

INÊS GARCIA GALVÃO

**AVALIAÇÃO, ACONSELHAMENTO,
PRESCRIÇÃO E SUPERVISÃO DA PRÁTICA DE
ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO FÍSICO EM
ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO OU
OBESIDADE E A SUA RELEVÂNCIA NA
RESISTÊNCIA À INSULINA.**

Orientador: António Videira da Silva

Co-Orientador: Hugo Vieira Pereira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa 2023

INÊS GARCIA GALVÃO

**AVALIAÇÃO, ACONSELHAMENTO, PRESCRIÇÃO E SUPERVISÃO
DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO FÍSICO EM
ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO OU OBESIDADE E A SUA
RELEVÂNCIA NA RESISTÊNCIA À INSULINA.**

Relatório de Estágio defendido na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, para a obtenção do grau de Mestre em Exercício e Bem-estar, no Curso de Mestrado em Exercício e Bem-estar, no dia 08/11/2023, perante o júri nomeado pelo Despacho de Nomeação nº 337/2023, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor António João Labisa da Silva Palmeira

Arguente: Prof. Doutor Hugo Carlos Fernandes Vieira Pereira

Orientador: Prof. Doutor António José Videira da Silva

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa 2023

Versão Final

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer aos meus pais, João e Fátima, peças fulcrais em todo este processo. Eles bem sabem o quão importantes têm sido na minha caminhada e o quanto me impulsionaram a iniciá-la e continuá-la estando presentes em todos os momentos e apoiando-me sempre que necessitei. Tenho os melhores pais do mundo. A toda a minha família no geral, sem me esquecer dos meus irmãos Bernardo e Tiago e dos meus avós Maria e Domingos, cada um acabou por contribuir para quem sou hoje. A história conhece os momentos ultrapassados e vencidos.

A todos os amigos que tenho como família, o meu muito obrigado por estarem presentes na minha vida. Cada um, e de maneira diferente, contribuiu para quem sou hoje. Um agradecimento especial à minha amiga e irmã Catarina Gonçalves, que para além da sua amizade que muito estimo e de todas as vivências de irmãs que temos tido desde a nossa infância, ainda me auxiliou na revisão do presente Relatório de Estágio.

Ao Professor Doutor António Videira da Silva, o meu orientador, por me ter ajudado durante todo o processo inerente à escrita do presente Relatório de Estágio bem como o processo de estágio. Tanto pelos ensinamentos, como pela dedicação e disponibilidade, estou muito grata. Permitiu-me aprender muito.

Ao Professor Doutor Hugo Vieira Pereira, meu coorientador, que sempre se demonstrou disponível para ajudar, tanto no processo académico como na área profissional. A sua paixão pelo Exercício na vertente da saúde é contagiante.

Ao Professor Doutor António Palmeira, pelo voto de confiança ao ter proporcionado que pudesse estagiar no Hospital Santa Maria.

A todo o corpo docente, tanto da Licenciatura como do Mestrado, pelos ensinamentos que me permitem chegar onde estou hoje e almejar saber e aplicar mais e melhor os conhecimentos.

A todas as pessoas que se cruzaram comigo e de alguma maneira contribuíram para este processo, mesmo não sabendo.

E por fim, ao elemento mais importante de toda esta jornada, desde o início da minha vida, o meu agradecimento especial a Deus. Sem Ele a minha vida não fazia sentido nem

conseguia alcançar tudo o que já me foi possível. Em cada momento da minha jornada Ele está presente a guiar-me. A verdade é que tenho aprendido que só Nele há a verdadeira vida e só Ele dá motivos plausíveis para continuar. Ao ter dado o Seu filho Jesus, o Único Caminho, Verdade e Vida, por todos nós entendo que melhor é dar do que receber. Com os ensinamentos que inclusive aprendi nesta caminhada académica, pretendo conseguir proporcionar uma vida melhor e mais saudável aos meus alunos, dando o meu melhor no processo profissional.

RESUMO

A atividade física (AF) está associada a benefícios na saúde física e mental/psicológica dos praticantes, tornando-se importante tanto na prevenção como no tratamento de algumas doenças. Conhecendo os seus benefícios, torna-se crucial implementar estratégias que visem fomentar este hábito desde cedo, potenciando a sua continuidade na vida adulta. A adolescência poderá representar um período crítico na adoção de comportamentos de saúde, entre eles, do comportamento de AF.

Este Relatório de Estágio tem como objetivos: (i) explorar a importância e eficácia da AF e exercício físico (Ex) na saúde dos adolescentes com excesso de peso ou obesidade, analisando o processo de acompanhamento dos mesmos na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN); (ii) bem como a analisar a associação entre AF e a resistência à insulina (RI), uma das mais prevalentes comorbilidades associadas à obesidade nestas idades.

Neste sentido foi realizada uma Revisão breve de Revisões Sistemáticas da Literatura (RSL), uma Investigação Original e um Relatório de Estágio referente ao trabalho desenvolvido na Consulta de Obesidade Pediátrica, HSM, CHULN. Na revisão breve foram incluídas RSL com informação relevante acerca da associação entre AF/Ex e RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, através de uma pesquisa bibliográfica realizada na base de dados PubMed (NCBI). Na Investigação Original foram incluídos 71 participantes, anteriormente recrutados para um programa de gestão de peso, seguidos durante 6 meses.

De acordo com a Revisão breve de RSL realizada, o Ex é eficaz na melhoria da RI, sendo o treino combinado (TC), i.e., treino aeróbio + treino de força, o tipo de treino com melhores resultados no tratamento da RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade. Estes resultados são coincidentes com os resultados da Investigação Original, que sugere que o tipo de Ex poderá ser mais importante que os níveis de AF *per se*, na RI. Neste estudo observou-se ainda uma associação inversa entre a RI e o z-score do índice massa corporal (IMC) ($H=11,290$, $p=,010$), bem como com o rácio cintura-estatura ($H= 13,744$, $p=,003$).

O Relatório de Estágio salienta a importância do papel do Fisiologista do Exercício no processo de tratamento da obesidade e das comorbilidades associadas, tais como a RI, através da promoção da prática de AF/Ex. Neste sentido, e no que diz respeito à prescrição de Ex em

Galvão I, Avaliação, Aconselhamento, Prescrição e Supervisão da prática de Atividade Física e Exercício Físico em Adolescentes com Excesso de peso ou obesidade e a sua relevância na resistência à insulina.

adolescentes com obesidade e RI, o TC parece ser o tipo de treino com melhores resultados no tratamento da RI.

Palavras-chave: Atividade física, Exercício físico, Excesso de peso, Obesidade, Adolescentes, Resistência à Insulina.

ABSTRACT

Physical activity (PA) is associated with benefits in the physical and mental health, being important in the prevention and treatment of some diseases. Knowing its benefits, it is essential to implement strategies to encourage this behavior from an early age, enhancing its continuity in adult life. Adolescence can represent a critical period in the adoption of health behaviors including PA behavior.

This dissertation aims to: (i) explore the importance and effectiveness of PA and physical exercise (Ex) in the health of adolescents with overweight or obesity, their follow-up in the Pediatric Obesity Consultation, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN); (ii) analyze the association between PA and insulin resistance (IR), one of the most prevalent obesity-related comorbidities at these ages.

It was performed a brief review of Systematic Literature Reviews (SLR), an Original Investigation and an Internship Report regarding the work carried out in the Pediatric Obesity Consultation, HSM, CHULN. The brief review included SLR with relevant information about the association between PA/Ex and IR in adolescents with overweight or obesity, through a literature search carried out in PubMed (NCBI) database. The Original Research included 71 participants followed for 6 months, previously recruited for a weight management program.

According to the brief SLR review, Ex is effective in improving IR, being combined training (CT), i.e., aerobic training + resistance training, the type of training with the best results in the treatment of IR in adolescents with overweight or obesity. These results are in line with the Original Investigation, which suggests that Ex type may be more important than PA levels *per se*, in IR treatment. In this study, an inverse association was also observed between IR and the body mass index (BMI) z-score ($H=11.290$, $p=.010$), as well as with the waist-to-height ratio ($H= 13.744$, $p= .003$).

The Internship Report highlights the importance of the Exercise Physiologist's role in obesity treatment and related comorbidities, such as IR, by promoting PA/Ex. CT seems to be the type of training with the best results in the treatment of IR.

Keywords: Physical activity, Exercise, Overweight, Obesity, Adolescents, Insulin Resistance.

ABREVIATURAS

AE - Aporte energético

AF - Atividade física

AFL - Atividade física leve

AFM - Atividade física moderada

AFMV - Atividade física moderada a vigorosa

AFV - Atividade física vigorosa

CAML - Centro Académico de Medicina de Lisboa

CHULN - Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte

DP - Desvio padrão

Ex - Exercício físico

ETM - Erro técnico de medida

FMUL - Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa

GEE - Modelo de equações de estimações generalizadas na análise de estudos longitudinais

HIIT - High intensity interval training

HOMA-IR - Homeostatic model assessment of insulin resistance

HSM - Hospital de Santa Maria

IMC - Índice de massa corporal

IMM - Instituto de medicina molecular

MA-RCT - Meta-análise de um estudo randomizado controlado

METs - Equivalentes metabólicos

MGr - Massa gorda relativa

MGt - Massa gorda total

MICT – Medium intensity continuous training

MMr - Massa muscular relativa

MMt - Massa muscular total

OMS - Organização mundial da Saúde

PA - Perímetro da anca

PAC-MAnO - *Physical Activity Consultation in the Management of Adolescent Overweight*)

PC - Perímetro da cintura

PICOS – P, população; I, intervenção; C, grupo de comparação; O, resultados/efeitos; S, desenho de estudo

PRISMA - Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses

RCEst - Rácio cintura-estatura

RCT – Randomized controlled trial / Estudo randomizado controlado

RI - Resistência à insulina

RSL - Revisão sistemática da literatura

RSL-MA - Revisão sistemática e meta-análise

SNS - Serviço Nacional de Saúde

SPEO - Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade

TA – Treino aeróbio

TC – Treino combinado

TE - Tempo estacionário

TF – Treino de força muscular

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	1
RESUMO	3
ABSTRACT	5
ÍNDICE GERAL	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE ANEXOS	11
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO II – OBJETIVOS E HIPÓTESES	19
CAPÍTULO III – MÉTODOS	23
CAPÍTULO IV – RESULTADOS	24
IV.1 O Efeito da prática de Exercício Físico na Resistência à Insulina em Adolescentes com Excesso de Peso ou Obesidade: uma Revisão Breve de Revisões.....	25
IV.2 Associação entre Atividade Física, Exercício Físico e Resistência à Insulina em Adolescentes com Excesso de Peso ou Obesidade	43
IV.3 Relatório de Estágio – Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN).....	61
CAPÍTULO V – DISCUSSÃO	85
CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO	90
CAPÍTULO VII – ANEXOS	1

ÍNDICE DE TABELAS

Capítulo IV.1 - O Efeito da Prática de Exercício Físico na Resistência à Insulina em Adolescentes com Excesso de Peso ou Obesidade: uma Revisão (breve) de Revisões

Tabela 1. Termos de pesquisa de acordo com o modelo PICOS.....	29
Tabela 2. Informação pertinente recolhida em cada Revisão Sistemática da Literatura incluída, de acordo com os objetivos da presente breve Revisão de Revisões.....	32
Tabela 3. Resultados da análise da qualidade metodológica de cada Revisão Sistemática da Literatura incluída.....	37

Capítulo IV.2 - Associação entre atividade física, exercício físico e resistência à insulina em adolescentes com excesso de peso ou obesidade

Tabela 1. Caracterização da amostra.....	52
Tabela 2. Diferenças nas variáveis em estudo ao longo do tempo e diferenças nas variáveis ao longo do tempo e entre géneros.....	54
Tabela 3. Efeito da toma de Metformina na Resistência à Insulina, nos diferentes grupos, relativos aos participantes que tomaram este fármaco.....	55
Tabela 4. Efeito do tipo de treino na Resistência à Insulina, nos diferentes grupos de treino.....	55
Tabela 5. Comparações entre perfis de evolução na RI entre momento inicial e 6 meses.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo IV.1 - O Efeito da Prática de Exercício Físico na Resistência à Insulina em Adolescentes com Excesso de Peso ou Obesidade: uma Revisão (breve) de Revisões

Figura 1. Diagrama do Processo de Seleção das Revisões Sistemáticas Rápidas.....31

Capítulo IV.3 - Relatório de Estágio – Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN)

Figura 1. Organograma do CHLN (2016).....68

ÍNDICE DE ANEXOS

Capítulo IV.2

Anexo 1. Certificado de apresentação do Poster no 26º Congresso Português de Obesidade.....	I
--	---

Capítulo IV.3

Anexo 2. Atividades realizadas nos dias de estágio.....	II
Anexo 3. Valores de referência para o Vaivém.....	VIII

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crónica (Anderson & Durstine, 2019) não transmissível (Moura et al., 2015), multifatorial (Pedersen & Saltin, 2015), caracterizada por uma acumulação anormal ou excessiva de gordura (WHO, 2021) como resultado de balanços energéticos positivos ao longo do tempo, podendo causar alterações estruturais e fisiológicas e afetar as diversas funções do corpo humano (Jastreboff et al., 2019). A obesidade está associada ao risco de morte prematura (Pedersen & Saltin, 2015), estando o seu desenvolvimento, na adolescência, associado ao aumento da morbidade e mortalidade durante a vida adulta (WHO, 2000)

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), em idades pediátricas, o excesso de peso e obesidade devem ser identificados através do percentil do índice de massa corporal (IMC) ≥ 85 e ≥ 97 , ou z-score do IMC ≥ 1 e ≥ 2 , respetivamente. Para calcular o IMC, utiliza-se a equação referente à divisão do peso pelo quadrado da altura (IMC= Peso / altura²). Para avaliação longitudinal do estado nutricional, o z-score do IMC proporciona uma avaliação mais objetiva e sensível às alterações ponderais em crianças e adolescentes com excesso de peso e obesidade comparativamente aos percentis (Inokuchi et al., 2011).

Nas últimas três décadas tem sido possível observar-se a passagem de uma elevada prevalência de baixo peso a uma elevada prevalência de excesso de peso e obesidade (Greydanus et al., 2018). A prevalência de obesidade na adolescência é igualmente elevada, convertendo-se num dos problemas de saúde pública mais importantes (Simmonds et al., 2016). Considerando a população mundial em 2020, estimava-se que 39 milhões de crianças com menos de 5 anos tinham excesso de peso ou obesidade, sendo a obesidade considerada uma pandemia (Castro-Pinero et al., 2019). Atualmente, na europa, 1 em cada 3 crianças têm excesso de peso ou obesidade (Organization, 2022). Em Portugal, estimava-se que, em 2010, a prevalência de excesso de peso e obesidade fosse de 31,7% (Sardinha et al., 2011).

A obesidade pode despoletar o desenvolvimento de outras doenças não transmissíveis, tal como a resistência à insulina (RI) (Pedersen & Saltin, 2015), podendo esta manifestar-se ainda na adolescência (Tagi & Chiarelli, 2020).

A RI é uma condição na qual existe uma dessensibilização da proteína membrana com afinidade para a insulina, dificultando a entrada de glicose na célula e, por consequência, aumentando os níveis de insulina no sangue, de forma a manter a homeostasia da glicose (Thota

et al., 2017). O tecido adiposo associado ao aumento da infiltração de macrófagos, pode causar alterações que levam à RI (Landgraf et al., 2015), sendo que o tamanho dos adipócitos está associado à RI em crianças com obesidade (Maffeis et al., 2007).

O método de referência para diagnosticar a RI é através do cálculo do HOMA-IR (Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance) (Biagetti et al., 2021), sendo este uma estimativa baseada na relação entre a glicose em jejum e os níveis de insulina (Shashaj et al., 2016).

Por existir um estadió fisiológico de RI, na adolescência, associado ao pico de crescimento em altura, os valores de corte de HOMA-IR são definidos de acordo com o estadió pubertário: estadió 1 e 2 de Tanner- 4,9 em raparigas e 3,9 em rapazes; estadió 3 e 4 de Tanner- 5,5 em raparigas e 4,8 em rapazes; estadió 5 ou superior – superior a 3.16 (Barja et al., 2011; García Cuartero et al., 2007).

O papel da insulina é importante, tanto pelos efeitos indiretos nos tecidos-alvo, como na homeostase da glicose, tendo ação direta no músculo esquelético, fígado e adipócitos, promovendo a utilização e armazenamento de glicose, aumentando o transporte de glicose e a síntese de glicogénio; no fígado, a insulina ativa a síntese de glicogénio; nos de adipócitos, a insulina suprime a lipólise e aumenta o transporte de glicose e a lipogénese (Petersen & Shulman, 2018).

Atividade física/ Exercício físico como tratamento da obesidade e resistência à insulina

A atividade física (AF)/ exercício físico (Ex) tem um papel importante no tratamento da obesidade, promovendo a redução da massa gorda e conservando a massa muscular, mesmo durante períodos de restrição alimentar (Pedersen & Saltin, 2015). O aumento do dispêndio energético, associado à AF/Exercício Físico induz a lipólise e conseqüentemente a redução da massa gorda, na presença de uma ingestão isocalórica (Pedersen & Saltin, 2015), como na RI, promovendo a homeostasia da glicose, e conseqüentemente o tratamento/reversão da RI (Xiao, 2020). Adicionalmente, a AF/Exercício Físico está associada à diminuição do perímetro da cintura (PC)/obesidade abdominal, um importante fator para o desenvolvimento de RI (Pedersen & Saltin, 2015). Durante a prática de Exercício Físico, a captação da glicose pode ocorrer independentemente da regulação da insulina (Whillier, 2020).

A AF pode ser definida como qualquer movimento corporal produzido pela contração músculo-esquelética e que exige um dispêndio energético, superior ao de repouso, durante a sua realização (> 1,5 Equivalentes Metabólicos, METs) (WHO, 2020).

A AF poderá ser subdividida em 3 categorias/intensidades, sendo elas a intensidade leve- atividades físicas que não necessitam de um aumento substancial na frequência cardíaca e na respiração, estando entre 1.5 a 3 METs; intensidade moderada- atividades físicas realizadas entre 3 e 6 METs; intensidade vigorosa- atividades físicas relativas a 6 METs ou superiores (WHO, 2020). Por oposição, a promoção de AF poderá facilitar a redução do tempo em comportamento sedentário, o qual está associado a malefícios para a saúde (Young et al., 2016).

Entende-se por Exercício Físico qualquer forma de AF planeada e estruturada, com objetivos detalhados e que ocorre repetidamente ao longo do tempo (Evans et al., 2019).

O Exercício Físico pode ter características diferentes. São considerados como tipo de treino o Treino aeróbio (TA), o Treino de força (TF) e o Treino combinado (TC), não existindo contra-indicações na sua prática desde que esta tenha em consideração o estado de saúde do praticante (Pedersen & Saltin, 2015).

Ao TA surgem associadas adaptações cardiorrespiratórias. Já relativamente ao TF estão maioritariamente associadas as adaptações musculoesqueléticas. Ambos os tipos de treino podem levar à melhoria dos níveis de saúde do praticante (Evans et al., 2019).

O TC surge como a junção do TA com o TF, englobando os benefícios de ambos. Por envolver a melhoria da capacidade cardiorrespiratória proveniente, maioritariamente, de exercícios aeróbios e por simultaneamente englobar os exercícios de força muscular, este tipo de treino parece ter um maior impacto na redução dos níveis de glicose no músculo-esquelético (Thaane et al., 2019), melhorando o metabolismo glicolípídico, reduzindo os níveis de insulina e do HOMA-IR e promovendo a redução de peso, do perímetro da cintura e da massa gorda corporal, fatores preponderantes na melhoria da glicose e insulina, e consequentemente da RI (Duft et al., 2020).

Para a população adolescente, a OMS recomenda a prática de 60 minutos diários, de AF moderada a vigorosa bem como AF que fortaleça os músculos e os ossos, pelo menos 3 vezes por semana e, simultaneamente, limitando o tempo passado e comportamento sedentário (WHO, 2020).

Mudança comportamental para fomentar a prática de atividade física

O Fisiologista de Exercício pode fomentar uma mudança comportamental com o objetivo de aumentar os níveis de AF (Pereira et al., 2017), podendo também recorrer à Teoria da Autodeterminação (TAD), a qual aborda a importância das necessidades psicológicas básicas para o desenvolvimento humano, sendo elas a autonomia, a competência e o relacionamento (Ryan & Deci, 2020). A autonomia é referente (neste exemplo em contexto hospitalar) à iniciativa que o paciente pode ter relativamente ao processo, independentemente dos fatores externos; a competência está relacionada com o sentimento de domínio relativamente à prática de AF, ou seja, o sentimento de capacidade relativamente à sua prática; o relacionamento está relacionado com o sentimento de pertença do paciente, o facto de se sentir enquadrado e uma peça fundamental no processo (Ryan & Deci, 2020).

