup>(235)</sup>	Usa o azeite como principal gordura para cozinhar? (n=302)	Sim	280	92,7
		Não	22	7,3
	Que quantidade de azeite consome num dia? (n=303)	Inferior a 1	12	4,6
		2	55	18,2
		3	103	34,0
		4	88	29,0
		Superior ou igual a 4	43	14,2
	Quantas porções de produtos hortícolas consome por dia? (n=302)	Inferior a 1	11	3,6
		2	70	23,2
		3	152	50,3
		4	63	20,9
		Superior ou igual a 4	6	2,0
	Quantas peças de fruta consome por dia? (n=302)	Inferior a 1	10	3,3
		1	46	15,2
		2	155	51,3
		3	69	22,8
		Superior ou igual a 4	22	7,3
	Quantas porções de carne vermelha, hambúrguer ou produtos cárneos consome por dia? (n=302)	Inferior a 1	99	32,8
		1	113	37,4
		2	77	25,5
		3	12	4,0
		Superior ou igual a 4	1	0,3
	Quantas porções de manteiga, margarina ou natas consome por dia? (n=299)	Inferior a 1	138	46,2
		1	110	36,8
		2	43	14,4
		3	5	1,7
		Superior ou igual a 4	3	1,0

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 7]

Dimensão	Variáveis		%	n
	Quantas bebidas açucaradas ou gaseificadas bebe por dia? (n=302)	Inferior a 1	230	76,2
		1	47	15,6
		2	17	5,6
		3	6	2,0
		Superior ou igual a 4	2	0,7
	Quantos copos de vinho bebe por semana? (n=297)	Inferior a 1	205	69,0
		1	34	11,4
		2	21	7,1
		3	20	6,7
		4	8	2,7
		5	3	1,0
		6	1	0,3
	Superior ou igual a 7	5	1,7	
	Quantas porções de leguminosas consome por semana? (n=298)	Inferior a 1	21	7,0
		1	63	21,1
		2	77	25,8
		3	51	17,1
		4	29	9,7
		5	26	8,7
		6	13	4,4
	Superior ou igual a 7	18	6,0	
	Quantas porções de peixe ou marisco consome por semana? (n=300)	Inferior a 1	20	6,7
		1	22	7,3
		2	89	29,7
		3	87	29,0
		4	45	15,0
		5	23	7,7
		6	8	2,7
Superior ou igual a 7	6	2,0		

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 8]

Dimensão	Variáveis		%	n
	Quantas vezes por semana consome produtos de pastelaria ou doces comerciais (não caseiros)? (n=297)	Inferior a 1	88	29,6
		1	63	21,2
		2	62	20,9
		3	45	15,2
		4	26	8,8
		5	5	1,7
		6	4	1,3
		Superior ou igual a 7	4	1,3
	Quantas porções de frutos secos gordos consome por semana? (n=300)	Inferior a 1	105	35,0
		1	69	23,0
		2	48	16,0
		3	37	12,3
		4	16	5,3
		5	13	4,3
		6	5	1,7
		Superior ou igual a 7	7	2,3
	Consome preferencialmente frango, peru ou coelho em vez de vaca, porco, hambúrguer ou salsicha? (n=303)	Sim	264	87,1
		Não	39	12,9
	Quantas vezes por semana consome hortícolas, massa, arroz ou outros pratos confeccionados com um refogado? (n=302)	Inferior a 1	25	8,3
		1	28	9,3
		2	58	19,2
		3	76	25,2
		4	42	13,9
		5	42	13,9
		6	14	4,6
		Superior ou igual a 7	17	5,6

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 9]

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>%</b>	<b>n</b>		
<b>Percepção antropométrica subjetiva</b>	Adequação da imagem corporal percebida pelo pai vs. o seu IMC (n=269)	Incorreto	42	15,6	
		Relativamente correta	73	27,1	
		Correta	154	57,2	
		Adequado	190	70,6	
		Subestimou	59	21,9	
		Sobrestimou	20	7,4	
	Adequação da imagem corporal percebida pela mãe vs. o seu IMC (n=293)	Incorreto	18	5,9	
		Relativamente correta	53	17,4	
		Correta	222	73,0	
		Adequado	220	75,1	
		Subestimou	41	14,0	
	Na sua opinião, atualmente a criança está com (n=295)	Sobrestimou	32	10,9	
		Baixo peso	26	8,8	
		Peso adequado	252	85,4	
		Peso excessivo	17	5,8	
	Adequação da opinião dos encarregados de educação acerca do estado nutricional da criança vs. o IMC da criança (n=295)	Incorreta	97	32,9	
		Correta	198	67,1	
		Adequado	198	67,1	
		Subestimou	96	32,5	
		Sobrestimou	1	0,3	
Na sua opinião, em qual das silhuetas se encontra a criança? (n=298)	1	6	2,0		
	2	29	9,7		
	3	123	41,3		
	4	106	35,6		
	5	29	9,7		
	6	5	1,7		
	7	0	0		

