



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Centro Universitário de Lisboa

Faculdade de Educação Física e Desporto

Mestrado em Exercício e Bem-Estar

**EFEITOS DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIO NA SAÚDE
METABÓLICA E NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE
ADOLESCENTES COM OBESIDADE**

Relatório de Estágio apresentado a provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em
Exercício e Bem-Estar, orientado por Prof. Doutor Hugo Vieira Pereira

Afonso Miguel Couto Jerónimo, 22202929

Lisboa

2024

www.ulusofona.pt



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Centro Universitário de Lisboa

Faculdade de Educação Física e Desporto

Mestrado em Exercício e Bem-Estar

Relatório de Estágio

CONSTRUÇÃO DE UM PROGRAMA DE TREINO PARA INFLUENCIAR VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS E SAÚDE METABÓLICA EM ADOLESCENTES COM OBESIDADE

“VERSÃO FINAL”

Relatório de Estágio defendido em provas públicas na Universidade Lusófona, Centro Universitário de Lisboa no dia 19/12/2024, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação N.º 1042/2024, de 12 de (Novembro) de 2024, com a seguinte composição:

Presidente: Prof.^a Doutora Marlene Nunes da Silva

Arguente: Prof. Doutor Bruno Alexandre da Conceição Rodrigues

Orientador: Prof. Doutor: Hugo Carlos Fernandes Vieira Pereira

Lisboa

2024

Agradecimentos

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão a todos os que contribuíram para a realização deste estágio e para a elaboração deste relatório. Primeiramente, agradeço ao Hospital da Luz de Lisboa por me acolher e proporcionar uma oportunidade valiosa de aprendizagem e crescimento profissional. A experiência adquirida durante este período foi de extrema importância para o meu desenvolvimento. Aos meus colegas de estágio, que estiveram ao meu lado diariamente, oferecendo apoio, companheirismo e compartilhando conhecimentos. Juntos, enfrentamos desafios e celebramos conquistas, tornando essa experiência ainda mais enriquecedora. Agradecer também ao meu professor orientador, Hugo Pereira, pela sua orientação, paciência e disposição em guiar me durante todo o estágio e a presente dissertação. Por fim, agradeço à minha família e amigos pelo constante apoio, que foi essencial durante esta jornada.

A todos, o meu muito obrigado.

Resumo

A prevalência de excesso de peso e obesidade é um problema de saúde pública global, afetando tanto adultos como crianças. Em Portugal, cerca de 22,3% da população tem obesidade, sendo que a prevalência está associada a doenças crónicas e custos elevados de saúde e a perda de peso através de dieta e exercício é visto como uma estratégia eficaz para melhorar os fatores de risco de doenças cardiovasculares e sustentar a perda de peso a longo prazo.

Esta dissertação tem objetivos: (i) o estágio tem como objetivo passar por diferentes etapas/especialidades que estão dentro do centro de medicina desportiva do Hospital da Luz, (ii) descrever o conteúdo e resultados do teste piloto de um programa de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade e (iii) analisar a literatura que descreva os efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade.

O relatório de estágio destaca a importância do fisiologista do exercício e o papel que desempenha num contexto de multidisciplinidade entre as diferentes especialidades presentes no centro de medicina desportiva.

Na revisão sistemática foi realizada uma pesquisa literária em bases de dados como PubMed e SPORTDiscus, foram retiradas características e feita a avaliação do risco de viés. Foram selecionados 18 estudos, publicados entre 2002 e 2023, com um total 959 crianças, com idades compreendidas entre os 6 aos 19 anos. Foram avaliadas 6 variáveis, sendo a composição corporal, perfil lipídico, metabolismo dos hidratos, aptidão cardiovascular, aptidão e atividade física e a hormona do stress (cortisol).

No estudo de investigação, é um estudo piloto sobre a construção de um programa de treino para influenciar variáveis fisiológicas e saúde metabólica em adolescentes com obesidade. É constituído por uma intervenção de 6 meses de treino bissemanal e acompanhamento de nutricionistas, *coach*, pediatras e fisiologistas, com 7 adolescentes entre os 12 e 14 anos. Foram retiradas medidas antropométricas e lipídicas no início, no meio e no fim do programa. Os resultados sugerem que o programa de treino foi eficaz em reduzir o perímetro da cintura, massa gorda e aumentar a massa magra.

Palavras-chave: Obesidade, Saúde metabólica, composição corporal, Treino aeróbio, Treino de resistência, HDL, LDL

Abstract

The prevalence of overweight and obesity is a global public health problem, affecting both adults and children. In Portugal, around 22,3 per cent of the population is obese, the prevalence of which is associated with chronic diseases and high health costs, and weight loss through diet and exercise is seen as an effective strategy for improving cardiovascular disease risk factors and sustaining weight loss in the long term.

This dissertation has the following objectives: (i) the internship aims to go through the different stages/specialties that are within the sports medicine center at Hospital da Luz, (ii) to describe the content and results of the pilot test of an exercise program on the metabolic health and body composition of adolescents with obesity and (iii) to analyse the literature describing the effects of exercise programs on the metabolic health and body composition of adolescents with obesity.

The internship report highlights the importance of the exercise physiologist and the role they play in a multidisciplinary context between the different specialties present in the sports medicine center.

In the systematic review, a literature search was carried out in databases such as PubMed and SPORTDiscus, characteristics were removed, and the risk of bias was assessed. Eighteen studies were selected, published between 2002 and 2023, with a total of 959 children aged between 6 and 19. Six variables were assessed: body composition, lipid profile, carbohydrate metabolism, cardiovascular fitness, fitness and physical activity and the stress hormone (cortisol).

The research study is a pilot study on the construction of a training program to influence physiological variables and metabolic health in adolescents with obesity. It consists of a 6-month intervention of bi-weekly training and monitoring by nutritionists, coaches, pediatricians and physiologists, with 7 adolescents aged between 12 and 14. Anthropometric and lipid measurements were taken at the beginning, middle and end of the program. The results suggest that the training program was effective in reducing waist circumference, fat mass and increasing lean mass.

Abreviaturas

AF – atividade física

AFMV – atividade física moderada a vigorosa

CT – *Control trial*

DXA – Dual-energy x-ray absorptiometry

METs – *Metabolic equivalent of task*

EIM – *Exercise is medicine*

FC – Frequência cardíaca

HDL – *High density lipoprotein*

HRR – *Heart rate reserve*

IMC – Índice de massa corporal

JBÍ – *Joanna Briggs Institute*

LDL – *Low density lipoprotein*

MG – Massa gorda

MIG – Massa isenta de gordura

MME – Massa músculo esquelética

OMS – Organização mundial da saúde

PC – Perímetro da cintura

RCT – *Randomized control trial*

VO₂ – Volume de oxigênio

VO₂R – Volume de oxigênio de reserva

VO₂máx – Volume de oxigênio máximo

Índice

Agradecimentos.....	3
Resumo.....	4
Abstract	5
Índice de Figuras	8
Índice de Tabelas	9
1. Introdução	10
2. Objetivos	12
3. Métodos.....	13
4. Resultados	14
5. Efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade: revisão sistemática	15
5.1 Resumo.....	16
5.2 Introdução	17
5.3 Método	20
5.4 Resultados	22
5.5 Discussão.....	36
5.6 Conclusão.....	38
6. Estudo <i>TeenFit</i> – construção de um programa de treino para influenciar variáveis fisiológicas e saúde metabólica em adolescentes com obesidade.....	47
6.1 Introdução	48
6.2 Métodos.....	50
6.3 Resultados	56
6.4 Discussão.....	62
6.5 Conclusão.....	65
7. Relatório de Estágio	73
7.1 Introdução	74
7.2 Introdução específica.....	81
7.3 Caracterização da Entidade de Estágio	83
7.4 Objetivos do estágio	88
7.5 Cronograma das atividades	89
7.6 Intervenção.....	90
7.7 Horas de estágio	97
7.8 Balanço geral.....	98
Discussão.....	108
Conclusão	111

Índice de Figuras

Figura 1 - Flowchart.....	22
Figura 2 - Cronograma TeenFit.....	50
Figura 3 - Variação do Peso.....	58
Figura 4 - Variação da Altura	58
Figura 5 - Variação do Perímetro da Cintura (PC)	59
Figura 6 - Variação da MG (%).....	59
Figura 7 - Variação da MG (Kg)	60
Figura 8 - Variação da Massa Músculo-Esquelética (MME)	60
Figura 9 - Organigrama Hospital da Luz.....	84

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Caracterização dos estudos da revisão sistemática	24
Tabela 2 - Resultados revisão sistemática	31
Tabela 3 - Risco de viés.....	35
Tabela 4 - Mesosiclo de Ciclo Introdutório	52
Tabela 5 - Periodização TeenFit	52
Tabela 6 - Mesosiclo de Resistência I	53
Tabela 7 - Mesosiclo de Potência I	53
Tabela 8 - Mesosiclo de Resistência III	54
Tabela 9 - Mesosiclo de Resistência II	54
Tabela 10 - Mesosiclo de Potência II	55
Tabela 11 - Dados antropométricos TeenFit.....	57
Tabela 12 - Dados Antropométricos (cont.)	58
Tabela 13 - Assiduidade	60
Tabela 14 - Cronograma das atividades.....	89
Tabela 15 - Horas de estágio	97

1. Introdução

A prevalência de excesso de peso e obesidade é um problema de saúde pública global, afetando tanto adultos como crianças. Em Portugal, cerca de 22,3% da população tem obesidade, sendo que a prevalência está associada a doenças crónicas e custos elevados de saúde e a perda de peso através de dieta e exercício é visto como uma estratégia eficaz para melhorar os fatores de risco de doenças cardiovasculares e manter a perda de peso a longo prazo. O excesso de peso e a obesidade estão associados a um risco elevado de desenvolver doenças crónicas, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus*, alguns tipos de cancro e perturbações músculo-esqueléticas em diferentes grupos etários (Liguori et al., 2021).

A obesidade é uma condição complexa que entrelaça fatores biológicos, ambientais, comportamentais e genéticos, sendo um importante problema de saúde pública. A causa mais comum da obesidade durante a infância e a adolescência é uma desigualdade no balanço energético, ou seja, um excesso de ingestão calórica sem um gasto calórico. A adiposidade de recuperação na infância é um fator de risco para a obesidade quer na adolescência, quer na idade adulta (Kansra et al., 2021). A atividade física e a nutrição são dois componentes fundamentais a um estilo de vida saudável e que podem ajudar a prevenir e tratar a obesidade em crianças e adolescentes (Wyszyńska et al., 2020).

O sector da saúde tem o potencial de desempenhar um papel significativo no estabelecimento de uma ligação e alinhamento entre as políticas e programas de saúde que promovem a atividade física e os serviços comunitários de desporto, recreação e lazer. Os profissionais dos cuidados de saúde primários e outros profissionais da saúde e dos cuidados sociais desempenham um papel crucial como fontes fiáveis de informação e orientação em matéria de saúde. São os principais responsáveis pela realização de avaliações diretas e presenciais dos doentes e estão bem posicionados para realizar intervenções com impacto em matéria de atividade física (OMS, 2022).

Bibliografia

Kansra, A. R., Lakkunarajah, S., & Jay, M. S. (2021). Childhood and Adolescent Obesity: A Review. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 581461. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.581461>

Liguori, G., Feito, Y., Fountaine, C., & Roy, B. (Eds.). (2021). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Eleventh edition). Wolters Kluwer.

OMS. (2022).

Wyszyńska, J., Ring-Dimitriou, S., Thivel, D., Weghuber, D., Hadjipanayis, A., Grossman, Z., Ross-Russell, R., Dereń, K., & Mazur, A. (2020). Physical Activity in the Prevention of Childhood Obesity: The Position of the European Childhood Obesity Group and the European Academy of Pediatrics. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 535705. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.535705>

2. Objetivos

Esta dissertação tem objetivos: (i) o estágio tem como objetivo passar por diferentes etapas/especialidades que estão dentro do centro de medicina desportiva do Hospital da Luz, através de um relatório de estágio, (ii) descrever o conteúdo e resultados do teste piloto de um programa de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade através de um estudo de investigação e (iii) analisar a literatura que descreva os efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade, através de uma revisão sistemática.

O estágio teve como objetivo passar por diferentes etapas/especialidades, sendo um maior foco a especialidade de Fisiologia do Exercício. As outras especialidades foram Medicina Desportiva, Podologia, Ortopedia, Nutrição, *Coaching*, Cardiologia, e o acompanhamento do programa *TeenFit*.

O objetivo da revisão sistemática foi analisar a literatura que descreva os efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade.

O estudo de investigação teve como objetivo descrever o conteúdo e resultados do teste piloto de um programa de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade.

3. Métodos

Para esta revisão sistemática foi realizada uma pesquisa literária nas bases de dados PubMed e SPORTDiscus, aplicando a estratégia PICOS para a busca de palavras-chave. Envolveu um processo de seleção de três etapas por dois autores independentes, no qual foi recolhida dados sobre a caracterização dos estudos e avaliou-se o risco de viés usando a ferramenta *Joanna Briggs Critical Appraisal*, resultando um total de 18 estudos, publicados entre 2002 e 2023, com um total 959 crianças, com idades compreendidas entre os 6 aos 19 anos.

O estudo de intervenção, nomeado de programa *TeenFit* é uma intervenção de seis meses com sessões bi-semanais que se baseiam numa abordagem interdisciplinar, liderada por médicos, nutricionistas, psicólogos e fisiologistas do exercício. Cada sessão tem I) uma componente de "sala de aula" com um tipo de aula de aprendizagem experiencial; II) sessão de exercícios para o grupo. Nos métodos está também descrita a periodização e os treinos desenvolvidos ao longo da intervenção de 6 meses.

O relatório de estágio foi referente ao processo de estágio realizado no centro de medicina desportiva no Hospital da Luz de Lisboa, entre outubro de 2023 a julho de 2024. Neste documento são descritos os objetivos traçados e alcançados durante o estágio, a população abordada e outros tópicos inerentes ao processo de estágio.

A metodologia específica de cada um dos documentos referidos encontra-se detalhada no capítulo seguinte, nos documentos respetivos, anteriormente identificados.

4. Resultados

No tópico a seguir estão presentes três documentos:

A revisão sistemática intitulada de “Efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade” teve como objetivo analisar a literatura que descreva os efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade.

O estudo de intervenção, com o título “Estudo *TeenFit* – construção de um programa de treino para influenciar variáveis fisiológicas e saúde metabólica em adolescentes com obesidade teve como objetivo ver se a intervenção e modificação comportamental para adolescentes com obesidade é passível de produzir alterações nos indicadores de saúde e composição corporal.

O relatório de estágio apresenta o trabalho no centro de medicina desportiva do Hospital da Luz de Lisboa e as consultas assistidas de diferentes especialidades dentro do centro de medicina desportiva.

5. Efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade: revisão sistemática

Afonso M. Jerónimo, BSc^a, Miriam G Leão, BSc^a, Hugo V. Pereira, PhD^{a,b,c}

^a Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal.

^b CIDEFES (Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde), Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal.

^c Centro de Medicina Desportiva, Hospital da Luz, Lisboa, Portugal.

Aceite para publicação na Retos (Q2)

5.1 Resumo

Introdução: A prevalência de excesso de peso e obesidade é um problema de saúde pública global, afetando tanto adultos como crianças. Em Portugal, cerca de 22,3% da população tem obesidade, sendo que a prevalência está associada a doenças crónicas e custos elevados de saúde e a perda de peso através de dieta e exercício é visto como uma estratégia eficaz para melhorar os fatores de risco de doenças cardiovasculares e manter a perda de peso a longo prazo. O objetivo desta revisão é analisar a literatura que descreva os efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade.

Métodos: Para esta revisão sistemática foi realizada uma pesquisa literária em bases de dados como *PubMed* e *SPORTDiscus*, aplicando a estratégia PICOS para a busca de palavras-chave, envolveu um processo de seleção de três etapas por dois autores independentes, no qual foi recolhido dados sobre a caracterização dos estudos e o risco de viés usando a ferramenta *Joanna Briggs Critical Appraisal*.

Resultados: Os 18 estudos analisados abordaram a composição corporal, perfil lipídico, metabolismo dos hidratos, aptidão cardiovascular, aptidão física e atividade física e a hormona do stress em adolescentes obesos. Notando-se melhorias na maioria dos parâmetros, incluindo reduções no peso, gordura corporal, perímetro da cintura, LDL, insulina, glicose e cortisol, bem como aumentos na HDL, VO₂máx, VO₂peak e minutos de atividade por dia.

Conclusões: Treino regular foi visto como sendo eficaz para controlar o peso e promover a saúde em crianças com excesso de peso, combinando o treino aeróbio e o de resistência. O estudo apresenta algumas limitações, as amostras pequenas e duração curta limitam a generalização e avaliação de resultados a longo prazo. Estudos futuros devem procurar implementar intervenções de longo prazo e programas de treino com envolvimento familiar para sustentabilidade e sucesso.

Palavras-chave: Obesidade, Saúde metabólica, composição corporal, Treino aeróbio, Treino de resistência, HDL, LDL

5.2 Introdução

A prevalência de obesidade a nível nacional da população portuguesa é de 22,3%, superior no sexo feminino (24,3% vs. 20,1%), nas crianças com menos de 10 anos, é de 7,7% e nos adolescentes, com idades compreendidas entre os 10 e os 17 anos a prevalência de obesidade é de 8,7%. A prevalência de pré-obesidade a nível nacional é de 34,8%, sendo superior no sexo masculino (38,9% vs. 30,7%), nas crianças com menos de 10 anos, é de 17,3% e nos adolescentes 10-17 anos é de 23,6% (Lopes et al., 2017).

A incidência de excesso de peso e obesidade tem vindo a aumentar nos Estados Unidos, bem como nas nações industrializadas a nível mundial. De acordo com estimativas recentes, cerca de 70% da população dos Estados Unidos enquadra-se nas categorias de excesso de peso ou obesidade, conforme determinado por um índice de massa corporal igual ou superior a 25,0 kg/m². Desta percentagem, cerca de 40% são classificados com obesidade, com um IMC igual ou superior a 30,0 kg/m². Além disso, dentro dessa categoria, 7% são classificados como tendo obesidade grave, com um índice de massa corporal igual ou superior a 40 kg/m². A prevalência da obesidade entre as crianças de 6-11 anos nos Estados Unidos registou um aumento 7% em 1980 para 18% em 2012. Do mesmo modo, a percentagem de adolescentes com idades compreendidas entre os 12 e os 19 anos também registou um aumento, passando de 5% para 21% durante o mesmo período (Ogden et al., 2014). As estatísticas sobre a prevalência do excesso de peso e da obesidade, tanto em adultos como em crianças, bem como as consequências para a saúde que lhes estão associadas, levaram a um maior reconhecimento da importância de reconhecer e tratar os indivíduos que têm um peso corporal superior ao recomendado (Donnelly et al., 2009).

O excesso de peso e a obesidade estão associados a um risco elevado de desenvolver muitas doenças crónicas, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus*, alguns tipos de cancro e perturbações músculo-esqueléticas, em diferentes grupos etários (Liguori et al., 2021). De acordo com as estimativas, as doenças relacionadas com a obesidade contribuem para cerca de 7% das despesas globais com os cuidados de saúde nos Estados Unidos. Além disso, as despesas diretas e indiretas combinadas associadas à obesidade ultrapassam os 190 mil milhões de dólares por ano (Cawley & Meyerhoefer, 2012).

A regulação do peso corporal depende do equilíbrio entre o consumo de energia e o gasto de energia. Para conseguir reduzir o peso das pessoas com excesso de peso ou com obesidade, é necessário que o gasto de energia ultrapasse o consumo de energia. É provável conseguir uma redução do peso corporal entre 3% e 5% que conduza a melhorias clínicas em muitas variáveis de risco de doença cardiovascular. Estas melhorias incluem a diminuição dos níveis de triglicéridos, glicose no sangue, bem como uma menor probabilidade de desenvolver diabetes *mellitus* tipo 2 (Jensen et al., 2014). A preservação a longo prazo destas vantagens é mais provável quando a perda de peso é mantida, embora a manutenção da perda de peso seja uma tarefa difícil, uma vez que a recuperação do peso corresponde normalmente a cerca de 33%-50% da perda de peso inicial no prazo de um ano após a interrupção do tratamento (Liguori et al., 2021).

Uma avaliação das terapias de perda de peso revelou que as intervenções que incorporavam modificações dietéticas e exercício físico conduziam a uma redução de peso de cerca de 3 quilos, ou seja, mais 20%, em comparação com as intervenções que se centravam apenas nas restrições dietéticas (Curioni & Lourenço, 2005). No entanto, é importante notar que este efeito benéfico diminui quando o consumo de energia é significativamente reduzido. A atividade física e a restrição alimentar são ambos métodos eficazes para conseguir a perda de peso, desde que resultem em níveis semelhantes de balanço energético negativo (Donnelly et al., 2009). A obtenção de uma perda de peso clinicamente significativa pode constituir um desafio para os indivíduos com excesso de peso ou obesos devido aos seus níveis limitados de aptidão física, que podem impedir a sua capacidade de praticar a quantidade necessária de atividade física. Assim, a integração de reduções moderadas no consumo de energia, juntamente com níveis suficientes de atividade física, otimiza o potencial de perda de peso nas pessoas com excesso de peso ou obesas (Liguori et al., 2021).

Existe uma correlação entre as quantidades de atividade física e a extensão da redução de peso, indicando uma relação dose-resposta. A posição sobre a atividade física e a redução de peso do *American College of Sports Medicine* determinou que a prática de menos de 150 minutos de Atividade Física por semana conduz a uma pequena perda de peso. Por outro lado, a prática de mais de 150 minutos de atividade física por semana resulta numa perda de peso de aproximadamente 2-3 quilos. Além disso, a prática de mais de 225-420 minutos de atividade física por semana leva a uma perda de peso de 5-7,5 quilos (Donnelly et al., 2009).

Sendo este um tema que não foi muito estudado na população portuguesa, tendo assim como objetivo esta revisão, analisar a literatura que descreva os efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade.

5.3 Método

Critérios de elegibilidade

A metodologia da revisão sistemática tem como por base o efeito de um programa de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade, com os seguintes critérios de inclusão (1) *Clinical Trial*, (2) *Randomized Controlled Trial*, (3) *Humans*, (4) *English*, (5) *Child: 6-12 years*, (6) *Adolescent: 13-18 years*. Os critérios de exclusão foram os seguintes (1) os artigos que os participantes apresentassem algum tipo de patologia, (2) não estava dentro das idades compreendidas e que não fosse um (3) *Randomized Controlled Trial* ou um (4) *Clinical Trial*.

Fontes de informação

Foi efetuada uma pesquisa da literatura entre 10 de novembro de 2023 e 30 de novembro de 2023, por um dos autores do estudo (AJ), nas seguintes bases de dados: PubMed e SPORTDiscus. Não foi utilizado qualquer filtro para limitar o ano de publicação.

Estratégia de pesquisa

A pesquisa foi efetuada em inglês e combinada com “OR” e “AND”, com as seguintes entradas: *Exercise OR Physical activity AND Overweight OR Obesity OR Weight Control OR Weight Management AND Adolescent OR Youth or Kids OR Children or Infants AND Cholesterol OR Lipidaemia OR LDL or HDL OR Triglycerides OR Cortisol OR Inflammatory markers*. Na busca de palavras-chave, foi utilizada a estratégia PICOS (*Population, Intervention, Control, Outcomes, Study Design*), utilizando AND e OR. Relacionado com a população foram *Adolescent OR Youth or Kids OR Children or Infants*, relacionada com a intervenção foram *Exercise OR Physical activity*, para o control foram *Overweight OR Obesity OR Weight Control OR Weight Management*, os *outcomes* foram *Cholesterol OR Lipidaemia OR LDL or HDL OR Triglycerides OR Cortisol OR Inflammatory markers* e para o *study design* foram utilizados *Randomized Controlled Trial* e *Clinical Trial*.

Processo de seleção

Dois autores, AJ e ML, participaram independentemente no processo de seleção dos artigos. Esse processo envolveu três etapas. Na primeira fase, analisamos o título e o resumo de todos os registos identificados na pesquisa da base de dados para verificar os critérios de elegibilidade. Na segunda fase, recuperámos as publicações em texto integral de todos os estudos não eliminados na triagem anterior e realizamos uma revisão completa. Isso garantiu que os critérios de inclusão fossem cumpridos e que não houvesse critérios de exclusão. Na terceira fase, quaisquer discrepâncias foram resolvidas por meio de discussão, com a participação de um terceiro revisor, HVP. Além disso, os títulos duplicados foram excluídos manualmente. Posteriormente, o arquivo foi exportado para Excel.

Processo de recolha de dados

Durante a fase de extração de dados, foram recolhidas as seguintes características dos estudos: (1) autor, (2) ano, (3) tipo de estudo, (4) país, (5) objetivo, (6) amostra, (7) metodologia, (8) instrumentos, (9) variáveis, (10) duração da intervenção e (11) resultados. Este processo foi completado por um investigador numa tabela Excel baseada no *JBIM Manual for Evidence Synthesis*.

Avaliação do risco de viés dos estudos

A análise crítica da qualidade dos estudos e a extração de dados foram realizadas independentemente por dois revisores, e, em caso de discordância, as classificações foram discutidas. Se a discordância persistisse, um terceiro revisor intervinha para resolver as divergências. A análise crítica dos estudos foi conduzida utilizando a ferramenta *Joanna Briggs Critical Appraisal*, que consiste em 13 questões relacionadas à metodologia empregada no desenvolvimento dos artigos. Os estudos foram classificados com base no risco de viés e na qualidade do estudo.

5.4 Resultados

A pesquisa foi realizada em 2 base de dados, *PubMed* e *SPORTDiscus*, onde se obteve 834 e 242 artigos respetivamente, dando um total de 1076 artigos. Não houve nenhum artigo duplicado e nenhum artigo introduzido manualmente. Numa primeira fase, foi feita uma análise pelo título e pelo resumo, foram excluídos 1016, ficando com 60 para a segunda fase, onde não se recuperou 3 artigos, em que ficaram 57 artigos para serem avaliados para a elegibilidade e uma análise de texto completo, onde foram excluídos 39, por terem intervenção em adultos, por não terem intervenção, intervenção em crianças saudáveis ou por terem intervenção fora do âmbito (qualquer tópico que não fosse de acordo com o objetivo da revisão), somando um total de 18 artigos nesta revisão (Figura 1).