A qualidade da motivação, enquanto processo dinâmico, também pode ser avaliada também recorrendo à TAD. A amotivação pode ser descrita como sendo o estado onde (neste exemplo em contexto hospitalar) o paciente não vê propósito na ação nem no processo de perda de peso; a motivação intrínseca, por oposição, observa-se em pacientes que assumem a responsabilidade de realizar a ação por sua iniciativa própria, demonstrando interesse no processo; por outro lado, a motivação extrínseca, pode observar-se em pacientes que são influenciados por fatores externos para realizarem as atividades, não partindo de si mesmos a vontade de estar neste processo de perda de peso (Ryan & Deci, 2020).

A avaliação do tipo de motivação auxilia na promoção de hábitos saudáveis como a prática de AF, já que também permite resolver problemas/barreiras que estão a impedir que a paciente perda peso e posteriormente o mantenha, continuando a realizar AF.

Papel do Fisiologista do Exercício no tratamento da obesidade e resistência à insulina

O Fisiologista do Exercício, profissional da área do exercício, com competências para avaliar a aptidão física, planear, prescrever e supervisionar a prática de Exercício Físico, inclusive em populações aparentemente saudáveis ou com patologia/limitações conhecidas, pode intervir em contexto de ginásios e contextos integrados no Sistema Nacional de Saúde, como centros de saúde, farmácias, clínicas e programas hospitalares, promovendo a mudança comportamental (Pereira et al., 2017). Este profissional podem colaborar com outros

Galvão I, Avaliação, Aconselhamento, Prescrição e Supervisão da prática de Atividade Física e Exercício Físico em Adolescentes com Excesso de peso ou obesidade e a sua relevância na resistência à insulina.

profissionais de saúde, promovendo a multidisciplinariedade nas equipas, na abordagem ao indivíduo com alterações músculo-esqueléticas, problemas cardiopulmonares, condições metabólicas e neuromusculares (Pereira et al., 2017).

Bibliografia

- Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, 1(1), 3-10.
- Castro-Pinero, J., Ortega, F. B., & Ruiz, J. R. (2019). Adiposity and cardiovascular risk in children and adolescents: implications of the amount of fat carried and where. *Mayo Clinic Proceedings*,
- Duft, R. G., Castro, A., Bonfante, I. L., Lopes, W. A., da Silva, L. R., Chacon-Mikahil, M., . . . Cavaglieri, C. R. (2020). Altered metabolomic profiling of overweight and obese adolescents after combined training is associated with reduced insulin resistance. *Scientific Reports*, 10(1), 1-11.
- Evans, P. L., McMillin, S. L., Weyrauch, L. A., & Witczak, C. A. (2019). Regulation of skeletal muscle glucose transport and glucose metabolism by exercise training. *Nutrients*, 11(10), 2432.
- Greydanus, D. E., Agana, M., Kamboj, M. K., Shebrain, S., Soares, N., Eke, R., & Patel, D. R. (2018). Pediatric obesity: Current concepts. *Dis Mon*, 64(4), 98-156. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2017.12.001>
- Jastreboff, A. M., Kotz, C. M., Kahan, S., Kelly, A. S., & Heymsfield, S. B. (2019). Obesity as a disease: the obesity society 2018 position statement. *Obesity*, 27(1), 7-9.
- Moura, F., Salles, J., Hamdy, O., Coutinho, W., Baptista, D. R., Benchimol, A., . . . Mechanick, J. I. (2015). Transcultural Diabetes Nutrition Algorithm: Brazilian Application. *Nutrients*, 7(9), 7358-7380. <https://doi.org/10.3390/nu7095342>
- Organization, W. H. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic.
- Organization, W. H. (2021). *Physical activity fact sheet*.
- Organization, W. H. (2022). WHO European regional obesity report 2022.
- Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine—evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25, 1-72.
- Pereira, H. V., Caetano, C., Santos-Rocha, R., Martins, S. S., Raposo, F. Z., & Teixeira, P. (2017). O Fisiologista do Exercício: o profissional de referência na área da Atividade Física, Exercício e Saúde. *Sociedade Portuguesa de Cardiologia*.
- Petersen, M. C., & Shulman, G. I. (2018). Mechanisms of Insulin Action and Insulin Resistance. *Physiol Rev*, 98(4), 2133-2223. <https://doi.org/10.1152/physrev.00063.2017>

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary educational psychology, 61*, 101860.
- Sardinha, L. B., Santos, R., Vale, S., Silva, A. M., Ferreira, J. P., Raimundo, A. M., . . . Mota, J. (2011). Prevalence of overweight and obesity among Portuguese youth: a study in a representative sample of 10-18-year-old children and adolescents. *Int J Pediatr Obes, 6*(2-2), e124-128. <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.490263>
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G., & Woolcott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews, 17*(2), 95-107.
- Tagi, V. M., & Chiarelli, F. (2020). Obesity and insulin resistance in children. *Curr Opin Pediatr, 32*(4), 582-588. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000913>
- Thaane, T., Motala, A. A., & Mckune, A. J. (2019). Lifestyle modification in the management of insulin resistance states in overweight/obesity: the role of exercise training. *Journal of Endocrinology, Metabolism and Diabetes of South Africa, 24*(2), 65–69-65–69.
- Thota, P., Perez-Lopez, F. R., Benites-Zapata, V. A., Pasupuleti, V., & Hernandez, A. V. (2017). Obesity-related insulin resistance in adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Gynecol Endocrinol, 33*(3), 179-184. <https://doi.org/10.1080/09513590.2016.1273897>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., . . . Chinapaw, M. J. (2017). Sedentary behavior research network (SBRN)–terminology consensus project process and outcome. *International journal of behavioral nutrition and physical activity, 14*(1), 1-17.
- Whillier, S. (2020). Exercise and insulin resistance. *Physical Exercise for Human Health, 137-150*.
- WHO, O. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Geneva: World Health Organization*.
- Xiao, J. (2020). *Physical exercise for human health*. Springer.
- Young, D. R., Hivert, M.-F., Alhassan, S., Camhi, S. M., Ferguson, J. F., Katzmarzyk, P. T., . . . Siddique, J. (2016). Sedentary behavior and cardiovascular morbidity and mortality: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation, 134*(13), e262-e279.

CAPÍTULO II – OBJETIVOS E HIPÓTESES

Este Relatório de Estágio tem como objetivos gerais: (i) explorar a importância e eficácia da AF e Exercício Físico na saúde dos adolescentes com excesso de peso ou obesidade, analisando o processo de acompanhamento dos mesmos na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN); (ii) bem como a analisar a associação entre AF e a RI, uma das mais prevalentes comorbilidades associadas à obesidade nestas idades.

Apesar da evidência acumulada na literatura acerca do efeito benéfico da prática de AF e/ou Exercício Físico na RI, parece não existir consenso relativamente às características que tanto a AF como o Exercício Físico devem ter, quando o objetivo é tratamento/reversão da RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

São objetivos específicos do presente Relatório de Estágio:

- i. Analisar a associação entre a prática de AF/ Exercício Físico e as alterações na glicose, insulina e HOMA-IR. Levanta-se a hipótese de que a prática de AF/ Exercício Físico está associada à melhoria dos níveis de HOMA-IR (Li & Chen, 2021), de insulina (Marson et al., 2016) e glicose, aumentando a sensibilidade à insulina e diminuindo assim a RI (Kumar et al., 2019).
- ii. Investigar a influência do tipo de Exercício Físico (i.e. TF, TA e TC) nas alterações dos níveis de glicose, insulina e HOMA-IR, e na presença/reversão de RI. Embora exista evidência de que, destes 3 tipos de treino, o TA e o TC tenham um impacto positivo no HOMA-IR (Huang et al., 2021), levanta-se a hipótese de que o TC, por combinar o TF e o TA, poderá ter um impacto mais significativo no HOMA-IR comparativamente ao TA apenas (Li & Chen, 2021).
- iii. Analisar a associação entre as possíveis alterações nos níveis de AF e a presença/reversão de RI. Levanta-se a hipótese de que níveis e intensidades elevadas de AF, estão associadas a melhorias na RI (Cao et al., 2022).
- iv. Refletir sobre a intervenção do Fisiologista de Exercício no tratamento da obesidade, através da promoção de AF/ Exercício Físico, em adolescentes com obesidade e comorbilidades associadas, como a RI. O Fisiologista do Exercício é um profissional da área do exercício que pode colaborar com outros profissionais de saúde,

promovendo a multidisciplinariedade nas equipas, podendo aconselhar, prescrever e supervisionar a prática de Exercício Físico, tanto na população aparentemente saudável como na população com condições de saúde especiais, entre elas as condições metabólicas, como a RI (Pereira et al., 2017).

Os objetivos i e ii serão abordados através de uma breve revisão de Revisões Sistemáticas de Literatura (RSL) (cap IV.1), os objetivos ii e iii serão abordados através de uma Investigação Original (cap IV.2) e o objetivo iv através de um Relatório de Estágio (cap IV.3).

Bibliografia

- Cao, M., Li, S., Tang, Y., & Zou, Y. (2022). A Meta-Analysis of High-Intensity Interval Training on Glycolipid Metabolism in Children With Metabolic Disorders. *Frontiers in Pediatrics, 10*.
- Duncan, M. J., Vandelanotte, C., Caperchione, C., Hanley, C., & Mummery, W. K. (2012). Temporal trends in and relationships between screen time, physical activity, overweight and obesity. *BMC Public Health, 12*(1), 1-9.
- Huang, L., Fang, Y., & Tang, L. (2021). Comparisons of different exercise interventions on glycemic control and insulin resistance in prediabetes: a network meta-analysis. *BMC Endocr Disord, 21*(1), 181. <https://doi.org/10.1186/s12902-021-00846-y>
- Jastreboff, A. M., Kotz, C. M., Kahan, S., Kelly, A. S., & Heymsfield, S. B. (2019). Obesity as a disease: the obesity society 2018 position statement. *Obesity, 27*(1), 7-9.
- Kumar, A. S., Maiya, A. G., Shastry, B., Vaishali, K., Ravishankar, N., Hazari, A., . . . Jadhav, R. (2019). Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of physical and rehabilitation medicine, 62*(2), 98-103.
- Li, D., & Chen, P. (2021). The Effects of Different Exercise Modalities in the Treatment of Cardiometabolic Risk Factors in Obese Adolescents with Sedentary Behavior—A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Children, 8*(11), 1062.
- Marson, E. C., Delevatti, R. S., Prado, A. K., Netto, N., & Kruehl, L. F. (2016). Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on insulin resistance markers in overweight or obese children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med, 93*, 211-218. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.10.020>
- Moura, F., Salles, J., Hamdy, O., Coutinho, W., Baptista, D. R., Benchimol, A., . . . Mechanick, J. I. (2015). Transcultural Diabetes Nutrition Algorithm: Brazilian Application. *Nutrients, 7*(9), 7358-7380. <https://doi.org/10.3390/nu7095342>
- Nogueira-de-Almeida, C. A., & de Mello, E. D. (2018). Correlation of body mass index Z-scores with glucose and lipid profiles among overweight and obese children and adolescents. *Jornal de Pediatria (Versão em Português), 94*(3), 308-312.
- Organization, W. H. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic.
- Organization, W. H. (2020). Noncommunicable diseases: Childhood overweight and obesity. Geneva: WHO.

Galvão I, Avaliação, Aconselhamento, Prescrição e Supervisão da prática de Atividade Física e Exercício Físico em Adolescentes com Excesso de peso ou obesidade e a sua relevância na resistência à insulina.

- Pereira, H. V., Caetano, C., Santos-Rocha, R., Martins, S. S., Raposo, F. Z., & Teixeira, P. (2017). O Fisiologista do Exercício: o profissional de referência na área da Atividade Física, Exercício e Saúde. *Sociedade Portuguesa de Cardiologia*.
- Sardinha, L. B., Santos, R., Vale, S., Silva, A. M., Ferreira, J. P., Raimundo, A. M., . . . Mota, J. (2011). Prevalence of overweight and obesity among Portuguese youth: a study in a representative sample of 10-18-year-old children and adolescents. *Int J Pediatr Obes*, 6(2-2), e124-128. <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.490263>
- Tagi, V. M., & Chiarelli, F. (2020). Obesity and insulin resistance in children. *Curr Opin Pediatr*, 32(4), 582-588. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000913>
- Xiao, J. (2020). *Physical exercise for human health*. Springer.

CAPÍTULO III – MÉTODOS

Com o intuito de analisar a associação entre os níveis de AF e/ou Exercício Físico e a presença de RI, em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, foram redigidos três documentos, os quais estão incluídos na secção de Resultados deste Relatório de Estágio: uma Revisão breve de RSL, uma Investigação Original e um Relatório de Estágio.

Na Revisão breve de RSL incluíram-se RSL cujo objetivo tenha sido investigar a relação entre a AF/ Exercício Físico e o seu possível efeito na RI, na população adolescente. Para esta revisão breve de RSL foi realizada a pesquisa bibliográfica na base de dados eletrónica PubMed (NCBI), de acordo com as recomendações do PRISMA (Page et al., 2021). Utilizaram-se as palavras-chave: Adolescen*; Teen*; Youth; Overweight; Obesity; Exercise; Training; “Physical activity”; “Insulin resistance”; “HOMA”; “Systematic Review”. Os critérios de elegibilidade foram definidos considerando a estratégia de pesquisa PICOS, realizando-se a pesquisa com base nos termos relacionados com a população adolescente (entre os 10 e os 18 anos), com excesso de peso ou obesidade (\geq percentil 85 para idade e género), cuja intervenção tenha sido baseada na prática de AF/ Exercício Físico com o intuito de observar o seu possível efeito na RI.

A Investigação Original foi desenhada como um estudo longitudinal retrospectivo, numa amostra de adolescentes com excesso de peso ou obesidade, seguidos na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN), recrutados previamente para o estudo não-randomizado controlado PAC-MAnO (*The effect of a Physical Activity Consultation in the Management of Adolescent Overweight*), e com dados recolhidos em dois momentos (0 e 6 meses).

O Relatório de Estágio foi referente ao processo de estágio realizado na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN), entre outubro de 2021 e maio de 2022. Neste documento são descritos os objetivos traçados e alcançados durante o estágio, bem como procedimentos relativos à própria consulta, local, 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.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS

Este capítulo encontra-se dividido em três subcapítulos: uma Revisão breve de RSL, uma Investigação Original e o Relatório de Estágio.

A Revisão breve de RSL, intitulada de “O Efeito da Prática de Exercício Físico na Resistência à Insulina em Adolescentes com Excesso de Peso ou Obesidade” teve como objetivo sumarizar a evidência disponível relativamente aos possíveis efeitos da prática de Exercício Físico na RI, em adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

A Investigação Original, com o título “Associação entre atividade física, exercício físico e resistência à insulina em adolescentes com excesso de peso ou obesidade” teve como finalidade analisar a associação entre as alterações nos níveis de AF e tipo de treino e a presença de RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

O Relatório de Estágio apresenta o trabalho desenvolvido na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN) com adolescentes com excesso de peso ou obesidade e comorbilidades associadas, tal como a RI, através da avaliação, promoção de mudança comportamental, aconselhamento, prescrição e supervisão da prática de AF e Exercício Físico.

O EFEITO DA PRÁTICA DE EXERCÍCIO FÍSICO NA RESISTÊNCIA À INSULINA EM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO OU OBESIDADE: UMA REVISÃO BREVE DE REVISÕES

Inês G Galvão, BSc^a, António Videira-Silva, MSc, PhD^{b,c}

Afiliações:

^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 Clínica Universitária de Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal;

^d Consulta de Obesidade Pediátrica, Departamento de Pediatria, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, Lisboa, Portugal.

RESUMO

Introdução: A obesidade está associada ao desenvolvimento de comorbidades, sendo a principal causa de desenvolvimento de resistência à insulina (RI) em adolescentes. A RI está na gênese do desenvolvimento de Diabetes Mellitus Tipo 2 e das doenças cardiovasculares, sendo importante o seu tratamento. A atividade física (AF) pode ter um efeito positivo no tratamento desta doença, no entanto parece não haver consenso relativamente à dimensão do efeito da AF, e mais especificamente do exercício físico (Ex), e das suas características, na RI nesta população.

Objetivo: Sumarizar a evidência disponível relativamente aos possíveis efeitos da prática de Ex (e suas características) na RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

Método: A presente revisão breve de revisões sistemáticas de literatura (RSL) foi conduzida segundo o protocolo PRISMA 2020. A pesquisa bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed (NCBI). Foram consideradas RSL redigidas em inglês, com inclusão de estudos com amostras de adolescentes (entre os 10 e os 18 anos) com excesso de peso ou obesidade (\geq percentil 85 para idade e género), expostos à prática de AF e/ou Ex.

Resultados: Foram incluídas 4 RSL na presente breve revisão de RSL. Todas as RSL demonstraram um impacto positivo do Ex na melhoria da RI: 1 RSL sugeriu que o treino aeróbio (TA) poderá ser eficaz para a melhoria da RI, contudo, o número restrito de estudos que observaram o efeito do treino de força (TF), impediram a comparação entre estes tipos de treino; 1 RSL concluiu que o treino combinado (TC) poderá ser o mais eficaz para a melhoria da RI, comparativamente ao TA e TF; 2 RSL demonstram que a intensidade do treino parece não ter um efeito preponderante na melhoria da RI.

Conclusão: O TC parece ser o treino mais eficaz no tratamento da RI, comparativamente ao TA e TF, podendo 12 semanas com uma frequência 2-3 vezes por semana, 30-60 min/treino, ser suficientes para se observar melhorias na RI. Assim, o TC, poderá ser uma estratégia a considerar para a melhoria da RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, sendo um tipo de treino aparentemente mais agradável, percecionado como menos exigente e com uma maior adesão por parte desta população.

Palavras-chave: Atividade física, Excesso de peso, Obesidade, Adolescentes, Resistência à Insulina.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crónica (Anderson & Durstine, 2019) não transmissível (Moura et al., 2015), sendo caracterizada por uma acumulação anormal ou excessiva de gordura (WHO, 2021) em resultado de balanços energéticos positivos ao longo do tempo, podendo causar alterações estruturais e fisiológicas, afetando as diversas funções do corpo humano (Jastreboff et al., 2019). O desenvolvimento da obesidade na adolescência está associado ao aumento da morbidade e mortalidade durante a vida adulta (WHO, 2000).

O desenvolvimento de comorbilidades, como a RI, pode ocorrer desde cedo, ainda na adolescência, associadas à obesidade (Tagi & Chiarelli, 2020).

A RI é uma condição na qual se observa uma dessensibilização da proteína membrana com afinidade para a insulina, dificultando assim a entrada de glicose na célula, aumentando consequentemente os níveis de insulina no sangue de forma a manter a homeostasia da glicose (Thota et al., 2017). O método mais utilizado para diagnosticar a RI é através do cálculo do HOMA-IR (Biagetti et al., 2021), sendo este uma estimativa baseada na relação entre a glicose em jejum e os níveis de insulina plasmáticos (Shashaj et al., 2016).

A prática de Exercício Físico tem um papel importante na RI já que promove a homeostasia da glicose, e consequentemente o tratamento/reversão da RI (Xiao, 2020). De acordo com a literatura existente, independentemente da idade, indivíduos que acumulam elevados níveis de AF e/ou realizam Exercício Físico regular, tanto através de treino aeróbio (TA) como de treino de força (TF), possuem maior sensibilidade à insulina (Roberts et al., 2013).

A evidência acumulada na literatura acerca do efeito da prática de Exercício Físico na RI tem vindo a permitir a realização de RSL acerca do tema, no entanto, parece não haver consenso relativamente à dimensão do impacto do Exercício Físico e das suas características na RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

Assim, o principal objetivo desta revisão breve RSL foi agregar a evidência existente na literatura referente ao efeito da prática de Exercício Físico na possível melhoria da RI, bem como interpretar as razões da possível inconsistência de evidência entre estudos.

MÉTODOS

A presente revisão breve de RSL foi conduzida com base no protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses) (Page et al., 2021).

Crítérios de elegibilidade

Os critérios de elegibilidade foram definidos considerando a estratégia de pesquisa PICOS (P – população, I – intervenção, C - grupo de comparação/controlo, O - resultados/efeitos, S - desenho de estudo), considerando a população como adolescentes com excesso de peso ou obesidade, a prática de AF e/ou Exercício Físico como intervenção, o possível efeito da intervenção na RI, e RSL como o desenho de estudo pretendido. O critério de grupo de comparação não se aplica nesta pesquisa, embora se considere que os estudos a incluir na presente RSL tenham considerado este fator.

Como critérios de inclusão, foram considerados: 1) RSL redigidas em inglês, 2) com inclusão de estudos com amostras de adolescentes (entre os 10 e os 18 anos) com excesso de peso ou obesidade (\geq percentil 85 para idade e género), expostos à prática de AF e/ou Exercício Físico. Como critérios de exclusão foram consideradas as RSL que incluíssem estudos relativos a documentários, teses ou artigos de opinião.

Fontes de informação

A pesquisa bibliográfica para esta revisão breve foi realizada apenas uma base de dados eletrónica, PubMed (NCBI), estando dentro das orientações do PRISMA (Page et al., 2021)., apesar de ainda não existirem ainda linhas orientadoras aceites internacionalmente para realizar revisões breves (rápidas) da literatura (King et al., 2022), as quais surgiram como uma abordagem mais simplificada para sintetizar literatura disponível sobre um tema, podendo ser realizada num período temporal mais curto com o objetivo de obter informação mais rapidamente para auxiliar questões práticas (Khangura et al., 2012).