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 10]

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>%</b>	<b>n</b>		
	Adequação da imagem corporal percecionada da criança pelos encarregados de educação vs. o IMC da criança (n=298)	Incorreta	44	14,8	
		Relativamente correta	160	53,7	
		Correta	94	31,5	
		Adequado	95	31,9	
		Subestimou	199	66,8	
		Sobrestimou	4	1,3	
		Na tua opinião, qual das imagens é mais parecida com a tua silhueta? (n=295)	1	2	0,7
	2		26	8,8	
	3		112	38,0	
	4		116	39,3	
	5		31	10,5	
	6		8	2,7	
	7		0	0	
	Adequação da imagem corporal percecionada pela criança vs. IMC (n=295)	Incorreta	43	14,6	
		Relativamente correta	143	48,5	
		Correta	109	36,9	
		Adequado	110	37,3	
		Subestimou	177	60,0	
		Sobrestimou	8	2,7	
	<b>Perceção subjetiva de hábitos alimentares</b>	Perceção dos encarregados de educação acerca da ingestão aumentada da criança quando está preocupada, irritada ou ansiosa (n=293)	Sim	10	3,4
			Não	283	96,6
Perceção da criança acerca da sua ingestão aumentada quando está preocupada, irritada ou ansiosa (n=269)		Sim	33	12,3	
		Não	236	87,7	

[continuação da Tabela 19 – Estatística descritiva dos fatores de risco por dimensão| 11]

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>		<b>%</b>	<b>n</b>	
	Diferença da ingestão da criança estimada através de imagem, percecionada pela criança e pelos encarregados de educação (n=285)	A criança perceciona um prato menor	20	7,0	
		A criança perceciona o mesmo prato	198	69,5	
		A criança perceciona um prato maior	67	23,5	
	Perceção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão da criança para a idade (n=297)	Menos do que o adequado	47	15,8	
		O adequado	235	79,1	
		Mais do que o adequado	15	5,1	
	Perceção dos encarregados de educação da ingestão da criança através de imagem vs. Z-Score estatura (n=292)	Baixa ingestão face a estatura	15	5,1	
		Ingestão adequada face a estatura	236	80,8	
		Ingestão excessiva face a estatura	41	14,0	
<b>Atividade física e horas de sono</b>	A criança costuma praticar algum tipo de atividade desportiva programada e regular (excluindo as aulas de educação física)? (n=302)	Sim	171	56,6	
		Não	131	43,4	
	A criança faz refeições em frente a um ecrã (n=295)	Sim	110	37,3	
		Não	185	62,7	
	A criança faz refeições em frente a um ecrã: em média, quantas vezes por semana (n=91)			Mediana = 4 (1 - 23)	
	Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia durante a semana (n=91)			Mediana = 9,5 (7,0 – 11,0)	
	Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia durante o fim-de-semana (n=91)			Mediana= 10,0 (6,0 - 13,0)	
	Quantas horas a criança costuma dormir, em média, por dia (n=91)			Mediana = 9,7 (6,7 - 13,8)	
	Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia durante a semana (n=91)			Mediana = 2,3 (0,3 – 10,8)	
	Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia durante o fim-de-semana (n=91)			Mediana = 4,5 (0,5 – 12,0)	
	Horas em comportamentos sedentários, em média, por dia (n=91)			Mediana = 3,1 (0,3 – 9,4)	



## Apêndice 7 – Tabela sumária de respostas do painel de peritos

Tabela 20 – Sumário de respostas do painel de peritos

Dimensão	Sumário de respostas do painel de peritos										
	Perito A		Perito B		Perito C		Perito D		Perito E		
	I)	II)	I)	II)	I)	II)	I)	II)	I)	II)	
Perinatal	<i>Desconheço a existência de fundamentos científicos em alguns dos parâmetros mencionados</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Antropométrica	Sim	Sim	Sim	<i>Em branco</i>	Sim	<i>Em branco</i>	Não, sendo que é um instrumento para identificar risco de OI aos 5-6 anos, será óbvio que o IMC 5 anos se associa	Não	Sim	Sim	
Sociodemográfica	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não, existe fundamento científico para IMC mãe e/ou rendimento familiar médio,	Não	Não	Não	
Hábitos alimentares passados	<i>Desconheço</i>	<i>Sem opinião</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco ou inexistente numa associação direta, apesar de fisiologicamente fazer sentido e se apoiar em fundamentos biológicos/fisiológicos	Sim	Não	Não	
Hábitos alimentares atuais	<i>Desconheço</i>	<i>Sem opinião</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim para o parâmetro da saciedade e dos hortícolas	Sim para o parâmetro da saciedade e dos hortícolas	Sim	Sim	