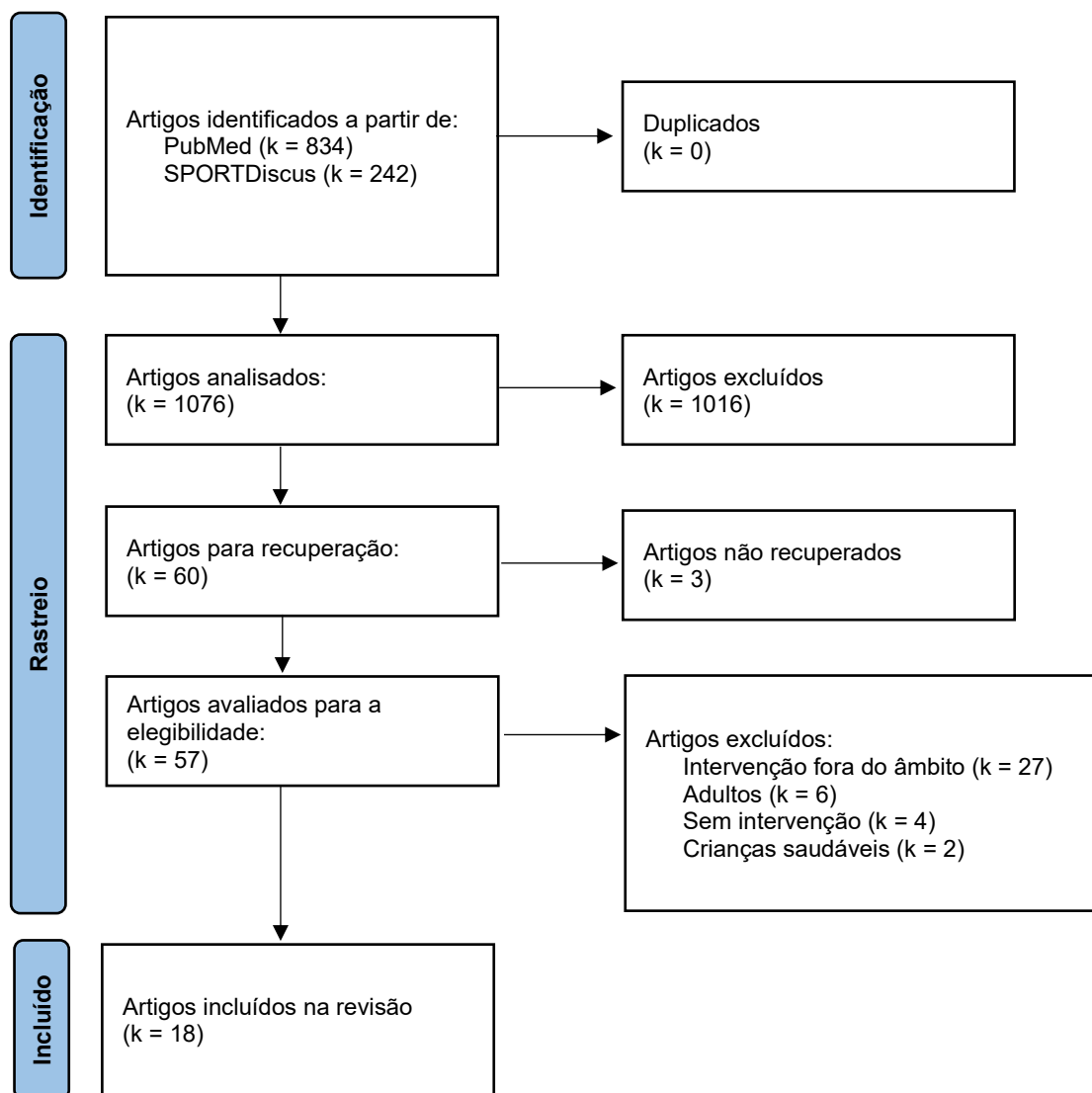


Figura 1 - Flowchart

Os estudos que foram incluídos para a revisão, são oriundos dos Estados Unidos da América, Turquia, Brasil, Coreia, Tunísia, China, Singapura, Austrália, Portugal e Israel e o ano de publicação são compreendidos entre 2002 e 2023. Somando um total de 959 crianças com idades compreendidas entre os 6 aos 19 anos. Dos 18 estudos, todos abordavam a composição corporal (peso, gordura corporal, perímetro da cintura), 14 abordavam o perfil lipídico (HDL, LDL), 12 o metabolismo dos hidratos (insulina, glicose), 7 a aptidão cardiovascular (Frequência cardíaca, VO2máx, VO2peak), 3 a aptidão e atividade física e 1 sobre a hormona do stress (Cortisol). A duração das intervenções varia entre os 2 e os 12 meses. Sendo que 17 dos 18 estudos são RCT e 1 é CT (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização dos estudos da revisão sistemática

Autor	Tipo de estudo	País	Objetivo	Amostra	Metodologia	Instrumentos	Variáveis	Duração da intervenção
Barbeau et al., 2002	RCT	USA	Determinar a relação da aptidão cardiovascular e a adiposidade e o efeito do treino nestas variáveis.	74, com idades entre os 12 e 16 anos	As sessões de teste foram realizadas ao início e após o período de intervenção. Um grupo praticou educação sobre o estilo de vida, outro grupo praticou treino de intensidade moderada e educação sobre o estilo de vida, e o outro grupo praticou educação sobre o estilo de vida e treino de alta intensidade.	DXA (Hologic QDR-1000), Ressonância Magnética (1.5-T MRI), Passadeira (Quinton Q65), cardiofrequencímetro (Polar Vantage) e consumo de oxigénio (MAX-1 metabolic system)	Gordura corporal, Gordura Visceral, Vo2máx	8 meses
Karacabey 2009	RCT	Turquia	investigar o efeito do exercício físico na insulina, no cortisol e perfis lipídicos em crianças obesas.	40, com idades entre os 10 e 12 anos	Grupo de exercício (n = 20) treinavam 3 dias por semana. Em cada sessão de treino, efetuavam exercícios de aquecimento de 5 a 10 minutos, seguidos de um exercício de 20 a 45 minutos de exercício de marcha-corrida com uma reserva de frequência cardíaca de 60 - 65%, e 5 - 10 min de exercícios de alongamentos no final do período de exercício. e um grupo sem exercício (controlo) (n = 20)	enzimático colorimétrico (Roche/Hitachi Modular), Immulite Analyser, Triturus® ELISA analyser	Peso, HDL, LDL, Insulina, Cortisol,	12 semanas
Lopes et al., 2016	RCT	Brasil	investigar os efeitos do treino combinado sem restrição calórica nos marcadores inflamatórios em raparigas com excesso de peso	33, com idades entre os 13 e 17 anos	Foram distribuídos em grupos de treino de excesso de peso (n = 17) ou de controlo de excesso de peso (n = 16). Adicionalmente, um grupo de peso normal (n = 15). O protocolo de treino combinado foi composto por treino de resistência e treino aeróbio realizados na mesma sessão, três vezes por semana, durante 60 min.	DXA (Lunar Prodigy Primo), kit comercial, método enzimático, passadeira (Inbramed, modelo ATL), coletor de gases (K4b2)	Peso, Gordura corporal, HDL, LDL, Glicose, Aptidão cardiorrespiratória	12 semanas

Chae et al., 2010	RCT	Coreia	Investigar o efeito de um programa de exercício estruturado de 12 semanas concebido para crianças coreanas obesas sobre o peso corporal, a composição corporal, os perfis lipídicos, a resistência à insulina, os marcadores inflamatórios e a adiponectina sérica, e nível de aptidão física.	38, com idades entre os 9 e 15 anos	O grupo de intervenção (n = 19) efetuou um programa de exercício (90 minutos/dia, dois dias/semana) e recebeu aconselhamento sobre modificação do estilo de vida, utilizando diário alimentar e chamadas telefónicas. O grupo de controlo (n = 19) participou no aconselhamento numa clínica.	Balança de pesagem médica (modelo KCN 20), analisador de gordura corporal (Inbody 520), analisador químico (ADVIA 1650), radioimunoensaio (Cobra 5010), analisador de gases (Metaman3B), passadeira (Q65), dinamómetro (TKK 5401)	Peso, Gordura corporal, Glicose, HDL, LDL, Insulina, VO2max, aptidão física	12 semanas
Many et al., 2013	CT	USA	Determinar os efeitos de um programa estruturado de exercício aeróbio na sensibilidade à insulina e perfil lipídico em obesos mórbidos	11, com idades entre os 14 e 18 anos	Os participantes que entraram no estudo tiveram primeiro um período de estabilização da dieta de 2 semanas, durante o qual os participantes monitorizaram a sua dieta através da utilização de registos de 3 dias de 24 horas, antes do início da intervenção de exercício. Após o período de estabilização da dieta, os participantes foram instruídos a não fazer quaisquer alterações na sua dieta e esta foi avaliada através da utilização de registos de 3 dias de 24 horas durante todo o estudo. Os participantes completaram então a intervenção de exercício após um período de aclimação ao treino de um mês.	DXA (Hologic QDR 4500A), passadeira, analisador de gases, ELISA (Mercodia) Analisador de glicose YSI 2300 STAT Plus	Peso, Gordura corporal, VO2peak, Insulina, Glicose	8 semanas

Racil et al., 2013	RCT	Tunísia	Investigar os efeitos de treino intervalado de exercício de intensidade moderada ou elevada sobre os lípidos no sangue e nos níveis plasmáticos de adiponectina em raparigas adolescentes obesas.	34, com idades entre os 15 e 16 anos	Treino intervalado de alta intensidade (n = 11), treino intervalado de intensidade moderada (n = 11) ou um grupo de controlo (n = 12). O consumo máximo de oxigénio (VO2peak), os perfis lipídicos foram medidos em todos os indivíduos antes e depois do treino.	Tanita (Mode TBF-300), fita, AU2700	Peso, Perímetro da cintura, Gordura corporal, VO2peak, HDL, LDL, Insulina	12 semanas
Wong et al., 2018	RCT	USA/Coreia	Avaliar os efeitos de um regime de treino combinado de exercício físico de resistência e aeróbico na rigidez arterial, substâncias vasoativas, marcadores inflamatórios, perfil metabólico e composição corporal em raparigas adolescentes obesas.	30, com idades entre os 14 e 16 anos	Um grupo de treino de exercício combinado (n = 15), 60 minutos com 5 minutos de aquecimento e retorno à calma, 3 vezes por semana. O exercício combinado consistiu em 20 minutos de vários exercícios com bandas resistentes e 30 minutos de caminhada na passadeira. O aquecimento e o retorno à calma consistiam de alongamentos estáticos ou por um grupo de controlo (n = 15).	Analizador automático (120-FR), Kits comerciais de radioimunoensaio, Balança, Fita, Bioimpedância (InBody 230), Cardíofrequencímetro, Passadeira	Peso, Perímetro da cintura, Gordura corporal, Glicose, Insulina, Frequência cardíaca	12 semanas
Sun et al., 2011	RCT	China	Avaliar o impacto do treino físico e/ou da restrição alimentar na adiposidade, aptidão aeróbica e perfil metabólico em adolescentes chineses com excesso de peso	93, com idades entre os 12 e 14 anos	Foram divididas em 4 grupos, incluindo um menu de dieta diário para o grupo D (n = 22); um plano de exercício diário após a escola para o grupo EX (n = 25) e uma combinação de dieta e de um plano de exercício para o DEX (n = 29) no qual envolvia durante 60 minutos, incluindo: 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de atividades físicas/jogos de exercício; e 10 minutos de retorno à calma. A intensidade da atividade física foi orientada para 40%-60% do VO2max e o grupo de controlo, C (n = 17)	Balança, DXA (lunar DPX-L), Bicicleta (EC-1600), Cardíofrequencímetro (Polar Vantage), método da glicose oxidase, Immulite	Peso, Gordura corporal, VO2máx, Glicose, Insulina, HDL, LDL	10 semanas

Wong et al., 2008	RCT	Singapura	Examinar os efeitos de um programa de treino de 12 semanas, duas vezes por semana, que combina várias formas de atividades aeróbicas, treino de resistência, desportos e jogos, e exercícios de subir escadas, na aptidão aeróbica, composição corporal	24, com idades entre os 13 e 14 anos	Tanto o grupo de exercício (n = 12) e o grupo de controlo (n = 12) participaram nas 2 sessões típicas de educação física (EF) de 40 minutos por semana nas escolas, mas apenas o grupo de exercício participou em 2 sessões adicionais de 45 a 60 minutos, em que incluía uma combinação de exercícios aeróbicos em circuito, treino de força e/ou treino de resistência e atividades lúdicas como o futebol, andebol, exercícios de subida de escadas e outras atividades que envolvem sessões de trabalho contínuo mantidos em média a 65% a 85% da FC máxima	Balança (Seca 708), DXA (QDR 4500 elite), bicicleta ergométrica (Monark), cardiofrequencímetro (Polar electro), ELISA	Peso, Gordura Corporal, Aptidão cardiorespiratória, HDL, LDL, Glicose	12 semanas
O'Connor et al., 2008	RCT	Austrália	Avaliar o programa de gestão do peso dos adolescentes baseado na comunidade "Loozit" e utilizar esta informação para melhorar o programa antes do planeamento de um RCT.	22, com idades entre os 13 e 16 anos	As sessões do programa centraram-se na alimentação saudável, no aumento da atividade física, na diminuição do comportamento sedentário e e aumentar a autoestima. No qual foram feitas 7 sessões de 75 minutos cada aonde abordavam estes temas.	Balança (Tanita HD-316), Fita, Dinamap 1846 SX	Peso, Perímetro da cintura, HDL, LDL, Insulina, Glicose	5 meses
Pedrosa et al., 2010	RCT	Portugal	Avaliar o efeito de um programa de intervenção no estilo de vida (aconselhamento nutricional e de exercício físico) em parâmetros antropométricos e componentes da síndrome metabólica	61, com idades entre os 7 e 9 anos	Foram divididos em dois grupos, tratamento individual (n = 42) ou em grupo (n = 19). Os parâmetros antropométricos e bioquímicos foram avaliados no início, aos 6 meses e ao fim de 1 ano e para a atividade física foi feito um questionário no início e depois ao fim de 1 ano, no qual contavam com a duração e frequência das atividades feitas na escola e fora dela	Balança (SECA-780), Fita, método da glicose oxidase, métodos enzimáticos colorimétricos, questionário	Peso, Perímetro da cintura, Glicose, HDL, LDL, atividade física	1 ano

Jerónimo A, Efeitos de Programas de Exercício na Saúde Metabólica e na Composição Corporal de Adolescentes com Obesidade

Alderete et al., 2013	RCT	USA	determinar como as alterações na Atividade Física ao longo de 16 semanas, independentemente da ingestão de energia e do grupo de intervenção, afectam a adiposidade, os parâmetros metabólicos	66, com idades entre os 14 e 17 anos	Os participantes foram distribuídos em programas aleatórios de control (n =16), exercício (n = 25), nutrição (n= 15) e nutrição+exercício (n=10) na qual as medidas foram efectuadas de base (1 semana antes da intervenção) e na semana 16 (1 semana após a intervenção).	Balança, DXA (Hologic QDR 4500W), Ressonância Magnética (General Electric 1.5-Telsa magnet), YSI 2700 Analyzer, ELISA kit, acelerómetro (GT1M or 7164; Actigraph)	Peso, Gordura corporal, gordura visceral, Glicose, Insulina, Atividade física	16 semanas
Dâmaso et al., 2014	RCT	Brasil	Determinar se o treino aeróbio e de resistência é mais eficaz do que o o treino aeróbico na redução dos marcadores inflamatórios e do risco cardiovascular	116, com idades entre os 15 e os 19 anos	Os participantes foram distribuídos pelos grupos de treino aeróbio (n = 55), sessões de 60 minutos três vezes por semana (180 minutos/semana), na qual a intensidade foi estipulada nos 50-70%, ou treino aeróbio e de resistência (n = 61), três vezes por semana, incluindo 30 minutos de treino aeróbio e 30 minutos de treino de resistência por sessão. A ordem dos exercícios foi invertida em cada sessão de treino: numa sessão, os participantes iniciaram a sessão de treino com aeróbios e, na sessão seguinte, iniciavam o treino com o treino de resistência.	Balança (Filizola), BODPOD, Ultrassonografia, kit comercial (CELM), cardiofrequencímetro (Polar-Model FS1), passadeira (Life Fitness 9700HR)	Peso, Gordura corporal, Gordura visceral, Glicose, Insulina, HDL, LDL, Aptidão aeróbia	1 ano
Haiying e Lirong 2022	RCT	China	Estudar o efeito do exercício aeróbio na obesidade e no metabolismo lipídico dos adolescentes	40, com idades entre os 14 e os 16 anos	O grupo de controlo (n = 20) não recebeu qualquer intervenção, enquanto o grupo experimental (n = 20) fez um protocolo de exercício aeróbico (alongamentos dinâmicos 10 minutos, seguem-se 40 minutos de exercício aeróbico e finalmente, 20 minutos de flexibilidade.	Tanita, automatic life analyzer	Peso, Gordura corporal, HDL, LDL	4 semanas
Tian et al., 2023	RCT	China	Investigar o treino físico e a regulação do metabolismo lipídico em adolescentes, melhorando o índice metabólico dos jovens obesos	80, com idades entre os 8 e os 18 anos	O grupo experimental recebeu treino diários de 80 minutos (aeróbio, no qual envolvia caminhadas, badminton, natação e outros desportos com baixa intensidade e longa duração), seis vezes por semana.	Adipometro, análises ao sangue	Peso, perímetro da cintura, HDL, LDL	4 semanas

Filho et al., 2014	RCT	Brasil	Avaliar o efeito do treino concorrente na composição corporal e perfil lipídico em adolescentes com excesso de peso.	17, com idades entre os 12 e os 15 anos	No grupo de intervenção (n = 7), completaram um programa de exercício de 16 semanas, 3 vezes por semana em que consistia em 30 min de exercícios de resistência, 33 min de exercício aeróbico e uma intervenção nutricional. O grupo de controlo (n= 10) que não fez nenhuma intervenção.	cardiofrequencímetro (RS800CX), Bicicleta ergométrica, TANITA (Ironman BC 553), Fita, Adipómetro, Hitachi 917	Fcmáx, Peso, Perímetro da cintura, Gordura corporal, HDL, LDL, Glicose	16 semanas
Branco et al., 2018	CT	Brasil	Investigar os efeitos de 2 tipos de modelos de treino de resistência em conjunto com intervenções interdisciplinares para reduzir a gordura corporal e o risco cardiometabólico de adolescentes obesos, melhorando simultaneamente a sua aptidão física geral relacionada com a saúde	18, com idades entre os 15 e os 17 anos	Os indivíduos foram divididos em 2 grupos, halterofilismo (n = 9) e funcional (n = 9), Da 1 à 6 semana, foram efetuados exercícios de intensidade moderada, de modo a proporcionar a fase de adaptação anatómica. Esta fase foi utilizada para minimizar possíveis riscos de lesões associadas ao exercício físico. Por sua vez, da 7 à 12 semana, foram efetuados exercícios de alta intensidade. As intervenções ocorreram 3 vezes por semana.	IPAQ, InBody 520, Fita, Siemens Advia 1800 Chemistry Analyzer	Atividade física, Peso, Gordura corporal, Perímetro da cintura, HDL, LDL	12 semanas
Shalitin et al., 2009	RCT	Israel	Comparar os efeitos a curto e longo prazo dos programas de intervenção no peso corporal e nos factores de risco cardiometabólico.	162, com idades entre os 6 e os 11 anos	exercício (E): 90 min de exercício moderado 3 dias/semana (n = 52); dieta (D): dieta hipocalórica equilibrada, reuniões semanais com nutricionista (n = 55), e dieta + exercício (D+E) (n = 55). Foram avaliadas as alterações nas variáveis antropométricas.	Balança, Fita, TBF-300, Hitachi 917, Immulite 2000 Analyzer	Peso, Perímetro de cintura, Gordura corporal, Glicose, Insulina, HDL, LDL	12 semanas

Todos os 18 estudos falaram sobre a composição corporal (peso, gordura corporal, perímetro da cintura), sendo que 15 estudos notaram reduções (Karacabey, 2009) no peso, (Lopes et al., 2016) na gordura corporal não havendo diferenças no peso entre os grupos, (Chae et al., 2010; Many et al., 2013; Haiying & Lirong, 2023) no peso e na gordura corporal, (Racil et al., 2013; A. Wong et al., 2018; Filho et al., (2014) no peso, na gordura corporal e no perímetro da cintura, (Sun et al., 2011; Shalitin et al., 2009) na gordura corporal e no perímetro da cintura, (O'Connor et al., 2008) o perímetro da cintura diminuiu e não houve alterações no peso, (Alderete et al., 2012) teve reduções na gordura do fígado, (Dâmaso et al., 2014) diminuiu a gordura corporal e aumentou a massa magra, (Tian et al., 2023) diminuiu o peso e o perímetro da cintura, havendo diferenças entre os sexos, (Magnani Branco et al., 2020) reduziu a gordura corporal e o perímetro da cintura, não havendo diferenças no peso. Não se notando diferenças ou até mesmo aumento na composição corporal em 3 estudos (Barbeau et al., 2002) não houve diferenças na gordura corporal entre os grupos, (Wong et al., 2008) em que não houve alterações no peso e na gordura corporal, (Pedrosa et al., 2011) notou um aumento no peso e no perímetro da cintura.

Dos 14 estudos que avaliaram o perfil lipídico (HDL, LDL), apresentaram melhorias, ou seja, aumentaram os níveis de HDL e diminuíram os níveis de LDL em 11 estudos, (Karacabey, 2009) aumentou a HDL e diminuiu a LDL, (Racil et al., 2013; Sun et al., 2011; Chae et al., 2010; Dâmaso et al., 2014; Haiying & Lirong, 2023; Filho et al., 2014; Magnani Branco et al., 2020) notaram diminuição na LDL, mas não houve alterações na HDL, (O'Connor et al., 2008; Pedrosa et al., 2011) notou aumento na HDL e LDL, (Shalitin et al., 2009) teve diminuição na HDL e LDL, exceto no grupo de exercício que teve aumento de LDL. Não havendo diferenças entre os níveis de HDL e LDL (Lopes et al., 2016; Wong et al., 2008; Tian et al., 2023).

Dos 12 estudos que avaliaram o metabolismo dos hidratos (insulina, glicose), notou-se reduções em 8 (Karacabey, 2009) mediu só a insulina, (Chae et al., 2010), (Racil et al., 2013) apresentou melhorias nos níveis de insulina e os níveis de glicose não houve diferenças entre os grupos, (A. Wong et al., 2018), (Pedrosa et al., 2011) os níveis de glicose diminuíram, (Alderete et al., 2012) a insulina em jejum foi menor, (Filho et al., (2014) reduziu os níveis de glicose, (Shalitin et al., 2009) notou reduções na glicose e na insulina em todos os grupos exceto no grupo em que tinha só a intervenção de dieta. Nos restantes 4 estudos, não se notou diferenças (Lopes et al., 2016), (Many et al., 2013), (P.

C. H. Wong et al., 2008) nos níveis de glicose, (O'Connor et al., 2008) quer os níveis de insulina, quer os níveis de glicose, ambos aumentaram.

Dos 7 estudos que estudaram a aptidão cardiovascular (Frequência cardíaca, VO₂máx, VO₂peak) viram melhorias 5 (Lopes et al., 2016) no VO₂peak, (Chae et al., 2010) no VO₂máx, (Racil et al., 2013) notou um maior aumento no VO₂máx no grupo de intervalado de alta intensidade, (A. Wong et al., 2018) notou uma diminuição na frequência cardíaca de repouso, (P. C. H. Wong et al., 2008) a frequência cardíaca diminuiu no exercício submáximo. Não notando diferenças na aptidão cardiovascular 2 estudos (Many et al., 2013) no VO₂peak, (Sun et al., 2011) não teve alterações do VO₂máx em nenhum dos grupos. Dos 3 estudos que avaliaram a aptidão física e atividade física (número de minutos em atividade física) notaram melhorias dois estudos (Chae et al., 2010) na componente da aptidão física, (Alderete et al., 2012) aumentaram os números de minutos de atividade por dia. Não relatou melhorias ao longo da intervenção 1 estudo (Pedrosa et al., 2011). Apenas um estudo avaliou o impacto da hormona do stress (cortisol) e notou que o grupo que tinha exercício, os níveis de cortisol baixaram em comparação com o grupo de controlo (Karacabey, 2009) (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados revisão sistemática

Autor	Resultados
Barbeau et al., 2002	Não existe diferenças entre os 3 grupos quando se compara a gordura corporal e a gordura visceral.
Karacabey 2009	Houve diferenças na composição corporal (-5,2 vs + 0,5 Kg no peso), perfil lipídico (+7,1 vs -3,1 mg/dL de HDL, -19,7 vs +8,8 mg/dL de LDL), no metabolismo dos hidratos (-5,6 vs +2,1 mU/L de Insulina) e na hormona do stress (-3,3 vs + 3,0 mg/dL de Cortisol) no grupo de exercício e grupo de controlo, respetivamente.
Lopes et al., 2016	Houve diferenças na gordura corporal (-1,7 vs +0,6 %) no grupo de treino de excesso de peso e grupo de controlo de excesso de peso, respetivamente e o VO ₂ peak aumentou no grupo de excesso de peso. Relativamente às outras variáveis, Peso, HDL, LDL e Glicose, não houve diferenças entre os grupos.
Chae et al., 2010	Houve alterações na composição corporal (-2,3 vs +2,5 Kg no peso, -4 vs +2,2 % na Gordura corporal) no grupo de intervenção e controlo, respetivamente. Relativamente ao perfil lipídico e metabolismo dos hidratos, notou-se uma diminuição da LDL (-11,0 mg/dL) da glicose e da insulina no grupo de intervenção, a HDL, não houve alterações em ambos os grupos, na componente de VO ₂ máx, houve um aumento (+3,7 vs -0,1 ml/kg/min) no grupo de intervenção e controlo, respetivamente. Os parâmetros da aptidão física (força de preensão, abdominais) melhoraram no grupo de intervenção e não no grupo de controlo.