Estratégias de pesquisa

Os títulos e os respetivos resumos das RSL foram procurados pelos termos de pesquisa, em inglês, utilizando “AND” e “OR”. Os termos de pesquisa considerados foram: adolescen* OR teen* OR youth AND overweight OR obesity AND exercise OR training OR “physical activity” AND “insulin resistance” OR “HOMA” AND “systematic review”.

A pesquisa foi realizada em inglês, já que a base de dados eletrónica PubMed (NCBI) se encontra nesse mesmo idioma. Os termos utilizados na pesquisa, bem como os respetivos sinónimos, de acordo com a estratégia de pesquisa PICOS, encontram-se esquematizados na Tabela 1.

Tabela 1. Termos de pesquisa de acordo com o modelo PICOS

Modelo PICOS	Termos
População	Adolescen* OR Teen* OR Youth AND Overweight OR Obesity
Intervenção	Exercise OR Training OR “Physical activity”
Grupo de comparação	(não aplicável)
Resultado/Efeito	“Insulin resistance” OR “HOMA”
Desenho do estudo	Systematic Review

Processo de Seleção

A estratégia de seleção dos estudos foi realizada seguindo o seguinte procedimento: 1) aplicação dos critérios de exclusão e de inclusão anteriormente apresentados; 1.1) seleção dos artigos de acordo com o seu título e resumo; 1.2) leitura do texto integral dos restantes artigos; 2) os artigos incluídos foram adicionalmente revistos e a sua inclusão discutida em equipa.

Processo de Recolha de Dados

A recolha de dados foi realizada através de uma análise manual, incluindo informações relativas ao nome dos autores das RSL, desenho da RSL, amostra (número de participantes, idade e género), protocolo do programa de treino (tipo de treino, duração do programa de treino, frequência semanal de treinos e duração de cada treino), e efeitos dos programas de treino nas variáveis em estudo.

Avaliação da qualidade das RSL

A qualidade metodológica das RSL foi avaliada recorrendo a uma ferramenta validada, a JBI Critical Appraisal Checklist for Systematic Reviews and Research Syntheses (Institute, 2016), constituída por 11 questões, sendo elas:

1. A pergunta de revisão está clara sendo explicitamente formulada?
2. Os critérios de inclusão foram apropriados para a pergunta de revisão?
3. A estratégia de pesquisa foi adequada?
4. As fontes e recursos utilizados para a pesquisa dos estudos foram adequados?
5. Os critérios de avaliação dos estudos foram adequados?
6. A avaliação crítica foi conduzida por dois ou mais revisores de forma independente?
7. Existem métodos para minimizar erros na extração de dados?
8. Os métodos utilizados para combinar os estudos foram adequados?
9. O risco de viés de publicação foi avaliado?
10. As recomendações para políticas e/ou práticas foram justificadas pelos dados relatados?
11. As diretrizes específicas para futuras pesquisas foram adequadas?

RESULTADOS

De 94 revisões sistemáticas da literatura encontradas, 2 foram selecionadas de acordo com os critérios de inclusão/exclusão. Adicionalmente, foram incluídas 2 outras RSL provenientes de uma fonte externa, totalizando 4 RSL incluídas. O processo de seleção encontra-se apresentado na Figura 1.

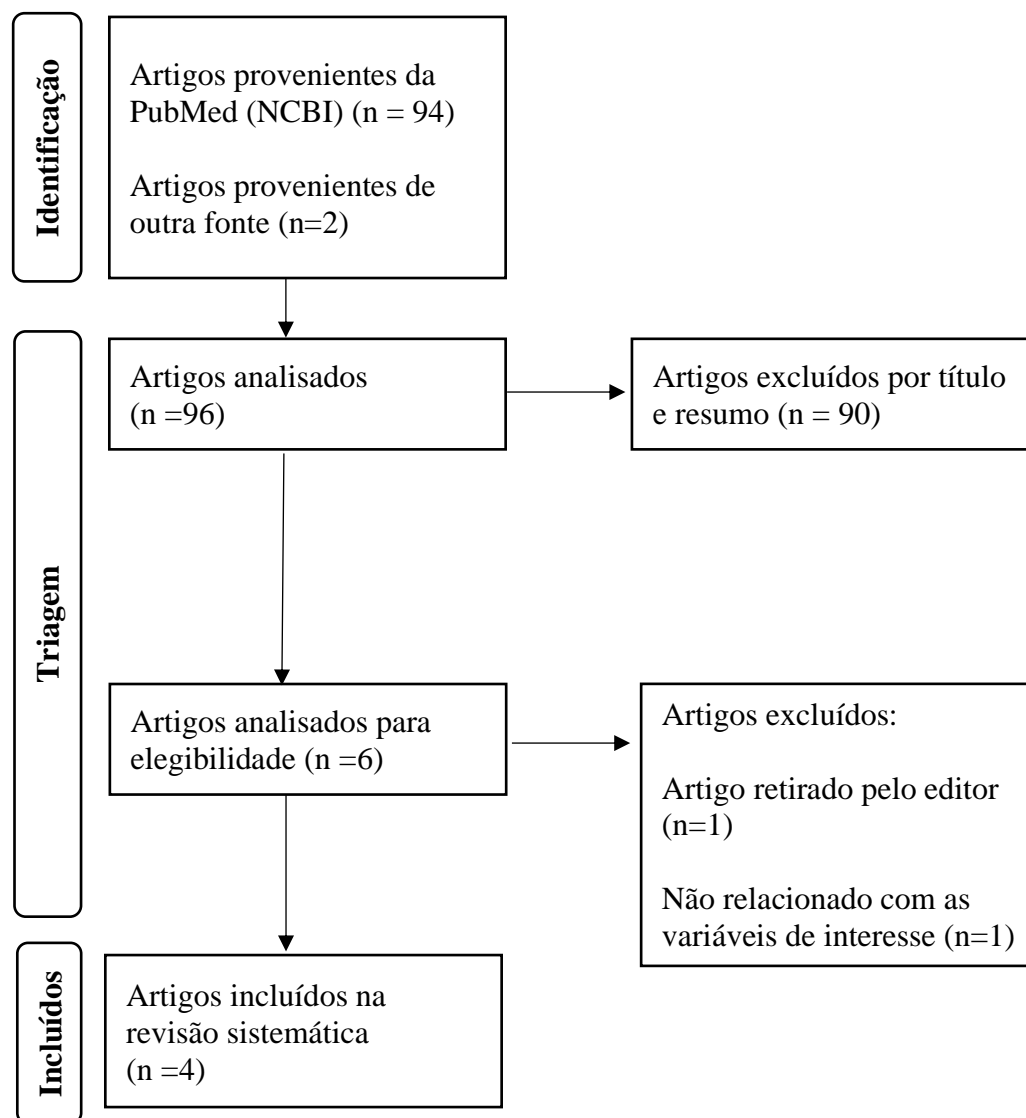


Figura 1. Diagrama do Processo de Seleção de Revisões Sistemáticas Rápidas

As 4 RSL incluídas contabilizaram um total de 58 estudos originais, dos quais 8 foram incluídos em mais de uma RSL. A idade dos participantes variou entre os 6 e os 19 anos, envolvendo um total de 2014 adolescentes com excesso de peso ou obesidade. As características das RSL incluídas encontram-se apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Dados dos estudos incluídos na presente Revisão de Literatura.

Autor (ano)	Desenho do estudo	Nº estudos incluídos	n*	Amostra		Protocolo do programa de treino				Efeitos do treino
				Idade (anos)	Género	Tipos	Duração (semanas)	Frequência semanal	Tempo (min)	
(Marson et al., 2016)	RSL-MA	18	961	≤ 19	-	TA	8-48	3-5	30-90	Glicose -s/e Insulina e HOMA- TA eficaz na sua melhoria
						TF		2-3	30-60	
						TC		2-3	30-60	
						Ativ. Lazer		SI**	SI**	
						Kung Fu		3	40	
Tai Chi	3	40								
(Li & Chen, 2021)	RSL-MA	19	704	8 -17	40,6% F	TA	8-20	3-4	30-60	Melhoria HOMA - intervenção ≥ 12 semanas com maior impacto RI – TC mais eficaz na melhoria
						TF		2-3	60	
						TC		3-5	60	
						HIIT		2-3	23-60	
						Yoga		3	60	
						Futebol		3	60	
						Exercício		7	35	
TCC	7	50								
(Cao et al., 2021)	MA-RCT	12	325	6-18	26% F	HIIT	3-24	2-3	10-48	HIIT vs MICT - s/e na glicose, insulina e HOMA
						MICT			30-60	
(Liu et al., 2020)	MA-RCT	9	309	8-16	46% F	HIIT	3-12	2 vezes- bidiários	39-37 (alguns s/info) 30-	HIIT vs MICT – s/e na glicose e insulina
						MICT			60	

RSL-MA, revisão sistemática e meta-análise; MA-RCT, meta-análise de um estudo randomizado controlado; s/e, sem efeito (p -value >.05); RI, resistência à insulina; TA, treino aeróbio; TF, treino força; TC, treino combinado; TCC, treino com corda; HIIT, treino intervalado de alta intensidade; MICT, treino contínuo de intensidade moderada.

Resultados Individuais das RSL

Marson et al., (2016)

A RSL e meta-análise (MA) de Marson et al., (2016) teve como objetivo avaliar os efeitos da prática de TA, TF, e TC na RI (definida através do HOMA-IR), glicose e insulina, em crianças e adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

Nesta RSL foram incluídos 18 estudos (10 incluíram população masculina e feminina, 5 apenas população feminina e 3 apenas população masculina), contando com um total de 961 indivíduos, (sem referência ao número ou % de participantes do género feminino) com idade igual ou inferior a 19 anos.

O número restrito de estudos que observaram o efeito do TF no HOMA-IR impediram a realização da análise estatística para este tipo de treino.

No geral, não foi observada uma associação entre o Exercício Físico e a glicose, comparativamente ao grupo de controlo (grupo que conciliou Exercício Físico e dieta). Contudo, o Exercício Físico foi associado à redução dos níveis de insulina e do HOMA-IR.

Esta RSL demonstrou que o TA está associado à redução dos níveis de insulina e HOMA-IR. Contudo é importante considerar que o número reduzido de estudos que incluíram o TF e TC inviabilizou a análise estatística. Considerando que a maturação biológica pode influenciar alguns resultados, foram analisados os efeitos do Exercício Físico, tanto em crianças (≤ 12 anos) como em adolescentes (> 12 anos) e, em ambos os grupos, foram observadas a manutenção da glicose e a redução da insulina.

Daxin Li & Ping Chen (2021)

A RSL- MA de Daxin Li & Ping Chen (2021) teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes modalidades de treino no tratamento de fatores de risco cardiometabólicos em adolescentes com obesidade.

Para tal, foram incluídos 19 estudos, contando com um total de 704 indivíduos (40.6% do género feminino), com idades compreendidas entre os 8 e os 17 anos.

Dos estudos incluídos, os participantes do grupo experimental foram expostos ao Exercício Físico, não tendo o grupo de controlo recebido qualquer instrução relativamente à prática de Exercício Físico.

Nesta RSL-MA foi observada uma associação entre o Exercício Físico e a melhoria do HOMA-IR no grupo experimental, comparativamente com o grupo de controlo. Os autores concluíram que uma intervenção igual ou superior a 12 semanas poderá ter um maior impacto na melhoria do HOMA-IR, comparativamente a uma intervenção de duração inferior, sendo o TC o melhor tipo de treino para a melhoria da RI, comparativamente com o TA e o treino intervalado de alta intensidade (HIIT).

Cao et al. (2021)

Os autores realizaram uma MA de RCT's com o objetivo de comparar o treino HIIT com o treino contínuo de intensidade moderada (MICT) relativamente aos fatores de risco cardiometabólico, em crianças e adolescentes com obesidade. Nesta RLS foram incluídos 12 estudos, contando com um total de 325 indivíduos (26% do género feminino) com uma média de idades entre os 6 e os 18 anos.

De acordo com esta RSL não existem diferenças estatisticamente significativas nos níveis de insulina no sangue e HOMA-IR, quando se comparou o HIIT com o MICT, podendo-se considerar ambas as estratégias como solução. Apesar disso, o HIIT demonstrou um maior impacto no metabolismo glicolípido, diminuindo os níveis de glicose, possivelmente devido ao recrutamento de uma maior porção de fibras musculares comparativamente ao MICT.

Liu et al. (2020)

A MA de RCT's de Liu et al. (2020) teve como objetivos comparar a eficácia do treino HIIT com o treino MICT relativamente aos parâmetros cardiometabólicos em crianças e adolescentes com obesidade.

Para tal, foram incluídos 9 estudos, contando com um total de 309 indivíduos (46% do género feminino) com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos.

Ao compararem o HIIT com o MICT, os autores não observaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois tipos de treino na insulina e glicose. Os autores concluíram que ambas as intervenções são eficazes relativamente à redução do risco cardiometabólico, em crianças e adolescentes com obesidade.

Síntese de Resultados

As RSL incluídas analisaram o efeito dos programas de treino (TA, TF, TC) na glicose, insulina e HOMA-IR. A glicose foi avaliada em 3 RSL, sendo que numa das RSL não foi observada qualquer associação entre o Exercício Físico e a glicose, comparativamente ao grupo de controlo (grupo que conciliou Exercício Físico e dieta); noutra RSL, o HIIT demonstrou um maior impacto no metabolismo glicolípido, diminuindo os níveis de glicose; em uma outra RSL não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre o HIIT e o MICT na glicose.

A insulina foi analisada em 3 RSL, sendo que numa das RSL se observou uma associação inversa entre o Exercício Físico e os níveis de insulina (especialmente através do TA, contudo com um número reduzido de estudos que incluíram o TF e TC, impossibilitando a análise estatística para estes tipos de treino); nas outras 2 RSL concluiu-se que não existem diferenças estatisticamente significativas nos níveis de insulina, quando se comparou o HIIT com o MICT.

O HOMA-IR (como variável continua) foi analisado em 3 RSL, sendo que numa das RSL o número restrito de estudos que observaram o efeito do TF no HOMA-IR impediram a realização da análise estatística para este tipo de treino, contudo o Exercício Físico em geral, foi associado à redução dos níveis de HOMA-IR; noutra RSL concluiu-se que uma intervenção igual ou superior a 12 semanas poderá ter um maior impacto na melhoria do HOMA-IR; comparando o HIIT com o MICT, não se observaram diferenças estatisticamente significativas nos níveis do HOMA-IR.

A RI foi analisada em 2 RSL, sendo que todas demonstraram a eficácia do Exercício Físico no tratamento da RI.

Foram incluídas 4 RSL na presente breve RSL, com eficácia demonstrada do Exercício Físico na melhoria da RI.

Treino de força

O número restrito de estudos que analisaram o efeito do TF no HOMA-IR impediram a realização da análise estatística para este tipo de treino.

Treino aeróbio

O TA parece estar associado a uma redução significativa do HOMA-IR e da insulina, após 12 semanas, com uma frequência semanal de 3-5 vezes e uma duração de 30 a 90 minutos/treino. Uma das RSL incluídas nesta revisão demonstra que o TA é um tipo de treino eficaz para a melhoria da RI, contudo, por existir um número restrito de estudos, não foi possível a realização da análise estatística para este tipo de treino.

Treino combinado

Este tipo de treino parece estar associado a uma redução significativa do HOMA-IR, demonstrando maior significância na melhoria dos parâmetros relacionados com a RI, como o z-Score do IMC e o RCEst, (comparativamente aos outros tipos de treino apresentados), sendo observada uma diminuição significativa desta variável a partir de 12 semanas, com uma frequência semanal de 2 a 3 vezes, e uma duração de 30 a 60 minutos/treino. O TC, ainda que tenha uma menor frequência semanal de treino (em comparação com o TA), potencia a melhoria da RI. Uma das RSL demonstra que o TC é o tipo de treino mais eficaz para a melhoria da RI.

Treino HIIT e MICT

Duas das RSL aqui incluídas demonstram que a intensidade do treino não apresenta diferenças significativas na melhoria da RI. Não foram observadas diferenças significativas entre o grupo de treino com HIIT e o grupo de treino com MICT, relativamente aos níveis de insulina, glicose e consequentemente HOMA-IR verificando-se uma melhoria no metabolismo glicolípido em ambas as intervenções, com uma frequência semanal mínima de 2 vezes em ambos os treinos e uma duração de 30 a 60 minutos/treino para o MICT e 10 a 40 minutos/treino para o HIIT.

Risco de Viés

No geral, todos os estudos incluídos para a presente revisão breve de RSL apresentam a pergunta de revisão clara e explicitamente formulada, sendo os critérios de inclusão apropriados, com uma estratégia de pesquisa, fontes e recursos adequados. A avaliação crítica foi conduzida por dois ou mais revisores de forma independente.

A grande maioria dos estudos não foi claro quanto à apresentação de métodos adicionais para minimizar o erro na extração de dados.

Nenhum dos estudos incluídos avaliou/ reportou o risco de viés.

Nenhum dos estudos incluídos para esta revisão breve de RSL demonstrou 100% de qualidade nos itens avaliados através deste instrumento de avaliação.

Tabela 3. Resultados da análise da qualidade metodológica dos estudos

	Marson et al. (2016)	Daxin Li & Ping Chen (2021)	Cao et al. (2021)	Liu et al. (2020)
1	S	S	S	S
2	S	S	S	S
3	S	S	S	S
4	S	S	S	S
5	NC	S	NC	S
6	S	S	S	S
7	NC	NC	NC	S
8	NC	S	S	S
9	NA	NA	NA	NA
10	NC	S	S	S
11	S	S	S	NC

S, sim; NC, não claro; NA, não se aplica

DISCUSSÃO

Esta revisão breve de RSL teve como principal objetivo agregar a evidência existente na literatura referente ao efeito da prática de Exercício Físico na melhoria da RI em adolescentes com obesidade, bem como interpretar as razões da possível inconsistência de evidência entre estudos.

Com base nas RSL incluídas, a evidência existente até ao momento permite-nos concluir que a prática de Exercício Físico pode melhorar os fatores de risco cardiometabólico em adolescentes com e excesso de peso ou obesidade, nomeadamente a RI.

A maioria das RSL sugere que o TA é eficaz no tratamento da RI. No entanto apenas 1 RSL comparou objetivamente os efeitos do TA com o TC, demonstrando que o TC poderá ser mais eficaz na reversão desta patologia. O TC com uma frequência semanal de 2 a 3 vezes e uma duração de 30 a 60 minutos/treino, parece assim ser o suficiente para que se possam observar melhorias na RI, independentemente das alterações alimentares (Duft et al., 2020). O TC combina os benefícios do TA e do TF na melhoria no metabolismo glicolípido, redução da insulina e glicose e do HOMA-IR, por promover a redução de peso, do PC, da massa gorda corporal e melhoria da aptidão respiratória, fatores preponderantes na melhoria glicose e insulina e conseqüentemente da RI (Duft et al., 2020). Assim, o TC, poderá ser uma estratégia a considerar para a melhoria da RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, sendo um tipo de treino aparentemente mais agradável, percecionado como menos exigente e com uma maior adesão por parte desta população (Headid III & Park, 2021).

Relativamente à intensidade do treino, a RSL que comparou o HIIT com o MICT, concluiu que ambas as intensidades parecem estar associadas a uma melhoria da RI (Liu et al., 2020).

Este facto pode ser explicado por ambos conduzirem a uma melhoria da aptidão cardiorrespiratória (Yin et al., 2020), uma das variáveis que podem influenciar a RI (Duft et al., 2020). Ainda assim, devido às suas características (i.e., maior intensidade comparativamente ao MICT), o HIIT necessita de uma menor duração das sessões de treino para que se possam observar melhorias.

Sendo esta uma revisão breve de RSL, os resultados a apresentar estão dependentes da literatura já disponível e publicada como RSL. Para o tema de estudo aqui abordado, comparando os diferentes tipos de treino, e considerando o desenho de estudo, não existe muita

literatura que possa ser incluída para a presente revisão breve de RSL. Algumas das RSL aqui incluídas referem a mesma limitação, ao realizarem a análise estatística (i.e., meta-análise), por não terem estudos suficientes que avaliassem todas as variáveis.

Assim, a presente revisão sugere que o TC parece ser o treino mais eficaz no tratamento da RI, comparativamente ao TA e TF, podendo 12 semanas com uma frequência 2-3 vezes por semana, 30-60 min/treino, ser suficientes para se observar melhorias na RI.