[continuação da Tabela 20 - Sumário de respostas do painel de peritos | 2]

Dimensão	Perito A		Perito B		Perito C		Perito D		Perito E	
	I)	II)	I)	II)	I)	II)	I)	II)	I)	II)
Percepção antropométrica subjetiva	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim para o 1º parâmetro [Adequação da opinião do encarregado de educação acerca do estado nutricional da criança em relação ao seu IMC]	Sim para o 1º parâmetro [Adequação da opinião do encarregado de educação acerca do estado nutricional da criança em relação ao seu IMC], O 2º parâmetro [adequação da percepção corporal do pai em relação ao seu IMC], a ser considerado deveria ser em concordância com a percepção da mãe, A literatura evidencia relação entre OI e percepção da mãe	Sim	Sim
Percepção subjetiva de hábitos alimentares	<i>Desconheço</i>	<i>Sem opinião</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim para o 2º parâmetro [Percepção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão da criança para a idade]	Sim para o 2º parâmetro [Percepção dos encarregados de educação acerca da adequação da ingestão da criança para a idade]	Não	Não
Atividade física e sono	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim para todos os parâmetros	Sim para todos os parâmetros	Sim	Sim
<p>I. Considera que existem fundamentos científicos (biológicos e/ou epidemiológicos) que justifiquem o(s) parâmetro(s) identificado(s) como significativamente associado(s) ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar em cada dimensão?</p> <p>II. Considera justificada a inclusão de cada um dos parâmetros identificados como significativamente associados ao excesso ponderal (incluindo obesidade) em idade escolar no modelo final de identificação de risco nutricional a testar?</p> <p>OI – Obesidade Infantil; IMC – Índice de Massa Corporal,</p>										

## 9.7. Apêndice 8 – Ferramenta RisObIn.Com online

### RisObIn.Com – Identificação do Risco de Obesidade Infantil na Comunidade

Instituto Politécnico de Lisboa - Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa | Dietética e Nutrição

#### Instruções de preenchimento

O RisObIn.Com é uma ferramenta simples que ajuda a identificar o risco de crianças de 5-6 anos de idade virem a ter obesidade infantil. Não se destina a crianças com obesidade.

- O RisObIn.Com requer o preenchimento de todos os campos.
- Recomenda-se a participação dos pais ou encarregados de educação para maior exactidão dos dados.
- É aconselhada a utilização do Boletim de Saúde Infantil e Juvenil e do Boletim de Saúde da Grávida para a recolha das medições da criança na visita médica aos 5 anos de idade e do peso pré-gestacional da mãe.
- O peso e altura atuais podem ser medidos no momento ou indicados pelos pais ou encarregados de educação.

#### Sexo da Criança

Feminino

Masculino

#### Idade em MESES

61

#### Índice de Massa Corporal (IMC) atual da criança

##### Peso atual da criança, em quilogramas (kg) com 1 casa decimal

0.0

##### Altura atual da criança, em metros (m) com 2 casas decimais

0.00

IMC atual da criança

0,0

z-score de IMC atual 

-Infinity

#### Índice de Massa Corporal (IMC) da criança aos 5 anos

##### Qual a idade da criança em MESES quando foram realizadas as medições mais próximas dos 5 anos?

60

##### Peso aos 5 anos, em quilogramas (kg) com 1 casa decimal


0.0

##### Altura aos 5 anos, em metros (m) com 2 casas decimais

0.00

IMC da criança aos 5 anos

0,0

z-score de IMC da criança aos 5 anos 

-Infinity

#### Índice de Massa Corporal (IMC) da mãe antes da gravidez

##### Peso antes da gravidez, em quilogramas (kg) com 1 casa decimal

0.0

##### Altura da mãe, em metros (m) com 2 casas decimais

0.00

IMC da mãe pré-gestacional

0,0

[continua na página seguinte]

**A criança iniciou a diversificação alimentar (introdução de alimentos além da fórmula ou leite) por:**

**Escolha uma opção**

Sopa  Papa

**Como classifica o apetite atual da criança?**

**Escolha uma opção**

Come apenas com insistência  
 Frequentemente não come a totalidade  
 Comería mais do que o oferecido

**Na sua opinião, atualmente a criança come a quantidade adequada à sua idade?**

**Escolha uma opção**

Menos do que o adequado  
 O adequado  
 Mais do que o adequado

**Nota que a criança come mais quantidade quando está preocupada, irritada ou ansiosa?**

**Escolha uma opção**

Sim  Não

**Na sua opinião, atualmente a criança está com ...**

**Escolha uma opção**

Peso baixo  
 Peso adequado  
 Peso excessivo

**A criança costuma praticar algum tipo de atividade desportiva programada e regular (excluindo as aulas de educação física)?**

**Escolha uma opção**

Sim  Não

Pontuação TOTAL  
**-0,9**

**Interpretação**

Pontuação total inferior ou igual a 0 - Baixo risco de obesidade infantil.