Many et al., 2013	O presente estudo notou reduções de +2 Kg no peso, +-3,5% na Gordura corporal, não notando diferenças no VO2peak, insulina e glicose.
Racil et al., 2013	Os resultados mostram que há alterações na composição corporal (-3,2 vs -1,7 Kg no peso, -3,4 vs -3 cm no perímetro da cintura, -2,9 vs -2 % na gordura corporal) na aptidão cardiovascular (+2,8 vs +1,9 ml/kg/min no VO2peak) e no perfil lipídico (+0,06 vs +0,08 mmol/l de HDL, -0,31 vs -0,22 mmol/l de LDL) no metabolismo dos hidratos, -5,8 vs -3,9 mU/L de Insulina) no grupo de treino intervalado de alta intensidade e no grupo de treino intervalado de intensidade moderada, respetivamente. Não havendo alterações no grupo de controlo.
Wong et al., 2018	Os resultados deste estudo indicam alterações na composição corporal (-6,2 Kg no peso, -4,1 cm de perímetro da cintura, -3,6% de gordura corporal) e no metabolismo dos hidratos (-1,2 mmol/l de Glicose, -17,1 mU/L de Insulina) e a frequência cardíaca em repouso (diminui 4 BPM) no grupo de treino de exercício combinado, enquanto no grupo de controlo, não houve alterações.
Sun et al., 2011	Nos grupos de intervenção com exercício, EX e DEX, na composição corporal, o perímetro da cintura diminui 8,1 cm e a gordura corporal diminui 3,1% enquanto nos grupos que não tinham exercício, D e C, diminui 6,3 cm e 1,3% respetivamente. No perfil lipídico, os grupos de exercício, EX e DEX, diminuíram a LDL em 0,26 mmol/L enquanto nos grupos que não tinham exercício, D e C, diminui 0,04 mmol/L e aptidão cardiovascular (VO2máx) não se alterou em nenhum dos grupos.
Wong et al., 2008	Não houve diferenças na composição corporal (peso e gordura corporal) e no perfil lipídico e no metabolismo dos hidratos (HDL, LDL e Glicose) em ambos os grupos. Houve melhorias na Aptidão cardiorespiratória, no que toca a Frequência cardíaca em exercício submáximo, (-13 vs +1 BPM), no grupo de exercício e controlo, respetivamente.
O'Connor et al., 2008	No final do período de intervenção, não houve alterações no peso, o perímetro da cintura diminui 3 cm, e os valores de Glicose, HDL, LDL e Insulina, aumentaram, 0,3 mmol/L, 0,10 mmol/L, 0,10 mmol/L e 1 um/L respetivamente.
Pedrosa et al., 2010	Intervenção no estilo de vida e follow-up de 1 ano, levou a alterações da composição corporal (+3,9 vs +3,2 Kg no peso, +1,3 vs +9,7 cm de perímetro da cintura), no metabolismo dos hidratos (-3,3 vs -0,8 mg/dL de Glicose) e no perfil lipídico (+1,9 vs +3,5 mg/dL de HDL, 0 vs +1,9 mg/dL de LDL) no grupo de tratamento individual e em grupo, respetivamente.
Alderete et al., 2013	62% (n=41) dos participantes aumentaram a Atividade Física Moderada a Vigorosa (aumento médio, 19,7±16,5 min/dia) e 38% (n=25) diminuíram a Atividade Física Moderada a Vigorosa (diminuição média, 10,7±10,1 min/dia). Aqueles que aumentaram a Atividade Física em apenas 20 minutos por dia ao longo de 16 semanas, em comparação com aqueles que diminuíram a Atividade Física, tiveram reduções na gordura do fígado (-13% vs. +3%), e insulina em jejum (-23% vs. +5%)

Dâmaso et al., 2014	Treino aeróbio e de resistência obteve melhores resultados no que respeita à diminuição da massa gorda corporal (9,4% vs 5,3%), concentração de LDL (-12,1 vs -3,8 mg/dL) da gordura subcutânea (0,9 vs 0,5 cm) e visceral (1,6 vs 1,4 cm) e aumento da massa magra corporal (+2,2 vs -1 Kg) comparativamente ao treino aeróbio isolado.
Haiying e Lirong 2022	O grupo experimental mostrou melhores efeitos na redução do peso corporal (-7,6 vs -1,82 Kg), gordura corporal (-4,4 vs -0,2%), o HDL aumentou e os níveis de LDL diminuíram, em comparação com o grupo de controlo.
Tian et al., 2023	O treino físico melhorou o metabolismo lipídico de adolescentes obesos, no sexo masculino, o peso desceu 8,19 Kg, perímetro da cintura desceu 10,78 cm, em comparação ao do sexo feminino que o peso desceu 6,98 Kg, o perímetro da cintura desceu 9,88 cm e que no perfil lipídico em ambos os sexos, não houve diferenças.
Filho et al., 2014	Foram observadas reduções na composição corporal (-6,3 vs +4,9 Kg no peso, -6,5 vs +10,2 cm de perímetro da cintura, -3,8 vs +8,4% na gordura corporal), no perfil lipídico (+8,2 vs -4,1 mg/dL na HDL, -28,6 vs +25,8 mg/L na LDL, e no metabolismo dos hidratos (-6,3 vs +6 mg/dL na Glicose) no grupo de intervenção e grupo de controlo, respetivamente. Os resultados indicam que o treino simultâneo e a intervenção dietética melhoraram a composição corporal, o perfil lipídico e o metabolismo dos hidratos.
Branco et al., 2018	Ambos os modelos de treino de resistência foram eficazes na redução da composição corporal (-3 vs -1,2 % na gordura corporal, -3,6 vs -2,6 cm de perímetro de cintura) e no perfil lípido (-29,9 vs -28,9 mg/dL na LDL) no grupo de treino funcional e treino de halterofilismo, respetivamente. No restante das variáveis, Peso e HDL, não se notaram diferenças.
Shalitin et al., 2009	Dentro dos 3 grupos, houve alterações na composição corporal (-1,33 vs -4,48 vs -3,48 % na gordura corporal, -0,65 vs -3,75 vs -4,13 cm de perímetro de cintura), no metabolismo dos hidratos (-2,0 vs 0,34 vs -1,48 mg/dL de Glicose, -1,56 vs 0,64 vs -1,86 mU/L de insulina) e no perfil lipídico (-2,33 vs -2,74 vs -0,73 mg/dL de HDL, +3,72 vs -4,12 vs -7,18 mg/dL de LDL) no grupo de exercício, dieta, dieta mais exercício, respetivamente.

A qualidade dos estudos foi analisada através da *Joanna Briggs Institute* onde retiramos a conclusão de que nos 18 artigos, 4 tinham baixo risco de viés, 8 tinham moderado risco de viés e 6 tinham elevado risco de viés. Tiveram estes resultados maioritariamente devido à falta de aleotização, à ocultação do tratamento aos responsáveis de administração e dos avaliadores dos resultados (Tabela 3).

Das quais as perguntas da análise foram as seguintes:

1. Fui utilizada uma verdadeira aleotização para a atribuição dos participantes aos grupos de tratamento?
2. A afetação aos grupos foi ocultada?
3. Os grupos de tratamento eram semelhantes na linha de base?

4. Os participantes não tinham conhecimento da atribuição do tratamento?
5. Os responsáveis pela administração do tratamento não tinham conhecimento da atribuição do tratamento?
6. Os avaliadores dos resultados não tinham conhecimento da atribuição do tratamento?
7. Os grupos de tratamento foram tratados de forma idêntica, com exceção da intervenção de interesse?
8. O acompanhamento foi completo e, senão foi, as diferenças entre os grupos em termo de acompanhamento foram adequadamente descritas e analisadas?
9. Os participantes foram analisados nos grupos para os quais foram aleatorizados?
10. Os resultados foram medidos da mesma forma para os grupos de tratamento?
11. Os resultados foram medidos de forma fiável?
12. Foi utilizada uma análise estatística adequada?
13. A conceção do ensaio foi adequada ao tema e quaisquer desvios à conceção normal de um ensaio clínico randomizado foram tidos em conta na condução e análise?

Tabela 3 - Risco de vies

Autor	1. Aleotarização	2. Ocultação	3. Valores de base	4. Ocultação do tratamento - participantes	5. Ocultação do tratamento - responsáveis pela administração	6. Ocultação do tratamento - avaliadores dos resultados	7. Grupos de tratamentos	8. Acompanhamento	9. Analisados nos grupos	10. Medições	11. Forma fiável	12. Análise estatística	13. Estudo adequado	Risco de Vies
Barbeau et al., 2002	Sim	ND	Sim	Sim	ND	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Moderado
Karacabey 2009	Sim	ND	Sim	Sim	ND	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Moderado
Lopes et al., 2016	Não	ND	Sim	Sim	ND	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Elevado
Chae et al., 2010	Não	ND	Sim	Sim	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Elevado
Many et al., 2013	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Elevado
Racil et al., 2013	Sim	ND	Sim	Sim	NA	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Moderado
Wong et al., 2018	Sim	ND	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Moderado
Sun et al., 2011	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Baixo
Wong et al., 2008	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Moderado
O'Connor et al., 2008	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Baixo
Pedrosa et al., 2010	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Elevado
Alderete et al., 2013	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Moderado
Dâmaso et al., 2014	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Baixo
Haiying e Lirong 2022	Não	ND	Sim	ND	ND	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Elevado
Tian et al., 2023	Sim	ND	Sim	Sim	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Moderado
Filho et al., 2014	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Moderado
Branco et al., 2018	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	Elevado
Shalitin et al., 2009	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Baixo

5.5 Discussão

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade.

A variável composição corporal, no que diz respeito a gordura corporal, peso, perímetro da cintura, 15 dos estudos incluídos nesta revisão, observaram diminuições na gordura corporal em crianças e adolescentes. Vários estudos também concordam com esta afirmação (Agata & Monyeki, 2018; Cho & Kim, 2017) e o mesmo foi visto em adultos (Benito et al., 2020; Hagstrom et al., 2020), ao peso, através de programas de exercício (Kemmler et al., 2014) e exercício com dieta (Wu et al., 2009), confirmado também pelos resultados obtidos em adultos (Andreato et al., 2019; Mabire et al., 2017) no perímetro da cintura (Liu et al., 2024), tendo também sido observado diminuição do perímetro da cintura em adultos ativos (Abreu et al., 2017; Song & Sohng, 2012). Relativamente aos 3 estudos que não se mostraram positivos na composição corporal, podem se justificar que embora o peso e o perímetro da cintura não se alteraram no período da intervenção, a altura possa ter aumentado, o que está associado a uma melhoria antropométrica durante o crescimento ou pode ter sido pelo intervalo de idades avaliado, variando entre os 7 aos 16 anos ou pelo tipo de metodologia.

A variável do perfil lipídico do presente estudo vai ao encontro com a literatura existente, dizendo que, com a prática de 5 a 7 dias por semana de exercício físico e corrida, aumenta os níveis de HDL e diminui os níveis de LDL (Kelley & Kelley, 2008). A diminuição da LDL através de treinos intervalados de moderada e alta intensidade foi associada a uma melhoria no metabolismo global das gorduras e verificou-se um maior risco de aterosclerose com altas concentrações de LDL, e baixas concentrações de HDL (Koro et al., 2006). Relativamente aos resultados que não mostraram alterações, podem se justificar pelo facto de as intervenções serem de curta duração, variando de 4 a 12 semanas (Summerbell et al., 2005). São também recomendadas mudanças no estilo de vida, como a prática regular de atividade física e a incorporação de hábitos alimentares saudáveis (Catapano et al., 2011). A secreção de insulina é reduzida em resposta ao exercício, particularmente em crianças, aumentando assim o consumo periférico de glicose (Casazza et al., 2009) e sendo que a resistência à insulina é, sem dúvida, um dos mecanismos que mais causa complicações na obesidade (Wadden et al., 2003). O exercício físico aumenta a absorção de glicose através das células musculares, o que,

consequentemente, aumenta a oxidação da glicose. Foi demonstrado que o consumo de glicose aumenta durante o exercício em pacientes com diabetes (Torjman et al., 1999). Os níveis de insulina e glicose em jejum não se alteraram em resposta ao treino. Gutin et al., (1996) também não observou alterações na insulina em jejum em 12 raparigas obesas (7-11 anos de idade) após 5 semanas de treino aeróbico de modalidade mista, apesar de uma redução de ~1,4% na gordura corporal total determinada por DXA. Ao contrário de Ferguson et al., (1999) que observou reduções nos níveis de insulina mas não nos níveis de glicose depois de 4 meses de treino aeróbio baseada em jogos.

A aptidão cardiorrespiratória teve 5 estudos incluídos nesta revisão que mostraram melhorias nos níveis de Frequência cardíaca, VO₂máx, VO₂peak. Vários estudos vão de acordo com os mesmos resultados desta revisão, no qual houve melhorias no VO₂peak (Baquet et al., 2010; McManus et al., 2005), e também em idosos (Hurst et al., 2019), na frequência cardíaca (Prado et al., 2010), o mesmo foi demonstrado em adultos idosos (Grässler et al., 2021), no VO₂máx (Flores et al., 2019), o mesmo foi visto em adultos (Montero et al., 2015). Relativamente aos restantes 2 estudos que não se mostraram positivos, não pode ter sido pelo tempo da intervenção, visto que foram iguais, nem pela diferença das idades o que poderá ter sido pela metodologia diferente.

Na componente da aptidão física, dois estudos incluídos mostraram ter resultados positivos no aumento dos níveis de aptidão física em crianças (Hermoso et al., 2019), em adultos idosos (Wu et al., 2024). Uma possível causa para o restante estudo não ter resultados positivos, pode ter sido pela extensa duração da intervenção e por não ter o acompanhamento durante o período completo do estudo e pode também ter sido pela idade dos participantes ser inferior.

Os níveis de cortisol no sangue podem ser alterados através da prática de exercício físico, o único estudo que avaliou os níveis de cortisol nesta revisão mostrou que com a prática de exercício os níveis diminuam, o mesmo foi visto em crianças (Cieslak et al., 2003), e também em adultos (Nys et al., 2022).

5.6 Conclusão

O treino regular é uma ferramenta eficaz para controlar o peso, melhorar a saúde cardiovascular e promover um estilo de vida saudável em crianças com excesso de peso e obesidade, no qual o treino aeróbio em conjunto com o treino de resistência, foram vistos como os melhores para melhorar as componentes da composição corporal, perfil metabólico e o metabolismo dos hidratos, assim como os treinos intervalados de alta intensidade. A maioria dos estudos possui um tamanho de amostra relativamente pequeno, o que limita a generalização dos resultados. grande parte dos estudos são de curto prazo, o que não permite avaliar a sustentabilidade dos resultados a longo prazo.

A revisão fornece evidências de que o treino regular pode ter um efeito positivo na saúde metabólica e composição corporal de crianças com excesso de peso e obesidade. E destaca a importância de individualizar os programas de treino de acordo com as necessidades e capacidades de cada criança. É necessário realizar estudos de longo prazo para avaliar a sustentabilidade dos resultados do treino e também é importante estudar o papel da família no sucesso dos programas de treino para crianças com excesso de peso e obesidade.

A construção e implementação de programas de treino específicos para essa população, com foco na individualização e no acompanhamento contínuo, podem gerar resultados positivos a longo prazo, o envolvimento da família aumenta a adesão e o sucesso a longo prazo. Algumas recomendações que podem ser seguidas na elaboração destes planos de treino, tais como: incluir exercícios aeróbios e de força, variar as atividades para manter a motivação, tornar o treino divertido e prazeroso, considerar as preferências e habilidades das crianças e garantir um ambiente seguro e positivo.

Bibliografia

- Abreu, C. C., Cardozo, L. F. M. F., Stockler-Pinto, M. B., Esgalhado, M., Barboza, J. E., Frauches, R., & Mafra, D. (2017). Does resistance exercise performed during dialysis modulate Nrf2 and NF- κ B in patients with chronic kidney disease? *Life Sciences*, 188, 192–197. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2017.09.007>
- Agata, K., & Monyeki, M. (2018). Association Between Sport Participation, Body Composition, Physical Fitness, and Social Correlates Among Adolescents: The PAHL Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2793. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122793>
- Alderete, T. L., Gyllenhammer, L. E., Byrd-Williams, C. E., Spruijt-Metz, D., Goran, M. I., & Davis, J. N. (2012). Increasing Physical Activity Decreases Hepatic Fat and Metabolic Risk Factors. *Journal of Exercise Physiology Online*, 15(2), 40–54.
- Andreato, L. V., Esteves, J. V., Coimbra, D. R., Moraes, A. J. P., & De Carvalho, T. (2019). The influence of high-intensity interval training on anthropometric variables of adults with overweight or obesity: A systematic review and network meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(1), 142–155. <https://doi.org/10.1111/obr.12766>
- Baquet, G., Gamelin, F.-X., Mucci, P., Thévenet, D., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2010). Continuous vs. Interval Aerobic Training in 8- to 11-Year-Old Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1381–1388. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d1575a>
- Barbeau, P., Litaker, M. S., Woods, K. F., Lemmon, C. R., Humphries, M. C., Owens, S., & Gutin, B. (2002). Hemostatic and inflammatory markers in obese youths: Effects of exercise and adiposity. *The Journal of Pediatrics*, 141(3), 415–420. <https://doi.org/10.1067/mpd.2002.127497>
- Benito, P. J., Cupeiro, R., Ramos-Campo, D. J., Alcaraz, P. E., & Rubio-Arias, J. Á. (2020). A Systematic Review with Meta-Analysis of the Effect of Resistance Training on Whole-Body Muscle Growth in Healthy Adult Males. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1285. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041285>

- Casazza, K., Gower, B. A., Willig, A. L., Hunter, G. R., & Fernández, J. R. (2009). Physical Fitness, Activity, and Insulin Dynamics in Early Pubertal Children. *Pediatric Exercise Science*, 21(1), 63–76. <https://doi.org/10.1123/pes.21.1.63>
- Catapano, A. L., Reiner, Ž., De Backer, G., Graham, I., Taskinen, M.-R., Wiklund, O., Agewall, S., Alegria, E., Chapman, M. J., Durrington, P., Erdine, S., Halcox, J., Hobbs, R., Kjekshus, J., Perrone Filardi, P., Riccardi, G., Storey, R. F., & Wood, D. (2011). ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. *Atherosclerosis*, 217, 1–44. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2011.06.012>
- Cawley, J., & Meyerhoefer, C. (2012). The medical care costs of obesity: An instrumental variables approach. *Journal of Health Economics*, 31(1), 219–230. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2011.10.003>
- Chae, H.-W., Kwon, Y.-N., Rhie, Y.-J., Kim, H.-S., Kim, Y.-S., Paik, I.-Y., Suh, S.-H., & Kim, D.-H. (2010). Effects of a Structured Exercise Program on Insulin Resistance, Inflammatory Markers and Physical Fitness in Obese Korean Children. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 23(10). <https://doi.org/10.1515/jpem.2010.168>
- Cho, M., & Kim, J.-Y. (2017). Changes in physical fitness and body composition according to the physical activities of Korean adolescents. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(5), 568–572. <https://doi.org/10.12965/jer.1735132.566>
- Cieslak, T. J., Frost, G., & Klentrou, P. (2003). Effects of physical activity, body fat, and salivary cortisol on mucosal immunity in children. *Journal of Applied Physiology*, 95(6), 2315–2320. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00400.2003>
- Curioni, C. C., & Lourenço, P. M. (2005). Long-term weight loss after diet and exercise: A systematic review. *International Journal of Obesity*, 29(10), 1168–1174. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803015>
- Dâmaso, A. R., Campos, R. M. D. S., Caranti, D. A., De Piano, A., Fisberg, M., Foschini, D., Sanches, P. D. L., Tock, L., Lederman, H. M., Tufik, S., & De Mello, M. Tú. (2014). Aerobic plus resistance training was more effective in improving the visceral adiposity, metabolic profile and inflammatory markers than aerobic training in obese adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.900692>
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss

- and Prevention of Weight Regain for Adults: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(2), 459–471. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181949333>
- Ferguson, M. A., Gutin, B., Owens, S., Barbeau, P., Tracy, R. P., & Litaker, M. (1999). Effects of physical training and its cessation on the hemostatic system of obese children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(6), 1130–1134. <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.6.1130>
- Filho, N. J. B. de A., Reboucas, G. M., Matos, V. A. F., Salgueiro, C. C. de M., Knackfuss, M. I., & de Medeiros, H. J. (2014). Effect of concurrent training on body composition and lipid profile in overweight adolescents. *Journal of Exercise Physiology Online*, 17(6), 34+. Gale Academic OneFile.
- Flores, L. A., De León Fierro, L. G., & Jiménez-Ponce, B. P. (2019). Entrenamiento de la capacidad aerobia en prepúberes. Revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 12(2), 121–127. <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2018.07.001>
- Grässler, B., Thielmann, B., Böckelmann, I., & Hökelmann, A. (2021). Effects of different exercise interventions on heart rate variability and cardiovascular health factors in older adults: A systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity*, 18(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s11556-021-00278-6>
- Gutin, B., Cucuzzo, N., Islam, S., Smith, C., & Stachura, M. E. (1996). Physical training, lifestyle education, and coronary risk factors in obese girls: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(1), 19–23. <https://doi.org/10.1097/00005768-199601000-00009>
- Hagstrom, A. D., Marshall, P. W., Halaki, M., & Hackett, D. A. (2020). The Effect of Resistance Training in Women on Dynamic Strength and Muscular Hypertrophy: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(6), 1075–1093. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01247-x>
- Haiying, J., & Lirong, Y. (2023). Impacts of aerobic exercise on obesity of adolescents and their lipid metabolism. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, e2022_0163. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0163
- Hermoso, A., Correa-Bautista, J. E., Olloquequi, J., & Ramírez-Vélez, R. (2019). Health-related physical fitness and weight status in 13- to 15-year-old Latino adolescents. A pooled analysis. *Jornal de Pediatria (Versão em Português)*, 95(4), 435–442. <https://doi.org/10.1016/j.jpdp.2018.04.010>

- Hurst, C., Weston, K. L., McLaren, S. J., & Weston, M. (2019). The effects of same-session combined exercise training on cardiorespiratory and functional fitness in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31(12), 1701–1717. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01124-7>
- Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., Hu, F. B., Hubbard, V. S., Jakicic, J. M., Kushner, R. F., Loria, C. M., Millen, B. E., Nonas, C. A., Pi-Sunyer, F. X., Stevens, J., Stevens, V. J., Wadden, T. A., Wolfe, B. M., & Yanovski, S. Z. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(25), 2985–3023. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.11.004>
- Karacabey, K. (2009). The Effect of Exercise on Leptin, Insulin, Cortisol and Lipid Profiles in Obese Children. *Journal of International Medical Research*, 37(5), 1472–1478. <https://doi.org/10.1177/147323000903700523>
- Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2008). Effects of Aerobic Exercise on Non-High-Density Lipoprotein Cholesterol in Children and Adolescents: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Progress in Cardiovascular Nursing*, 23(3), 128–132. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7117.2008.00002.x>
- Kemmler, W., Scharf, M., Lell, M., Petrasek, C., & Von Stengel, S. (2014). High versus Moderate Intensity Running Exercise to Impact Cardiometabolic Risk Factors: The Randomized Controlled RUSH-Study. *BioMed Research International*, 2014, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2014/843095>
- Koro, C. E., Bowlin, S. J., Stump, T. E., Sprecher, D. L., & Tierney, W. M. (2006). The independent correlation between high-density lipoprotein cholesterol and subsequent major adverse coronary events. *American Heart Journal*, 151(3), 755.e1-755.e6. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2005.12.007>
- Liguori, G., Feito, Y., Fountaine, C., & Roy, B. (Eds.). (2021). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Eleventh edition). Wolters Kluwer.
- Liu, R., Figueroa, R., Brink, H. V., Vorland, C. J., Auckburally, S., Johnson, L., Garay, J., Brown, T., Simon, S., & Ells, L. (2024). The efficacy of sleep lifestyle interventions for the management of overweight or obesity in children: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 24(1), 321. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-17708-6>

- Lopes, C., Torres, D., Oliveira, A., & Severo, M. (2017). *Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física IAN-AF 2015-2016*. Universidade do Porto. www.ian-af.up.pt
- Lopes, W. A., Leite, N., Da Silva, L. R., Brunelli, D. T., Gáspari, A. F., Radominski, R. B., Chacon-Mikahil, M. P. T., & Cavaglieri, C. R. (2016). Effects of 12 weeks of combined training without caloric restriction on inflammatory markers in overweight girls. *Journal of Sports Sciences*, 34(20), 1902–1912. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1142107>
- Mabire, L., Mani, R., Liu, L., Mulligan, H., & Baxter, D. (2017). The Influence of Age, Sex and Body Mass Index on the Effectiveness of Brisk Walking for Obesity Management in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(5), 389–407. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0064>
- Magnani Branco, B. H., Carvalho, I. Z., Garcia de Oliveira, H., Fanhani, A. P., Machado Dos Santos, M. C., Pestillo de Oliveira, L., Macente Boni, S., & Nardo, N. (2020). Effects of 2 Types of Resistance Training Models on Obese Adolescents' Body Composition, Cardiometabolic Risk, and Physical Fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(9), 2672–2682. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002877>
- Many, G., Hurtado, M.-E., Tanner, C., Houmard, J., Gordish-Dressman, H., Park, J.-J., Uwaifo, G., Kraus, W., Hagberg, J., & Hoffman, E. (2013). Moderate-Intensity Aerobic Training Program Improves Insulin Sensitivity and Inflammatory Markers in a Pilot Study of Morbidly Obese Minority Teens. *Pediatric Exercise Science*, 25(1), 12–26. <https://doi.org/10.1123/pes.25.1.12>
- McManus, A. M., Cheng, C. H., Leung, M. P., Yung, T. C., & Macfarlane, D. J. (2005). Improving Aerobic Power in Primary School Boys: A Comparison of Continuous and Interval Training. *International Journal of Sports Medicine*, 26(9), 781–786. <https://doi.org/10.1055/s-2005-837438>
- Montero, D., Diaz-Cañestro, C., & Lundby, C. (2015). Endurance Training and V'O₂max: Role of Maximal Cardiac Output and Oxygen Extraction. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(10), 2024–2033. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000640>
- Nys, L., Anderson, K., Ofori, E. F., Ryde, G. C., Connelly, J., & Whittaker, A. C. (2022). The effects of physical activity on cortisol and sleep: A systematic review and

- meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 143, 105843. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2022.105843>
- O'Connor, J., Steinbeck, K., Hill, A., Booth, M., Kohn, M., Shah, S., & Baur, L. (2008). Evaluation of a community-based weight management program for overweight and obese adolescents: The Loozit study. *Nutrition & Dietetics*, 65(2), 121–127. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0080.2008.00222.x>
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2014). Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA*, 311(8), 806. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.732>
- Pedrosa, C., Oliveira, B. M. P. M., Albuquerque, I., Simões-Pereira, C., Vaz-de-Almeida, M. D., & Correia, F. (2011). Markers of metabolic syndrome in obese children before and after 1-year lifestyle intervention program. *European Journal of Nutrition*, 50(6), 391–400. <https://doi.org/10.1007/s00394-010-0148-1>
- Prado, D., Silva, A., Trombetta, I., Ribeiro, M., Guazzelli, I., Matos, L., Santos, M., Nicolau, C., Negrão, C., & Villares, S. (2010). Exercise Training Associated with Diet Improves Heart Rate Recovery and Cardiac Autonomic Nervous System Activity in Obese Children. *International Journal of Sports Medicine*, 31(12), 860–865. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1267158>
- Racil, G., Ben Ounis, O., Hammouda, O., Kallel, A., Zouhal, H., Chamari, K., & Amri, M. (2013). Effects of high vs. Moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. *European Journal of Applied Physiology*, 113(10), 2531–2540. <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2689-5>
- Shalitin, S., Ashkenazi-Hoffnung, L., Yackobovitch-Gavan, M., Nagelberg, N., Karni, Y., HersHKovitz, E., Loewenthal, N., ShtaiF, B., Gat-Yablonski, G., & Phillip, M. (2009). Effects of a Twelve-Week Randomized Intervention of Exercise and/or Diet on Weight Loss and Weight Maintenance, and Other Metabolic Parameters in Obese Preadolescent Children. *Hormone Research in Paediatrics*, 72(5), 287–301. <https://doi.org/10.1159/000245931>
- Song, W.-J., & Sohng, K.-Y. (2012). Effects of Progressive Resistance Training on Body Composition, Physical Fitness and Quality of Life of Patients on Hemodialysis. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(7), 947. <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.7.947>

- Summerbell, C. D., Waters, E., Edmunds, L., Kelly, S. A., Brown, T., & Campbell, K. J. (2005). Interventions for preventing obesity in children. Em *The Cochrane Collaboration* (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (p. CD001871.pub2). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001871.pub2>
- Sun, M., HUANG Xiu-qing, YAN Yi, LI Bo-wen, ZHONG Wei-juan, CHEN Jun-fei, ZHANG Yi-min, WANG Zheng-zhen, WANG Lu, SHI Xiao-cai, LI Jian, & XIE Min-hao. (2011). One-hour after-school exercise ameliorates central adiposity and lipids in overweight Chinese adolescents: A randomized controlled trial. *Chinese Medical Journal*, 124(03), 323–329. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0366-6999.2011.03.001>
- Tian, Z., Dong, F., Dong, N., & Liu, C. (2023). Study on physical training in the lipid metabolism regulation of obese adolescents. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, e2022_0232. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0232
- Torjman, Zafeiridis, Paolone, Wilkerson, & Considine. (1999). Serum Leptin During Recovery Following Maximal Incremental and Prolonged Exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 20(7), 444–450. <https://doi.org/10.1055/s-1999-8830>
- Wadden, T., Stunkard, A., & Styne, D. (2003). Handbook of Obesity Treatment. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77(6), 1531. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.6.1531>
- Wong, A., Sanchez-Gonzalez, M. A., Son, W.-M., Kwak, Y.-S., & Park, S.-Y. (2018). The Effects of a 12-Week Combined Exercise Training Program on Arterial Stiffness, Vasoactive Substances, Inflammatory Markers, Metabolic Profile, and Body Composition in Obese Adolescent Girls. *Pediatric Exercise Science*, 30(4), 480–486. <https://doi.org/10.1123/pes.2017-0198>
- Wong, P. C. H., Chia, M. Y. H., Tsou, I. Y. Y., Wansaicheong, G. K. L., Tan, B., Wang, J. C. K., Tan, J., Kim, C. G., Boh, G., & Lim, D. (2008). Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 37(4), 286–293.
- Wu, Han, C., Wang, Z.-Y., & Li, F.-H. (2024). Combined training prescriptions for improving cardiorespiratory fitness, physical fitness, body composition, and cardiometabolic risk factors in older adults: Systematic review and meta-analysis

of controlled trials. *Science & Sports*, 39(1), 1–18.
<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2022.03.015>

Wu, T., Gao, X., Chen, M., & Van Dam, R. M. (2009). Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: A meta-analysis. *Obesity Reviews*, 10(3), 313–323. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00547.x>

6. Estudo *TeenFit* – construção de um programa de treino para influenciar variáveis fisiológicas e saúde metabólica em adolescentes com obesidade

Afonso M. Jerónimo, BSc^a, Miriam G Leão, BSc^a, Hugo V. Pereira, PhD^{a,b,c}

^a Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal.

^b CIDEFES (Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde), Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal.

^c Centro de Medicina Desportiva, Hospital da Luz, Lisboa, Portugal.

6.1 Introdução

A obesidade é uma condição complexa que entrelaça fatores biológicos, ambientais, comportamentais e genéticos, sendo um importante problema de saúde pública. A causa mais comum da obesidade durante a infância e a adolescência é uma desigualdade no balanço energético, ou seja, um excesso de ingestão calórica sem um gasto calórico. A adiposidade de recuperação na infância é um fator de risco para a obesidade quer na adolescência, quer na idade adulta (Kansra et al., 2021).

A obesidade infantil em Portugal assume proporções alarmantes, afetando um número significativo de crianças e adolescentes, configurando-se como um problema de saúde pública complexo e multifacetado. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade caracteriza-se pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal, podendo comprometer seriamente a saúde. Globalmente, entre 1975 e 2016, a prevalência da obesidade na faixa etária de 5 a 19 anos disparou de 4% para 18%. Em Portugal, dados de 2018 indicam que 39,1% e 28,6% da população adulta apresentam sobrepeso e obesidade, respetivamente (Gaio et al., 2018).

A obesidade tem consequências graves para o bem-estar físico, psicológico e social e para a qualidade de vida das crianças e adolescentes (Sahoo et al., 2015). A obesidade aumenta o risco de desenvolver doenças crónicas como diabetes tipo 2, hipertensão, dislipidemia, doença hepática gordurosa, apneia do sono, asma e doenças cardiovasculares (Lorenzo et al., 2019).

Alguns dos fatores modificáveis que contribuem para a obesidade incluem ingestão excessiva de calorias, consumo de alimentos e bebidas não saudáveis, inatividade física, comportamentos sedentários, falta de sono, stress e influências familiares (Androutsos & Charmandari, 2022). Portanto, a prevenção e o tratamento da obesidade requerem uma abordagem abrangente e multidisciplinar que aborde esses fatores em múltiplos níveis (Wong & Srivastava, 2023). A atividade física e a nutrição são duas componentes fundamentais a um estilo de vida saudável e que podem ajudar a prevenir e tratar a obesidade em crianças e adolescentes (Wyszyńska et al., 2020).

As intervenções de mudança de comportamento podem ser uma abordagem abrangente para prevenir e tratar a obesidade em crianças e adolescentes. As intervenções de mudança de comportamento visam modificar os fatores cognitivos, emocionais e

comportamentais que influenciam os comportamentos de estilo de vida relacionados à obesidade, como ingestão alimentar, atividade física, qualidade do sono (Toomey et al., 2020). Algumas das teorias mais utilizadas em intervenções de mudança de comportamento para obesidade são a teoria da autodeterminação (Ryan, 2023), a teoria da autorregulação (Ryan et al., 2021) e o modelo COM-B (Michie et al., 2011).

Programas de autogestão da saúde para jovens obesos podem ter múltiplos benefícios para os resultados de saúde e qualidade de vida (Dineen et al., 2019). Podendo levar a reduções no índice de massa corporal, perímetro da cintura, pressão arterial, níveis de colesterol, resistência à insulina, marcadores de inflamação (Zolotarjova et al., 2018).

Os objetivos do exercício durante a fase de perda de peso são (a) maximizar a quantidade de gasto calórico para aumentar a quantidade de perda de peso e (b) integrar o exercício no estilo de vida do indivíduo para o preparar para uma fase de manutenção da perda de peso bem-sucedida (Liguori et al., 2021). A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que crianças e adolescentes se envolvam em atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa aeróbias, por um mínimo de 60 minutos diários em média. Adicionalmente, é imperativo que, pelo menos três vezes por semana, sejam incorporadas atividades aeróbias de alta intensidade, assim como exercícios de fortalecimento muscular e ósseo. É igualmente aconselhado que se limite o tempo dedicado a comportamentos sedentários, especialmente no que concerne ao uso recreativo de ecrãs. Isto porque, a exposição prolongada a comportamentos sedentários está correlacionada com o aumento da adiposidade, uma diminuição na saúde cardiometabólica, uma menor capacidade física, uma redução nas interações sociais e uma diminuição da duração do sono (Camargo, 2020).

É recomendada a prática diária de atividade física, com intensidade entre 55-90% da frequência cardíaca máxima, por 30-80 minutos, aumentando gradualmente, começando com 10 minutos de caminhada, 3-5 dias por semana e continuando com 60-80 minutos quase todos os dias e ir combinando exercícios aeróbios e de resistência (Bülbül, 2019).

O objetivo deste trabalho foi o de descrever o programa de exercício e os resultados do teste piloto de um programa de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade. Tem-se como hipótese, que a intervenção construída pode ser implementada e aceite pelos participantes.

6.2 Métodos

O programa *TeenFit* é uma intervenção de 6 meses com sessões bi-semanais da qual está descrita na figura 2 que se baseiam numa abordagem interdisciplinar, liderada por médicos, nutricionistas, psicólogos e fisiologistas do exercício. Cada sessão tem I) uma componente de "sala de aula" com um tipo de aula de aprendizagem experiencial; II) sessão de exercícios para o grupo. As sessões de exercícios foram realizadas após a "sala de aula" no ginásio do hospital, e foram conduzidas por dois fisiologistas do exercício, de acordo com as diretrizes gerais de prescrição de exercícios para adolescentes obesos. Na tabela 4,5,6,7,8,9,10 está descrita a periodização e os treinos desenvolvidos ao longo da intervenção de 6 meses.

Para facilitar a presença dos pais e o apoio social, serão realizados *workshops* uma vez por mês para explorar assuntos relacionados com o excesso de peso e a obesidade juvenil, tais como o impacto na saúde, como planear e implementar opções de dieta saudável, soluções de atividade física ou apoio psicológico para mudanças no estilo de vida. Alguns dos *workshops* são dedicados tanto aos participantes quanto aos pais, que são fortemente incentivados a implementar o mesmo padrão de comportamento solicitado aos adolescentes. A intervenção e as avaliações decorrerão num hospital privado com auditórios e salas de conferências, gabinetes médicos e instalações para exercícios.

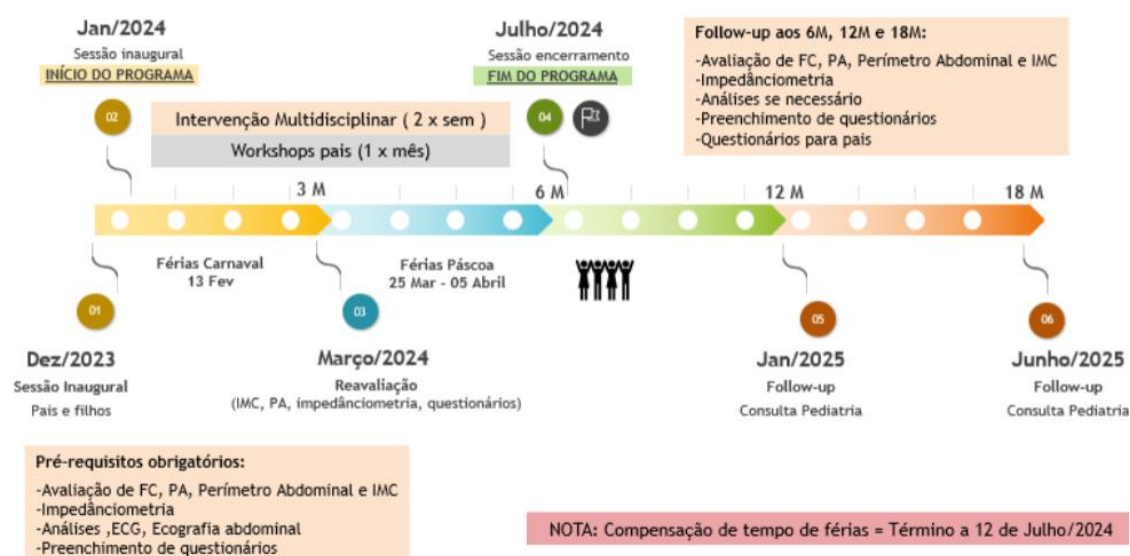


Figura 2 - Cronograma *TeenFit*

Participantes

Critérios de elegibilidade: Idade entre 12 e 14 anos; IMC acima do percentil 95 para idade e sexo (Onis et al., 2009); capacidade de fornecer consentimento informado por escrito; estar livre de grandes limitações ortopédicas (definidas como aquelas que limitariam a atividade física moderada e vigorosa - AFMV); e a partir do diagnóstico clínico com qualquer condição que possa interferir na realização da AFMV; estar livre de distúrbios psicológicos graves ou não tratados (por exemplo, psicose, depressão clínica); o participante e os pais ou encarregados de educação comprometem-se com um programa de 6 meses com a intenção de assistir à maioria das sessões, e apoiar mudanças de estilo de vida.

Critérios de exclusão: impossibilidade de comparecer à avaliação inicial; incapacidade de acompanhar material escrito ou conversas telefónicas em português que impossibilitem o preenchimento de questionários de estudo e a utilização de redes sociais; planear viajar por mais de 2 semanas; adolescentes em uso de medicação para o tratamento da obesidade; ou sofrer qualquer lesão grave durante o estudo.

A avaliação englobou medidas de peso, composição corporal, perímetro da cintura, tensão arterial e marcadores sanguíneos, incluindo PCR ultrasensível, glicose, insulina, colesterol total, LDL, HDL, HbA1c, triglicéridos, apolipoproteínas, ALT, AST, GGT, ácido úrico, leptina, TSH, FT4, ACTH, cortisol, homocisteína, análise sumária de urina e albuminúria. Foram também realizados exames imagiológicos (TAC) para avaliar a gordura visceral e o risco metabólico. Os dados demográficos foram obtidos dos registos hospitalares. Como resultados secundários, avaliou-se a satisfação das necessidades psicológicas básicas através da Escala de Satisfação das Necessidades Psicológicas no Exercício as regulações comportamentais pelo Questionário de Regulação Comportamental no Exercício - 4 (Teixeira et al., 2022) e as competências de autorregulação pelas escalas de planeamento da ação, planeamento do *coping* e controlo da ação (Sniehotta et al., 2005). A perceção da qualidade de vida foi medida pelo Kidscreen-52 (Ravens-Sieberer et al., 2005), e a perceção da figura corporal pelo instrumento (Collins, 1991).

Para verificar a qualidade, adequação, aceitabilidade, adesão, barreiras e facilitadores da intervenção, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pela intervenção e grupos de discussão com os participantes, pais e intervenientes, separadamente. A assiduidade foi analisada.

Tabela 4 - Periodização TeenFit

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Meses	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril					Maio				Junho/Julho						
Mesociclos	Ciclo Introdutório				Resistência				Potência		Férias pascoa	Resistência					Resistência				Potência							
Objetivos	I				I				I			II					III				II							
Séries	1 a 2				2 a 3				1 a 2			2 a 3					2 a 3				2 a 3							
Reps.	8 a 15				8 a 15				3 a 6			8 a 15					8 a 12				3 a 6							
Intensidade (%RM)	50-55%				55-60%				30 a 60%			60-65%					65-70%				30 a 60%							
Intensidade treino aeróbio (%FC)	50%				55%				60%			65%					70%				75%							
Treinos por semana	2																											

Tabela 5 - Mesociclo de Ciclo Introdutório

Mesociclo de Ciclo Introdutório												
	Aquecimento	Jogos para fazer no aquecimento	Intensidade	Mobilidade	Parte fundamental	Séries	Reps	Cadência	Descanso	Exercícios de força	Exercícios de aeróbio	Alongamentos
3ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Estafetas: correr (ir e vir), ao pé coxinho, andar para trás, passar por debaixo das pernas dos colegas (2 grupos de 4), passar a bola ao colega de trás (por cima da cabeça e ir até ao fim da fila), saltar de pé juntos, futebol aranha	50% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	1 a 2	8 a 15	2.0.2	60 a 90"	Em circuito: (Agachamento, Flexões na parede, Ponte de glúteo, Remada com elástico), Todos Juntos: (Prancha de mãos, Prancha lateral)	Com bola circundar cones com pés, Pentear a bola entre os cones, acertar no cone, skipping baixo, Bicicleta, Passadeira	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício
5ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Jogo do equilibrista (copo), batata quente (bola, bola medicinal, mãos, pés), 2 a 2 (apoiados um no outro, tentam pisar o pé, variar pontos de apoio	50% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	1 a 2	8 a 15	2.0.2	60 a 90"	Em circuito: (Split Squat, Dip, Calf raises, Reach), Todos juntos: (Pointers, Bicicleta unilateral)	Mountain Climbers, jumping jack adaptado, Step, Skipping baixo, Bicicleta, Passadeira	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício

Tabela 4 - Mesociclo de Resistência I

	Mesociclo de Resistência I											
	Aquecimento	Jogos para fazer no aquecimento	Intensidade	Mobilidade	Parte fundamental	Séries	Reps	Cadência	Descanso	Exercícios de força	Exercícios de aeróbio	Alongamentos
3ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Jogo do balão e não deixar cair, jogo do galo	55% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 15	2.0.2	60 a 90"	Em circuito: (Leg Press, Flexões, Leg Extension, Remada Kinesis), Todos juntos: (Ponte de Glúteos Unilateral, Prancha Lateral com elevação)	SAQ: vai e vem nos cones (frente, lado, trás), Bicicleta, Passadeira	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício
5ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Todos numa linha (ao sinal, correm para o lado indicado e regressam, prontos para repetir), apanhada com deslocacões de animais	55% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 15	2.0.2	60 a 90"	Em circuito: (Leg Curl, Abertura (kinesis), Reach com bola medicinal, Remada na Smith), Todos juntos: (Dead Bug, Superman)	SAQ: cones em quadrado (frente, deslizamento, trás), Bicicleta, Passadeira	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício

Tabela 5 - Mesociclo de Potência I

	Mesociclo de Potência I											
	Aquecimento	Jogos para fazer no aquecimento	Intensidade	Mobilidade	Parte fundamental	Séries	Reps	Cadência	Descanso	Exercícios de força	Exercícios de aeróbio	Alongamentos
3ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Jogo do lixo (papel), jogo do mata, Jogo do balão e não deixar cair, jogo do galo	60% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 12	2.0.2	90 a 120"	Em circuito: (Slam Ball, Squat Jump, Choop na Kinesis, Saltar por cima de halteres), Todos juntos: Ponte de glúteo, Crunch pernas afastadas	SAQ: cones em T (corre, desliza para um lado e outro e regressa de costas), Passadeira, Bicicleta	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício
5ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Jogo do equilibrista (copo), batata quente (bola, bola medicinal, mãos, pés), 2 a 2 (apoiados um no outro, tentam pisar o pé, variar pontos de apoio)	60% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 12	2.0.2	90 a 120"	Em circuito em pares: (Squat e atira bola para o colega, Atira de lado, Skie jumps com bola), Todos Juntos em pares: Russian twist com bola, Prancha de mãos (toca na mão)	SAQ: cones em M, Passadeira, Bicicleta	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício

Tabela 8 - Mesociclo de Resistência II

Mesociclo de Resistência II												
	Aquecimento	Jogos para fazer no aquecimento	Intensidade	Mobilidade	Parte fundamental	Séries	Reps	Cadência	Descanso	Exercícios de força	Exercícios de aeróbio	Alongamentos
3ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Todos numa linha (ao sinal, correm para o lado indicado e regressam, prontos para repetir), apanhada com deslocações de animais	65% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 15	2.0.2	60 a 90"	Em circuito: (Lunge, Chest Press (Smith), Lunge lateral, Bicep (Kinesis)), Todos juntos: (Toe taps, Mountain climber oblíquos)	SAQ: vai e vem nos cones (frente, lado, trás), Bicicleta, Passadeira	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício
5ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Jogo do equilibrista (copo), batata quente (bola, bola medicinal, mãos, pés), 2 a 2 (apoiados um no outro, tentam pisar o pé, variar pontos de apoio)	65% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 15	2.0.2	60 a 90"	Em circuito: (Goblet Squat, Shoulder Press sentado (Smith), Reverse Lunge, Tricep (Kinesis)), Todos juntos: Heel Touch, Prancha Invertida	SAQ: cones em quadrado (frente, deslizamento, trás), Bicicleta, Passadeira	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício

Tabela 9 - Mesociclo de Resistência III

Mesociclo de Resistência III												
	Aquecimento	Jogos para fazer no aquecimento	Intensidade	Mobilidade	Parte fundamental	Séries	Reps	Cadência	Descanso	Exercícios de força	Exercícios de aeróbio	Alongamentos
3ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Estafetas: correr (ir e vir), ao pé coxinho, andar para trás, passar por debaixo das pernas dos colegas (2 grupos de 4), passar a bola ao colega de trás (por cima da cabeça e ir até ao fim da fila), saltar de pé juntos, futebol aranha	70% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 12	2.0.2	90 a 120"	Em circuito: (Walking Lunge com bola(rotação), Chest Press (kinesis), Lunge lateral, Bicep com halteres), Todos juntos: (Toe taps, Mountain climber oblíquos)	SAQ: cones em T(corre, desliza para um lado e outro e regressa de costas), Passadeira, Bicicleta	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício
5ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Todos numa linha (ao sinal, correm para o lado indicado e regressam, prontos para repetir), apanhada com deslocações de animais	70% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 12	2.0.2	90 a 120"	Em circuito: (Squat (Smith), Shoulder Press sentado com halteres, Reverse Lunge com bola (rotação), Tricep (Kinesis)), Todos juntos: (Heel Touch, Prancha Invertida)	SAQ: cones em M, Passadeira, Bicicleta	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício

Tabela 6 - Mesociclo de Potência II

	Mesociclo de Potência II											
	Aquecimento	Jogos para fazer no aquecimento	Intensidade	Mobilidade	Parte fundamental	Séries	Reps	Cadência	Descanso	Exercícios de força	Exercícios de aeróbio	Alongamentos
3ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Todos numa linha (ao sinal, correm para o lado indicado e regressam, prontos para repetir), apanhada com deslocações de animais	75% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 12	2.0.2	60 a 90"	Em circuito: (Slam Ball, Squat Jump, Choop na Kinesis, Saltar por cima de halteres), Todos juntos: Ponte de glúteo, Crunch pernas afastadas	Saltar barreiras (haltere), Drop jump da caixa, Saltos multidirecionais,	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício
5ªfeira	5' de aquecimento (Mobilidade) + 10' de jogos	Estafetas: correr (ir e vir), ao pé coxinho, andar para trás, passar por debaixo das pernas dos colegas (2 grupos de 4), passar a bola ao colega de trás (por cima da cabeça e ir até ao fim da fila), saltar de pé juntos, futebol aranha	75% Fcmáx	Exercícios de mobilidade: Pescoço; cintura escapular; coluna; cintura pélvica	Dividida em 15' de treino de força + mais 15' de aeróbio	2 a 3	8 a 12	2.0.2	60 a 90"	Em circuito em pares: (Squat e atira bola para o colega, Atira de lado, Skie jumps com bola), Todos Juntos em pares: Russian twist com bola, Prancha de mãos (toca na mão)	SAQ: cones em T (corre, desliza para um lado e outro e regressa de costas), Passadeira, Bicicleta	5 a 10' de alongamento estático entre 10-30", 2-4 reps por exercício

6.3 Resultados

Prescrição de exercício

Na fase inicial do programa, o objetivo foi ensinar e trabalhar movimentos gerais, focando nos grandes grupos musculares através de movimentos globais. Estes movimentos foram ensinados tanto durante a parte fundamental do treino, como nos aquecimentos e alongamentos. Variámos e progredimos os exercícios para garantir uma ampla perceção dos diferentes movimentos e exercícios. Gradualmente, introduzimos algumas máquinas guiadas, como a *Leg Extension*, *Leg Curl*, *Leg Press*, e também a *Kinesis Wall*, uma máquina de cabos que permite realizar exercícios para os membros inferiores, superiores e tronco. Além disso, utilizámos ergómetros como passadeiras e bicicletas estáticas.

Nas fases subsequentes, alternámos entre fases de resistência e potência, aumentando gradualmente a carga e o tempo de exercício. Devido ao início do programa em janeiro, não foi possível realizar exercícios ao ar livre, limitando-nos ao espaço interno. Dentro deste espaço, realizámos pequenos jogos de aquecimento e exercícios mais estáticos.

À medida que o tempo melhorava, começámos a fazer aquecimentos ao ar livre, em forma de estafetas e jogos, assim como os retornos à calma eram feitos no exterior. O espaço de exercício não era muito grande, portanto, os exercícios foram organizados em circuitos. Inicialmente, os circuitos tinham uma duração de 30 segundos de exercício e 20 segundos de descanso, com duas séries. Posteriormente, passámos para 45 segundos de exercício e 20 a 30 segundos de descanso com três séries.

Ajustes Necessários:

Inicialmente, planeámos realizar os exercícios com base em repetições, mas rapidamente percebemos que coordenar sessões em grupo era mais eficaz através de exercícios temporizados. O tempo de descanso também foi ajustado, inicialmente era para ser mais longo, mas percebemos que os participantes não necessitavam de tanto tempo de recuperação.

Com a introdução das máquinas, notámos uma preferência dos participantes por exercícios nas máquinas guiadas e novos/diferentes equipamentos (cabos, halteres, *Smith machine*, bolas medicinais). Assim, adaptámos a prescrição dos treinos para incluir mais

frequentemente estas máquinas, proporcionando mais opções, autonomia e satisfação nos participantes.

Saúde fisiológica e metabólica:

Tendo em conta os resultados demonstrados nas tabelas 11 e 12, a intervenção consistiu em 7 adolescentes, 5 sendo do sexo feminino e 2 do sexo masculino, as idades variavam entre os 12 e os 13 anos e o peso entre os 57 e 90 Kg. Em termos de altura, variava entre os 1,53m e os 1,69m (na qual houve uma variação para o final do programa de 2 a 7,5cm, sendo que 2 indivíduos não aumentaram de altura), perímetro da cintura entre os 91 e 112 cm e a percentagem de massa gorda entre os 21 e 41,8%. Em relação a massa músculo esquelética (MME) variava entre os 19,9 e os 28,5 Kg e a massa isenta de gordura (MIG) variava entre os 36 e os 51,2 Kg.