Para uma investigação futura seria pertinente alargar a pesquisa de RSL a outras bases de dados, com o intuito de tentar agregar toda a literatura existente relativamente a este tema e procurar estudos que incluam adolescentes com obesidade e RI.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, 1(1), 3-10.
- Biagetti, B., Aulinas, A., Casteras, A., Perez-Hoyos, S., & Simó, R. (2021). HOMA-IR in acromegaly: a systematic review and meta-analysis. *Pituitary*, 24(2), 146-158.
- Cao, M., Tang, Y., Li, S., & Zou, Y. (2021). Effects of High-Intensity Interval Training and Moderate-Intensity Continuous Training on Cardiometabolic Risk Factors in Overweight and Obesity Children and Adolescents: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International journal of environmental research and public health*, 18(22), 11905.
- Chen, T., Lin, J., Lin, Y., Xu, L., Lu, D., Li, F., . . . Yu, C. C. W. (2021). Effects of aerobic exercise and resistance exercise on physical indexes and cardiovascular risk factors in obese and overweight school-age children: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 16(9), e0257150.
- Duft, R. G., Castro, A., Bonfante, I. L., Lopes, W. A., da Silva, L. R., Chacon-Mikahil, M., . . . Cavaglieri, C. R. (2020). Altered metabolomic profiling of overweight and obese adolescents after combined training is associated with reduced insulin resistance. *Scientific Reports*, 10(1), 1-11.
- Headid III, R. J., & Park, S.-Y. (2021). The impacts of exercise on pediatric obesity. *Clinical and experimental pediatrics*, 64(5), 196.
- Inoue, D. S., De Mello, M. T., Foschini, D., Lira, F. S., Ganen, A. D. P., Campos, R. M. D. S., . . . Rossi, F. E. (2015). Linear and undulating periodized strength plus aerobic training promote similar benefits and lead to improvement of insulin resistance on obese adolescents. *Journal of Diabetes and its Complications*, 29(2), 258-264.
- Institute, J. B. (2016). Checklist for systematic reviews and research syntheses. *Joanna Briggs Inst.*
- Jastreboff, A. M., Kotz, C. M., Kahan, S., Kelly, A. S., & Heymsfield, S. B. (2019). Obesity as a disease: the obesity society 2018 position statement. *Obesity*, 27(1), 7-9.
- Khangura, S., Konnyu, K., Cushman, R., Grimshaw, J., & Moher, D. (2012). Evidence summaries: the evolution of a rapid review approach. *Systematic reviews*, 1(1), 1-9.
- King, V. J., Stevens, A., Nussbaumer-Streit, B., Kamel, C., & Garritty, C. (2022). Paper 2: Performing rapid reviews. *Systematic Reviews*, 11(1), 1-10.

- Li, D., & Chen, P. (2021). The Effects of Different Exercise Modalities in the Treatment of Cardiometabolic Risk Factors in Obese Adolescents with Sedentary Behavior—A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Children*, 8(11), 1062.
- Liu, J., Zhu, L., & Su, Y. (2020). Comparative effectiveness of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training for cardiometabolic risk factors and cardiorespiratory fitness in childhood obesity: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in physiology*, 11, 214.
- Marson, E. C., Delevatti, R. S., Prado, A. K., Netto, N., & Krueel, L. F. (2016). Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on insulin resistance markers in overweight or obese children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med*, 93, 211-218. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.10.020>
- Moura, F., Salles, J., Hamdy, O., Coutinho, W., Baptista, D. R., Benchimol, A., . . . Mechanick, J. I. (2015). Transcultural Diabetes Nutrition Algorithm: Brazilian Application. *Nutrients*, 7(9), 7358-7380. <https://doi.org/10.3390/nu7095342>
- Organization, W. H. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic.
- Organization, W. H. (2021). *Physical activity fact sheet*.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., . . . Brennan, S. E. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj*, 372.
- Roberts, C. K., Hevener, A. L., & Barnard, R. J. (2013). Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training. *Compr Physiol*, 3(1), 1-58. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110062>
- Shashaj, B., Luciano, R., Contoli, B., Morino, G. S., Spreghini, M. R., Rustico, C., . . . Manco, M. (2016). Reference ranges of HOMA-IR in normal-weight and obese young Caucasians. *Acta diabetologica*, 53(2), 251-260.
- Tagi, V. M., & Chiarelli, F. (2020). Obesity and insulin resistance in children. *Curr Opin Pediatr*, 32(4), 582-588. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000913>
- Thota, P., Perez-Lopez, F. R., Benites-Zapata, V. A., Pasupuleti, V., & Hernandez, A. V. (2017). Obesity-related insulin resistance in adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Gynecol Endocrinol*, 33(3), 179-184. <https://doi.org/10.1080/09513590.2016.1273897>
- Xiao, J. (2020). *Physical exercise for human health*. Springer.

Galvão I, Avaliação, Aconselhamento, Prescrição e Supervisão da prática de Atividade Física e Exercício Físico em Adolescentes com Excesso de peso ou obesidade e a sua relevância na resistência à insulina.

Yin, J., Zhou, Z., & Lan, T. (2020). High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on health outcomes for children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BioMed Research International*, 2020, 1-18.

ASSOCIAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA, EXERCÍCIO FÍSICO E RESISTÊNCIA À INSULINA EM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO OU OBESIDADE

Inês G Galvão, BSc^a, Helena Fonseca, MD, MPH, PhD^{c,d}, António Videira-Silva, MSc, PhD^{b,c,d}

Afiliações:

^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 Clínica Universitária de Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal;

^d Consulta de Obesidade Pediátrica, Departamento de Pediatria, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, Lisboa, Portugal.

RESUMO

Introdução: A resistência à insulina (RI) é uma das comorbilidades associadas à obesidade, a qual se pode manifestar na adolescência, tendo implicações na vida adulta. A prática de atividade física (AF) /exercício físico (Ex) tem um papel importante na homeostasia da glicose bem como no tratamento/reversão da RI.

Objetivo: Analisar a associação entre alterações nos níveis de AF e tipo de treino e a presença de RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

Métodos: Para o presente estudo foram incluídos adolescentes com excesso de peso ou obesidade, com idades entre os 12 e os 17 anos, acompanhados em Consulta de Obesidade Pediátrica e recrutados previamente para o estudo não-randomizado controlado PAC-MAnO (*The effect of a Physical Activity Consultation in the Management of Adolescent Overweight*), e com informação completa em dois momentos do tempo (momento inicial e 6 meses) nas principais variáveis em estudo (AF, Ex, glicose, insulina e HOMA-IR). As alterações longitudinais foram analisadas através do Modelo de Equações de Estimacões Generalizadas (GEE). A interação entre a RI e a alteração dos valores do s-score do índice de massa corporal (IMC) e do Rácio Cintura Estatura (RCEst) foi analisada através do teste Kruskal-Wallis para amostras independentes.

Resultados: Não se observou uma associação entre a AF/Ex e a RI, observando-se, no entanto, uma associação inversa entre a RI e as variáveis antropométricas do z-score do IMC ($H=11,290$, $p=,010$) e o RCEst ($H= 13,744$, $p=,003$).

Conclusão: Existe uma possível associação entre a prática de AF e a RI, especialmente através do Ex praticado na vertente de treino combinado (TC), o qual tem influência nos indicadores de excesso de peso ou obesidade.

Palavras-chave: Adolescentes, Atividade Física, Exercício Físico, Excesso de Peso, Obesidade, Resistência à Insulina

INTRODUÇÃO

Estimava-se que, em 2010, a prevalência de excesso de peso e obesidade em jovens, com idades compreendidas entre os 10 e 18 anos, fosse de 31,7 % (Sardinha et al., 2011). Não havendo dados objetivos recentes relativos à prevalência atual de excesso de peso e obesidade na adolescência em Portugal, mas extrapolando os dados de outros países onde se observou um aumento da prevalência de obesidade decorrente dos confinamentos obrigatórios devido à pandemia por COVID-19, a obesidade pediátrica, parece ter mantido o seu destaque já que a sua prevalência tem vindo a aumentar a um ritmo alarmante na adolescência (WHO, 2020).

A obesidade é uma doença crónica (Anderson & Durstine, 2019) não transmissível (Moura et al., 2015), multifatorial, caracterizada por uma acumulação excessiva de adiposidade, podendo conduzir a alterações estruturais e fisiológicas, as quais podem afetar as diversas funções do corpo humano (Jastreboff et al., 2019). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as consequências deletérias da obesidade podem ser observadas desde idades precoces, sendo que o desenvolvimento de obesidade na adolescência está associado ao aumento da morbidade e mortalidade durante a vida adulta (WHO, 2000).

Entre as diversas comorbilidades associadas à obesidade, destaca-se a resistência à insulina (RI) (Tagi & Chiarelli, 2020), a qual pode manifestar-se desde cedo, havendo autores que reportam uma prevalência de 41,7% de RI, em adolescentes com obesidade (Nogueira-de-Almeida & de Mello, 2018). A prática de atividade física (AF)/ exercício físico (Ex) tem um papel importante na homeostasia da glicose, e consequentemente no tratamento/reversão da RI (Xiao, 2020) no entanto, e apesar do possível efeito benéfico na RI, verificam-se níveis insuficientes da prática de AF bem como a prática inadequada de Exercício Físico nos adolescentes (Duncan et al., 2012) podendo, eventualmente, afetar o tratamento/reversão da RI, colocando em causa o papel benéfico da AF e do Exercício Físico no tratamento/reversão da RI.

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a associação entre as alterações nos níveis de AF e tipo de treino e a presença de RI, em adolescentes com excesso de peso ou obesidade. De acordo com a literatura, levantou-se a hipótese de que a prática de AF, sobretudo moderada a vigorosa, está associada a melhorias na RI (Cao et al., 2022), estando o treino combinado (TC), i.e., treino aeróbio + treino de força, associado a uma melhoria dos níveis de HOMA-IR e consequentemente da RI (Li & Chen, 2021).

MÉTODOS

Desenho de estudo

Este estudo foi desenhado como um estudo longitudinal retrospectivo, tendo os dados sido recolhidos na Consulta de Obesidade Pediátrica, Departamento de Pediatria, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte.

Participantes

No presente estudo foram incluídos adolescentes com excesso de peso ou obesidade, acompanhados na consulta anteriormente referida e recrutados previamente para o estudo não-randomizado controlado PAC-MAnO (*The effect of a Physical Activity Consultation in the Management of Adolescent Overweight*), cujo protocolo de investigação está registado em Clinicaltrials.gov (NCT02941770) (Videira-Silva et al., 2018), o qual foi aprovado pelo Comité de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, Portugal (271/2016), estando também de acordo com a declaração de Helsínquia de 1964.

Todos os participantes com dados válidos em dois momentos (momento inicial e 6 meses), nas variáveis de interesse, foram incluídos. De acordo com o estudo original, foram considerados os seguintes critérios de inclusão:

- Provenientes da região de Lisboa
- Idades entre os 12-17 anos
- $IMC \geq p85$ para sexo e idade (excesso de peso)
- Que estavam a frequentar a Consulta de Obesidade pela 1ª vez

Para o presente estudo, para além dos critérios de inclusão do estudo original, foram considerados os seguintes critérios de inclusão: informação completa referente às principais variáveis em estudo (AF, Exercício Físico, glicose, insulina e HOMA-IR)

De acordo com o estudo original, como critérios de exclusão, consideraram-se:

- Existência de patologias/comorbilidades não associadas à obesidade
- Transtorno mental
- Tabagismo
- Terapêutica farmacológica que pudesse influenciar o peso corporal
- Incapacidade de realizar AF regular

Os termos de assentimento e consentimento informado foram assinados por todos os participantes e pelos seus cuidadores, respetivamente.

Procedimento

O estudo PAC-MAnO (Videira-Silva et al., 2018) incluiu 129 adolescentes acompanhados durante de 12 meses (Fase I, fase de intervenção, 6 meses; e fase II, fase de seguimento, 6 meses),

Na Fase 1, após recrutamento, os participantes elegíveis foram distribuídos, por amostragem sequencial, em 3 grupos: Grupo 1 - grupo de controlo, acompanhados nas consultas de Pediatria e Nutrição, os quais, na 1ª consulta, receberam um folheto com recomendações de AF para adolescentes e exemplos de exercícios adequados às suas idades e condição de saúde (n=43), Grupo 2 – grupo experimental I, acompanhados nas consultas de Pediatria, Nutrição e adicionalmente expostos a uma consulta de AF (n=43); e Grupo 3- grupo experimental II, acompanhados nas consultas de Pediatria, Nutrição, AF, e simultaneamente, integrados num programa de treino acompanhado, incluindo duas sessões semanais com uma duração de 60min de Exercício Físico planeado e estruturado, (n=43).

Na Fase 2, os participantes dos grupos experimentais (Grupos 2 e 3) foram apenas acompanhados em consulta de Pediatria, Nutrição e AF, tendo cessado as sessões semanais de Exercício Físico.

Para o presente estudo, e tendo em conta a amostra do estudo não-randomizado controlado anteriormente já referido, foram considerados apenas os participantes com informação completa relativa aos níveis de AF/ Exercício Físico, glicose, insulina e HOMA-IR no momento inicial e aos 6 meses.

Consulta de Atividade Física

A consulta de AF consistiu em sessões individuais, centradas no participante, orientadas por um Fisiologista do Exercício, com base na Teoria da Autodeterminação. Para este processo foram utilizadas técnicas da entrevista motivacional, com o objetivo de conduzir o participante a uma mudança comportamental relativa à AF e adaptando o discurso, sempre que necessário. Para tal, foi realizada uma avaliação comportamental (tipo de motivação, perceção da importância e autoconfiança para a perda de peso) relativa à prática de AF e perda de peso.

Sessões de exercício físico

Os participantes integrados no grupo 3 (Grupo experimental II) foram integrados num programa de treino, o qual consistiu na prática de duas sessões semanais de exercício físico estruturado (60 min/sessão, aproximadamente), dirigidas por um Fisiologista do Exercício. O protocolo de cada sessão incluiu períodos de aquecimento (13-15 min, incluindo exercícios de agilidade- 30-50% da frequência cardíaca de reserva), TF (35-37 min, para os principais músculos e utilizando o peso corporal), TA (50% – 100% da frequência cardíaca de reserva ou, em algumas sessões, jogos coletivos desportivos não-competitivos, como basquetebol, futebol e voleibol) e retorno à calma (10 min- 30% – 50% da frequência cardíaca de reserva).

Instrumentos

Antropometria

As avaliações antropométricas, no âmbito do estudo não-randomizado controlado PAC-MAnO, foram realizadas por apenas um investigador, tendo sido realizadas 2 vezes como método de confirmação. O Erro Técnico de Medida (ETM) foi calculado de acordo com: $ETM = \sqrt{[\Sigma Dif^2 / 2n]}$ (Withers et al., 1999).

Para a medição da altura foi utilizado um Estadiómetro (SECA 217, Hamburg, Germany), sendo medida no plano de Frankfurt, com os participantes sem sapatos, de costas para o estadiómetro e após uma expiração normal. A altura foi registada para o valor mais próximo de 0,1 cm.

O peso corporal dos participantes foi medido utilizando uma balança de bioimpedância (InBody 230, Seoul, Korea), sendo o valor registado o mais próximo 0,1kg. Os participantes encontravam-se na posição antropométrica (com as palmas das mãos viradas para as coxas), utilizando o mínimo de roupa possível e sem sapatos ou meias.

O IMC foi calculado através da equação $\text{peso}/\text{altura}^2$, referente ao peso corporal em quilogramas (kg) dividido pelo quadrado da altura (m). Foi também calculado o z-score do IMC, recorrendo à Calculadora AnthroPlus (OMS).

Para a medição dos perímetros da cintura (PC) e anca (PA) foi utilizada uma fita antropométrica (SECA 203, Hamburg, Germany), sendo estes medidos paralelamente ao solo,

com os participantes de pé e após uma expiração regular, 1 cm acima da crista ilíaca, e na região de maior protuberância das nádegas, respetivamente.

Composição corporal

A composição corporal foi avaliada com recurso à absorciometria radiológica de dupla energia (DXA), utilizando o software do equipamento QDR 12.4 (Waltham, MA, EUA). Foram consideradas medidas de interesse a massa muscular total (kg) e a massa gorda corporal total (kg), tendo o valor relativo destas variáveis sido calculado posteriormente (%). As avaliações foram realizadas no período da manhã, após um jejum noturno de 12 horas.

Avaliações clínicas

O estadio pubertário foi avaliado por um médico pediatra e categorizado de acordo com os estádios de Tanner (Marshall & Tanner, 1969, 1970).

Para avaliar os níveis de glicose e de insulina, foram realizadas análises sanguíneas no laboratório (Hexocinase e Imunoensaio por quimioluminescência).

A RI foi categorizada recorrendo ao Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance (HOMA-IR), sendo este uma estimativa baseada na relação entre a glicose em jejum e os níveis de insulina (Shashaj et al., 2016). Por existir um estadio fisiológico de RI, na adolescência, devido à fase de crescimento, os valores de corte de HOMA-IR foram definidos de acordo com o estadio pubertário: estadio 1 e 2 de Tanner- 4,9 em raparigas e 3,9 em rapazes; estadio 3 e 4 de Tanner- 5,5 em raparigas e 4,8 em rapazes; estadio 5 ou superior – superior a 3.16 (Barja et al., 2011; García Cuartero et al., 2007).

Níveis de atividade física

Os níveis de AF foram avaliados através de acelerómetro (ACTIGRAPH GT3X, Pensacola, Flórida, EUA) colocado na cintura dos participantes (acima da crista ilíaca direita) durante 7 dias, exceto para períodos relacionados com o dormir ou atividades realizadas em meio aquático. O acelerómetro foi programado para usar um ciclo de 5 segundos. Foram considerados válidos os dias com mais de 480 minutos (8h) de atividade. Apenas foram incluídos os participantes com pelo menos 2 dias da semana e 1 dia de fim-de-semana válidos. Períodos com 60 minutos de “atividade zero” considerados como períodos em que o equipamento não foi utilizado. As atividades entre 0 e 149 contagens por min foram consideradas como “Atividades Sedentárias”; entre 150 e 499, “Atividades Físicas Leves”;

entre 500 e 3999, “Atividades Físicas Moderadas” e superior a 4000, “Atividades Físicas Vigorosas” (Freedson et al., 2005). A análise dos dados foi realizada utilizando o programa ActiLife, versão 6.8.0.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada com o software estatístico IBM SPSS V.26.0. Devido ao facto de existir apenas 1 participante que realizou apenas TF, para análise estatística este indivíduo foi incluído no grupo de TC.

Primeiramente foi analisada a normalidade da distribuição das variáveis através do teste Shapiro-Wilk. Posteriormente, referente à caracterização da amostra, foram analisadas as diferenças entre géneros através do teste U de Mann-Whitney e Teste-t de student para amostras independentes, para as variáveis com distribuição não-normal e normal, respetivamente.

Para analisar as alterações longitudinais das variáveis, por tempo e pela interação do tempo com o género, foi utilizado o Modelo de equações de Estimacões Generalizadas na análise de estudos Longitudinais (GEE).

Para analisar a interação entre a RI e as alterações longitudinais nas variáveis do z-score IMC e RCEst, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis para amostras independentes.

RESULTADOS

No presente estudo, e tendo em conta o objetivo do mesmo, foram incluídos 71 participantes (57,7% género feminino), maioritariamente de etnia caucasiana (66 participantes, 93%), com uma média de idades de $14,9 \pm 1,7$ anos e um peso mediano de 91,3 (20,5) kg.

Características da amostra

No momento inicial, a maioria dos participantes encontravam-se no estadio pubertário 5 (62,0%), tendo sido observadas diferenças significativas entre géneros, com um maior número de raparigas no estadio pubertário 5 (82,9%). O TC foi o tipo de treino maioritariamente praticado (59,2%). Observaram-se ainda diferenças estatisticamente significativas entre géneros no que diz respeito à estatura, z-score do IMC, perímetro da cintura e no aporte energético diário. Os rapazes mostraram maior estatura ($6,1 \pm 2,1$ cm; $p=,001$), z-score do IMC

($0,5 \pm 0,2$; $p=,011$), perímetro da cintura ($2,9 (4,7)$ cm, $p=,023$) e no aporte energético diário ($166,7 (227,2)$ kcal, $p=, 018$). Não foram observadas diferenças significativas entre géneros na RI e hiperglicemia (Tabela 1).

Alterações longitudinais

No geral da amostra observou-se, entre o momento inicial e os 6 meses, uma diferença estatisticamente significativa no z-Score do IMC ($p=,002$), no RCEst ($p=,013$), massa gorda relativa (MGr) ($p= <,001$), MGr tronco ($p= <,001$), massa muscular relativa (MMr) ($p= <,001$), massa muscular total (MMt) ($p= <,001$), atividade física moderada (AFM) ($p= <,001$), atividade física vigorosa (AFV) ($p= <,001$) e atividade física moderada a vigorosa (AFMV) ($p= <,001$). Observou-se uma diminuição dos valores do Z-score IMC ($0,114 \pm 0,04$), no RCEst ($0,011 \pm 0,005$), MGr ($1,421 \pm 0,31$) e MGr tronco ($12,217 \pm 2,74$). Por outro lado, verificou-se um aumento nos valores de MMr ($1,700 \pm 0,36$), MMt ($19,062 (3,8)$), AFM ($26,433 (4,15)$), AFV ($5,800 (1,03)$) e AFMV ($32,231 (4,74)$).

Foi observada uma diferença estatisticamente significativa, entre géneros e ao longo do tempo, no peso ($p=,046$), no Z-score do IMC ($p=,001$), no PC ($p=,036$), no RCEst ($p=,007$), na MGr ($p= <,001$), na MGr tronco ($p= <,001$), MGt tronco ($p= <,001$), MMt ($p= <,001$), MMr ($p= <,001$), TE ($p=, 045$), AFM ($p= <,001$), AFV ($p= <,001$), AFMV ($p= <,001$) e aporte energético (AE) ($p=,001$).