Pontuação total superior a 0 - Risco de obesidade infantil durante a idade escolar.  
 Recomenda-se o aconselhamento para promoção de hábitos alimentares saudáveis e de atividade física, e o encaminhamento para cuidados primários de saúde.

POWERED BY  
**CALCONIC**  
 More calculator widgets Knowledge base

Copyright © 2020 Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.  
 Contacto: risobin.com@estesi.lp.pt

Figura 23 - Ferramenta RisObln.Com online

## 10. Anexos

### 10.1. Anexo 1 – Critérios para a avaliação de programas de rastreio

Tabela 21 – Critérios para a avaliação de programas de rastreio

<b>Critérios para a avaliação de programas de rastreio</b>	
<b>1. Probabilidade de um resultado de saúde adverso sem o rastreio</b>	O rastreio deve ter o objetivo de reduzir um resultado de saúde adverso numa população específica. É importante definir e focar os <i>outcomes</i> de saúde adversos que o rastreio pretende reduzir, bem como definir a população específica que se pretende rastrear.
<b>2. Grau em que o rastreio identifica todos os indivíduos que viriam a apresentar o <i>outcome</i> de saúde adverso</b>	O alvo adequado do rastreio é detetar os indivíduos que irão apresentar o resultado de saúde. Detetar (classificar/rotular) indivíduos que não irão apresentar o resultado não é um benefício.
<b>3. Magnitude do benefício de saúde incremental do tratamento precoce resultante do rastreio em comparação com o do tratamento tardio</b>	Para um rastreio reduzir a morbilidade ou mortalidade de um resultado adverso de saúde, o tratamento precoce (após a deteção do rastreio) deve fornecer um benefício de saúde maior que o tratamento tardio (após a deteção clínica). Testes com uma especificidade inferior a 100% categorizam incorretamente indivíduos como possivelmente apresentando uma condição quando na verdade não a têm, o que pode conduzir a ansiedade e a uma “odisseia de diagnóstico” em vez de a prevenir.
<b>4. Frequência de testes de rastreio falso-positivos</b>	Os malefícios de um resultado falso-positivo são determinados pela sua frequência, o seu efeito imediato na saúde da pessoa (geralmente, em termo de ansiedade) e a duração desse efeito. A melhor estimativa da frequência de testes de rastreio falso-positivos é a percentagem cumulativa de indivíduos rastreados que apresentam pelo menos um teste de rastreio falso-positivo após um período de tempo.
<b>5. Experiência de indivíduos com resultados falso-positivos</b>	A experiência negativa de um individuo com resultado falso-positivo pode advir de causas físicas (como o risco de complicações de uma colonoscopia para rastrear cancro colo-rectal) ou psicológicas (como ansiedade a curto ou longo prazo após um resultado falso-positivo).

<b>Critérios para a avaliação de programas de rastreio</b> <b>[continuação]</b>	
<b>6. Frequência de sobrediagnóstico</b>	O sobrediagnóstico (ou diagnóstico desnecessário) consiste na experiência de indivíduos que apresentam um rastreio verdadeiro-positivo em vez de um falso-positivo. Este conceito refere-se à situação em que é identificada uma alteração/doença que não iria, no futuro, trazer qualquer queixa ou dano. Exemplos: diagnóstico de um PPS considerado doença (como cancro da próstata, diabetes ou aterosclerose assintomáticos) que nunca seria clinicamente aparente ao longo da vida do indivíduo; ou diagnóstico de um PPS considerado “pré-condição” (como pólipos colónicos ou glicémia em jejum alterada) que não progride para condição clínica, ou que até regride.
<b>7. Experiência de indivíduos sobrediagnosticados</b>	A experiência de sobrediagnóstico é semelhante à experiência de um rastreio positivo, com efeitos físicos e psicológicos desnecessários. Será que o diagnóstico precoce em comparação com o diagnóstico tardio conduz a uma classificação, avaliação ou tratamento aumentados, com potenciais efeitos de saúde?
<b>8. Frequência e severidade dos malefícios inerentes ao diagnóstico e tratamento da condição rastreada</b>	Para indivíduos que apresentem condições que levariam ao resultado de saúde adverso, os malefícios de um tratamento precoce significam que irão sofrer estes malefícios por um maior período de tempo, reduzindo o benefício do rastreio.  O sobrediagnóstico causa maior dano se o diagnóstico e tratamento ao qual a pessoa é desnecessariamente submetida for associado a malefício (por exemplo, uma grande percentagem de homens submetidos a prostatectomia radical para o cancro da próstata podem sofrer de impotência ou incontinência).
<i>Adaptado de Wilson e Junger, e Harris et al.</i> <sup>(171,173)</sup>	