O estudo piloto com o programa de exercícios, parece ter tido efeitos positivos no que consta as variáveis da composição corporal, no peso houve uma variação de -6% (os valores variaram entre os -1 e -14% de peso perdido, sendo que houve 1 indivíduo que ganhou peso, 3,7 Kg), no perímetro da cintura houve uma redução média de -14,3 cm (valores entre os -4,5 a -27,4 cm), a massa gorda houve uma variação de -7,1 Kg (entre os -3,8 e os -17,5 Kg, havendo 1 indivíduo que aumentou a massa gorda, 1,4 Kg) e na massa músculo esquelética houve um ganho médio de 2,3 Kg (variando entre os 0,4 e os 7,7 Kg)

Tabela 7 - Dados antropométricos TeenFit

NP	Sexo	Idade	Peso (kg) Inicial	Peso intermédio (kg)	Peso final (kg)	Perd a peso (kg)	Perda peso (%)	Altura (m)	Altura int	Altura fim	Variação Altura cm
1	F	13A + 10 m	78,6	73,6	67,8	-11	-14	1,61	1,61	1,605	0
2	M	13A + 4m	73,2	69,7	69,3	-3,9	- 5	1,64	1,65	1,695	5,5
3	M	12A + 4m	74,1	74,9	77,8	3,7	5	1,59	1,60	1,63	4
4	F	12A + 3 m	83,1	81,5	78,5	-4,6	- 6	1,69	1,69	1,71	2
5	F	12A + 9m	89,5	84,8	86	-3,5	- 4	1,63	1,63	1,625	0
6	F	13A	74,5	76,6	73,8	-0,7	- 1	1,53	1,54	1,55	2
7	F	12A + 4m	57	56,2	55,8	-1,2	- 2	1,55	1,55	1,625	7,5
							- 6				3

Tabela 8 - Dados Antropométricos (cont.)

PC (cm)	PC Int	PC fim (cm)	Reduça o PC (cm)	MG (%)	MG (%) Int	MG (%) fim	Variaçã o MG (%)	MG (kg)	MG (kg) Int	MG (kg) Fim	MG (kg) variação	MME (kg)	MME (kg) Int	MME (kg) Fim	MME (kg) variação Kg
112,0	110,0	84,6	-27,4	37	36,7	27	-10	28,8	27,0	18,0	-10,8	27	26	28	0,4
95,0	88,5	85,0	-10	30	24,0	20	-10	22,0	16,8	14,1	-7,9	29	29	29	0,8
109,0	105,0	92,0	-17	32	35,8	32	0	23,7	26,8	25,1	1,4	27,2	26,0	29	1,5
99,0	95,0	88,8	-10,2	50	36,6	31	-19	41,8	29,8	24,3	-17,5	23	29	30	7,7
109,0	96,5	94,8	-14,2	43	43,5	38	-5	38,9	36,9	33,1	-5,8	28	26	30	2
105,0	103,0	100,5	-4,5	44	44,2	40	-5	33,0	33,9	29,2	-3,8	23	23	25	2
91,0	85,0	74,0	-17	37	35,0	28	-9	21,0	19,6	15,7	-5,3	20	20	22	1,7
			-14,3				-8				-7,1				2,3

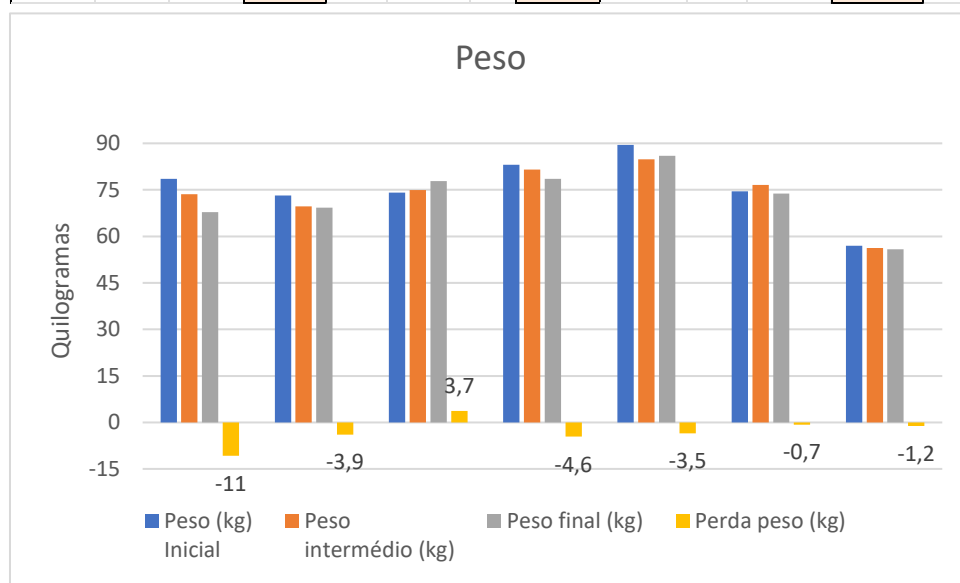


Figura 3 - Variação do Peso

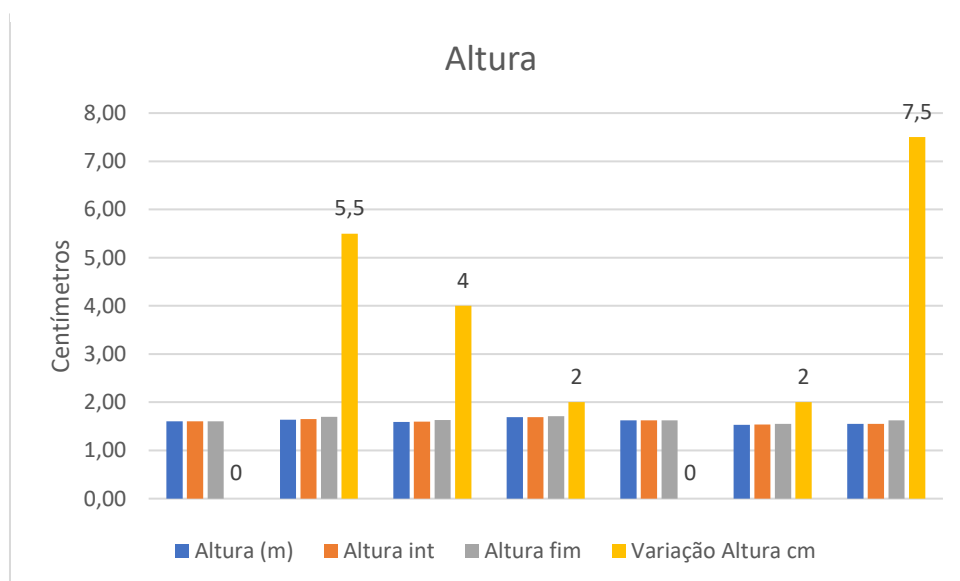


Figura 4 - Variação da Altura

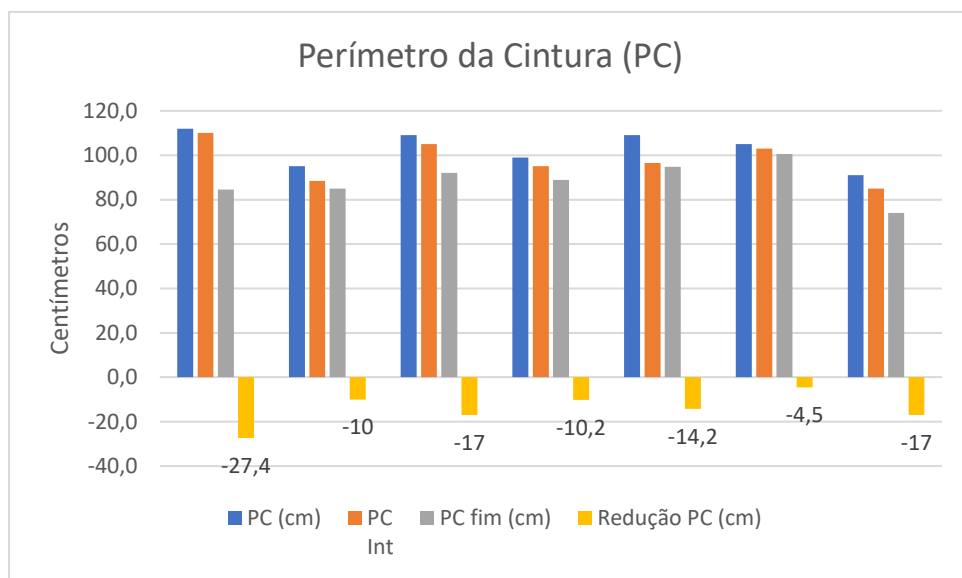


Figura 5 - Variação do Perímetro da Cintura (PC)

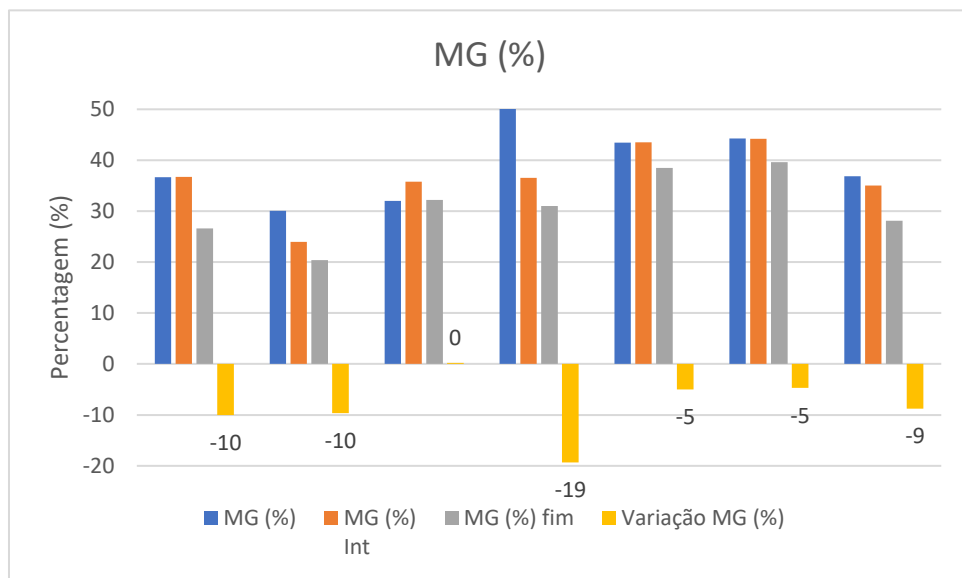


Figura 6 - Variação da MG (%)

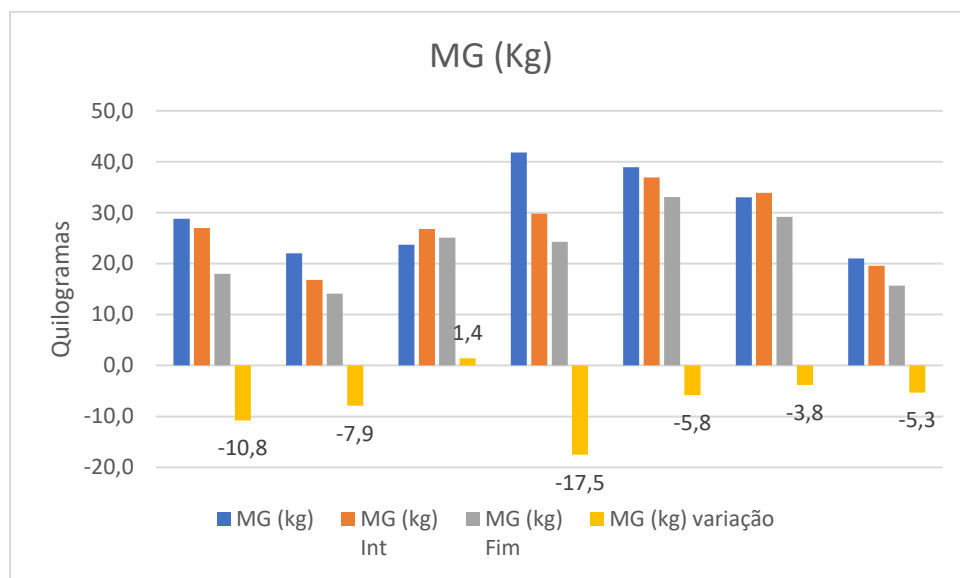


Figura 7 - Variação da MG (Kg)

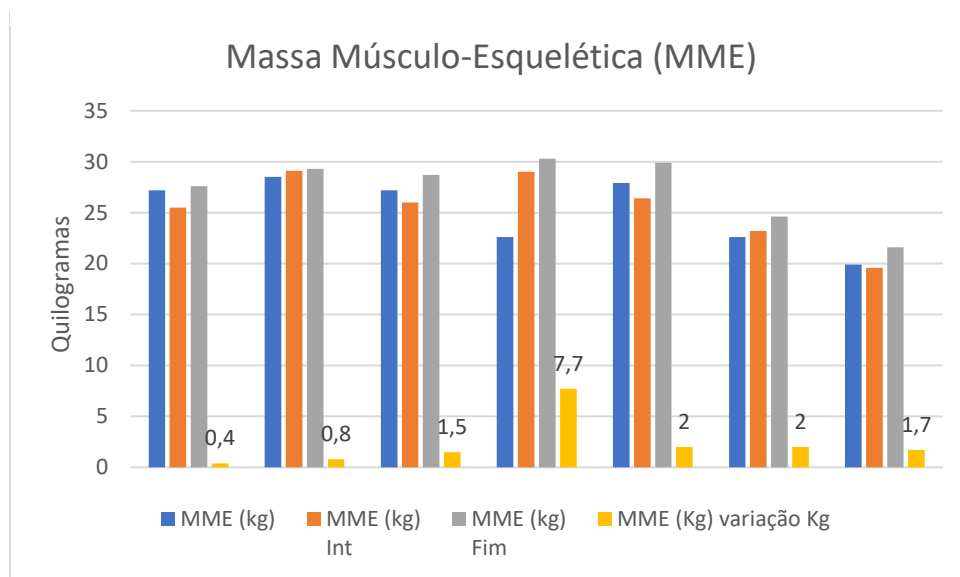


Figura 8 - Variação da Massa Músculo-Esquelética (MME)

Assiduidade:

Também foi analisada a taxa de assiduidade ao programa, que resultou numa taxa de 82%. A frequência com que os participantes comparecem às sessões programadas define a assiduidade em programas de autogestão de saúde. Geralmente, uma participação nas atividades ou sessões programadas acima de 70% é considerada uma boa adesão (Britten et al., 2023).

Tabela 9 - Assiduidade

Treinos	Presenças	Assiduidade (%)
46	322	263 (81,7)

Resultados secundários:

Os resultados do estudo piloto das variáveis psicossociais e da qualidade, adequação, aceitabilidade do programa estão descritos em Leão et al. (submitted).

6.4 Discussão

O objetivo deste trabalho foi descrever o programa de exercício e os resultados do teste piloto nas variáveis fisiológicas e na saúde metabólica em adolescentes com obesidade.

A construção de um programa de exercício eficaz para adolescentes com obesidade deve considerar várias componentes fundamentais, incluindo a segurança, a adesão ao programa, e a personalização das atividades físicas para atender às necessidades específicas deste grupo. Estudos recentes sugerem que a implementação bem-sucedida de tais programas requer uma integração de atividade física com educação nutricional e apoio psicológico (Kelly et al., 2013). A segurança é uma prioridade na criação de programas de exercício para adolescentes com obesidade, devido ao maior risco de lesões ortopédicas e cardiovasculares (Wiklund, 2016).

A adesão ao programa é um desafio comum, com estudos indicando que a motivação dos adolescentes é crucial para a manutenção da participação a longo prazo. Intervenções que incluem elementos de jogos, como competições amistosas e o uso de equipamentos, têm mostrado aumentar significativamente o compromisso (Lubans et al., 2016). Além disso, o apoio dos pais e a criação de um ambiente familiar que promove a atividade física são fatores essenciais para o sucesso contínuo do programa (Sung-Chan et al., 2013). Estudos indicam que os adolescentes preferem atividades que são divertidas e socialmente envolventes (Biddle et al., 2010). A inclusão de uma variedade de atividades, como desportos em equipa e exercícios ao ar livre, pode aumentar a satisfação e adesão ao programa. Para além da importância de incorporar *feedback* contínuo dos participantes para ajustar o programa conforme necessário, garantindo que ele permaneça relevante e motivador (Mannocci et al., 2020). A implementação de programas de exercício para adolescentes com obesidade deve ser continuamente monitorada e ajustada com base no *feedback* e nos resultados observados. Estudos longitudinais demonstram que programas flexíveis e adaptáveis, que respondem às necessidades e preferências dos adolescentes, tendem a ser mais eficazes a longo prazo (Hanson & Chen, 2006).

O peso, como métrica clínica, desempenha um papel central na avaliação e monitorização de programas de gestão de peso, sendo um indicador chave do progresso

e eficácia das intervenções (Daniels et al., 2005). Parece ter existido uma perda de peso nos participantes do programa. Estudos mostram que intervenções multidisciplinares, como o estudo piloto *TeenFit*, são mais eficazes em promover a perda de peso sustentável e melhorias na saúde geral (Barlow, 2007). Adicionalmente, a percepção do peso pelos adolescentes pode influenciar significativamente a adesão ao programa. Estudos longitudinais indicam que a manutenção de um peso saudável durante a adolescência reduz o risco de desenvolver doenças crônicas na vida adulta, como diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (Juonala et al., 2011). Portanto, a gestão eficaz do peso na adolescência não só melhora a saúde imediata, mas também previne complicações a longo prazo.

O perímetro da cintura é uma métrica antropométrica crucial na avaliação e gestão da obesidade em adolescentes. Diferente do Índice de Massa Corporal (IMC), que mede a relação entre peso e altura, o perímetro da cintura oferece uma estimativa direta da gordura abdominal, associada a riscos metabólicos (Freedman et al., 2007). Os participantes parecem terem reduzido o seu perímetro da cintura. Intervenções que visam a redução do perímetro da cintura em adolescentes obesos têm mostrado resultados promissores na melhoria da saúde metabólica. Por exemplo, programas que combinam dieta equilibrada e exercício físico regular demonstraram ser eficazes na redução da gordura abdominal e na melhoria dos marcadores de saúde (Carrel et al., 2005). A utilização do perímetro da cintura como indicador de sucesso pode, assim, incentivar mudanças comportamentais mais focadas e sustentáveis (McCarthy & Ashwell, 2006).

A monitorização da massa gorda em programas de gestão de peso é essencial para uma avaliação mais detalhada dos riscos de saúde e para a implementação de intervenções mais eficazes (Reinehr, 2013). Os resultados da intervenção parecem alinhar-se com estudos prévios com intervenções focadas na diminuição da massa gorda em adolescentes obesos, que sugerem eficácia na melhoria de vários indicadores de saúde. Programas que aliam uma alimentação equilibrada com exercício físico regular apresentam resultados promissores na redução do percentual de gordura corporal (Ho et al., 2012). Estes programas promovem não apenas a perda de peso, mas também uma melhoria na composição corporal, o que é crucial para a saúde a longo prazo (Whitlock et al., 2005).

A literatura científica atual destaca que a massa isenta de gordura está intimamente ligada ao metabolismo basal. Músculos mais desenvolvidos aumentam a taxa metabólica

de repouso, facilitando a manutenção de um peso saudável a longo prazo (Janssen et al., 2002). Adicionalmente, o desenvolvimento da massa óssea durante a adolescência é crucial, uma vez que esta fase é crítica para o pico de massa óssea, reduzindo o risco de osteoporose e fraturas na vida adulta (Rodríguez, 2006). As crianças participantes no estudo melhoraram a sua composição corporal também no que diz respeito à massa isenta de gordura o que se alinha com estudos com programas de gestão de peso que incorporam treino de resistência e atividades físicas de alta intensidade têm demonstrado eficácia na promoção do crescimento da massa muscular e na melhoria da densidade óssea. Estes programas não só auxiliam na redução do percentual de gordura corporal, mas também melhoram a força muscular e a saúde esquelética (Sigal et al., 2014). A combinação de treino de resistência com uma dieta rica em proteínas pode maximizar os ganhos de massa muscular e preservar a massa magra durante a perda de peso (Hulmi et al., 2015).

As construções de programas eficazes devem considerar segurança, adesão e personalização, integrando, também, atividade física fora do programa. A monitorização contínua e o ajuste do programa com base no *feedback* dos participantes são essenciais para assegurar a relevância e motivação dos adolescentes, podendo promover resultados positivos a longo prazo nas variáveis fisiológicas e na saúde metabólica em adolescentes com obesidade.

6.5 Conclusão

A construção e implementação de um programa de exercício para adolescentes com obesidade requer uma abordagem multifacetada que combine segurança, personalização, apoio psicológico e consideração das preferências dos participantes. O sucesso de tais programas dependem da adesão contínua e do ajuste baseado no *feedback* dos adolescentes, promovendo um ambiente positivo e encorajador para mudanças de estilo de vida duradouras. O treino combinado entre treino aeróbio e de resistência parece ter sido eficaz para influenciar as variáveis fisiológicas e a saúde metabólica em adolescentes com obesidade.

Os resultados desta intervenção em adolescentes com obesidade sugerem alterações na composição corporal, reforçando a eficácia das estratégias multidisciplinares aplicadas. Este resultado também aponta para a eficácia das atividades físicas de resistência incorporadas no programa, que não só ajudam na perda de gordura, mas também promovem o desenvolvimento muscular.

A intervenção incluiu apenas sete adolescentes, o que limita o teste de eficácia da mesma e a generalização dos resultados para uma população mais ampla. Amostras maiores seriam necessárias para validar estes resultados. Adicionalmente, houve uma desigualdade de género, com uma maior proporção de participantes femininos (cinco raparigas e dois rapazes).

Um dos pontos fortes do estudo piloto foi a abordagem multidisciplinar, integrando nutrição, atividade física e suporte psicológico, refletindo uma metodologia abrangente e baseada em evidências para a gestão da obesidade. A utilização de tecnologias modernas como a bioimpedância elétrica permitiu uma avaliação detalhada da composição corporal, fornecendo dados precisos e úteis para ajustar as intervenções. O estudo piloto observou reduções em variáveis críticas, como o peso corporal, perímetro da cintura e massa gorda, além de um aumento na massa músculo-esquelética. Verificando que a construção do programa de treino estaria alinhada positivamente para esse resultado.

É crucial explorar mais detalhadamente os fatores que influenciam a adesão às intervenções, incluindo a motivação intrínseca, suporte familiar e contexto socioeconómico. O desenvolvimento de um RCT com diferentes estratégias de

intervenção, incluindo variações na dieta, tipos de exercício e abordagens psicológicas, são essenciais para determinar quais as combinações são mais eficazes para diferentes subgrupos de adolescentes. Investir em tecnologias de monitorização contínua e *feedback* em tempo real pode aumentar a eficácia das intervenções, facilitando ajustes imediatos e personalizados. Finalmente, testar a eficácia das intervenções em diferentes contextos, como escolas, comunidades e clínicas, é fundamental para avaliar a viabilidade e adaptabilidade das abordagens.