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variáveis		Raparigas (n= 41)	Rapazes (n= 30)		Total (n=71)
			n (%)	p	
Etnia	Caucasiana	38 (53,5%)	28 (39,4%)	,916	66 (93,0%)
	2	0 (0,0%)	6 (20,0%)		6 (8,5%)
	3	2 (2,8%)	8 (26,7%)	<,001	10 (14,1%)
Estadio Tanner	4	5 (12,2%)	6 (20,0%)		11 (15,5%)
	5	34 (82,9%)	10 (33,3%)		44 (62,0%)
Tipo de treino	Aeróbio	23 (56,1%)	6 (20,0%)	,005	29 (40,8%)
	Combinado	18 (43,9%)	24 (80,0%)		42 (59,2%)
Resistência à insulina		15 (36,6%)	15 (50,0%)	,258	30 (42,3%)
Hiperglicemia		1 (2,4%)	1 (3,33%)	,836	2 (2,8%)
		Média ± DP		P	
Idade (anos)		15,3 ± 1,3	14,5 ± 2,0	,062###	14,9 ± 1,7
Peso (kg)		91,0 (19,4)#	94,4 (28,2)#	,059###	91,3 (20,5)
Estatura (cm)		161,6 ± 6,4	167,7 ± 8,5	,001###	164,2 ± 7,9
IMC		34,4 (6,9)#	33,8 (8,9)#	,691###	34,0 (7,0)
Z-score IMC		2,8 ± 0,6	3,3 ± 0,8	,011###	3,0 ± 0,7
PC (cm)		103,9 (14,9)#	106,8 (19,6)#	,023###	105,4 (15,0)
PA (cm)		116,1 ± 8,2	117,6 ± 11,5	,554###	116,7 ± 9,6
RCEst		0,64 ± 0,06	0,66 ± 0,08	,259###	0,6 ± 0,1
MGt (kg)		37,3 ± 8,1	38,8 ± 10,6	,512###	37,9 ± 9,2
MGr (%)		41,8 ± 4,6	39,7 ± 5,4	,091###	41,0 ± 5,0
MMt (kg)		47,0 (7,6)#	53,1 (16,2)#	,607###	49,4 (10,3)
MMr (%)		53,4 ± 4,1	55,4 ± 5,3	,907###	54,2 ± 4,7
MGt tronco (kg)		17,4 ± 4,8	18,0 ± 5,8	,607###	17,6 ± 5,2
MGr tronco (%)		46,2 ± 4,8	46,0 ± 5,2	,907###	40,9 ± 5,0
TE (min/dia)		596,8 ± 128,4	629,4 ± 130,6	,070##	610,5 ± 125,3
AFL (min/dia)		61,8 (58,7)#	45,6 (78,7)#	,101##	55,7 (65,5)
AFM (min/dia)		36,4 (42,5)#	31,0 (31,9)#	,190##	35,1 (37,3)
AFV (min/dia)		5,8 (8,5)#	5,1 (7,5)#	,658##	5,7 (8,3)
AFMV (min/dia)		46,5 (47,4)#	35,6 (33,6)#	,217##	40,9 (41,5)
AE (kcal/dia)		1118,6 (448,7)#	1285,3 (675,9)#	,018*###	11,8 (42,2)

DP, desvio padrão; IMC, índice de Massa Corporal; PC, perímetro da cintura; PA, perímetro da anca; RCEst, rácio cintura-estatura; MGt, massa gorda total; MGr, massa gorda relativa; MMt, massa muscular total; MMr, massa muscular relativa; TE, tempo estacionário; AFL, atividade física leve; AFM, atividade física moderada; AFV, atividade física vigorosa; AFMV, atividade física moderada a vigorosa; AE, aporte energético

Mediana (intervalo interquartil) ## Diferenças analisadas com Teste Mann-Whitney U, para amostras independentes

Diferenças analisadas com Teste t, para amostras independentes

No entanto, nos rapazes e ao longo do tempo, foi observada uma diferença estatisticamente significativa no Z-score IMC ($-1,134 \pm 0,06$; $p=,025$), RCEst ($-0,019 \pm 0,006$; $p=,002$), MGr ($-2,096 \pm 0,51$; $p= <,001$), MGr tronco ($-17,696 \pm 4,60$, $p= <,001$), MGt tronco ($-4,090 \pm 0,83$; $p= <,001$), MMt (33,952 (7,41); $p= <,001$), MMr ($2,449 \pm 0,57$; $p= <,001$), TE ($-53,636 \pm 19,7$; $p=,006$), AFM (38,934 (5,97); $p= <,001$), AFV (7,617 (1,34); $p= <,001$) e AFMV (46,551 (6,53); $p= <,001$).

Nas raparigas, ao longo do tempo, foi observada uma diferença estatisticamente significativa para o Z-score IMC ($-0,094 \pm 0,05$; $p=,042$), MGr ($-0,746 \pm 0,35$; $p=,033$), MGr tronco ($-6,739 \pm 2,97$; $p=,023$), MGt tronco ($-1,264 \pm 0,45$; $p=,005$), MMt (6,200 (2,71); $p=,022$), MMr ($0,950 \pm 0,45$; $p=,034$), AFM (13,976 (5,59); $p=,012$), AFV (4,022 (1,63); $p=,013$) e AFMV (17,998 (6,70); $p=,007$).

Observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre o grupo RI \rightarrow RI (participantes com RI nos dois momentos de avaliação) e o grupo $\emptyset \rightarrow \emptyset$ (participantes sem RI nos dois momentos de avaliação) no z-score do IMC ($H=18,171$; $p=,001$).

Observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre o grupo RI \rightarrow RI (participantes com RI nos dois momentos de avaliação) e o grupo $\emptyset \rightarrow \emptyset$ (participantes sem RI nos dois momentos de avaliação) no RCEst ($H= 16,544$; $p=,004$).

Tabela 2. Diferenças nas variáveis em estudo, ao longo do tempo e ao longo do tempo e entre géneros.

	Tempo			Género * Tempo		
	<i>Início</i>	<i>6 meses</i>	<i>p</i>	<i>Rapazes</i>	<i>Raparigas</i>	<i>p</i>
	<i>Média ± Desvio padrão</i>			<i>Diferença média / [Erro padrão]</i>		
Peso (kg)	92,8 (2,1)*	93,9 (2,2)*	,168	2,257/ [1,375]	0,020/ [0,816]	,046
Z-score IMC	3,02 ± 0,1	2,9 ± 0,1	,002	-0,134/ [0,059]	-0,094/ [0,046]	,001
PC (cm)	106,8 (1,5)*	106,0 (1,7)*	,255	-1,507/ [1,067]	-0,256/ [1,073]	,036
PA (cm)	132,5 ± 15,4	116,3 ± 1,3	,299	-32,697/ [31,127]	0,376/ [0,693]	,699
RCEst	0,65 ± 0,008	0,64 ± 0,01	,013	-0,019/ [0,006]	-0,004/ [0,007]	,007
MGr (kg)	38,0 ± 1,1	37,4 ± 1,3	,220	-7,403/ [7,694]	-4,257/ [5,597]	,553
MGr (%)	40,8 ± 0,6	39,3 ± 0,7	<,001	-2,096/ [0,513]	-0,746/ [0,349]	<,001
MMt (kg)	50,1 (1,1)*	52,0 (0,9)*	<,001	33,952/ [7,407]	6,200/ [2,714]	<,001
MMr (%)	54,4 ± 0,6	56,1 ± 0,7	<,001	2,449/ [0,573]	0,950/ [0,449]	<,001
MGr tronco (kg)	46,1 ± 0,6	1165,2 (33,7)*	<,001	-4,090/ [0,833]	-1,264/ [0,450]	<,001
MGr tronco (%)	17,7 ± 6,4	16,5 ± 7,0	<,001	-17,696/ [5,597]	-6,739/ [2,972]	<,001
TE (min/dia)	613,1 ± 14,7	592,2 ± 16,7	,132	-53,636/ [19,708]	11,885/ [19,456]	,045
AFL (min/dia)	75,2 (6,0)*	75,5 (6,1)*	,961	-0,450/ [11,779]	1,095/ [5,565]	,534
AFM (min/dia)	41,5 (3,4)*	67,9 (4,7)*	<,001	38,934/ [5,974]	13,976/ [5,588]	<,001
AFV (min/dia)	6,7 (0,8)*	12,5 (1,0)*	<,001	7,617/ [1,340]	4,022/ [1,625]	<,001
AFMV (min/dia)	48,2 (3,9)*	80,4 (5,3)*	<,001	46,551/ [6,532]	17,998/ [6,702]	<,001
AE (kcal/dia)	1238,0 (42,0)*	43,4 ± 0,6	,066	-59,444/ [46,820]	-83,368/ [60,899]	,001

IMC, índice de Massa Corporal; PC, perímetro da cintura; PA, perímetro da anca; RCEst, rácio cintura-estatura; MGr, massa gorda total; MGr, massa gorda relativa; MMt, massa muscular total; MMr, massa muscular relativa; TE, tempo estacionário; AFL, atividade física leve; AFM, atividade física moderada; AFV, atividade física vigorosa; AFMV, atividade física moderada a vigorosa; AE, aporte energético

As diferenças das variáveis entre os dois momentos do tempo foram analisadas através do modelo de equações de estimações generalizadas, GEE (Generalized Estimating Equation), para dados longitudinais.

* Mediana (intervalo interquartil)

Bold – valores estatisticamente significativos a **bold**

Tabela 3. Descrição do número de participantes a realizar terapêutica com Metformina por estado de evolução da RI.

RI → RI			RI → ∅			∅ → RI			∅ → ∅		
<i>n</i>	×	√	<i>n</i>	×	√	<i>n</i>	×	√	<i>n</i>	×	√
21	18	3	9	8	1	5	5	0	36	35	1

RI, Resistência à insulina; ∅, Sem RI/Reversão da RI; ×, nº de participantes que não tomaram Metformina; √, nº de participantes que tomaram Metformina; N, nº total de participantes em cada grupo

Tabela 4. Descrição dos diferentes grupos de treino com os perfis de evolução na RI.

	<i>n</i>	%	TA	%	TC	%
RI → RI	21	29,6	9	42,9%	12	57,1%
RI → ∅	9	12,7	3	33,3%	6	66,6%
∅ → RI	5	7,0	3	60,0%	2	40,0%
∅ → ∅	36	50,7	14	38,8%	22	61,1%

TA, Treino Aeróbio; TC, Treino combinado; RI, Resistência à insulina; ∅, Não tem RI/Reversão da RI

Tabela 5. Comparações entre perfis de evolução na RI entre momento inicial e 6 meses.

	z-Score IMC		RCEst	
	H	<i>p</i>	H	<i>p</i>
RI → RI * ∅ → ∅	18,171	,001	16,544	,004
RI → RI * RI → ∅	13,754	,094	23,460	,004
RI → RI * ∅ → RI	2,643	,797	-1,762	,864
∅ → RI * RI → ∅	-11,111	,334	-25,222	,028
∅ → RI * ∅ → ∅	15,528	,115	18,306	,063
∅ → ∅ * RI → ∅	4,417	,566	-6,917	,369
→ RI		,010		,003

RI, Resistência à insulina; ∅, Não tem RI/Reversão da RI; →RI, Associação com a Resistência à Insulina; IMC, índice de Massa Corporal; RCEst, rácio cintura-estatura; De acordo com o teste de Kruskal-Wallis para amostras independentes, são apresentados os resultados apenas para as duas variáveis com diferenças estatisticamente significativas entre grupos.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal analisar a associação entre as alterações nos níveis de AF e/ou Exercício Físico e a presença de RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, anteriormente recrutados para um estudo não-randomizado controlado PAC-MAnO (*The effect of a Physical Activity Consultation in the Management of Adolescent Overweight*)(Videira-Silva et al., 2018).

Apesar de parte da hipótese levantada inicialmente, a qual considerava que a prática de AF, sobretudo moderada a vigorosa, poderia estar associada a melhorias na RI (Cao et al., 2022), observou-se que a AFMV não se associou diretamente à melhoria/reversão da RI. Este resultado não está de acordo com o estudo de Huang et al., (2021) que sugere que a intensidade da AF está associada à melhoria da RI quando praticada em níveis mais elevados. Esta inconsistência poderá ser justificada por possivelmente ter existido uma subestimação dos níveis e intensidade da AF praticada, uma vez que a AF foi avaliada através de acelerómetros colocados na anca dos participantes, podendo assim ter afetado a mensuração da AF/ Exercício Físico no que diz respeito aos exercícios de força, que envolvam maioritariamente o trabalho dos membros superiores (MATTHEW, 2005). Apesar de a cintura ser o local mais comum onde o acelerómetro é colocado, (Ward et al., 2005) não causando muito desconforto aos participantes (Sasaki et al., 2017), pode não ser a melhor forma de avaliar a AF que contemple o TF ou TC.

Apesar de não se ter confirmado parte da hipótese, o presente estudo sugere no entanto que o TC poderá estar associado a melhorias dos níveis de HOMA-IR e consequentemente RI (Li & Chen, 2021).

Nos participantes que sofreram a reversão da RI, observou-se que a maioria praticava TC (66,6%) em comparação com o TA (33,3%), estando de acordo com a hipótese anteriormente formulada já que o TC, por envolver exercícios de força muscular, parece ter um maior impacto na redução dos níveis de glicose (Thaane et al., 2019), sendo considerado um tipo de treino com elevado potencial no tratamento da RI, reduzindo assim a probabilidade de desenvolver diabetes (Li & Chen, 2021).

Embora exista evidência relativamente aos benefícios da prática de AF/ Exercício Físico na RI, não se conhece o efeito direto desta prática na reversão de RI, já que não existe literatura suficiente que explique se os benefícios da prática de AF/ Exercício Físico na RI provém do

seu efeito na diminuição da gordura e perda de peso ou se estão associados diretamente apenas ao tipo de AF/EF (Whillier, 2020). Este estudo demonstra que não existe uma associação entre a prática de AF/ Exercício Físico e a RI, mas sim uma associação entre a prática de AF e a redução significativa das variáveis antropométricas, especialmente o z-Score IMC ($H= 11,290$; $p=,010$) e o rácio cintura-estatura ($H= 13,744$; $p=,003$), as quais podem funcionar como mediadores para a melhoria da RI, já que a redução do PC e do peso corporal estão associados a uma melhoria da glicose e insulina (Duft et al., 2020).

Como tratamento farmacológico relacionado à RI, surge a metformina com a finalidade de aumentar a sensibilidade celular à insulina (Herman et al., 2022), inclusive em adolescentes com obesidade (Masarwa et al., 2021), contudo, neste estudo observou-se que, no grupo onde existiu a reversão da RI, apenas 11,1% dos participantes tomaram metformina durante a intervenção, enfatizando a importância da alteração de alguns hábitos no estilo de vida dos adolescentes, tais como a fomentação da prática regular de AF/ Exercício Físico, nomeadamente com a inclusão de TC.

Promover ambas as intervenções já referidas (metformina e AF/ Exercício Físico) pode ser uma estratégia mais eficaz para combater a RI, comparativamente a tratamentos isolados (Concepcion et al., 2021).

O número limitado de participantes e o facto de não ter existido um controlo dos dados relativos ao AE, apenas observada a sua evolução ao longo da intervenção já que a perda de massa gorda devido à prática de Exercício Físico é mais eficaz na melhoria da RI do que apenas recorrendo a restrições alimentares, em indivíduos com obesidade (Khoo et al., 2015) são possíveis limitações do presente estudo.

Apesar das limitações identificadas, o presente estudo adiciona à literatura existente o facto de medir objetivamente a AF dos participantes e as variáveis biológicas e pela extensão dos dados recolhidos, permitindo assim uma melhor compreensão desta temática.

Deste modo pode concluir-se que a possível associação entre a prática de AF e a RI, especialmente através do Exercício Físico praticado na vertente de treino combinado (TC), parece ser mediada pelo efeito deste tipo de treino nos indicadores de excesso de peso ou obesidade.

BIBLIOGRAFIA

- Cao, M., Li, S., Tang, Y., & Zou, Y. (2022). A Meta-Analysis of High-Intensity Interval Training on Glycolipid Metabolism in Children With Metabolic Disorders. *Frontiers in Pediatrics, 10*.
- Concepcion, J. Q., Tucker, L. Y., & Huang, K. (2021). Metformin for pediatric obesity and insulin resistance: a retrospective study within an integrated health care system. *Obesity, 29*(9), 1526-1537.
- Duft, R. G., Castro, A., Bonfante, I. L., Lopes, W. A., da Silva, L. R., Chacon-Mikahil, M., . . . Cavaglieri, C. R. (2020). Altered metabolomic profiling of overweight and obese adolescents after combined training is associated with reduced insulin resistance. *Scientific Reports, 10*(1), 1-11.
- Duncan, M. J., Vandelanotte, C., Caperchione, C., Hanley, C., & Mummery, W. K. (2012). Temporal trends in and relationships between screen time, physical activity, overweight and obesity. *BMC Public Health, 12*(1), 1-9.
- Herman, R., Kravos, N. A., Jensterle, M., Janež, A., & Dolžan, V. (2022). Metformin and insulin resistance: a review of the underlying mechanisms behind changes in GLUT4-mediated glucose transport. *International journal of molecular sciences, 23*(3), 1264.
- Huang, L., Fang, Y., & Tang, L. (2021). Comparisons of different exercise interventions on glycemic control and insulin resistance in prediabetes: a network meta-analysis. *BMC Endocr Disord, 21*(1), 181. <https://doi.org/10.1186/s12902-021-00846-y>
- Jastreboff, A. M., Kotz, C. M., Kahan, S., Kelly, A. S., & Heymsfield, S. B. (2019). Obesity as a disease: the obesity society 2018 position statement. *Obesity, 27*(1), 7-9.
- Khoo, J., Dhamodaran, S., Chen, D.-D., Yap, S.-Y., Chen, R. Y.-T., & Tian, R. H.-H. (2015). Exercise-induced weight loss is more effective than dieting for improving adipokine profile, insulin resistance, and inflammation in obese men. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 25*(6), 566-575.
- Li, D., & Chen, P. (2021). The Effects of Different Exercise Modalities in the Treatment of Cardiometabolic Risk Factors in Obese Adolescents with Sedentary Behavior—A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Children, 8*(11), 1062.
- Marshall, W. A., & Tanner, J. M. (1969). Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Archives of disease in childhood, 44*(235), 291.

- Marshall, W. A., & Tanner, J. M. (1970). Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Archives of disease in childhood*, 45(239), 13-23.
- Masarwa, R., Brunetti, V. C., Aloe, S., Henderson, M., Platt, R. W., & Fillion, K. B. (2021). Efficacy and safety of metformin for obesity: a systematic review. *Pediatrics*, 147(3).
- MATTHEW, C. E. (2005). Calibration of Accelerometer Output for Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(11), S512-S522. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185659.11982.3d>
- Moura, F., Salles, J., Hamdy, O., Coutinho, W., Baptista, D. R., Benchimol, A., . . . Mechanick, J. I. (2015). Transcultural Diabetes Nutrition Algorithm: Brazilian Application. *Nutrients*, 7(9), 7358-7380. <https://doi.org/10.3390/nu7095342>
- Nogueira-de-Almeida, C. A., & de Mello, E. D. (2018). Correlation of body mass index Z-scores with glucose and lipid profiles among overweight and obese children and adolescents. *Jornal de Pediatria (Versão em Português)*, 94(3), 308-312.
- Organization, W. H. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic.
- Organization, W. H. (2020). Noncommunicable diseases: Childhood overweight and obesity. *Geneva: WHO*.
- Sardinha, L. B., Santos, R., Vale, S., Silva, A. M., Ferreira, J. P., Raimundo, A. M., . . . Mota, J. (2011). Prevalence of overweight and obesity among Portuguese youth: a study in a representative sample of 10-18-year-old children and adolescents. *Int J Pediatr Obes*, 6(2-2), e124-128. <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.490263>
- Sasaki, J., Coutinho, A., Santos, C., Bertuol, C., Minatto, G., Berria, J., . . . Silveira, P. (2017). Orientações para utilização de acelerômetros no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 22(2), 110-126.
- Tagi, V. M., & Chiarelli, F. (2020). Obesity and insulin resistance in children. *Curr Opin Pediatr*, 32(4), 582-588. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000913>
- Thaane, T., Motala, A. A., & Mckune, A. J. (2019). Lifestyle modification in the management of insulin resistance states in overweight/obesity: the role of exercise training. *Journal of Endocrinology, Metabolism and Diabetes of South Africa*, 24(2), 65–69-65–69.
- Videira-Silva, A., Sardinha, L., & Fonseca, H. (2018). Effect of a physical activity consultation in the management of adolescent overweight (the PAC-MAnO project): study rationale, design and methods. *BMJ paediatrics open*, 2(1).

- Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S582-588.
- Whillier, S. (2020). Exercise and insulin resistance. *Physical Exercise for Human Health*, 137-150.
- Withers, R. T., Laforgia, J., & Heymsfield, S. (1999). Critical appraisal of the estimation of body composition via two-, three-, and four-compartment models. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association*, 11(2), 175-185.
- Xiao, J. (2020). *Physical exercise for human health*. Springer.

RELATÓRIO DE ESTÁGIO – CONSULTA DE OBESIDADE PEDIÁTRICA, HOSPITAL DE SANTA MARIA, CENTRO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO LISBOA NORTE (HSM, CHULN)

Inês G Galvão, BSc^a, Hugo V Pereira, MSc, PhD^b, António Videira-Silva, MSc, PhD^{b,c,d}

Afiliações:

^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 Clínica Universitária de Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal;

^d Consulta de Obesidade Pediátrica, Departamento de Pediatria, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, Lisboa, Portugal.

RESUMO

A realização deste relatório de estágio tem como objetivo descrever todo o processo de estágio realizado na Consulta de Atividade Física (AF) enquadrada na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN), referente ao 2º ano de mestrado em Exercício e Bem-estar, entre o mês de outubro 2021 e maio 2022. Após este período de estágio curricular inerente ao ano letivo, continuei a frequentar a mesma consulta, até dezembro de 2022.

A população alvo abordada no processo de estágio foi definida como adolescentes com excesso de peso ou obesidade e comorbilidades associadas.

Com a finalidade de tratar o excesso de peso ou obesidade foram abordados e realizados processos referentes tanto à parte da composição corporal propriamente dita, como à parte comportamental do paciente.

O processo de estágio foi orientado pelo Professor Doutor António Videira da Silva e coorientado pelo Professor Doutor Hugo Vieira Pereira.

INTRODUÇÃO

No âmbito do 2º ano letivo em Mestrado em Exercício e Bem-Estar, pela Faculdade de Educação Física e Desporto da ULHT, foi realizada a unidade curricular de Estágio, a qual incidiu na população adolescente com excesso de peso ou obesidade e comorbilidades associadas.

A obesidade é uma doença crónica (Anderson & Durstine, 2019) não transmissível (Moura et al., 2015), multifatorial, resultante de balanços energéticos positivos ao longo do tempo, conduzindo a uma acumulação excessiva de adiposidade e consequentemente a alterações estruturais e fisiológicas, afetando as diversas funções do corpo humano (Jastreboff et al., 2019). Esta doença pode ser condicionada por fatores biológicos, ambientais, socioeconómicos, psicossociais e culturais (Henriques et al., 2018). A obesidade tem um impacto negativo na saúde emocional/psicológica dos adolescentes (Sagar & Gupta, 2018), podendo afetar significativamente o seu funcionamento físico, social, escolar e emocional (da Cunha et al., 2018). Crianças com obesidade revelam uma qualidade de vida mais baixa, em comparação com crianças que não têm obesidade, acusando a discriminação sofrida, tanto em contexto familiar como escolar ou social (Cabral & Morais, 2019). A obesidade está igualmente associada ao aumento da morbidade e mortalidade (Organization, 2000). Entre as diversas comorbilidades associadas à obesidade, destacam-se as doenças cardiovasculares (Wu & Ballantyne, 2020), alguns tipos de cancro (WHO, 2020), a resistência à insulina (RI) e a diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) (Tagi & Chiarelli, 2020).

Nas últimas três décadas tem sido possível observar-se a passagem de uma elevada prevalência de baixo peso a uma elevada prevalência de excesso de peso e obesidade (Greydanus et al., 2018). A prevalência de obesidade na adolescência é igualmente elevada, convertendo-se num dos problemas de saúde pública mais importantes (Simmonds et al., 2016) e acarretando elevados custos económicos relacionados (Correia, 2013). Considerando toda a população mundial, em 2020 estimava-se que 39 milhões de crianças com menos de 5 anos, e mais de 340 milhões de crianças entre os 5 e os 19 anos, em 2016, tinham excesso de peso ou obesidade (Organization, 2021). Em Portugal, estimava-se que, em 2022, a prevalência de excesso de peso fosse 8,6% e de obesidade de 2,1% (Gaspar et al., 2022).

A prática de atividade física (AF) e exercício físico (EF) tem um papel importante na prevenção da doença e promoção da saúde (Pereira et al., 2017), melhorando a adiposidade

corporal (Paes et al., 2015), auxiliando no tratamento e prevenção do desenvolvimento de comorbilidades associadas (Zorba et al., 2011) e melhorando o nível de aptidão física (Kim & Park, 2013). Deste modo é imperativo implementar a prática de EF já na população adolescente (Nittari et al., 2019), prevenindo o risco de desenvolverem/manterem a obesidade na idade adulta (Simmonds et al., 2016). Entre os 5 e os 17 anos, as diretrizes relativas à prática de AF referem a necessidade de realizarem, pelo menos, 60 minutos diários de AF de intensidade moderada a vigorosa, incorporando a atividade aeróbia e a atividade de fortalecimento músculo-esquelético, pelo menos, 3 dias por semana, realçando a importância de limitar o comportamento sedentário (Organization, 2021). Reconhecendo o papel importante da AF, a Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO) desenvolveu em 2013 (em vigor até 2025) um Plano de Ação Global, com o intuito de reduzir a mortalidade prematura relacionada com doenças não transmissíveis, em parte através da promoção da prática de AF (Organization, 2019). Ainda assim, de acordo com a Iniciativa Europeia de Vigilância da Obesidade Infantil da OMS/WHO (COSI), as crianças e adolescentes continuam a manter níveis insuficientes de AF (Nittari et al., 2019).

Tanto na prevenção como no combate à obesidade, é aconselhada a supervisão do processo de treino, devido às dificuldades que as crianças e adolescentes com excesso de peso ou obesidade podem manifestar, por não estarem aptos fisicamente, sendo assim necessário proceder a uma prescrição individual de exercícios (Kelley & Kelley, 2013). Deste modo é benéfica a intervenção do profissional de exercício, o Fisiologista do Exercício, o qual pode intervir em contexto de ginásios, mas também em contextos integrados no Sistema Nacional de Saúde, tais como centros de saúde, farmácias, clínicas e programas hospitalares, em contextos de gestão do peso, alteração da composição corporal, melhoria da aptidão física e fisiológica e promoção do bem-estar físico e psicológico (Pereira et al., 2017). Estes profissionais podem colaborar com outros profissionais de saúde, promovendo a multidisciplinariedade nas equipas, já que estão habilitados a prescrever EF e a supervisionar a sua prática, podendo aconselhar as populações aparentemente saudáveis bem como as populações com condições especiais, entre elas, a incapacidade associada a alterações músculo-esqueléticas, problemas cardiopulmonares, condições metabólicas e neuromusculares (Pereira et al., 2017).

A intervenção do Fisiologista do Exercício é assim importante no combate à obesidade durante a adolescência, tal como anteriormente referido. Neste sentido tornou-se pertinente realizar o processo de estágio relacionado com a população adolescente com obesidade, com o

objetivo de aprender como abordar corretamente esta população, o qual foi inserido na Consulta de AF, enquadrada na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN), sob a orientação do Professor Doutor António Videira da Silva e coorientação do Professor Doutor Hugo Vieira Pereira.

OBJETIVOS

Objetivos gerais

O Estágio é uma unidade curricular do Mestrado, correspondendo ao 2º ano, com a carga horária de 60 ECTS, centrada na intervenção científico-pedagógica do mestrando, na área de especialização do Curso.

Na sua realização são aplicáveis as normas constantes do Regulamento Geral de Mestrados da ULHT e do Regulamento do Mestrado em Exercício e Bem-Estar, designadamente no que respeita ao saber e competências a alcançar:

- 1) possuir conhecimentos e capacidade de compreensão a um nível que
 - a) sustentando-se nos conhecimentos obtidos num 1.º ciclo de estudos, os desenvolva e aprofunde;
 - b) permita e constitua a base de desenvolvimentos e/ou aplicações originais, em muitos casos em contextos de investigação;
- 2) saber aplicar os seus conhecimentos e a sua capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas e não familiares, em contextos alargados e multidisciplinares, ainda que relacionados com a sua área de estudo;
- 3) capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver situações ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que resultem dessas soluções e desses juízos ou os condicionem;
- 4) ser capaz de comunicar as suas conclusões, os conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes, quer a especialistas, quer a não especialistas, de uma forma clara e sem ambiguidades;
- 5) competências que lhes permitam uma aprendizagem ao longo da vida, de um modo fundamentalmente auto-orientado ou autónomo.

Objetivos específicos

No âmbito deste estágio, os meus objetivos estiveram relacionados com a aquisição e aplicação de competências teóricas e práticas adquiridas durante a licenciatura, 1º ano do Mestrado e durante o período de estágio concretamente dito.

Simultaneamente, e por ser uma área de intervenção nova para mim, um dos objetivos foi aprender a abordar a família e o paciente (criança/ adolescente) no contexto hospitalar, com a finalidade da perda de peso (e futura gestão do peso), através da avaliação, promoção de mudança comportamental, aconselhamento, prescrição e supervisão da prática de AF e Exercício Físico.

Relativamente ao processo realizado em consulta:

- Realização de avaliações iniciais (estatura e bioimpedância);
- Observação da abordagem utilizada durante a Consulta de AF;
- Realização de algumas Consultas de AF (em conformidade com os procedimentos utilizados);
- Prescrição de alguns planos de treino para os pacientes realizarem, em contexto de ginásio, outdoor ou em casa;
- Esclarecimento de dúvidas relativas às decisões tomadas durante a Consulta de AF;
- Desenvolvimento de competências para promover a prática de EF na população adolescente tendo em conta o seu contexto familiar, os quais estão em processo de crescimento e desenvolvimento físico e psicológico, provenientes de realidades socioeconómicas e estados de saúde distintos entre si;
- Aprender a avaliar o tipo de motivação do paciente, para dirigir o seu processo de acompanhamento bem como auxiliar no processo de escolha relativamente ao tipo de EF e o local onde realizar, consoante a sua situação hospitalar, contexto onde está inserido, gostos e características pessoais.

INTERVENÇÃO DE ESTÁGIO

Normas e regulamentos

As consultas de AF, incluídas na Consulta de Obesidade, por estarem integradas num Hospital Público e conseqüentemente serem um serviço público, não possuem um conjunto de regulamentos relativamente à preparação dos pacientes para o dia da consulta nem à sua permanência.

A realização da bioimpedância também não pode ser controlada relativamente às condições em que os pacientes se apresentam para a realizar, já que não existe maneira de controlar essa mesma preparação nem garantir que não exista um atraso no horário das consultas.

Recursos

A consulta de Atividade Física é realizada num dos gabinetes localizados no pavilhão da Consulta Externa de Pediatria.

Para auxiliar a avaliação inicial/analisar o acompanhamento dos pacientes ao longo do processo, o departamento de Pediatria possui um Estadiómetro (SECA 217, Hamburg, Germany), para a medição da altura do paciente, a qual é medida sem sapatos, de costas para o estadiómetro e no plano de Frankfurt e uma balança para realizar a bioimpedância (InBody 230, Seoul, Korea), estando o paciente na posição antropométrica (com as palmas das mãos viradas para as coxas), utilizando o mínimo de roupa possível e sem meias.

Caracterização do local de estágio

O Hospital Santa Maria, localizado em Lisboa, na Avenida Professor Egas Moniz 1649-035, é um hospital universitário desde 2004, segundo o Decreto-Lei nº 206/2004, de 19 de agosto. Desde 2007 integra o Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE (CHLN), o qual pertence ao Serviço Nacional de Saúde (SNS). Juntamente com a Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa (FMUL) e o Instituto de Medicina Molecular (IMM), integra o Centro Académico de Medicina de Lisboa (CAML).

Galvão I, Avaliação, Aconselhamento, Prescrição e Supervisão da prática de Atividade Física e Exercício Físico em Adolescentes com Excesso de peso ou obesidade e a sua relevância na resistência à insulina.

Este hospital disponibiliza serviços nos departamentos de Cirurgia Vascular e Endovascular, Medicina, Cirurgia, Criança e da Família, Obstetrícia, Ginecologia e Medicina da Reprodução, Neurociências, Métodos Complementares de Diagnóstico, Oncologia, Otorrinolaringologia, Voz e Perturbações da Comunicação, Tórax, Urgência e Cuidados Intensivos.

Na seguinte figura apresento o organograma do Centro Hospitalar Lisboa Norte, em 2016.

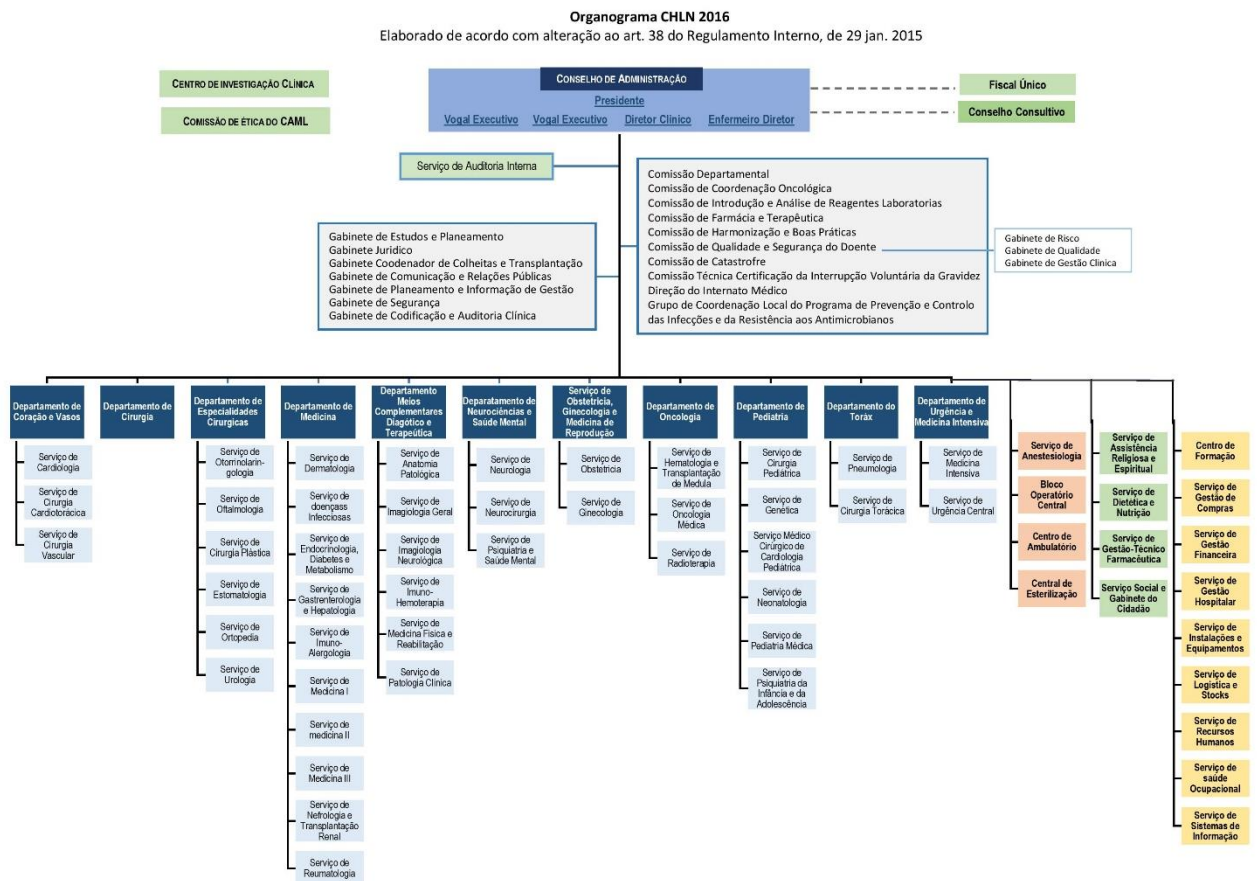


Figura 1. Organograma do Centro Hospitalar Lisboa Norte (2016)

A minha intervenção de estágio incidiu no serviço de Pediatria Médica, no pavilhão de Consulta Externa de Pediatria. Na entrada, ainda no exterior, encontra-se um espaço recreativo para crianças, onde podem aguardar pela sua vez na consulta. No interior, existem 3 salas de espera, bem como a receção onde os encarregados de educação/representantes iniciam o processo das consultas.

Neste pavilhão estão gabinetes nos quais os profissionais das diferentes áreas inerentes à Pediatria realizam as suas consultas, bem como um gabinete mais pequeno reservado à

realização das medições inerentes à avaliação inicial aos pacientes, em Consulta de Obesidade. Os profissionais podem também usufruir de uma sala de reuniões e de uma sala onde realizam as suas refeições. Neste mesmo local ainda está localizado o gabinete da Enfermeira Chefe bem como o gabinete da Diretora da Consulta Externa de Pediatria, a Professora Doutora Helena Fonseca.

Neste serviço é realizada a consulta de Atividade Física. Esta é uma consulta realizada no mesmo dia em que o paciente se desloca às instalações do pavilhão da Consulta Externa de Pediatria, integrada na Consulta de Obesidade Pediátrica (consulta multidisciplinar), na qual é abordado por profissionais de 3 áreas inerentes à pediatria: atividade física, medicina e nutrição. Este serviço de Pediatria também disponibiliza a especialidade na área da Psicologia. A inclusão do paciente nesta especialidade é discutida mensalmente, em reunião de equipa, por serem situações especiais. A ordem da consulta, normalmente, é a referida anteriormente com o propósito de ser o profissional da área da AF (Fisiologista do Exercício) a realizar a antropometria e a bioimpedância, utilizando essa informação para a sua consulta e para as consultas de medicina e nutrição, por ser o profissional mais habilitado para as realizar, diminuindo também o erro associado às medições interpessoais. Deste modo, no processo de avaliação, são recolhidas duas folhas com os dados relativos à bioimpedância: uma folha para o Fisiologista do Exercício e a cópia para que os profissionais de medicina e nutrição possam consultar, ficando esta na posse do paciente após as consultas.

Relativamente ao acompanhamento dos pacientes inseridos na consulta de Obesidade Pediátrica, estes frequentam a consulta de 3 em 3 meses. Apesar deste tempo, entre consultas, estar pré-definido e ser aplicado na maioria dos pacientes, pode variar dependendo da condição/comorbilidade de cada um, podendo o tempo entre visitas à consulta diminuir para 1 mês, caso seja necessário observar a evolução o mais cedo possível ou avaliar outros parâmetros. Em caso de não comparência à consulta, não existindo nenhuma justificação pela mesma ou pedido de adiamento, o paciente é excluído do sistema automaticamente.

A Consulta de AF, devido às medidas aplicadas e associadas à pandemia pela Covid-19 e a processos organizacionais, foi inicialmente realizada todas as sextas-feiras, das 11 horas até às 16 horas. Por depender dos recursos disponíveis, disponibilidade de gabinetes e do número de consultas, o horário de saída não foi sempre o mesmo.

Programa operacional

O processo de estágio iniciou-se com uma reunião, via Zoom, na presença do Professor Doutor Hugo Vieira Pereira e do Professor Doutor António Videira da Silva, no dia 4 de outubro de 2021, pelas 14.30h, durante a qual ficou agendado o primeiro dia, presencial, nas instalações do pavilhão da Pediatria Externa, no dia 8 de outubro.

No primeiro dia de estágio, já presencial, após conversa com o Professor Doutor António Videira da Silva com o intuito de conhecer o método utilizado na abordagem aos pacientes e o contexto hospitalar envolvido nas consultas de Atividade Física, estive presente em todas as consultas, como estagiária, apenas em processo de observação, sem intervir.

Posteriormente, e já como aluna estagiária propriamente dita, estive presente nas consultas, auxiliando e, numa fase posterior, com a oportunidade de realizar consultas. Todos os procedimentos realizados em consulta encontram-se posteriormente descritos, no tópico “*Procedimentos realizados em contexto de consulta*”.

Caracterização da população alvo

A população abordada nesta consulta é constituída por crianças e adolescentes, com obesidade e, em alguns casos, com comorbilidades associadas, tais como a resistência à insulina, diabetes, hipertensão, entre outras. Atualmente ainda não existem estatísticas relativas aos dados dos pacientes acompanhados em consulta, devido à pandemia pela COVID-19. Em 2017, esta população era constituída por 202 crianças e adolescentes do género feminino, representando, aproximadamente, metade dos pacientes acompanhados nesta consulta, com idades a partir dos 10 anos, com peso corporal médio, em kg, de $75,5 \pm 23,7$, altura média, em cm, de $156 \pm 13,2$, IMC médio de $30,3 \pm 8,7$, média do z-Score do IMC, kg/m^2 , de $2,8 \pm 0,8$, com média do perímetro da cintura, em centímetros, de $95,8 \pm 14,7$, sendo detetadas comorbilidades associadas à obesidade em 192 pacientes (Videira-Silva & Fonseca, 2017).

Sendo (maioritariamente) menores de idade, estes pacientes são acompanhados pelos seus pais, encarregados de educação ou representantes.

No ano civil de 2019, no ano pré-pandemia, foram realizadas 564 consultas de Atividade Física: 48 consultas em Obesidade Pediátrica (<12 anos), 502 consultas em Obesidade

Pediátrica (≥ 12 anos), 6 consultas em Hipertensão Arterial e 8 consultas em Medicina Adolescente.