Bibliografia

- Androutsos, O., & Charmandari, E. (2022). Determinants, Screening, Prevention and Management of Obesity in Youth: New Evidence and Horizons. *Nutrients*, 14(16), 3280. <https://doi.org/10.3390/nu14163280>
- Barlow, S. E. (2007). Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity: Summary Report. *Pediatrics*, 120(Supplement_4), S164–S192. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-2329C>
- Biddle, S. J. H., Pearson, N., Ross, G. M., & Braithwaite, R. (2010). Tracking of sedentary behaviours of young people: A systematic review. *Preventive Medicine*, 51(5), 345–351. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.07.018>
- Britten, L., Pina, I., Nykjaer, C., & Astill, S. (2023). Dance on: A mixed-method study into the feasibility and effectiveness of a dance programme to increase physical activity levels and wellbeing in adults and older adults. *BMC Geriatrics*, 23(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03646-8>
- Bülbül, S. (2019). Exercise in the treatment of childhood obesity. *Türk Pediatri Arşivi*. <https://doi.org/10.14744/TurkPediatriArs.2019.60430>
- Camargo, E. M. de (com Añez, C. R. R.). (2020). *Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário: Num piscar de olhos*. Edina De Camargo.
- Carrel, A. L., Clark, R. R., Peterson, S. E., Nemeth, B. A., Sullivan, J., & Allen, D. B. (2005). Improvement of Fitness, Body Composition, and Insulin Sensitivity in Overweight Children in a School-Based Exercise Program: A Randomized, Controlled Study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(10), 963. <https://doi.org/10.1001/archpedi.159.10.963>
- Collins, M. E. (1991). Body figure perceptions and preferences among preadolescent children. *International Journal of Eating Disorders*, 10(2), 199–208. [https://doi.org/10.1002/1098-108X\(199103\)10:2<199::AID-EAT2260100209>3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/1098-108X(199103)10:2<199::AID-EAT2260100209>3.0.CO;2-D)
- Daniels, S. R., Arnett, D. K., Eckel, R. H., Gidding, S. S., Hayman, L. L., Kumanyika, S., Robinson, T. N., Scott, B. J., St. Jeor, S., & Williams, C. L. (2005). Overweight in Children and Adolescents: Pathophysiology, Consequences, Prevention, and

- Treatment. *Circulation*, 111(15), 1999–2012.
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000161369.71722.10>
- Dineen, S., Garcia-Cardenas, V., Williams, K., & Benrimoj, S. I. (2019). Helping patients help themselves: A systematic review of self-management support strategies in primary health care practice. *PLOS ONE*, 14(8), e0220116.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220116>
- Freedman, D. S., Kahn, H. S., Mei, Z., Grummer-Strawn, L. M., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (2007). Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(1), 33–40.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/86.1.33>
- Gaio, V., Antunes, L., Namorado, S., Barreto, M., Gil, A., Kyslaya, I., Rodrigues, A. P., Santos, A., Böhler, L., Castilho, E., Vargas, P., Do Carmo, I., Nunes, B., & Dias, C. M. (2018). Prevalence of overweight and obesity in Portugal: Results from the First Portuguese Health Examination Survey (INSEF 2015). *Obesity Research & Clinical Practice*, 12(1), 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2017.08.002>
- Hanson, M. D., & Chen, E. (2006). Socioeconomic Status, Race, and Body Mass Index: The Mediating Role of Physical Activity and Sedentary Behaviors during Adolescence. *Journal of Pediatric Psychology*, 32(3), 250–259.
<https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsl024>
- Ho, M., Garnett, S. P., Baur, L., Burrows, T., Stewart, L., Neve, M., & Collins, C. (2012). Effectiveness of Lifestyle Interventions in Child Obesity: Systematic Review With Meta-analysis. *Pediatrics*, 130(6), e1647–e1671.
<https://doi.org/10.1542/peds.2012-1176>
- Hulmi, J. J., Laakso, M., Mero, A. A., Häkkinen, K., Ahtiainen, J. P., & Peltonen, H. (2015). The effects of whey protein with or without carbohydrates on resistance training adaptations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0109-4>
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., & Ross, R. (2002). Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(5), 889–896.
<https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x>
- Juonala, M., Magnussen, C. G., Berenson, G. S., Venn, A., Burns, T. L., Sabin, M. A., Srinivasan, S. R., Daniels, S. R., Davis, P. H., Chen, W., Sun, C., Cheung, M.,

- Viikari, J. S. A., Dwyer, T., & Raitakari, O. T. (2011). Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *New England Journal of Medicine*, 365(20), 1876–1885. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1010112>
- Kansra, A. R., Lakkunarajah, S., & Jay, M. S. (2021). Childhood and Adolescent Obesity: A Review. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 581461. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.581461>
- Kelly, A. S., Barlow, S. E., Rao, G., Inge, T. H., Hayman, L. L., Steinberger, J., Urbina, E. M., Ewing, L. J., & Daniels, S. R. (2013). Severe Obesity in Children and Adolescents: Identification, Associated Health Risks, and Treatment Approaches: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 128(15), 1689–1712. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3182a5cfb3>
- Liguori, G., Feito, Y., Fountaine, C., & Roy, B. (Eds.). (2021). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Eleventh edition). Wolters Kluwer.
- Lorenzo, A., Gratteri, S., Gualtieri, P., Cammarano, A., Bertucci, P., & Di Renzo, L. (2019). Why primary obesity is a disease? *Journal of Translational Medicine*, 17(1), 169. <https://doi.org/10.1186/s12967-019-1919-y>
- Lubans, D. R., Smith, J. J., Peralta, L. R., Plotnikoff, R. C., Okely, A. D., Salmon, J., Eather, N., Dewar, D. L., Kennedy, S., Lonsdale, C., Hilland, T. A., Estabrooks, P., Finn, T. L., Pollock, E., & Morgan, P. J. (2016). A school-based intervention incorporating smartphone technology to improve health-related fitness among adolescents: Rationale and study protocol for the NEAT and ATLAS 2.0 cluster randomised controlled trial and dissemination study. *BMJ Open*, 6(6), e010448. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010448>
- Mannocci, A., D'Egidio, V., Backhaus, I., Federici, A., Sinopoli, A., Ramirez Varela, A., Villari, P., & La Torre, G. (2020). Are There Effective Interventions to Increase Physical Activity in Children and Young People? An Umbrella Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3528. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103528>
- McCarthy, H. D., & Ashwell, M. (2006). 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’. *International Journal of Obesity*, 30(6), 988–992. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803226>

- Michie, S., Van Stralen, M. M., & West, R. (2011). The behaviour change wheel: A new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation Science*, 6(1), 42. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-6-42>
- Onis, M., Garza, C., Onyango, A. W., & Rolland-Cachera, M.-F. (2009). Les standards de croissance de l'Organisation mondiale de la santé pour les nourrissons et les jeunes enfants. *Archives de Pédiatrie*, 16(1), 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2008.10.010>
- Ravens-Sieberer, U., Gosch, A., Rajmil, L., Erhart, M., Bruil, J., Duer, W., Auquier, P., Power, M., Abel, T., Czemy, L., Mazur, J., Czimbalmo, A., Tountas, Y., Hagquist, C., Kilroe, J., & Kidscreen Group, E. (2005). KIDSCREEN-52 quality-of-life measure for children and adolescents. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 5(3), 353–364. <https://doi.org/10.1586/14737167.5.3.353>
- Reinehr, T. (2013). Lifestyle intervention in childhood obesity: Changes and challenges. *Nature Reviews Endocrinology*, 9(10), 607–614. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2013.149>
- Rodríguez, G. (2006). How does Exercise Affect Bone Development during Growth?: *Sports Medicine*, 36(7), 561–569. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636070-00002>
- Ryan, R. M. (Ed.). (2023). *The Oxford Handbook of Self-Determination Theory* (1.^a ed.). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780197600047.001.0001>
- Ryan, R. M., Deci, E. L., Vansteenkiste, M., & Soenens, B. (2021). Building a science of motivated persons: Self-determination theory's empirical approach to human experience and the regulation of behavior. *Motivation Science*, 7(2), 97–110. <https://doi.org/10.1037/mot0000194>
- Sahoo, K., Sahoo, B., Choudhury, A., Sofi, N., Kumar, R., & Bhadoria, A. (2015). Childhood obesity: Causes and consequences. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 4(2), 187. <https://doi.org/10.4103/2249-4863.154628>
- Sigal, R. J., Alberga, A. S., Goldfield, G. S., Prud'homme, D., Hadjiyannakis, S., Gougeon, R., Phillips, P., Tulloch, H., Malcolm, J., Doucette, S., Wells, G. A., Ma, J., & Kenny, G. P. (2014). Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Percentage Body Fat and Cardiometabolic Risk Markers in Obese Adolescents: The Healthy Eating Aerobic and Resistance Training in Youth

- Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics*, 168(11), 1006. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2014.1392>
- Sniehotta, F. F., Scholz, U., & Schwarzer, R. (2005). Bridging the intention-behaviour gap: Planning, self-efficacy, and action control in the adoption and maintenance of physical exercise. *Psychology & Health*, 20(2), 143–160. <https://doi.org/10.1080/08870440512331317670>
- Sung-Chan, P., Sung, Y. W., Zhao, X., & Brownson, R. C. (2013). Family-based models for childhood-obesity intervention: A systematic review of randomized controlled trials. *Obesity Reviews*, 14(4), 265–278. <https://doi.org/10.1111/obr.12000>
- Teixeira, D. S., Rodrigues, F., Monteiro, D., & Cid, L. (2022). The Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire (BREQ-4): Psychometric evidence of introjected approach regulation in Portuguese health club exercisers. *Psychology of Sport and Exercise*, 63, 102286. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102286>
- Toomey, E., Matvienko-Sikar, K., Doherty, E., Harrington, J., Hayes, C. B., Heary, C., Hennessy, M., Kelly, C., McHugh, S., McSharry, J., O'Halloran, J., Queally, M., Heffernan, T., Kearney, P. M., & Byrne, M. (2020). A collaborative approach to developing sustainable behaviour change interventions for childhood obesity prevention: Development of the Choosing Healthy Eating for Infant Health (CHERISH) intervention and implementation strategy. *British Journal of Health Psychology*, 25(2), 275–304. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12407>
- Whitlock, E. P., Williams, S. B., Gold, R., Smith, P. R., & Shipman, S. A. (2005). Screening and Interventions for Childhood Overweight: A Summary of Evidence for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics*, 116(1), e125–e144. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-0242>
- Wiklund, P. (2016). The role of physical activity and exercise in obesity and weight management: Time for critical appraisal. *Journal of Sport and Health Science*, 5(2), 151–154. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.04.001>
- Wong, G., & Srivastava, G. (2023). Obesity Management in Children and Adolescents. *Gastroenterology Clinics of North America*, 52(2), 443–455. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2023.03.011>
- Wyszyńska, J., Ring-Dimitriou, S., Thivel, D., Weghuber, D., Hadjipanayis, A., Grossman, Z., Ross-Russell, R., Dereń, K., & Mazur, A. (2020). Physical Activity in the Prevention of Childhood Obesity: The Position of the European Childhood

Obesity Group and the European Academy of Pediatrics. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 535705. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.535705>

Zolotarjova, J., Ten Velde, G., & Vreugdenhil, A. C. E. (2018). Effects of multidisciplinary interventions on weight loss and health outcomes in children and adolescents with morbid obesity. *Obesity Reviews*, 19(7), 931–946. <https://doi.org/10.1111/obr.12680>

7. Relatório de Estágio

Mestrado em Exercício e Bem-Estar

ESTÁGIO – Centro de Medicina Desportiva no Hospital da Luz de Lisboa

Fisiologista do Exercício em contexto hospitalar

7.1 Introdução

A atividade física desempenha um papel cada vez mais importante na prevenção e tratamento de múltiplas doenças crónicas, condições de saúde e os seus fatores de risco associados (Liguori et al., 2021).

A atividade física e o exercício não são sinónimos (Caspersen et al., 1985). A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pela contração dos músculos esqueléticos que resulta num aumento dos requisitos calóricos em relação ao gasto energético em repouso. O exercício, por outro lado, é um tipo de atividade física que consiste em movimentos corporais planeados, estruturados e repetitivos, feitos para melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física. A aptidão física, embora definida de várias formas, tem sido geralmente descrita como um conjunto de características que os indivíduos têm, que se relaciona com a sua capacidade de realizar atividade física. Estes atributos são comumente separados em componentes de aptidão física relacionados com a saúde e com a habilidade (Liguori et al., 2021).

Além de definir a atividade física, é importante definir claramente a ampla gama de intensidades associadas à atividade física e com diferentes métodos para estimar intensidades, que incluem percentagem de reserva de captação de oxigénio (VO₂R), reserva de frequência cardíaca (HRR), volume de oxigénio consumido por minuto (VO₂), frequência cardíaca (FC) ou equivalentes metabólicos (METs) (Liguori et al., 2021). Os METs são um método útil para quantificar a intensidade absoluta de vários comportamentos e atividades. Entre adultos, a atividade física de intensidade leve é definida como 1,6-2,9 METs, moderada como 3,0-5,9 METs e vigorosa como $\geq 6,0$ METs (Piercy et al., 2018). Um catálogo abrangente de valores absolutos de intensidade para vários comportamentos e atividades pode ser encontrado no *Compendium of Physical Activities*, (Ainsworth et al., 2011). Devido ao decréscimo na capacidade aeróbica máxima no avançar da idade, quando indivíduos mais velhos e mais jovens trabalham no mesmo nível MET, a intensidade relativa do exercício (por exemplo, %VO₂máx) geralmente será diferente (Nelson et al., 2007).

Após uma década de pesquisa e implementação das *Physical Activity Guidelines*, das quais foram as primeiras *guidelines* abrangentes, foi convocado outro painel de especialistas, o *Physical Activity Guidelines Advisory Committee* em 2018, para rever

ainda mais as evidências científicas sobre atividade física e saúde publicadas desde *Physical Activity Guidelines for Americans* em 2008. Além de atenuar os riscos de doenças crónicas, conclusões adicionais sobre os benefícios da atividade física para a saúde incluem: informações para os que são inativos, a atividade física de qualquer intensidade (leve, moderada ou vigorosa) pode proporcionar benefícios para a saúde, para mais que, após uma única sessão de atividade física moderada a vigorosa existem benefícios para a saúde (Liguori et al., 2021).

Os resultados do Comité de 2018 foram resumidos e incorporados nas *guidelines* mais recentes de atividade física, como, adultos devem se movimentar mais e passar menos tempo sentados ao longo do dia, sendo alguma atividade física melhor do que nenhuma. Adultos que passam menos tempo sentados e praticam qualquer quantidade de atividade física moderada a vigorosa obtêm alguns benefícios para a saúde, para isso, os adultos devem fazer pelo menos 150 minutos a 300 minutos por semana de atividade física aeróbia de intensidade moderada, ou 75 minutos a 150 minutos por semana de atividade física aeróbia de intensidade vigorosa, ou uma combinação equivalente de atividade física aeróbia de intensidade moderada e vigorosa. Preferencialmente, a atividade aeróbia deve ser distribuída ao longo da semana. Benefícios adicionais para a saúde são obtidos em atividades físicas com 300 minutos de atividade física de intensidade moderada por semana, mais atividades de fortalecimento muscular de intensidade moderada que envolvam todos os principais grupos musculares em 2 ou mais dias por semana, pois essas atividades proporcionam benefícios adicionais para a saúde (Piercy et al., 2018).

Entre as mudanças refletidas nas *guidelines* de 2018, destaca-se o requisito anterior de que as atividades aeróbias devem ocorrer em períodos superiores a 10 minutos para obter benefícios significativos para a saúde, o que foi eliminado, uma vez que evidências recentes indicam que períodos de atividade física inferiores a 10 minutos também estão associados a resultados favoráveis para uma variedade de indicadores relacionados à saúde (Liguori et al., 2021).

Em geral, essas publicações ofereceram algumas recomendações que são semelhantes às *guidelines* atualizadas para adultos, (Haskell et al., 2007); no entanto, a intensidade recomendada da atividade aeróbia refletida nessas *guidelines* está relacionada ao nível de condição cardiorrespiratória do adulto mais velho. Além disso, são feitas recomendações específicas por idade sobre a importância de atividades de flexibilidade,

neuromotoras e de fortalecimento muscular (Nelson et al., 2007). As *guidelines* de Atividade Física para americanos de 2008 inicialmente fizeram três recomendações específicas por idade para atividade física direcionadas a crianças e adolescentes (6-17 anos), adultos (18-64 anos) e adultos mais velhos (≥ 65 anos) que são semelhantes às recomendações do *American College of Sports Medicine* e da *American Heart Association*. No entanto, as *Guidelines* de 2018 forneceram maior especificidade por idade ao delinear as recomendações de AF para crianças em idade pré-escolar (3-5 anos), crianças em idade escolar e adolescentes (6-17 anos), adultos (18-64 anos) e adultos mais velhos (≥ 65 anos) (Liguori et al., 2021).

Inatividade Física e Comportamento Sedentário

Apesar dos efeitos positivos amplamente reconhecidos sobre a saúde associados à prática regular de atividade física, continua a existir um problema global significativo de inatividade física. Esta questão tem sido apontada como um dos principais fatores que contribuem para a mortalidade prematura. De acordo com estatísticas mundiais recentes, uma proporção significativa de indivíduos, especificamente 31,1%, apresenta inatividade física (Hallal et al., 2012).

De acordo com as estatísticas de autorrelato nos Estados Unidos, verificou-se que 50,9% dos adultos cumprem as *guidelines* recomendadas para o exercício aeróbio, enquanto 30,4% cumprem as *guidelines* para o reforço muscular. Além disso, 20,5% dos adultos satisfazem as *guidelines* aeróbias e de reforço muscular (Liguori et al., 2021).

Nos últimos anos, tem-se registado uma preocupação crescente em termos de saúde pública relativamente ao impacto do comportamento sedentário no risco e na progressão de doenças (Hamilton et al., 2008). Para maior esclarecimento, o comportamento sedentário é especificamente definido como qualquer comportamento que apresente um gasto energético igual ou inferior a 1,5 METs, enquanto o indivíduo se encontra numa posição sentada, reclinada ou deitada (Tremblay et al., 2017).

As primeiras tentativas de obter uma compreensão mais profunda dos níveis atuais de comportamento sedentário e dos riscos para a saúde correspondentes dependiam principalmente de dados auto-reportados obtidos através de questionários, especificamente no que diz respeito ao tempo sentado e/ou à visualização de televisão (Dunstan et al., 2005). No entanto, investigações posteriores utilizaram tecnologias de deteção de movimento para estimar os comportamentos sedentários (Matthews et al.,

2016). A duração real dos comportamentos sedentários por dia continua a ser incerta devido às variações na metodologia utilizada nos diferentes estudos. No entanto, os dados publicados pelo *National Health and Nutrition Examination Survey* revelam que os adultos americanos, em média, passam cerca de 4,7 horas por dia em atividades sedentárias (Harrington et al., 2014). No entanto, quando o tempo sedentário é medido utilizando a acelerometria, as estimativas médias tendem a ser mais elevadas, variando entre 7,7 e 8,0 horas por dia (Schuna et al., 2013). Independentemente das variações na metodologia de avaliação, a investigação existente demonstra de forma consistente que os períodos prolongados de atividade sedentária têm implicações negativas para a saúde de um indivíduo (Liguori et al., 2021).

Vários projetos de investigação sugerem associações prejudiciais entre o comportamento sedentário e uma série de indicadores e resultados de saúde. Estudos anteriores demonstraram que os períodos prolongados de permanência na posição sentada têm impactos negativos na regulação da glicose e da insulina (Dunstan et al., 2012), no metabolismo lipídico (Duvivier et al., 2017) e na função vascular (Restaino et al., 2015). Vários estudos transversais forneceram provas que sugerem uma correlação favorável entre o comportamento sedentário e uma série de variáveis de risco cardiometabólico (Tudor-Locke et al., 2017). Além disso, um conjunto de estudos longitudinais forneceu provas de que níveis elevados de comportamento sedentário estão associados a riscos acrescidos de desenvolvimento de diabetes (Joseph et al., 2016), doenças cardíacas (Chomistek et al., 2013) e cancro (Rangul et al., 2018).

Inicialmente, foi colocada a hipótese de que a correlação entre o comportamento sedentário e diferentes resultados de saúde, como a mortalidade, não era influenciada pela duração da participação em atividades de maior intensidade, também conhecidas como atividade física moderada a vigorosa (Biswas et al., 2015). No entanto, uma meta-análise recente sugeriu que a prática de uma quantidade substancial de atividade física moderada a vigorosa, pelo menos 4,3 vezes mais do que a duração mínima recomendada, que é de aproximadamente 60-75 minutos por dia, poderia potencialmente atenuar o risco de mortalidade associado ao comportamento sedentário prolongado (Ekelund et al., 2016).

As vantagens da atividade física consistente e do exercício para a saúde

Há cada vez mais evidências que sustentam a correlação inversa entre a atividade física regular e o exercício e várias doenças, tais como as doenças cardiovasculares e a

doença arterial coronária, a hipertensão, o acidente vascular cerebral, a osteoporose, a diabetes *mellitus* tipo 2, a síndrome metabólica, a obesidade, bem como vários tipos de cancro. Além disso, verificou-se que a atividade física e o exercício regulares têm efeitos positivos na depressão, na saúde funcional, na prevenção de quedas e na função cognitiva. Este conjunto de provas continua a crescer e a reforçar-se (Piercy et al., 2018). É de salientar que existe uma correlação inversa entre a aptidão aeróbia e vários resultados adversos para a saúde, como a mortalidade prematura por qualquer causa e, em particular, por doença cardiovascular (Blair et., 1989).

As vantagens de melhorar a aptidão muscular para a saúde

A literatura conhecida apoia a noção de que existem vantagens significativas para a saúde associadas à melhoria da aptidão muscular, especificamente em relação aos aspetos funcionais da força, resistência e potência musculares. Existe uma forte correlação entre o aumento dos níveis de força muscular e a melhoria dos perfis de risco cardiometabólico, a redução do risco de morte por qualquer causa, a diminuição da incidência de eventos de doenças cardiovasculares, a diminuição da probabilidade de adquirir restrições da função física e o menor risco de doenças não fatais. Estas alterações incluem melhorias na composição corporal, nos níveis de glicose no sangue, na sensibilidade à insulina e na pressão arterial em indivíduos com hipertensão ligeira ou moderada (Garber et al., 2011). Estudos recentes indicam que o treino de resistência tem uma eficácia comparável à do exercício aeróbio na gestão e tratamento da diabetes *mellitus* tipo 2, (Pan et al., 2018), bem como na melhoria dos perfis lipídicos no sangue de pessoas com excesso de peso ou obesas (Schwingshackl et al., 2014).

A atividade física que melhora a força tem o benefício adicional de aumentar a massa óssea, especificamente a densidade e o conteúdo mineral ósseo, bem como a força óssea. Este efeito é particularmente importante para os indivíduos com osteoporose, uma vez que o exercício pode ajudar a prevenir, abrandar ou mesmo inverter a perda de massa óssea. O treino de resistência demonstrou eficácia na redução da dor e da incapacidade em doentes diagnosticados com osteoartrite. Além disso, a investigação indica que a prática de exercício de resistência tem o potencial de atenuar e melhorar os sintomas de tristeza e ansiedade, aumentar a sensação de vigor e diminuir a fadiga (Garber et al., 2011).

Riscos associados à atividade física e ao exercício

De um modo geral, as vantagens da prática regular de atividade física superam largamente os potenciais inconvenientes, (Paul et al., 2007). No entanto, verificou-se que a prática de atividade física ou de exercício está correlacionada com uma maior suscetibilidade a lesões músculo-esqueléticas, (Brown & Schmitz, 2017) e a prováveis problemas cardiovasculares, (Garber et al., 2011). As lesões músculo-esqueléticas é uma complicação frequente em contextos relacionados com o exercício, geralmente associada a fatores como a intensidade do treino, o tipo de atividade, doenças médicas anteriores e anomalias músculo-esqueléticas.

Lesões músculo-esqueléticas associadas ao exercício

Por outro lado, a prática de caminhadas e de atividades físicas de intensidade moderada estão associadas a uma redução significativa do risco de lesões músculo-esqueléticas, tal como confirmado por estudos anteriores (Hootman et al., 2002). Pelo contrário, atividades como o *jogging*, a corrida e a participação em desportos de competição mostraram estar associadas a um risco elevado de lesões. A incidência de lesões músculo-esqueléticas é elevada em desportos caracterizados por um contacto direto entre participantes ou entre participantes e o solo, em comparação com atividades com um contacto mínimo ou nulo (Liguori et al., 2021).

De acordo com os dados disponíveis de 2014, um total de 6,3 milhões de indivíduos nos Estados Unidos procurou tratamento médico para lesões sofridas durante atividades desportivas. Em particular, os grupos etários mais afetados foram as crianças com idades compreendidas entre os 12 e os 17 anos e os adultos com idades compreendidas entre os 18 e os 44 anos (Liguori et al., 2021).

Num estudo prospetivo realizado em mulheres residentes na comunidade, foi demonstrado que a adesão aos requisitos nacionais de atividade física de praticar pelo menos 150 minutos por semana de atividade física moderada a vigorosa levou a uma pequena elevação das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com a atividade física, em comparação com as mulheres que não cumpriam as *guidelines*, (Morrow et al., 2012). No entanto, existe uma relação inversa entre a probabilidade de sofrer lesões músculo-esqueléticas e o nível de aptidão física. De acordo com as *guidelines* de 2008, os indivíduos que praticam inatividade física são mais propensos a sofrer lesões músculo-esqueléticas quando expostos a uma determinada dose de atividade física, em comparação com os seus homólogos mais ativos fisicamente. A utilização de várias técnicas, como os

alongamentos, o aquecimento e o aumento constante da intensidade e do volume do exercício, é frequentemente utilizada para atenuar a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas (Liguori et al., 2021).

7.2 Introdução específica

O sector da saúde tem o potencial de desempenhar um papel significativo no estabelecimento de uma ligação e alinhamento entre as políticas e programas de saúde que promovem a atividade física e os serviços comunitários de desporto, recreação e lazer (OMS, 2022). Da mesma forma, os serviços comunitários de desporto, recreação e lazer também podem contribuir para este alinhamento e ligação. Especificamente, as políticas no sector da saúde podem enfatizar a importância de garantir e dar prioridade à disponibilidade de desportos comunitários de base, exercício e oportunidades de recreação ativa que sejam inclusivas e acessíveis a todos os indivíduos da comunidade. Isto é particularmente importante nas comunidades desfavorecidas e para os indivíduos que praticam uma atividade física mínima. Ajudar os doentes a terem uma vida saudável é uma tarefa e uma responsabilidade fundamental dos profissionais dos cuidados de saúde primários (OMS, 2018). Os profissionais dos cuidados de saúde primários e outros profissionais da saúde e dos cuidados sociais desempenham um papel crucial como fontes fiáveis de informação e orientação em matéria de saúde. São os principais responsáveis pela realização de avaliações diretas e presenciais dos doentes e estão bem posicionados para realizar intervenções com impacto em matéria de atividade física (OMS, 2022). Estas intervenções destinam-se tanto a prevenir e gerir doenças crónicas como a promover a saúde mental. A inclusão do exercício físico como componente dos cuidados de rotina dos pacientes é uma estratégia particularmente crucial para envolver os indivíduos com baixos níveis de atividade física, bem como aqueles que sofrem de doenças crónicas não transmissíveis e/ou estão em risco de as desenvolver, ou indivíduos com deficiências (*Global status report on physical activity 2022*).

As intervenções breves, que englobam a integração da avaliação, do aconselhamento e do apoio, quando administradas no contexto adequado de cuidados ao doente, têm o potencial de estimular e reforçar as modificações no comportamento do doente. A Organização Mundial de Saúde (OMS) sugere que as intervenções breves sobre a atividade física são uma estratégia rentável que pode ser considerada uma "melhor compra" para gerir e prevenir as doenças não transmissíveis (OMS, 2018).

A eficácia das intervenções breves para a atividade física foi reconhecida, levando à sua recomendação como componente crucial dos serviços de cuidados de saúde. A

organização obteve um reconhecimento e uma integração significativa nos instrumentos de orientação técnica da Organização Mundial de Saúde para as doenças não transmissíveis, incluindo o HEARTS, (OMS, 2016), bem como o pacote da Organização Mundial de Saúde de intervenções essenciais para as doenças não transmissíveis (OMS, 2013).

Além do efeito da inatividade física na carga de doença da população, os estilos de vida pouco ativos – na sua maioria condições crónicas – têm um impacto significativo nos sistemas de saúde, estima-se que o sistema de saúde português perderá cerca de mil milhões de euros com tratamentos e cuidados para pessoas com doenças associadas a estilos de vida inativos (OMS, 2022).

A nível internacional, há uma forte recomendação de que os sistemas e serviços de saúde, particularmente os de cuidados de saúde primários, promovam a atividade física. É por isso que o Plano de Ação Global para a Atividade Física 2018–2030, sugeriu a implementação de modelos de avaliação sistemática da atividade física e aconselhamento breve nos cuidados de saúde primários. Esses modelos combinariam os cuidados de saúde prestados nesta área com os recursos de atividade física da comunidade e incentivariam os profissionais de saúde a se capacitarem para oferecer aconselhamento. Do mesmo modo, é fortemente recomendado que os profissionais de saúde se capacitem para incentivar os utentes a se exercitarem, especialmente os cuidados de saúde primários (OMS, 2018).

7.3 Caracterização da Entidade de Estágio

Hospital da Luz oferta médica

Unidades

O grupo Luz Saúde é uma empresa privada portuguesa que foi criada no ano 2000 e presta os seus serviços através de 29 unidades, das quais, 14 são hospitais privados, 14 clínicas privadas a operar em regime de ambulatório (Hospital da Luz) e uma 1 residência sénior (Casas da Cidade Residências Sénior) e o grupo está presente nas regiões norte, centro, centro-sul de Portugal Continental e na Região Autónoma da Madeira.

A Luz Saúde conta com um centro de formação, o Hospital da Luz *Learning Health* no qual já realizaram 1800 cursos e eventos a mais de 45000 profissionais, 165 ensaios clínicos e 320 projetos de investigação que já realizaram ou ainda estão em curso. Hospital da Luz *Learning Health* pretende ser uma escola de referência internacional, promover a geração e propagação de conhecimentos e contribuir também para a melhoria da segurança do cliente, atuando em 3 vertentes principais, a formação (no qual desenvolve e avalia programas de formação e simulação para profissionais), a investigação (em diferentes áreas, como a medicina de prevenção, medicina personalizada, métodos de diagnóstico precoce e biomarcadores) e a inovação (promovem e apoiam a inovação, disponibilizando os recursos para a criação de novos produtos e serviços).