Procedimentos realizados em contexto de consulta

Os pacientes acompanhados na consulta de Atividade Física são referenciados por membros da equipa multidisciplinar ou por profissionais integrados em Centros de Saúde.

Segundo as normas da instituição, foi elaborado um Plano Assistencial, o qual rege o procedimento em consulta:

Em todas as consultas, tanto em consultas de 1ª vez como de acompanhamento, é realizada a medição da altura bem como a bioimpedância. Antes de proceder a esta medição, é necessário consultar o valor da altura na última consulta, garantindo que o valor atual não é inferior ao anterior. As condições pré-avaliação dos pacientes não são possíveis de serem controladas, pois dependem de vários fatores, entre eles as comorbilidades que alguns pacientes possuem, não permitindo realizar jejum antes da avaliação, localidade onde residem (envolvendo viagens), realização de aulas de Educação Física antes da consulta por serem ainda alunos, horário de consultas (as horas de consulta, apesar de agendadas por horário, nem sempre são possíveis de serem realizadas à hora certa, devido ao número de consultas por dia e recursos disponíveis). Por outro lado, podem existir faltas de comparência às consultas, sem aviso prévio por parte dos pacientes.

Após a realização destas avaliações, já no gabinete da consulta, realizam-se as medições relativas aos perímetros da cintura e da anca. O Fisiologista do Exercício pode recorrer ao histórico hospitalar, disponível em sistema, para consultar o processo do paciente bem como as medições, dados e anotações de consultas de Atividade Física anteriores, avaliando o processo.

Após a realização destas medições, inicia-se o processo de consulta, onde a entrevista motivacional é a abordagem utilizada na condução da consulta, de modo a promover a motivação intrínseca para um estilo de vida ativo. Durante o período da consulta, procede-se à avaliação das barreiras para a implementação do plano mais adequado e apresentação de estratégias a utilizar. O Fisiologista do Exercício deve, em conjunto com o paciente, proceder à caracterização dos hábitos sedentários e de atividade física do mesmo, prescrição de um plano de AF (caso seja a estratégia utilizada e a mais adequada) e desenvolvimento de estratégias para a redução do tempo passado em comportamentos sedentários, respeitando o estado de saúde e as preferências pessoais. Como soluções para a prática de AF são sugeridas atividades

desportivas, individuais ou coletivas, dependendo das características do paciente, o recurso a aplicações móveis (com vigilância e aconselhamento por parte do Fisiologista do Exercício), treino em ginásio ou treino em casa/outdoor. Para estas duas opções, é fornecido o contacto email do Fisiologista do Exercício, atribuindo assim a responsabilidade ao paciente, de entrar em contacto expondo a sua situação relativa ao processo de treino (supervisão do plano de treino fornecido pelo ginásio, prescrição de um plano de treino, realização de modificações, etc).

Todas as informações referentes à consulta e ao que ficou estabelecido com a mesma ficam registados no Desktop Médico, permitindo que outros profissionais possam aceder às mesmas bem como servindo de base para comparação para futuras consultas, fornecendo um melhor acompanhamento ao paciente. No registo da Consulta estão descritas informações referentes aos seguintes tópicos:

- **Enquadramento**
 - a) Idade, Sexo, Etnia
 - b) Relatos feitos pelo paciente e pela pessoa que o acompanha à Consulta
Estado de saúde do paciente
 - c) Consciência do seu peso na consulta anterior
 - d) Como percebe a sua evolução
 - e) (Entre outras questões pertinentes ao enquadramento/abordagem em Consulta)
- **Avaliação Comportamental**
 - a) Tipo de motivação
 - b) Perceção de importância para a perda de peso (de 0 a 10)
 - c) Perceção de autoconfiança (de 0 a 10)
- **Avaliação de Atividade Física**
 - a) Educação Física
 - b) Outra Atividade Física estruturada
 - c) Atividade Física Esporádica ou Não Estruturada
- **Comportamento Sedentário**
Ecrã (Videojogos, TV, Tablet, ...)
- **Prazer na prática de Atividade Física**
Gosta de praticar AF? Se sim, que tipo de AF prefere?
- **Aptidão aeróbia**
Prova do vaivém (nº de percursos/zona saudável ou não)

- **Composição Corporal**

Estatura

Peso

IMC

PC

PA

M.Gorda (%)

M.Muscular (kg)

- **Observações**

a) Avaliação da evolução ponderal

b) Situações relatadas durante a Consulta

c) O que ficou acordado com o paciente e com pessoa que o acompanha à Consulta (envio de e-mail, inscrição no ginásio/atividade desportiva, ...)

1ª consulta (introdução ao processo)

Para estas consultas, o tempo teoricamente estipulado é de 40 minutos, nem sempre sendo possível realizar apenas este tempo, prolongando-se.

Sendo uma consulta de 1ª vez, é necessário abordar o paciente, confrontando-o com o facto de estar neste processo hospitalar e na consulta de obesidade, perguntando se conhece o motivo pelo qual foi referenciado para esta consulta. Para as consultas de 1ª vez existe um documento de apoio, no qual o Fisiologista do Exercício anota questões relacionadas com a motivação, objetivos que pretende alcançar e estratégias que pretende aplicar para os mesmos se concretizarem, motivos pelos quais chegou a essa condição de obesidade bem como o impacto que essa condição tem na sua vida, barreiras à prática de exercício físico, disponibilidade semanal para a prática de exercício físico, entre outras questões importantes a serem realizadas durante a consulta.

É necessário enquadrar o processo no ambiente familiar, social e socioeconómico do paciente, entendendo como se pode desenvolver as melhores estratégias para promoção da prática de exercício físico. Avaliando a quantidade de AF já praticada, é necessário entender quais as suas preferências desportivas ou para a prática de Exercício Físico.

Caso necessário, o Fisiologista do Exercício pode pedir aos acompanhantes do paciente (pais ou representantes) para que se retirem, com o intuito de abordar apenas o paciente.

Consultas (de acompanhamento/reavaliação)

Para estas consultas, o tempo teoricamente estipulado é de 20 minutos, nem sempre sendo possível realizar apenas este tempo, prolongando-se.

Sendo uma consulta de acompanhamento/reavaliação, após a realização das avaliações e medições, é necessário comparar os resultados com as consultas anteriores bem como entender o que o paciente tem feito para alcançar aqueles resultados. No caso de ser uma evolução positiva, aconselha-se a continuar com a mesma estratégia alertando que, futuramente, se deve realizar algumas modificações na mesma estratégia, para que não exista uma reversão no processo de perda de peso. Se a evolução for negativa, deve entender-se o que aconteceu com o paciente, confrontá-lo com a realidade e sugerir novas alternativas. Nestas consultas, caso seja necessário, também se reforça a disponibilidade de contactar o Fisiologista do Exercício via e-mail, para que se proceda à alteração do plano de treino anteriormente prescrito ou para que se proceda ao esclarecimento de dúvidas inerentes ao processo.

Plano plurianual de atividades

Por ser este o primeiro estágio realizado na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN), no âmbito da consulta da Atividade Física, ainda não existe um plano pré-definido.

De seguida apresento o cronograma de atividades realizadas durante o processo de estágio.

Cronograma

TAREFAS		MÊS									
		OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
ESCRITA: RELATÓRIO DE ESTÁGIO	Caracterização da EA, recursos, normas e regulamentos										
	Definição de objetivos específicos										
	Elaboração do cronograma										
	Caracterização da população alvo										
	Programa operacional e procedimentos em consulta										
	Escrita do enquadramento teórico										
	Escrita sobre o balanço do estágio										
R	Presença nas reuniões semanais (via Zoom)										
TAREFAS EM CONSULTAS	Assistir a consultas (1ª e de acompanhamento)										
	Realizar bioimpedância aos pacientes										
	Realizar pequenas intervenções (orais) durante as consultas										
	Prescrição de planos de treino aos pacientes										
	Acompanhar 3 pacientes enquadrados para o estudo										
ENTREGAS DOCS	Entrega do Relatório de Avaliação de Possibilidades										
	Entrega do 1º poster de avaliação										
	Entrega do 1º Manuscrito de Artigo (versão final)										
	Entrega do Relatório Final de Estágio										
CA	1ª Conferência de avaliação										
	2ª Conferência de avaliação										

BALANÇO GERAL

O processo de estágio iniciou no dia 8 de outubro de 2021, terminando no dia 27 de maio de 2022, com intervenções semanais (inicialmente apenas) às sextas-feiras, a partir das 11h, nas Consultas de Atividade Física (AF). Após este período de estágio curricular, continuei a frequentar a consulta, desta vez duas vezes por semana, nos dias de consulta, à segunda-feira e sexta-feira.

A minha intervenção relativa ao processo de estágio esteve maioritariamente relacionada com a população adolescente com excesso de peso ou obesidade, a partir dos 12 anos. Também tive a oportunidade de conduzir algumas consultas, a crianças com menos de 12 anos, onde a abordagem é especialmente dirigida aos pais/encarregados de educação. Nestas consultas enquadradas na consulta de Obesidade Pediátrica, o Fisiologista do Exercício apenas está presente na 1ª consulta, estando ao dispor sempre que assim for necessário e por solicitação dos cuidadores ou outros profissionais de saúde.

Inicialmente estive presente em consulta, sem intervir ativamente, observando a abordagem e método utilizado pelo Fisiologista do Exercício responsável pela consulta de AF. Posteriormente comecei a realizar as avaliações iniciais (medição da estatura e realização da bioimpedância). Auxiliei na prescrição de alguns planos de treino para os pacientes realizarem, em contexto doméstico/outdoor e posteriormente tive a oportunidade de realizar autonomamente algumas Consultas de AF, tanto nas enquadradas na pediatria (<12 anos) como nas enquadradas na população adolescente (>12 anos).

O processo de consulta inicia-se pela realização da medição da estatura e da bioimpedância, cujos dados servem para análise da situação atual do paciente e avaliação do progresso ao longo do tempo (em caso de consulta de acompanhamento).

A avaliação através da bioimpedância baseia-se na passagem de uma corrente elétrica alternada de baixa intensidade pelo corpo do paciente, a qual permite analisar a composição corporal do mesmo (Naranjo-Hernández et al., 2019). Normalmente estas medições são realizadas pelo Fisiologista do Exercício, por ser o profissional mais apto e com experiência prática para tal e com o intuito de evitar divergências nas medições (de Olivera et al., 2020). Embora a medição através da bioimpedância possa apresentar maior variabilidade nos resultados, subestimando a massa gorda e sobrestimando a massa isenta de gordura comparativamente com o *gold standard* da medição da composição corporal (DXA) (Antonio

et al., 2019), no contexto hospitalar e tendo em conta as condições para a realização das consultas, é a opção mais utilizada já que é um método de avaliação não invasivo, simples, seguro e não exige custos elevados relacionados, sendo fácil e rápido de aplicar (Naranjo-Hernández et al., 2019), permitindo observar alterações na composição corporal ao longo do tempo (Antonio et al., 2019), contribuindo assim para o bom funcionamento do processo de consulta.

Posteriormente, já no gabinete da consulta, realizam-se as medições dos perímetros da cintura (PC) e anca (PA). Estas medidas permitem observar a distribuição da gordura corporal e comparar a evolução do processo do paciente.

O PC é um método de medição válido, inclusive para a população adolescente (Castro-Piñero et al., 2010) que reflete a adiposidade abdominal (Viitasalo et al., 2019), sendo medido após ser localizada a última costela e a crista ilíaca do paciente. Esta medição é um bom preditor para avaliar o risco cardiovascular na população adolescente (de Oliveira Gonçalves et al., 2021), podendo também ser considerada preditor de risco para a hipertensão, para esta mesma população (Burgos et al., 2013).

O PA é medido na zona de maior volume do glúteo do paciente, estando este com os pés juntos e, juntamente com o PC, permite avaliar o progresso do paciente ao longo do tempo. Ao medir este perímetro deve-se ter o cuidado de o interpretar, não apenas pelo seu valor absoluto, mas também tendo em conta as alterações comportamentais que o paciente teve, como a prática de EF, já que esta pode levar a um aumento do PA devido ao aumento da massa isenta de gordura, bem como as questões inerentes ao processo de crescimento do paciente, podendo este perímetro refletir uma redistribuição da gordura.

De seguida, a abordagem utilizada pelo Fisiologista do Exercício tem sempre como principal objetivo a criação de modificações comportamentais nos pacientes (Pereira et al., 2017), tendo por base a Teoria da Autodeterminação (TAD), a teoria que foi utilizada ao longo do meu processo de estágio, a qual aborda a importância das necessidades psicológicas básicas para o desenvolvimento humano, sendo elas a autonomia, a competência e o relacionamento (Ryan & Deci, 2020). A autonomia refere-se à iniciativa e ao interesse que, neste caso específico, o paciente tem relativamente ao processo, independentemente dos fatores externos; a competência está relacionada com o sentimento de domínio na ação, ou seja, o facto de o paciente realizar as atividades (neste caso AF) e sentir que é capaz e que está num ambiente onde pode potencializar o seu crescimento/melhorar as suas capacidades; o relacionamento é

referente ao facto de o paciente, ao praticar AF, sentir que o está a fazer num ambiente em que se sente bem, tendo um papel ativo na escolha da AF que prefere, ou seja, o sentimento de pertença (Ryan & Deci, 2020).

Neste sentido, a Consulta de AF tem em conta estas necessidades básicas dos pacientes, procurando promovê-las com o intuito de manter o paciente no hábito da prática da AF que ele mais se identifica e fazendo-o parte deste mesmo processo de escolha, tornando-o responsável pelas suas ações e atribuindo responsabilidade.

Com o objetivo de avaliar a qualidade da motivação e a sua influência na adesão ao processo de perda de peso/ posterior gestão do mesmo, durante a Consulta de AF são realizadas algumas perguntas para avaliar a motivação do paciente. A TAD descreve a amotivação, onde os pacientes não vêm propósito na Consulta de AF nem no processo de perda de peso; a motivação intrínseca, onde os pacientes querem frequentar as Consultas de AF e realizam AF porque eles próprios querem, demonstrando interesse no processo; e a motivação extrínseca, onde os pacientes são influenciados por fatores externos (como a vontade dos pais, castigos, etc) a irem à Consulta de AF e a praticar AFD, não partindo de si mesmos a vontade de estar neste processo de perda de peso (Ryan & Deci, 2020). Como foi observado em alguns pacientes, ainda que inicialmente a sua motivação seja mais extrínseca, ao longo das Consultas de AF pode começar a ser intrínseca, por entenderem a importância da AF para a perda de peso e quererem eles próprios fazer parte deste processo de perda de peso. Por outro lado, a realização de AF, mesmo com a motivação extrínseca, pode ser algo benéfico para a promoção da motivação intrínseca, por promover bons resultados tanto nos níveis de saúde como na imagem corporal. Avaliando o tipo de motivação é também possível resolver problemas/barreiras que estão a impedir que o paciente perca peso e posteriormente o mantenha, continuando a realizar AF.

Neste sentido realizam-se questões com o intuito de entender a perceção do paciente relativamente ao seu estado atual e ao modo como o processo está a correr (e situação de consulta de acompanhamento), bem como questões relacionadas com a avaliação comportamental, as quais auxiliam a perceber o tipo de motivação do paciente, a importância que a perda de peso tem para si bem como a sua perceção de autoconfiança neste processo. Quando necessário o fornecimento do contacto e-mail ao paciente, salienta-se que deve ser o mesmo a entrar em contacto, com o intuito de promover a autonomia do paciente, tomando ele próprio iniciativa e responsabilidade da sua ação neste processo (Ryan & Deci, 2020).

Na consulta de AF adequa-se a estratégia a cada paciente, tendo em conta as intervenções relacionadas com a AF/EF/desporto e salientando a importância dos cuidados relacionados com a parte alimentar. Apesar de não ter a finalidade de prescrever um plano alimentar, também fornece literacia relativamente a este tema sempre que o paciente ou os pais/encarregados de educação abordam o tema com alguns receios ou dúvidas, podendo realizar um aconselhamento simples e básico (Pereira et al., 2017). É importante ter em conta a questão alimentar ao implementar hábitos de AF/EF já que, com a finalidade da perda de peso, a intervenção que combina a prática de AF/EF com modificações nutricionais, aparenta ser dos meios mais eficazes para combater a obesidade infantil (Psaltopoulou et al., 2019). Quando o paciente inicia a sua prática de AF/EF, conciliando com um défice calórico, ou seja, existindo um dispêndio energético superior ao aporte, poderá alcançar uma diminuição do peso e do tecido adiposo (Kelley et al., 2019).

O processo de auxiliar a escolha do melhor tipo de EF a prática tem sempre o objetivo de estar de encontro à preferência e gostos pessoais dos pacientes, já que ao praticarem a atividade que gostam e se identificam pode fazer com que mantenham esse hábito ao longo do tempo, por ser uma atividade que promove o prazer do paciente enquanto a realiza (Rodrigues et al., 2021), devendo ser atividades agradáveis, divertidas (WHO, 2020). Como é conhecido, quando um comportamento é repetido, pode tornar-se em hábito, à medida que o adolescente se sente satisfeito com os resultados (Rhodes & Sui, 2021).

Simultaneamente à promoção de AF/EF, nesta consulta também se avalia o comportamento sedentário (mais propriamente os momentos relativos ao tempo de ecrã) com o objetivo de alertar para os seus malefícios e promover alterações, já que este comportamento está relacionado com longos períodos na posição de sentado e parado, relacionando-se com o aumento da adiposidade, diminuição dos níveis de saúde, aptidão, sono e comportamento social (WHO, 2020).

Apesar das recomendações gerais da OMS, as quais referem que a prática de AF nos adolescentes deve ser de 60 minutos diários, de AF moderada a vigorosa bem como AF que fortaleça os músculos e os ossos pelo menos 3 vezes por semana (WHO, 2020), observou-se que foram poucos os casos que estes adolescentes/pacientes cumpriram estas mesmas recomendações. Neste sentido, é importante abordar os pacientes com o intuito de promover AF, aumentando a sua frequência ao longo do tempo, não começando com uma frequência

elevada no início, já que para estes pacientes o facto de começarem a praticar AF já vai ser benéfica para a sua saúde (WHO, 2020).

Como aluna estagiária na Consulta de AF pude usufruir da oportunidade de aprender sobre como deve ser a abordagem correta à população adolescente com excesso de peso ou obesidade (e comorbilidades associadas/outras questões clínicas), considerando o contexto em se desenvolve bem como as necessidades inerentes ao seu processo de crescimento. Estou mais consciente do papel importante do Fisiologista do Exercício enquanto profissional de referência na área da AF/EF, já que pode realizar avaliações, prescrever e supervisionar a prática de EF, na população com problemas de saúde (tal como a obesidade) e comorbilidades associadas, colaborando com outros profissionais de saúde, promovendo a multidisciplinariedade na abordagem ao paciente (Pereira et al., 2017).

Durante este processo tive a oportunidade de realizar uma Investigação Original com dados relativos aos pacientes acompanhados na Consulta de AF, a qual me permitiu apresentar um Poster no 26º Congresso Português da Obesidade, em Coimbra.

Todo este processo foi uma mais-valia, pois permitiu-me adquirir não apenas ferramentas teóricas, mas também práticas, contribuindo para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, 1(1), 3-10.
- Antonio, J., Kenyon, M., Ellerbroek, A., Carson, C., Burgess, V., Tyler-Palmer, D., . . . Peacock, C. (2019). Comparison of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) versus a Multi-frequency Bioelectrical Impedance (InBody 770) device for body composition assessment after a 4-week hypoenergetic diet. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 4(2), 23.
- Burgos, M. S., Burgos, L. T., Camargo, M. D., Franke, S. I. R., Prá, D., Silva, A. M. V. d., . . . Reuter, C. P. (2013). Associação entre medidas antropométricas e fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 101, 288-296.
- Cabral, A. L., & Morais, K. (2019). Autoconceito e Qualidade de Vida na Obesidade Infantil: Impacto para Infância?
- Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 44(13), 934-943.
- Correia, P. C. (2013). Custos socioeconômicos da obesidade: estudo de caso.
- da Cunha, L. M., de Sousa Pantoja, M., Furlaneto, I. P., & Lima, A. V. r. M. (2018). Impacto negativo da obesidade sobre a qualidade de vida de crianÃ§as. *RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, NutriÃ§Ã£o e Emagrecimento*, 12(70), 231-238.
- de Oliveira Gonçalves, L. G., dos Santos, J. P., & Farias, E. d. S. F. (2021). Circunferência da cintura como preditor de risco cardiovascular em adolescentes: Estudo Erica no Município de Porto Velho (RO). *Revista de Atenção à Saúde*, 19(68).
- de Olivera, R. C., de Oliveira, F. R. T., de Araujo Leite Filho, M. A., de Lucena, P. H. M., & Neto, J. (2020). ANÁLISE DO ERRO TÉCNICO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS INTRA E INTERAVALIADOR. *Sociedade em Debate*, 2(01).
- Gaspar, T., Guedes, F., & Social, E. A. (2022). A SAÚDE DOS ADOLESCENTES PORTUGUESES EM CONTEXTO DE PANDEMIA. In *Dados nacionais do estudo HBSC de 2022*.

- Greydanus, D. E., Agana, M., Kamboj, M. K., Shebrain, S., Soares, N., Eke, R., & Patel, D. R. (2018). Pediatric obesity: Current concepts. *Dis Mon*, 64(4), 98-156. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2017.12.001>
- Henriques, P., O'Dwyer, G., Dias, P. C., Barbosa, R. M. S., & Burlandy, L. (2018). Políticas de Saúde e de Segurança Alimentar e Nutricional: desafios para o controle da obesidade infantil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 23, 4143-4152.
- Jastreboff, A. M., Kotz, C. M., Kahan, S., Kelly, A. S., & Heymsfield, S. B. (2019). Obesity as a disease: the obesity society 2018 position statement. *Obesity*, 27(1), 7-9.
- Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2013). Effects of exercise in the treatment of overweight and obese children and adolescents: a systematic review of meta-analyses. *Journal of obesity*, 2013.
- Kelley, G. A., Kelley, K. S., & Pate, R. R. (2019). Exercise and adiposity in overweight and obese children and adolescents: a systematic review with network meta-analysis of randomised trials. *BMJ Open*, 9(11), e031220. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031220>
- Kim, Y., & Park, H. (2013). Does regular exercise without weight loss reduce insulin resistance in children and adolescents? *International Journal of Endocrinology*, 2013.
- Moura, F., Salles, J., Hamdy, O., Coutinho, W., Baptista, D. R., Benchimol, A., . . . Mechanick, J. I. (2015). Transcultural Diabetes Nutrition Algorithm: Brazilian Application. *Nutrients*, 7(9), 7358-7380. <https://doi.org/10.3390/nu7095342>
- Naranjo-Hernández, D., Reina-Tosina, J., & Min, M. (2019). Fundamentals, recent advances, and future challenges in bioimpedance devices for healthcare applications. *Journal of Sensors*, 2019.
- Nittari, G., Scuri, S., Petrelli, F., Pirillo, I., di Luca, N. M., & Grappasonni, I. (2019). Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs. *Clin Ter*, 170(3), e223-e230. <https://doi.org/10.7417/ct.2019.2137>
- Organization, W. H. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic.
- Organization, W. H. (2019). *Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world*. World Health Organization.
- Organization, W. H. (2021). *Physical activity fact sheet*.
- Paes, S. T., Marins, J. C., & Andreazzi, A. E. (2015). [Metabolic effects of exercise on childhood obesity: a current view]. *Rev Paul Pediatr*, 33(1), 122-129.

- <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.002> (Efeitos metabólicos do exercício físico na obesidade infantil: uma visão atual.)
- Pereira, H. V., Caetano, C., Santos-Rocha, R., Martins, S. S., Raposo, F. Z., & Teixeira, P. (2017). O Fisiologista do Exercício: o profissional de referência na área da Atividade Física, Exercício e Saúde. *Sociedade Portuguesa de Cardiologia*.
- Psaltopoulou, T., Tzanninis, S., Ntanasis-Stathopoulos, I., Panotopoulos, G., Kostopoulou, M., Tzanninis, I. G., . . . Sergentanis, T. N. (2019). Prevention and treatment of childhood and adolescent obesity: a systematic review of meta-analyses. *World J Pediatr*, 15(4), 350-381. <https://doi.org/10.1007/s12519-019-00266-y>
- Rhodes, R. E., & Sui, W. (2021). Physical activity maintenance: A critical narrative review and directions for future research. *Frontiers in Psychology*, 3874.
- Rodrigues, F., Teixeira, D., Macedo, R., Neiva, H., Cid, L., & Monteiro, D. (2021). O papel do divertimento e das determinantes motivacionais na persistência da prática de exercício físico. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26, 5303-5313.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary educational psychology*, 61, 101860.
- Sagar, R., & Gupta, T. (2018). Psychological aspects of obesity in children and adolescents. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85(7), 554-559.
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G., & Woolacott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*, 17(2), 95-107.
- Tagi, V. M., & Chiarelli, F. (2020). Obesity and insulin resistance in children. *Curr Opin Pediatr*, 32(4), 582-588. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000913>
- Videira-Silva, A., & Fonseca, H. (2017). The effect of a physical activity consultation on body mass index z-score of overweight adolescents: results from a pediatric outpatient obesity clinic. *European journal of pediatrics*, 176(5), 655-660.
- Viitasalo, A., Schnurr, T. M., Pitkänen, N., Hollensted, M., Nielsen, T. R., Pahkala, K., . . . Frithioff-Bøjsøe, C. (2019). Abdominal adiposity and cardiometabolic risk factors in children and adolescents: a Mendelian randomization analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 110(5), 1079-1087.
- WHO. (2020). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

WHO, O. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Geneva: World Health Organization*.

Wu, H., & Ballantyne, C. M. (2020). Metabolic Inflammation and Insulin Resistance in Obesity. *Circ Res*, *126*(11), 1549-1564. <https://doi.org/10.1161/circresaha.119.315896>

Zorba, E., Cengiz, T., & Karacabey, K. (2011). Exercise training improves body composition, blood lipid profile and serum insulin levels in obese children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *51*(4), 664.

CAPÍTULO V – DISCUSSÃO

O principal objetivo deste Relatório de Estágio foi analisar a associação entre a AF e/ou Exercício Físico e a RI, em adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

A obesidade surge em resultado de balanços energéticos positivos ao longo do tempo, podendo causar alterações estruturais e fisiológicas, afetando as diversas funções do corpo humano (Jastreboff et al., 2019), motivo pelo qual é necessário prevenir e tratar esta doença desde cedo. Associadas à obesidade podem ser desenvolvidas comorbilidades, entre elas, a RI (Pedersen & Saltin, 2015).

A RI é uma condição na qual existe uma dessensibilização da proteína membrana com afinidade para a insulina, dificultando a entrada de glicose na célula e, por consequência, aumentando os níveis de insulina no sangue, com a finalidade de manter a homeostasia da glicose (Thota et al., 2017).

De acordo com a primeira hipótese levantada, pode concluir-se que a prática de Exercício Físico pode levar a uma melhoria da RI, em adolescentes com excesso de peso ou obesidade e RI, por conduzir a uma redução significativa do HOMA-IR, dos níveis de glicose e insulina.

Apesar de existir evidência na literatura relativamente aos benefícios da prática de AF e/ou Exercício Físico na RI, parece não existir consenso relativamente às características que esta prática deve ter, quando se pretende tratar ou reverter a RI nos adolescentes com excesso de peso ou obesidade. Com este Relatório de Estágio conclui-se que o TC é um tipo de treino eficaz para o tratamento/reversão da RI, já que engloba os benefícios do TA bem como os benefícios do TF, estando de acordo com a segunda hipótese levantada. 12 semanas com uma frequência 2-3 vezes por semana, 30-60 min/treino, parecem ser suficientes para que seja possível observar melhorias na RI. A possível associação entre a prática de AF e a RI, especialmente através do Exercício Físico praticado na vertente de treino combinado (TC), parece ser mediada pelo efeito deste tipo de treino nos indicadores de excesso de peso ou obesidade (z-score IMC e RCEst).

A literatura existente demonstra que a prática de intensidades elevadas de AF, comparativamente a intensidades moderadas, está associada a melhorias na RI (Cao et al., 2022), contudo foi observado que a AF moderada a vigorosa (AFMV) não foi diretamente

associada à reversão da RI ($p \geq 0,05$), contrariando assim a terceira hipótese. A ausência de associação entre a AFMV e a reversão da RI pode ser justificada com o facto de terem sido utilizados acelerómetros, os quais foram colocados na anca dos participantes, o local mais comum onde é colocado (Ward et al., 2005) e não causando muito desconforto (Sasaki et al., 2017), contudo podendo afetar a estimacão da intensidade da AF praticada, dificultando a mensuração da AF realizada através de exercícios que envolvam maioritariamente os membros superiores (Matthew, 2005).

Na investigação original foram controlados os dados relativos ao aporte energético, já que a perda de massa gorda devido à prática de EF é mais eficaz do que apenas recorrendo a restrições alimentares para melhorar a RI, em indivíduos com obesidade (Khoo et al., 2015).

No decorrer do estágio curricular realizado na Consulta de Obesidade Pediátrica, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (HSM, CHULN), foi possível constatar a importância do papel do Fisiologista do Exercício no processo de tratamento da obesidade e das comorbilidades associadas tal como a RI, através de estratégias relacionadas com AF/ Exercício Físico, sendo o profissional mais habilitado para promover alterações comportamentais, realizar avaliações, prescrever e supervisionar a prática de AF/ Exercício Físico, com o intuito de melhorar a saúde dos praticantes, inclusive em contexto hospitalar (Pereira et al., 2017), tendo em conta o estado de saúde e histórico clínico do paciente (Pedersen & Saltin, 2015). Esta afirmação está em conformidade com a hipótese iv inicialmente formulada, defendendo a inserção do Fisiologista do Exercício em contextos de saúde. Como já é conhecido, a AF e o Exercício Físico têm um papel preventivo, permitindo também o tratamento de doenças metabólicas, tal como a RI (Pedersen & Saltin, 2015), contudo, e apesar deste efeito benéfico, por se verificarem níveis insuficientes da prática de AF ou uma prática inadequada de Exercício Físico nos adolescentes (Duncan et al., 2012), este papel benéfico pode ser colocado em causa, afetando o tratamento/reversão da RI, tornando o papel do Fisiologista do Exercício ainda mais importante, promovendo a prática de AF/ Exercício Físico como um dos possíveis tratamentos da RI. Como tratamento farmacológico associado à RI, está a metformina, com a finalidade de aumentar a sensibilidade à insulina (Herman et al., 2022), inclusive em adolescentes com obesidade (Masarwa et al., 2021), contudo observou-se que no grupo onde existiu a reversão da RI, apenas 11,1% dos participantes tomaram metformina durante a intervenção, enfatizando a importância da alteração de alguns hábitos no estilo de vida dos adolescentes, tais como a introdução da prática de AF/ Exercício Físico. Promover

ambas as intervenções já referidas (metformina e AF/ Exercício Físico) é uma estratégia eficaz para combater a RI, comparativamente a tratamentos isolados e mais intensivos, onde só se aplica a medicação da metformina (Concepcion et al., 2021), mais uma vez enfatizando a importância da inserção do Fisiologista de Exercício em contexto hospitalar.

Neste sentido, o Fisiologista do Exercício pode colocar em prática os conhecimentos aqui abordados, com o intuito de tratar a RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, promovendo a prática de AF especialmente através do TC, que parece ser a estratégia de treino mais eficaz no tratamento da RI, podendo 12 semanas com uma frequência 2-3 vezes por semana, 30-60 min/treino, ser suficientes para se observar melhorias na RI.

Bibliografia

- Cao, M., Li, S., Tang, Y., & Zou, Y. (2022). A Meta-Analysis of High-Intensity Interval Training on Glycolipid Metabolism in Children With Metabolic Disorders. *Frontiers in Pediatrics, 10*.
- Concepcion, J. Q., Tucker, L. Y., & Huang, K. (2021). Metformin for pediatric obesity and insulin resistance: a retrospective study within an integrated health care system. *Obesity, 29*(9), 1526-1537.
- Duncan, M. J., Vandelanotte, C., Caperchione, C., Hanley, C., & Mummery, W. K. (2012). Temporal trends in and relationships between screen time, physical activity, overweight and obesity. *BMC Public Health, 12*(1), 1-9.
- Herman, R., Kravos, N. A., Jensterle, M., Janež, A., & Dolžan, V. (2022). Metformin and insulin resistance: a review of the underlying mechanisms behind changes in GLUT4-mediated glucose transport. *International journal of molecular sciences, 23*(3), 1264.
- Jastreboff, A. M., Kotz, C. M., Kahan, S., Kelly, A. S., & Heymsfield, S. B. (2019). Obesity as a disease: the obesity society 2018 position statement. *Obesity, 27*(1), 7-9.
- Masarwa, R., Brunetti, V. C., Aloe, S., Henderson, M., Platt, R. W., & Fillion, K. B. (2021). Efficacy and safety of metformin for obesity: a systematic review. *Pediatrics, 147*(3).
- MATTHEW, C. E. (2005). Calibration of Accelerometer Output for Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 37*(11), S512-S522. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185659.11982.3d>
- Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine—evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian journal of medicine & science in sports, 25*, 1-72.
- Pereira, H. V., Caetano, C., Santos-Rocha, R., Martins, S. S., Raposo, F. Z., & Teixeira, P. (2017). O Fisiologista do Exercício: o profissional de referência na área da Atividade Física, Exercício e Saúde. *Sociedade Portuguesa de Cardiologia*.
- Petersen, M. C., & Shulman, G. I. (2018). Mechanisms of Insulin Action and Insulin Resistance. *Physiol Rev, 98*(4), 2133-2223. <https://doi.org/10.1152/physrev.00063.2017>
- Sasaki, J., Coutinho, A., Santos, C., Bertuol, C., Minatto, G., Berria, J., . . . Silveira, P. (2017). Orientações para utilização de acelerômetros no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, 22*(2), 110-126.
- Thota, P., Perez-Lopez, F. R., Benites-Zapata, V. A., Pasupuleti, V., & Hernandez, A. V. (2017). Obesity-related insulin resistance in adolescents: a systematic review and meta-

Galvão I, Avaliação, Aconselhamento, Prescrição e Supervisão da prática de Atividade Física e Exercício Físico em Adolescentes com Excesso de peso ou obesidade e a sua relevância na resistência à insulina.

analysis of observational studies. *Gynecol Endocrinol*, 33(3), 179-184.
<https://doi.org/10.1080/09513590.2016.1273897>

Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S582-588.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO

Em conformidade com a informação apresentada neste Relatório de Estágio, é possível concluir que a possível associação entre a prática de AF e a RI, especialmente através do Exercício Físico praticado na vertente de treino combinado (TC), parece ser mediada pelo efeito deste tipo de treino nos indicadores de excesso de peso ou obesidade (z-Score IMC e RCEst).

Neste sentido, a intervenção do Fisiologista do Exercício é importante na prevenção e tratamento do excesso de peso ou obesidade e RI, através da promoção de AF/ Exercício Físico, especialmente através do TC relativamente ao tratamento da RI em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, avaliando, prescrevendo e supervisionando a sua prática, promovendo a mudança comportamental nos pacientes, tendo em conta o histórico clínico de cada paciente e adaptando o processo de acordo com as suas características.

CAPÍTULO VII – ANEXOS

Anexo 1. Certificado de apresentação do Poster no 26º Congresso Português de Obesidade (Capítulo IV.2)



26º CONGRESSO PORTUGUÊS DE OBESIDADE

Certificado

Certifica-se que o poster,

Associação entre atividade física, exercício físico e resistência à insulina em adolescentes com excesso de peso ou obesidade,
da autoria de,

Inês Galvão, Helena Fonseca, António Videira-Silva,

foi apresentado neste congresso, realizado em Coimbra, a 25 e 26 de novembro de 2022.

José Silva Nunes, MD, PhD
Presidente da SPEO
Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade

Anexo 2. Atividades realizadas nos dias de estágio (Capítulo IV.3)

1º Dia: 8/10/2021

- Acolhimento na entidade de estágio, por parte do Professor Doutor António Videira da Silva
- Apresentação do local de estágio (Pavilhão da Consulta Externa de Pediatria) e dos gabinetes que seriam mais frequentados, bem como os cuidados a ter e material necessário
- Explicação sobre o modo como é realizada a Consulta de Obesidade Pediátrica (consulta multidisciplinar) e sobre a cooperação entre os profissionais que estão inseridos na Consulta
- Explicação sobre a consulta de AF, os seus objetivos e como deve ser realizada (ordem dos procedimentos a realizar, informação a ter em conta ao realizar as consultas, importância da alteração comportamental que vai conduzir à prática de AF, questões inerentes à abordagem da população adolescente e com excesso de peso ou obesidade, cuidados a ter na abordagem dos pacientes e de quem os acompanha às Consultas, para onde deve ser direcionado o paciente após a consulta, ...)
- Assistência às Consultas de AF, sempre conduzidas pelo Professor Doutor António Videira da Silva
- Início da procura sobre o tema a ser trabalhado/desenvolvido no âmbito da realização do Relatório de Estágio

2º Dia: 15/10/2021

- Decisão tomada relativamente ao tema a ser trabalhado/desenvolvido no âmbito da realização do Relatório de Estágio: Adolescentes com excesso de peso ou obesidade e RI
- Demonstração e explicação relativamente aos procedimentos a ter em conta ao realizar a bioimpedância aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

3º Dia: 22/10/2021

- Conversa sobre o tema de estudo original a ser desenvolvido, para o Relatório de Estágio: realização de um desenho de estudo n-of-1
- Início da realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

4º Dia: 30/10/2021

- Desenvolvimento das etapas inerentes ao estudo original a ser desenvolvido, para o Relatório de Estágio
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

5º Dia: 5/11/2021

- Abordagem às questões inerentes ao estudo original a ser desenvolvido, para o Relatório de Estágio
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

6º Dia: 12/11/2021

- Colaboração na observação e discussão de apresentação oral, via Zoom, de 2 alunas do Professor Doutor António Videira da Silva, futuramente apresentadas no 25º Congresso Português da Obesidade
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

7º Dia: 19/11/2021

- Colaboração na observação e discussão de uma apresentação oral, via Zoom, de alunos do Professor Doutor António Videira da Silva, para apresentação em conferência de avaliação
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes

- Assistência às Consultas de AF

8º Dia: 26/11/2021

- Continuação do desenvolvimento do estudo original a incluir no Relatório de Estágio
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF
- Tarefa complementar – prescrição de um Plano de Treino para um paciente

9º Dia: 3/12/2021

- Recrutamento de 2 possíveis pacientes a serem incluídos no estudo original inerente ao Relatório de Estágio
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

10º Dia: 10/12/2021

- Início da orientação relativa ao 2º estudo a ser incluído no Relatório de Estágio (Revisão breve de RSL)
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

11º Dia: 17/12/2021

- Continuação do desenvolvimento do estudo original a incluir no Relatório de Estágio
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

12º Dia: 7/1/2022

- Continuação do desenvolvimento da revisão breve de RSL, a incluir no Relatório de Estágio
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

13º Dia: 14/1/2022

- Continuação do desenvolvimento do estudo original a incluir no Relatório de Estágio
- Sem Consultas (possível problema na marcação)

14º Dia: 21/1/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

15º Dia: 28/1/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

16º Dia: 4/2/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

17º Dia: 11/2/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

18º dia: 18/02/2022

- Realização de algumas consultas (sozinha)
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

19º dia: 25/02/2022

- Jornadas da Pediatria - assistir a Palestras
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

20º dia: 4/03/2022

- Continuação do desenvolvimento da revisão sistemática, a incluir no Relatório de Estágio
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

21º dia: 11/03/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

22º dia: 18/03/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

23º dia: 21 a 25/03/2022

- Participação na dinamização das atividades realizadas no âmbito da "Semana da Saúde e do Adolescente"
- Realização de consulta (sozinha)

24º dia: 1/04/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

25º dia: 8/04/2022

- Início do preenchimento da folha de presença na Consulta (observar histórico clínico para saber como abordar o paciente), antes das Consultas de AF
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

26º dia: 22/04/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

27º dia: 29/04/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

28º dia: 06/05/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

29º dia: 13/05/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

30º dia: 20/06/2022

- Continuação do desenvolvimento dos trabalhos de investigação referentes ao Relatório de Estágio
- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF

31º dia: 27/05/2022

- Realização das bioimpedâncias aos pacientes
- Assistência às Consultas de AF
- Realização de consultas (sozinha)

A partir do mês de junho o processo de estágio curricular terminou, contudo continuei a frequentar as Consultas de AF, desta vez em todos os dias em que são realizadas, às 2^{as} feiras e às 6^{as} feiras. Nestes dias continuei a realizar as bioimpedâncias aos pacientes, assistir às Consultas de AF e realizar algumas consultas sozinha, cooperando no que fosse necessário.

Anexo 3. Valores de referência para o Vaivém

	Zona Saudável ≥		Perfil Atlético ≥	
	VO ₂ (ml/kg/min)	N.º de Percursos	VO ₂ (ml/kg/min)	N.º de Percursos
9	40,2	13	46,8	32
10	40,2	16	46,8	35
11	40,2	20	47,1	39
12	40,1	22	47,3	43
13	39,7	25	46,9	45
14	39,4	27	46,5	47
15	39,1	29	45,7	48
16	38,9	32	45,3	50
17	38,8	35	44,6	51
18+	38,6	37	43,1	50

	Zona Saudável ≥		Perfil Atlético ≥	
	VO ₂ (ml/kg/min)	N.º de Percursos	VO ₂ (ml/kg/min)	N.º de Percursos
9	40,2	13	52,1	47
10	40,2	16	52,1	50
11	40,2	20	52,4	54
12	40,3	23	53,0	59
13	41,1	28	54,7	67
14	42,5	36	57,1	77
15	43,6	42	58,8	85
16	44,1	47	59,8	91
17	44,2	50	59,7	94
18+	44,3	53	59,3	96