O Hospital da Luz Lisboa conta ainda com um centro de simulação clínica com 1300 metros quadrados, na qual permite num contexto mais prático visar: a melhoria do conhecimento, melhorar a performance clínica, melhorar os níveis de confiança dos alunos e dos profissionais num contexto de aprendizagem em ambiente seguro e realístico.

Visão

Ser um operador de referência na prestação de cuidados de saúde de elevada especialização e complexidade, pela prática de uma medicina de excelência e inovação integrada com o ensino e a investigação. O compromisso da Luz Saúde é total e absoluto: garantir o melhor diagnóstico e tratamento médico que o talento, a inovação e a dedicação podem proporcionar. A Luz Saúde disponibiliza uma oferta global que assegura a

continuidade de cuidados e que responde à evolução das necessidades de saúde ao longo da vida das pessoas.

Missão

Alcançar os melhores resultados de saúde na perspetiva dos clientes, através de um processo de diagnóstico e tratamento rápido e eficaz, com respeito absoluto pela sua individualidade, e construir uma organização capaz de atrair, desenvolver e reter pessoas excepcionais. Por forma a cumprir a sua Missão, a Luz Saúde, através dos seus colaboradores, assume o compromisso de: Excelência em Cuidados de Saúde, Tecnologia e Inovação, Talento e Formação

Valores

O grupo Luz Saúde rege-se pelos valores de Ambição, Rigor intelectual e Atitude positiva, Espírito de cooperação, Responsabilidade pessoal, Respeito e humildade, Integridade, Generosidade e Responsabilidade social.

Organigrama

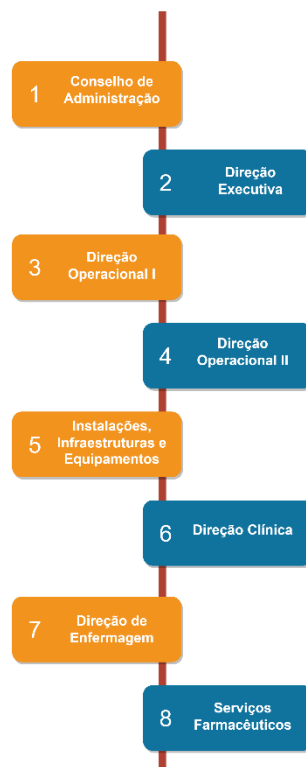


Figura 9 - Organigrama Hospital da Luz

Do Conselho de Administração, fazem parte o Ivo Antão, João Novais, Tomás Fonseca, Pedro Monteiro e a presidente, Isabel Vaz. Da Direção Executiva, Pedro Monteiro, Ana Andrade, Rui Maio, José Gonçalves, Anisabel Soares, Pedro Patrício, Rita Ferreira. Da Direção Operacional I, fazem parte do centro de Gestão, a Teresa Durães, Filipe Costa, Gabriela Alves e Paulo Costa e Diretora deste serviço é a Rita Ferreira. Da Direção Operacional II, fazem parte do centro de Gestão, o Paulo Santos, Pedro Luís, Maria Mascarenhas, Gonçalo Leal, a Isabel Breyner está na Informação e Apoio ao Cliente e o diretor deste serviço é o Pedro Patrício. Das Instalações, Infraestruturas e Equipamentos o responsável é o Valdemiro Monteiro. Direção Clínica, o Diretor Clínico é o Rui Maio. Na Direção de Enfermagem, a Enfermeira Diretora é a Anisabel Soares e nos Serviços Farmacêuticos a Diretora Técnica é a Cláudia Santos.

Em termos de atendimento urgente, os adultos contam com um tempo de espera de 10 minutos enquanto na pediatria o tempo de espera é de 1 hora e 14 minutos. Anualmente, atende cerca de um milhão de pessoas, para realização de cerca de 2,5 milhões de consultas e atendimentos urgentes, mais de 60 mil cirurgias e partos e 1,2 milhões de exames complementares de diagnóstico.

Hospital da Luz oferta desportiva

O centro de Medicina desportiva do hospital da Luz Lisboa está direcionado para acompanhar tanto o atleta recreativo como o atleta de alto rendimento, no qual ajudam a conseguir um melhor desempenho e de uma forma mais segura. O Centro de Medicina Desportiva conta também com uma equipa multidisciplinar, no qual engloba especialistas em Medicina Desportiva, 3 (Alberto Prata, Isabel Crespo, José Marques), Podologia, 1 (António Figueiredo), Radiologia, 3 (Augusto Gaspar, Diana Afonso, Vasco Mascarenhas), Ortopedia, 4 (Eduardo Carpinteiro, Manuel Sousa, Pedro Granate, Rodrigo Moreira), Medicina Física e de Reabilitação, 3 (Francisco Tavares, Isabel Crespo, João Coelho), Cardiologia, 1 (Hélder Dorés), Fisiologia do Exercício, 5 (Hugo Pereira, João Faria, Mafalda Antunes, Patrícia Pimenta, Rodrigo Martins), Nutrição, 1 (João Lopes), Coach, 1 (Marta Aguiar), Medicina Intensiva, 1 (Cláudia Febra).

Outras ofertas clínicas

CUF oferta médica

A rede CUF é uma empresa privada portuguesa que já existe há 77 anos e é constituída por 11 hospitais, 12 clínicas e 1 instituto e está presente em Portugal continental na região do Norte, Lisboa e vale do Tejo e nas ilhas.

A CUF tem um centro de formação, o CUF *Academic Center* na qual é responsável pela investigação desenvolvida na CUF, quer sejam ensaios clínicos ou projetos de investigação independentes, tendo como principal objetivo contribuir para o desenvolvimento científico, ajudando cerca dos seus mais de 13000 colaboradores a garantirem uma atualização constante da sua prática clínica, colocando ao serviço dos clientes terapêuticas/dispositivos altamente diferenciadores.

Lusíadas oferta médica

A rede Lusíadas Saúde já existe desde 1998 e é constituída por 7 hospitais e 6 clínicas que contam com mais de 7000 colaboradores e está presente em Portugal continental de norte a sul do país. A rede Lusíadas também conta com um centro de formação, o Lusíadas *Knowledge Center*, no qual atua na formação, educação, investigação e inovação clínica.

CUF oferta desportiva

O Centro de Medicina e Traumatologia Desportiva da CUF encontra-se estabelecido no Hospital CUF Porto, no Hospital CUF Santarém, no Hospital CUF Torres Vedras, no Instituto CUF Porto e na Clínica CUF Alvalade.

O corpo clínico do Centro atua em duas vertentes diferentes: a Medicina Desportiva, em modo prevenção através da Consulta do Desportista (permite avaliar e orientar o atleta no âmbito da prevenção e do acompanhamento de lesões não traumáticas e ainda promover um aconselhamento individualizado e adequado ao nível de competição), e a Traumatologia Desportiva, nomeadamente pelo tratamento de lesões, na Consulta de Lesões do Desportista (direcionada para orientar os atletas com lesões agudas ou crónicas).

Lusiadas oferta desportiva

A especialidade médica conhecida como medicina desportiva é especializada no diagnóstico e tratamento de doenças ou lesões relacionadas à prática desportiva, as Unidades de Medicina Desportiva da Lusíadas Saúde possuem equipas com ampla experiência e reconhecimento nacional e internacional, em particular nas áreas da Patologia do Pé e Tornozelo, Joelho e Ombro, devido à natureza específica das lesões desportivas, com destaque para a Traumatologia e Ortopedia.

Joaquim Chaves Saúde oferta desportiva

Desde 2002 que a Joaquim Chaves Saúde, oferece cuidados de saúde na área da Medicina Desportiva através dos seus serviços de consulta de Medicina Desportiva e Tratamento de Reabilitação Física. Também conta com consultas de Fisiatria, que tem objetivo de promover a função física e cognitiva, prevenir lesões preservando a qualidade de vida e promover a atividade e a participação do indivíduo na sociedade. Joaquim Chaves Saúde também tem consultas de Fisiologia e Otimização Metabólica na qual esta especialidade destina-se a quem quer melhorar a saúde, procurar mais longevidade e qualidade de vida, perder peso e aumentar a massa muscular.

7.4 Objetivos do estágio

O estágio constitui uma unidade curricular do 2º ano do Mestrado, com uma carga horária de 240 horas e atribuição de 60 ECTS, focando-se na intervenção científica e pedagógica na área de especialização do curso. Este estágio é realizado conforme as diretrizes estabelecidas pelo Regulamento Geral de Mestrados da UL e pelo Regulamento do Mestrado em Exercício e Bem-Estar, com ênfase particular nos conhecimentos e competências que devem ser desenvolvidos.

O estágio tem como objetivo passar por diferentes etapas/especialidades, sendo um maior foco a especialidade de Fisiologia do Exercício, seguido de Fisioterapia, depois Medicina Desportiva, Fisiatria, Podologia, Ortopedia, Nutrição, Cardiologia e *Coaching*.

Também fiz parte de um estudo que teve como objetivo descrever a fundamentação e os métodos de uma intervenção interdisciplinar em grupo sobre o IMC, a composição corporal da gordura, a qualidade da alimentação, a aptidão cardiorrespiratória e o autoconceito de adolescentes obesos com idades compreendidas entre os 12 e os 14 anos, utilizando uma estratégia de mudança de comportamento, baseada na teoria da autodeterminação, na teoria da autorregulação e no modelo COM-B.

7.5 Cronograma das atividades

Tabela 10 - Cronograma das atividades

		Mês																	
Tarefas		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN	
Hospital da Luz	Elaboração do Cronograma																		
	Escrita do enquadramento teórico																		
	Caracterização da Entidade de Estágio																		
	Reuniões Semanais																		
	Assistir a consultas																		
	Acompanhar os pacientes enquadrados nos estudos																		
	Entrega do 1º poster																		
	Entrega do 1º Manuscrito																		
	Entrega do Relatório Final de Estágio																		
	1ª Conferência																		
2ª Conferência																			

7.6 Intervenção

Exercício, Saúde, Performance

A consulta de Exercício, Saúde e Performance têm como objetivo compreender e desenvolver as capacidades que condicionam o desempenho/performance na modalidade praticada por cada um, e procuram também prevenir lesões e é destinada para qualquer pessoa com um estilo de vida ativo e dinâmico, mas também está também vocacionada para pessoas saudáveis ou com doenças crónicas (cardiovascular, renal, metabólica, perturbações músculo-esqueléticas, entre outras), para quem a adesão sustentada à atividade física seja um desafio. Baseia-se no método de entrevista motivacional com o objetivo de auxiliar cada pessoa a iniciar ou aumentar a sua atividade física, bem como a encontrar a melhor forma de permanecer ativo a longo prazo. No qual ao longo do processo, serão concretizados: a avaliação dos recursos mentais e físicos de cada pessoa, estabelecimento de objetivos pessoais, estabelecimento dos planos de ação e de contingência e estratégias de auto-monitorização.

Ao longo do estágio pude assistir à parte prática das consultas desta especialidade, na qual era dividida em duas partes, numa primeira o profissional fala com a pessoa em relação ao que a trouxe à consulta e quais são os seus objetivos e quais vão ser os passos para os atingir. Também é abordado nesta consulta a disponibilidade e acesso a material que o paciente tem ao equipamento para depois ser elaborado o plano de treino, em que depois é marcada uma segunda consulta para ser realizado os exercícios do plano de treino e ver quais as dificuldades que o cliente pode ter. Dos fisiologistas que assisti, numa das consultas, o profissional utilizou a bateria de testes funcional da FMS, na qual serve para avaliar os padrões de movimentos de uma forma dinâmica (Cook et al., 2006).

Durante as consultas de fisiologia, observei abordagens distintas para diferentes áreas de intervenção. Na prevenção de doenças crónicas, os fisiologistas do exercício realizam avaliações detalhadas do histórico de saúde e capacidade física dos pacientes, desenvolvendo programas personalizados que incluem exercícios aeróbicos, de força e de flexibilidade, além de promoverem a educação em saúde e a motivação contínua. Na reabilitação física, são utilizados exercícios de baixo impacto, alongamentos específicos e fortalecimento muscular progressivo, sempre com monitorização contínua e

coordenação com uma equipa multidisciplinar para ajustar os programas conforme necessário.

Com uma abordagem de reabilitação física ou simplesmente um crescimento de força, podem ser realizados treinos tradicionais ou treinos iso-inercial e isocinéticos. Os treinos excêntricos referem-se à fase de alongamento do músculo enquanto ele está sob tensão. Este tipo de contração ocorre quando um músculo alonga enquanto tenta controlar a carga, como na descida controlada de um peso durante um exercício de bíceps ou na descida de uma escada. Diferente da contração concêntrica, onde o músculo encurta, a excêntrica envolve o controle da força durante a extensão do músculo. Na reabilitação física, os treinos excêntricos são usados para fortalecer músculos enfraquecidos após lesões ou cirurgias, ajudando a restaurar a função normal, recuperação de lesões tendinosas, melhoria da mobilidade e flexibilidade, redução da dor muscular, melhoria da performance atlética (Douglas et al., 2017; Hody et al., 2019; O’Sullivan et al., 2012).

Exercício é Medicina (EIM) uma iniciativa de saúde global que começou nos Estados Unidos em 2007 e resultou da colaboração entre a *American Medical Association* e o *American College of Sports Medicine*. A iniciativa EIM tem três objetivos principais: 1) encorajar os médicos a avaliarem o nível de atividade física (AF) dos seus pacientes em cada consulta, 2) comparar o nível atual de AF de cada doente com as diretrizes nacionais de AF, e 3) proporcionar aconselhamento e/ou encaminhamento para cada doente que não cumpra as diretrizes nacionais (ACSM, 2017). A participação no exercício foi proposta como um potencial “sinal vital” clínico para avaliar os níveis de AF de todos os pacientes durante cada consulta clínica, num esforço para reduzir ou gerir as doenças crónicas que são exacerbadas pela inatividade e pelo sedentarismo (R. Sallis, 2011). devido aos amplos benefícios para a saúde, bem como aos benefícios reconhecidos das prescrições clínicas sobre a participação em AF (Chakravarthy et al., 2002; Jacobson et al., 2005). Como tal, a avaliação da AF é uma componente importante dos cuidados médicos normais (R. E. Sallis et al., 2016).

A investigação sugere que os médicos que são fisicamente ativos fisicamente têm maior probabilidade de aconselhar os doentes sobre atividade física e podem servir como um modelo mais convincente para os seus pacientes (Abramson et al., 2000; Dacey et al., 2014).

Embora a iniciativa Exercício é Medicina enfatize a utilização de profissionais de exercício qualificados como um componente integral, os médicos muitas vezes não têm conhecimento ou não se sentem à vontade para encaminhar os seus pacientes para orientação de exercício por profissionais de exercício fora da sua rede clínica. O mesmo pode acontecer com os centros comunitários de saúde que não têm uma parceria com o sistema de saúde (Bowen et al., 2019).

Fisioterapia/Fisiatria

Durante o meu estágio, houve duas especialidades, fisioterapia e fisiatria, que não tive a oportunidade de assistir devido à falta de organização e disponibilidade para nos receber como estagiários. Esta ausência de coordenação não só limitou a minha aprendizagem, mas também refletiu uma falha na estrutura do programa de estágio. Considero que a integração em todas as áreas fosse relevante e crucial para a formação de um profissional completo e competente. A falta de exposição a estas especialidades fundamentais para a reabilitação e o tratamento de pacientes representou uma lacuna significativa na minha formação. Esta limitação foi um ponto negativo na minha experiência, pois acredito que a observação direta e a participação nessas especialidades teriam enriquecido significativamente a minha aprendizagem e a minha formação profissional.

Medicina Desportiva

A consulta de medicina desportiva concentra-se em diversas áreas, com ênfase em avaliações pré-participação em desportiva, como os exames médicos desportivos. Além disso, abrange a prescrição individualizada de exercícios em diferentes contextos, desde a prevenção até o diagnóstico, tratamento e reabilitação de lesões relacionadas à prática de atividade física. Procura prevenir e otimizar o desempenho através da identificação e correção de fatores de risco para lesões desportivas, além de avaliar e acompanhar o praticante que procura aprimorar as suas capacidades físicas e, consequentemente, o seu desempenho na modalidade escolhida. Maioritariamente assisti a consultas de exames médicos desportivos realizados em crianças e adolescentes de diversas modalidades em que foram medidos o seu peso e altura, perguntado há quanto tempo praticava a modalidade, qual era a frequência e duração dos treinos semanais e se tinham algo que lhes perturbasse a nível físico.

Os médicos do desporto avaliam os sintomas relacionados com o desporto e estão disponíveis para avaliar os atletas sem necessidade de serem referenciados por um médico de clínica geral. De um modo geral, os doentes referenciados (significativamente mais frequentemente praticantes de desportos coletivos) tinham sido previamente tratados e foram encaminhados para os cuidados secundários para um exame mais aprofundado. Os auto-referentes (significativamente mais frequentemente atletas individuais) tinham menos probabilidade de terem sido tratados anteriormente por queixas relacionadas com o desporto, em comparação com o grupo referenciado (Bruijn et al., 2013). Tem sido referido que os médicos de clínica geral são menos específicos no registo do seu diagnóstico e aconselhamento para queixas relacionadas com o desporto (Baarveld et al., 2010).

Podologia

A Podologia analisa e investiga o membro inferior e tem como objetivo o diagnóstico e a terapêutica das patologias que afetam o pé e as suas repercussões no organismo humano, fazendo avaliações estáticas e dinâmicas do pé. A Podologia faz também a avaliação e tratamento do pé do desportista, a avaliação e análise do pé em circunstâncias profissionais específicas. Em todas as suas áreas de trabalho, a podologia aconselha sobre medidas de prevenção de alterações do pé. Pode assistir a consultas de pacientes que vinham por motivos de fungos ou então com algo relacionado com o desporto e a atividade do quotidiano, no qual era realizado testes de pressão e que conduziam ao fabrico de palmilhas das quais ajudavam os pacientes a melhorar, tanto no contexto desportivo seja no quotidiano.

Um podologista é um médico, que utiliza meios médicos, físicos, paliativos e cirúrgicos, que possuem as qualificações de educação e formação para diagnosticar, tratar, prevenir e reabilitar condições, distúrbios, doenças e lesões que afetam os pés, tornozelos e estruturas relacionadas nos pés e na parte inferior das pernas (Carroll et al., 2020; Robbins et al., 2018). Como parte de uma equipa de cuidados de saúde, os podologistas trabalham em estreita colaboração com outros profissionais de saúde para tratar e controlar doenças. Também previnem, gerem e tratam a dor nas pernas, as deformidades e as infeções e têm como objetivo manter as pessoas de todas as idades em movimento e tão ativas quanto possível (Halstead & Cowley, 2020).

Ortopedia

A Ortopedia dedica-se ao diagnóstico e tratamento médico e cirúrgico das doenças do sistema locomotor. As lesões mais frequentes na área da ortopedia são fraturas, luxações, roturas de ligamentos, roturas musculares, dores articulares, tendinopatias, lesões desportivas. A traumatologia é a área da ortopedia que trata as lesões músculo-esqueléticas (ossos, tendões, ligamentos, músculos e articulações) de origem externa, por exemplo desportivas. As consultas nas quais pude assistir foram sobre lesões nos joelhos, nos quais os pacientes vinham com exames médicos, como a ressonância magnética, o raio-x e o médico avaliava a sua condição e a partir daí definir um plano de ação. De uma forma não cirúrgica, através de exercício e fortalecimento dos músculos envolvidos na articulação ou de uma forma cirúrgica.

Nem todos os ortopedistas são especialistas em medicina desportiva. Em comunidades mais pequenas, sem excesso de ortopedistas, é comum que o ortopedista pratique ortopedia geral sem receber formação adicional de subespecialidade. A maioria dos ortopedistas das grandes comunidades tem formação adicional em subespecialidade e especializa-se em mão/extremidade superior, substituição de articulações, pé e tornozelo, coluna vertebral, traumatologia, pediatria ou medicina desportiva. Os ortopedistas especializados em medicina desportiva estão familiarizados com a gestão de lesões atléticas ortopédicas, mas nem sempre estão familiarizados com o tratamento de doentes mais jovens e com doenças não ortopédicas relacionadas com a medicina desportiva (Taxter & McCambridge, 2014).

Nutrição

A nutrição dedica-se à avaliação das necessidades nutricionais e ao planeamento alimentar em situações específicas. Das situações específicas assisti ao apoio nutricional nas doenças cardiovasculares, um idoso que estava a fazer reabilitação cardíaca e a ser acompanhado pelo nutricionista e foi fazer uma reavaliação. Depois as restantes consultas que assisti, foram de avaliação e aconselhamento sobre necessidades nutricionais e alimentação para a prática desportiva, seja este de cariz recreativo, seja de competição.

A existência de um nutricionista para atletas é considerada crucial. A assistência nutricional aos atletas é uma forma de aplicação da ciência do desporto para apoiar a realização (Lambert et al., 2022). Posteriormente, as diferentes características do desporto determinam as necessidades nutricionais (Mustafa et al., 2020).

O papel dos nutricionistas não se limita a gerir os alimentos, mas também a educar os atletas sobre o papel da nutrição no apoio à aparência física ideal e ao desempenho desportivo, dando uma recomendação dos tipos de alimentos, além de escolher os suplementos certos (Penggali et al., 2023).

Coaching

O *coaching* desportivo é um processo individual em que são trabalhadas todas as situações que impedem alguém de ser o que pretende ser para executar as suas funções. Destina-se a qualquer pessoa que esteja relacionado às práticas desportivas e que a avaliação e as sessões de *coaching* são realizadas de forma a identificar e eliminar o que limita a performance e o rendimento, bem como potenciar a autoconfiança e autoestima, concentração e ansiedade. Nas consultas que assisti, foram de atletas recreativos no qual estavam a voltar de lesões e não se sentiam confiantes para voltar à prática desportiva. Também assisti a consultas no âmbito de *coaching* no estudo *TeenFit*, com o intuito de como se poderia alterar os seus comportamentos não só face ao exercício, mas também a outras componentes do seu dia-a-dia.

A relação entre lesão, desempenho e saúde mental no desporto é complexa e constitui uma área de interesse (Neal et al., 2013; Rice et al., 2016). O desporto de elite acarreta fatores de stress específicos que aumentam potencialmente a probabilidade de lesão/doença e que podem potencialmente desmascarar e/ou despoletar perturbações da saúde mental (Ivarsson et al., 2017). O que também pode haver perturbações da saúde mental que aumentam ou complicam a probabilidade de recuperação de lesão (Arden et al., 2013).

Cardiologia

Como o nome indica, a cardiologia dedica-se ao diagnóstico e tratamento das doenças do coração. O serviço de cardiologia tem 3 áreas principais, a cardiologia clínica, cardiologia de intervenção e arritmologia. Pude assistir a consultas de cardiologia clínica, que está mais vocacionada para uma abordagem global das doenças cardiovasculares, a cardiologia clínica abrange as diferentes consultas externas e exames de diagnóstico de cardiologia não invasivos, sempre em articulação com as outras áreas da cardiologia. Assisti a consultas de pessoas que tinham tido eventos cardíacos e iam entrar para o programa de reabilitação cardíaca, pacientes que foram fazer o ecocardiograma transtorácico e também provas de esforço.

Dadas as exigências cardiovasculares do exercício (Mitchell et al., 1994), as adaptações cardiovasculares relacionadas com o treino e a interação do coração em ambientes desportivos internos e externos (Bärtsch & Gibbs, 2007; Gooden, 1994), a cardiologia do desporto e do exercício é um passo natural e óbvio na evolução das subespecialidades da medicina desportiva (Lawless et al., 2014).

EXS *Exercise School*

A EXS *Exercise School* é uma escola portuguesa dedicada à formação de profissionais de exercício físico. A missão da EXS é desenvolver conteúdos formativos e processos pedagógicos de alta qualidade, com o objetivo de elevar o nível de competência e responsabilidade dos profissionais da área. A EXS oferece uma variedade de cursos, desde a formação inicial até a formação contínua e complementar. Os cursos da EXS são ministrados por profissionais na área do exercício físico, e abrangem uma ampla gama de tópicos.

EXS Engage

O EXS *Engage* é a porta de entrada para o mundo da EXS *Exercise School*. Através de um curso online completo e acessível, o EXS *Engage* oferece a oportunidade de adquirir os conhecimentos básicos e as habilidades essenciais, sendo ideal para quem deseja iniciar a sua carreira na área do exercício físico, estudantes de educação física que vão à busca de mais conhecimentos na área.

EXS Clinical

A EXS *Clinical*, uma especialização da EXS *Exercise School*, oferece aos profissionais de exercício físico a oportunidade de se aprofundarem na prescrição segura e eficaz de exercícios para clientes com patologias. Através de um curso abrangente e fundamentado em evidências científicas. Esta formação tem como objetivo dominar os princípios da fisiopatologia, aprofundar os conhecimentos em avaliação física, prescrever exercícios com segurança e atuar em equipa multidisciplinar. No qual passou pelas seguintes áreas: introdução à fisiologia do exercício, Cardiologia, Pneumologia, Suporte básico de vida, Ortopedia (da Anca, ombro, joelho, tornozelo, pé), Neurologia, Endocrinologia, Oncologia e em que aspeto o exercício físico tem impacto nestas pessoas com estas patologias.

7.7 Horas de estágio

Tabela 11 - Horas de estágio

Especialidade	Horas estimadas
Exercício, Saúde, Performance	10+18+44+48 = 120/120
Fisioterapia	0/48
Medicina Desportiva	12/12
Fisiatria	0/12
Podologia	12/12
Ortopedia	12/12
Nutrição	12/12
Coaching	12/12
Total	180/240

7.8 Balanço geral

O estágio no Hospital da Luz de Lisboa proporcionou uma experiência de aprendizagem diversificada, permitindo-me desenvolver competências em várias áreas da saúde. Durante o estágio, tive a oportunidade de passar por diversas especialidades, incluindo Fisiologia do Exercício, Fisioterapia, Medicina Desportiva, Fisiatria, Podologia, Ortopedia, Nutrição e *Coaching*. Esta variedade permitiu-me adquirir uma visão integrada do funcionamento de um hospital moderno, bem como das necessidades dos pacientes e das melhores práticas em saúde.

Uma das experiências mais enriquecedoras foi a participação num estudo sobre intervenção interdisciplinar em adolescentes obesos. Esta oportunidade permitiu-me não só aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso, mas também desenvolver competências práticas em investigação, desde a recolha de dados até à análise de resultados. Esta experiência foi particularmente valiosa, pois destacou a importância da investigação na melhoria contínua dos cuidados de saúde e na promoção de práticas baseadas em evidências.

Adicionalmente, os cursos frequentados na EXS *Exercise School* complementaram a formação prática com uma base teórica em áreas como Fisiopatologia, Avaliação Física e Prescrição de Exercícios.

No entanto, nem todas as experiências foram positivas. Enfrentei alguns desafios, nomeadamente a falta de organização e de orientação em certas áreas, como Fisioterapia e Fisiatria. A ausência de um plano estruturado e a escassa disponibilidade dos profissionais limitaram a minha capacidade de observação e participação ativa. Esta falta de organização não só dificultou a aprendizagem, mas também revelou uma falha na estrutura do programa de estágio, que deveria garantir uma integração mais eficaz dos estagiários em todas as especialidades relevantes.

Em termos de desenvolvimento pessoal, o estágio permitiu-me aprimorar as minhas competências clínicas, como a avaliação física e a prescrição de exercícios, bem como as minhas habilidades interpessoais, como a comunicação eficaz com pacientes e o trabalho em equipa.

Resumindo, o estágio no Hospital da Luz foi uma experiência valiosa, que me proporcionou um crescimento tanto a nível profissional como pessoal. Apesar dos desafios enfrentados, as aprendizagens adquiridas e as competências desenvolvidas são inestimáveis e contribuirão de forma determinante para a minha carreira futura. Recomendo que o programa de estágio considere a melhoria da organização e da orientação dos estagiários, para que possam tirar o máximo proveito desta experiência formativa.

Bibliografia

- Abramson, S., Stein, J., Schaefele, M., Frates, E., & Rogan, S. (2000). Personal Exercise Habits and Counseling Practices of Primary Care Physicians: A National Survey: *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10(1), 40–48. <https://doi.org/10.1097/00042752-200001000-00008>
- ACSM. (2017). *Exercise is Medicine*. <https://www.exerciseismedicine.org>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C., & Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(8), 1575–1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ece12>
- Ardern, C. L., Taylor, N. F., Feller, J. A., & Webster, K. E. (2013). A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. *British Journal of Sports Medicine*, 47(17), 1120–1126. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091203>
- Baarveld, F., Visser, C., Kollen, B., & Backx, F. J. G. (2010). What is the role of the general practitioner in sports related injuries? *Huisarts en Wetenschap*, 601–604.
- Bärtsch, P., & Gibbs, J. S. R. (2007). Effect of Altitude on the Heart and the Lungs. *Circulation*, 116(19), 2191–2202. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.650796>
- Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S., & Alter, D. A. (2015). Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 162(2), 123–132. <https://doi.org/10.7326/M14-1651>
- Blair, S. N. (1989). Physical Fitness and All-Cause Mortality: A Prospective Study of Healthy Men and Women. *JAMA*, 262(17), 2395. <https://doi.org/10.1001/jama.1989.03430170057028>
- Bowen, P. G., Mankowski, R. T., Harper, S. A., & Buford, T. W. (2019). Exercise Is Medicine as a Vital Sign: Challenges and Opportunities. *Translational Journal of the American College of Sports Medicine*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.1249/TJX.0000000000000076>

- Brown, J. C., & Schmitz, K. H. (2017). The dose-response effects of aerobic exercise on musculoskeletal injury: A *post hoc* analysis of a randomized trial. *Research in Sports Medicine*, 25(3), 277–289. <https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1314295>
- Bruijn, M., Baarveld, & Kollen, B. (2013). Sports medicine in The Netherlands: Consultation with a sports physician without referral by a general practitioner. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 27. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S38073>
- Carroll, M., Jepson, H., Molyneux, P., & Brenton-Rule, A. (2020). The New Zealand podiatry profession – a workforce in crisis? *Journal of Foot and Ankle Research*, 13(1), 62. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-00430-y>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, 100(2), 126–131.
- Chakravarthy, M. V., Joyner, M. J., & Booth, F. W. (2002). An Obligation for Primary Care Physicians to Prescribe Physical Activity to Sedentary Patients to Reduce the Risk of Chronic Health Conditions. *Mayo Clinic Proceedings*, 77(2), 165–173. <https://doi.org/10.4065/77.2.165>
- Chomistek, A. K., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Lu, B., Sands-Lincoln, M., Going, S. B., Garcia, L., Allison, M. A., Sims, S. T., LaMonte, M. J., Johnson, K. C., & Eaton, C. B. (2013). Relationship of Sedentary Behavior and Physical Activity to Incident Cardiovascular Disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 61(23), 2346–2354. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.03.031>
- Dacey, M. L., Kennedy, M. A., Polak, R., & Phillips, E. M. (2014). Physical activity counseling in medical school education: A systematic review. *Medical Education Online*, 19(1), 24325. <https://doi.org/10.3402/meo.v19.24325>
- Dunstan, D. W., Kingwell, B. A., Larsen, R., Healy, G. N., Cerin, E., Hamilton, M. T., Shaw, J. E., Bertovic, D. A., Zimmet, P. Z., Salmon, J., & Owen, N. (2012). Breaking Up Prolonged Sitting Reduces Postprandial Glucose and Insulin Responses. *Diabetes Care*, 35(5), 976–983. <https://doi.org/10.2337/dc11-1931>
- Dunstan, D. W., Salmon, J., Owen, N., Armstrong, T., Zimmet, P. Z., Welborn, T. A., Cameron, A. J., Dwyer, T., Jolley, D., Shaw, J. E., & on behalf of the AusDiab Steering Committee. (2005). Associations of TV viewing and physical activity

- with the metabolic syndrome in Australian adults. *Diabetologia*, 48(11), 2254–2261. <https://doi.org/10.1007/s00125-005-1963-4>
- Duvivier, B. M. F. M., Schaper, N. C., Koster, A., Van Kan, L., Peters, H. P. F., Adam, J. J., Giesbrecht, T., Kornips, E., Hulsbosch, M., Willems, P., Hesselink, M. K. C., Schrauwen, P., & Savelberg, H. H. C. M. (2017). Benefits of Substituting Sitting with Standing and Walking in Free-Living Conditions for Cardiometabolic Risk Markers, Cognition and Mood in Overweight Adults. *Frontiers in Physiology*, 8, 353. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00353>
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., Bauman, A., & Lee, I.-M. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302–1310. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1)
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213feff>
- Global status report on physical activity 2022*. (2022).
- Gooden, B. A. (1994). Mechanism of the human diving response. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 29(1), 6–16. <https://doi.org/10.1007/BF02691277>
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247–257. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
- Halstead, J., & Cowley. (2020). The Role of Podiatry in Tackling Musculoskeletal Disorders and Associated Complications. *The College of Podiatry*, 1–7.
- Hamilton, M. T., Healy, G. N., Dunstan, D. W., Zderic, T. W., & Owen, N. (2008). Too little exercise and too much sitting: Inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behavior. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 2(4), 292–298. <https://doi.org/10.1007/s12170-008-0054-8>
- Harrington, D. M., Barreira, T. V., Staiano, A. E., & Katzmarzyk, P. T. (2014). The descriptive epidemiology of sitting among US adults, NHANES 2009/2010.

- Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(4), 371–375.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.07.017>
- Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., & Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1423–1434.
<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
- Hootman, J. M., Macera, C. A., Ainsworth, B. E., Addy, C. L., Martin, M., & Blair, S. N. (2002). Epidemiology of musculoskeletal injuries among sedentary and physically active adults: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(5), 838–844. <https://doi.org/10.1097/00005768-200205000-00017>
- In Collaboration With the American College of Sports Medicine, Thompson, P. D., Franklin, B. A., Balady, G. J., Blair, S. N., Corrado, D., Estes, N. A. M., Fulton, J. E., Gordon, N. F., Haskell, W. L., Link, M. S., Maron, B. J., Mittleman, M. A., Pelliccia, A., Wenger, N. K., Willich, S. N., & Costa, F. (2007). Exercise and Acute Cardiovascular Events: Placing the Risks Into Perspective: A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation*, 115(17), 2358–2368. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.181485>
- Ivarsson, A., Johnson, U., Andersen, M. B., Tranaeus, U., Stenling, A., & Lindwall, M. (2017). Psychosocial Factors and Sport Injuries: Meta-analyses for Prediction and Prevention. *Sports Medicine*, 47(2), 353–365. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0578-x>
- Jacobson, D. M., Strohecker, L., Compton, M. T., & Katz, D. L. (2005). Physical Activity Counseling in the Adult Primary Care Setting. *American Journal of Preventive Medicine*, 29(2), 158–162. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2005.04.009>
- Joseph, J. J., Echouffo-Tcheugui, J. B., Golden, S. H., Chen, H., Jenny, N. S., Carnethon, M. R., Jacobs, D., Burke, G. L., Vaidya, D., Ouyang, P., & Bertoni, A. G. (2016). Physical activity, sedentary behaviors and the incidence of type 2 diabetes mellitus: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 4(1), e000185. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2015-000185>

- Lambert, V., Carbuhn, A., Culp, A., Ketterly, J., Twombly, B., & White, D. (2022). Interassociation Consensus Statement on Sports Nutrition Models for the Provision of Nutrition Services From Registered Dietitian Nutritionists in Collegiate Athletics. *Journal of Athletic Training*, 57(8), 717–732. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0157.22>
- Lawless, C. E., Olshansky, B., Washington, R. L., Baggish, A. L., Daniels, C. J., Lawrence, S. M., Sullivan, R. M., Kovacs, R. J., & Bove, A. A. (2014). Sports and Exercise Cardiology in the United States. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(15), 1461–1472. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.12.033>
- Liguori, G., Feito, Y., Fountaine, C., & Roy, B. (Eds.). (2021). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Eleventh edition). Wolters Kluwer.
- Matthews, C. E., Keadle, S. K., Troiano, R. P., Kahle, L., Koster, A., Brychta, R., Van Domelen, D., Caserotti, P., Chen, K. Y., Harris, T. B., & Berrigan, D. (2016). Accelerometer-measured dose-response for physical activity, sedentary time, and mortality in US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 104(5), 1424–1432. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.135129>
- Mitchell, J. H., Haskell, W. L., & Raven, P. B. (1994). Classification of sports. *Journal of the American College of Cardiology*, 24(4), 864–866. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(94\)90841-9](https://doi.org/10.1016/0735-1097(94)90841-9)
- Morrow, J. R., Defina, L. F., Leonard, D., Trudelle-Jackson, E., & Custodio, M. A. (2012). Meeting Physical Activity Guidelines and Musculoskeletal Injury: The WIN Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(10), 1986–1992. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31825a36c6>
- Mustafa, N., Safii, N. S., Mohamad, M. I., Sameeha, M. J., Rahman, A. H. A., Ahmad, A., Yatiman, N. H., Zakaria, A. Z., Talib, R. A., & Poh, B. K. (2020). *Sports Nutritionists Adopt the Nutrition Care Process (NCP) Road Map to Develop Individualized Meal Planning for Athletes*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-50556/v1>
- Neal, T. L., Diamond, A. B., Goldman, S., Klossner, D., Morse, E. D., Pajak, D. E., Putukian, M., Quandt, E. F., Sullivan, J. P., Wallack, C., & Welzant, V. (2013). Inter-Association Recommendations for Developing a Plan to Recognize and Refer Student-Athletes With Psychological Concerns at the Collegiate Level: An Executive Summary of a Consensus Statement. *Journal of Athletic Training*, 48(5), 716–720. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.4.13>

- Nelson, M., Rejeski, J., & Blair, S. (2007). Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1094–1105. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185650>
- OMS. (2013). *Implementation tools: Package of essential noncommunicable (PEN) disease interventions for primary health care in low-resource settings*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/133525>
- OMS. (2016). *Hearts: Technical package for cardiovascular disease management in primary health care*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/252661>
- OMS. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/272722>
- Pan, B., Ge, L., Xun, Y., Chen, Y., Gao, C., Han, X., Zuo, L., Shan, H., Yang, K., Ding, G., & Tian, J. (2018). Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and network meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 72. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0703-3>
- Penggalih, M. H. S. T., Trisnantoro, L., Sofro, Z. M., Dewinta, M. C. N., Syarifah, N. A., & Solichah, K. M. (2023). Athlete and coach's perspectives on sports nutritionists' role in enhancing sports performance in Indonesia Sports Training Centers. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 8(3), 416. <https://doi.org/10.30867/action.v8i3.987>
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., George, S. M., & Olson, R. D. (2018). The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA*, 320(19), 2020. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- OMS. (2022).
- Rangul, V., Sund, E. R., Mork, P. J., Røe, O. D., & Bauman, A. (2018). The associations of sitting time and physical activity on total and site-specific cancer incidence: Results from the HUNT study, Norway. *PLOS ONE*, 13(10), e0206015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206015>
- Restaino, R. M., Holwerda, S. W., Credeur, D. P., Fadel, P. J., & Padilla, J. (2015). Impact of prolonged sitting on lower and upper limb micro- and macrovascular dilator

- function. *Experimental Physiology*, 100(7), 829–838. <https://doi.org/10.1113/EP085238>
- Rice, S. M., Purcell, R., De Silva, S., Mawren, D., McGorry, P. D., & Parker, A. G. (2016). The Mental Health of Elite Athletes: A Narrative Systematic Review. *Sports Medicine*, 46(9), 1333–1353. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0492-2>
- Robbins, J. M., Helfand, A. E., & Levy, L. (2018). The American Association of Colleges of Podiatric Medicine. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 108(6), 535–537. <https://doi.org/10.7547/8750-7315-108.6.535>
- Sallis, R. (2011). Developing healthcare systems to support exercise: Exercise as the fifth vital sign. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 473–474. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.083469>
- Sallis, R. E., Matuszak, J. M., Baggish, A. L., Franklin, B. A., Chodzko-Zajko, W., Fletcher, B. J., Gregory, A., Joy, E., Matheson, G., McBride, P., Puffer, J. C., Trilk, J., & Williams, J. (2016). Call to Action on Making Physical Activity Assessment and Prescription a Medical Standard of Care: *Current Sports Medicine Reports*, 15(3), 207–214. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000249>
- Schuna, J. M., Johnson, W. D., & Tudor-Locke, C. (2013). Adult self-reported and objectively monitored physical activity and sedentary behavior: NHANES 2005–2006. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 126. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-126>
- Schwingshackl, L., Missbach, B., Dias, S., König, J., & Hoffmann, G. (2014). Impact of different training modalities on glycaemic control and blood lipids in patients with type 2 diabetes: A systematic review and network meta-analysis. *Diabetologia*, 57(9), 1789–1797. <https://doi.org/10.1007/s00125-014-3303-z>
- Taxter, A., & McCambridge, T. (2014). Knowing your sports medicine resources. Em *Pediatric Sports Medicine Essentials for Office Evaluation* (pp. 306–312).
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- Tudor-Locke, C., Schuna, J. M., Han, H., Aguiar, E. J., Green, M. A., Busa, M. A., Larrivee, S., & Johnson, W. D. (2017). Step-Based Physical Activity Metrics and

Cardiometabolic Risk: NHANES 2005–2006. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(2), 283–291. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001100>

Discussão

O objetivo da revisão sistemática foi analisar a literatura que descreva os efeitos de programas de exercício na saúde metabólica e na composição corporal de adolescentes com obesidade.

Na revisão sistemática os estudos mostraram reduções na gordura corporal em crianças e adolescentes através de exercícios, e resultados semelhantes foram observados em adultos (Benito et al., 2020; Hagstrom et al., 2020). Fatores como aumento de altura e variação etária podem explicar a ausência de alterações em alguns casos. O perfil lipídico melhorou com exercícios, aumentando o HDL e diminuindo o LDL (Kelley & Kelley, 2008). Estudos de curta duração podem não mostrar mudanças significativas (Summerbell et al., 2005), e recomenda-se a prática regular de atividade física e dieta saudável para melhores resultados (Catapano et al., 2011). O exercício reduz a secreção de insulina e melhora a resistência à insulina, aumentando o consumo de glicose (Casazza et al., 2009). Embora alguns estudos não tenham mostrado mudanças significativas nos níveis de insulina e glicose em jejum (Gutin et al., 1996), outros observaram reduções após treino aeróbio (Ferguson et al., 1999). Melhorias na aptidão cardiorrespiratória foram observadas em cinco estudos, com aumentos na frequência cardíaca, VO₂máx e VO₂peak (Baquet et al., 2010; McManus et al., 2005). Resultados consistentes foram encontrados em diferentes faixas etárias, embora algumas metodologias diferentes possam explicar a falta de resultados positivos em dois estudos. Na aptidão física, dois estudos mostraram melhorias em crianças e idosos (Hermoso et al., 2019; Wu et al., 2024). A ausência de resultados positivos em outro estudo pode ser atribuída à longa duração da intervenção sem acompanhamento contínuo e à menor idade dos participantes. O exercício físico reduziu os níveis de cortisol no sangue, conforme observado em um estudo, com resultados semelhantes em crianças e adultos (Cieslak et al., 2003; Nys et al., 2022).

O estudo piloto teve como objetivo descrever o programa de exercício e os resultados do teste piloto nas variáveis fisiológicas e na saúde metabólica em adolescentes com obesidade.

A construção de um programa de exercício eficaz para adolescentes com obesidade deve considerar várias componentes fundamentais, incluindo a segurança, a adesão ao programa, e a personalização das atividades físicas para atender às necessidades específicas deste grupo. Estudos recentes sugerem que a implementação bem-sucedida de tais programas requer uma integração de atividade física com educação nutricional e apoio psicológico (Kelly et al., 2013). A segurança é uma prioridade na criação de programas de exercício para adolescentes com obesidade, devido ao maior risco de lesões ortopédicas e cardiovasculares (Wiklund, 2016).

A adesão ao programa é um desafio comum, com estudos indicando que a motivação dos adolescentes é crucial para a manutenção da participação a longo prazo. Intervenções que incluem elementos de jogos, como competições amistosas e o uso de equipamentos, têm mostrado aumentar significativamente o compromisso (Lubans et al., 2016). Além disso, o apoio dos pais e a criação de um ambiente familiar que promove a atividade física são fatores essenciais para o sucesso contínuo do programa (Sung-Chan et al., 2013). Estudos indicam que os adolescentes preferem atividades que são divertidas e socialmente envolventes (Biddle et al., 2010). A inclusão de uma variedade de atividades, como desportos em equipa e exercícios ao ar livre, pode aumentar a satisfação e adesão ao programa. Para além da importância de incorporar *feedback* contínuo dos participantes para ajustar o programa conforme necessário, garantindo que ele permaneça relevante e motivador (Mannocci et al., 2020). A implementação de programas de exercício para adolescentes com obesidade deve ser continuamente monitorada e ajustada com base no *feedback* e nos resultados observados. Estudos longitudinais demonstram que programas flexíveis e adaptáveis, que respondem às necessidades e preferências dos adolescentes, tendem a ser mais eficazes a longo prazo (Hanson & Chen, 2006).

No relatório de estágio os profissionais de fisiologia do exercício utilizavam a bateria de testes funcional da FMS, na qual serve para avaliar os padrões de movimentos de uma forma dinâmica (Cook et al., 2006). Observei abordagens distintas para diferentes áreas de intervenção. Na prevenção de doenças crónicas, os fisiologistas do exercício realizam avaliações detalhadas do histórico de saúde e capacidade física dos pacientes, desenvolvendo programas personalizados que incluem exercícios aeróbicos, de força e de flexibilidade, além de promoverem a educação em saúde e a motivação contínua. Na reabilitação física, são utilizados exercícios de baixo impacto, alongamentos específicos

e fortalecimento muscular progressivo, sempre com monitorização contínua e coordenação com uma equipa multidisciplinar para ajustar os programas conforme necessário.

Com uma abordagem de reabilitação física ou simplesmente um crescimento de força, podem ser realizados treinos tradicionais ou treinos iso-inercial e isocinéticos. Os treinos excêntricos referem-se à fase de alongamento do músculo enquanto ele está sob tensão. Este tipo de contração ocorre quando um músculo alonga enquanto tenta controlar a carga, como na descida controlada de um peso durante um exercício de bíceps ou na descida de uma escada. Diferente da contração concêntrica, onde o músculo encurta, a excêntrica envolve o controle da força durante a extensão do músculo. Na reabilitação física, os treinos excêntricos são usados para fortalecer músculos enfraquecidos após lesões ou cirurgias, ajudando a restaurar a função normal, recuperação de lesões tendinosas, melhoria da mobilidade e flexibilidade, redução da dor muscular, melhoria da performance atlética (Douglas et al., 2017; Hody et al., 2019; O’Sullivan et al., 2012).

Conclusão

A realização do presente relatório de estágio proporcionou uma visão abrangente e aprofundada sobre a interação entre exercício físico, saúde metabólica e obesidade em adolescentes. Através da condução de três estudos distintos, foi possível delinear uma compreensão mais clara e fundamentada sobre a eficácia dos programas de exercício na melhoria dos parâmetros de saúde desta população específica.

A obesidade em adolescentes continua a ser um desafio global de saúde pública, exigindo intervenções inovadoras e baseadas em evidências. A partir dos resultados obtidos, algumas direções futuras podem ser delineadas: tais como, promover a adoção de programas de exercício físico regulares nas instituições de ensino, integrando-os ao currículo escolar para garantir a participação de todos os estudantes. Investir em campanhas educativas que destaquem os benefícios do exercício físico e de uma alimentação saudável, direcionadas tanto para adolescentes quanto para os seus pais e responsáveis e também fortalecer a rede de apoio multidisciplinar, assegurando que adolescentes com obesidade tenham acesso a uma equipa integrada de profissionais de saúde que possam abordar todos os aspetos da sua condição.

Em conformidade com a informação apresentada nesta dissertação, o treino regular foi visto como sendo eficaz para controlar o peso e promover saúde em crianças com excesso de peso, combinando o treino aeróbio e resistência. Neste sentido, a atuação do fisiologista do exercício é importante na prevenção e tratamento do excesso de peso e obesidade.

Bibliografia

- Baquet, G., Gamelin, F.-X., Mucci, P., Thévenet, D., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2010). Continuous vs. Interval Aerobic Training in 8- to 11-Year-Old Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1381–1388. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d1575a>
- Benito, P. J., Cupeiro, R., Ramos-Campo, D. J., Alcaraz, P. E., & Rubio-Arias, J. Á. (2020). A Systematic Review with Meta-Analysis of the Effect of Resistance Training on Whole-Body Muscle Growth in Healthy Adult Males. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1285. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041285>
- Casazza, K., Gower, B. A., Willig, A. L., Hunter, G. R., & Fernández, J. R. (2009). Physical Fitness, Activity, and Insulin Dynamics in Early Pubertal Children. *Pediatric Exercise Science*, 21(1), 63–76. <https://doi.org/10.1123/pes.21.1.63>
- Catapano, A. L., Reiner, Ž., De Backer, G., Graham, I., Taskinen, M.-R., Wiklund, O., Agewall, S., Alegria, E., Chapman, M. J., Durrington, P., Erdine, S., Halcox, J., Hobbs, R., Kjekshus, J., Perrone Filardi, P., Riccardi, G., Storey, R. F., & Wood, D. (2011). ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. *Atherosclerosis*, 217, 1–44. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2011.06.012>
- Cieslak, T. J., Frost, G., & Klentrou, P. (2003). Effects of physical activity, body fat, and salivary cortisol on mucosal immunity in children. *Journal of Applied Physiology*, 95(6), 2315–2320. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00400.2003>
- Daniels, S. R., Arnett, D. K., Eckel, R. H., Gidding, S. S., Hayman, L. L., Kumanyika, S., Robinson, T. N., Scott, B. J., St. Jeor, S., & Williams, C. L. (2005). Overweight in Children and Adolescents: Pathophysiology, Consequences, Prevention, and Treatment. *Circulation*, 111(15), 1999–2012. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000161369.71722.10>
- Ferguson, M. A., Gutin, B., Owens, S., Barbeau, P., Tracy, R. P., & Litaker, M. (1999). Effects of physical training and its cessation on the hemostatic system of obese children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(6), 1130–1134. <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.6.1130>
- Freedman, D. S., Kahn, H. S., Mei, Z., Grummer-Strawn, L. M., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (2007). Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: The

- Bogalusa Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(1), 33–40.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/86.1.33>
- Goran, M. I., Ball, G. D. C., & Cruz, M. L. (2003). Obesity and Risk of Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease in Children and Adolescents. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(4), 1417–1427.
<https://doi.org/10.1210/jc.2002-021442>
- Hagstrom, A. D., Marshall, P. W., Halaki, M., & Hackett, D. A. (2020). The Effect of Resistance Training in Women on Dynamic Strength and Muscular Hypertrophy: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(6), 1075–1093.
<https://doi.org/10.1007/s40279-019-01247-x>
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247–257. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
- Hermoso, A., Correa-Bautista, J. E., Olloquequi, J., & Ramirez-Vélez, R. (2019). Health-related physical fitness and weight status in 13- to 15-year-old Latino adolescents. A pooled analysis. *Jornal de Pediatria (Versão em Português)*, 95(4), 435–442.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedp.2018.04.010>
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., & Ross, R. (2002). Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(5), 889–896.
<https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x>
- Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2008). Effects of Aerobic Exercise on Non-High-Density Lipoprotein Cholesterol in Children and Adolescents: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Progress in Cardiovascular Nursing*, 23(3), 128–132. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7117.2008.00002.x>
- McManus, A. M., Cheng, C. H., Leung, M. P., Yung, T. C., & Macfarlane, D. J. (2005). Improving Aerobic Power in Primary School Boys: A Comparison of Continuous and Interval Training. *International Journal of Sports Medicine*, 26(9), 781–786.
<https://doi.org/10.1055/s-2005-837438>
- Nys, L., Anderson, K., Ofosu, E. F., Ryde, G. C., Connelly, J., & Whittaker, A. C. (2022). The effects of physical activity on cortisol and sleep: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 143, 105843.
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2022.105843>

- Summerbell, C. D., Waters, E., Edmunds, L., Kelly, S. A., Brown, T., & Campbell, K. J. (2005). Interventions for preventing obesity in children. Em The Cochrane Collaboration (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (p. CD001871.pub2). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001871.pub2>
- Wells, J. C. K. (2005). Measuring body composition. *Archives of Disease in Childhood*, 91(7), 612–617. <https://doi.org/10.1136/adc.2005.085522>
- Wu, Han, C., Wang, Z.-Y., & Li, F.-H. (2024). Combined training prescriptions for improving cardiorespiratory fitness, physical fitness, body composition, and cardiometabolic risk factors in older adults: Systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Science & Sports*, 39(1), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2022.03.015>