



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

# IMPACTOS DA OBESIDADE NAS ESTRUTURAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS E ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO

Inês Seco Silva



Instituto Politécnico  
de Viana do Castelo

Inês Seco Silva

# IMPACTOS DA OBESIDADE NAS ESTRUTURAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS E ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO

Mestrado em Fisiologia do Exercício e Promoção da Saúde

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Sílvia Fernanda da Rocha Rodrigues Mendes

Professor Doutor Bruno André Ferreira da Silva

novembro de 2025

### **Ficha de Catalogação**

SILVA, Inês Seco

Impacto da Obesidade nas Estruturas Músculo-esqueléticas e Estratégias de Intervenção. Inês Seco Silva. Orientadores: Professora Doutora Sílvia Fernanda da Rocha Rodrigues Mendes e Professor Doutor Bruno André Ferreira da Silva. Relatório de Estágio de Mestrado em Fisiologia do Exercício e Promoção da Saúde. Escola Superior de Desporto e Lazer e Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

**Palavras-Chave:** obesidade, fisiologia do exercício, estratégias de intervenção, saúde.



# AGRADECIMENTOS

A todos os que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste percurso académico e profissional, deixo o meu mais sincero agradecimento. À Escola Superior de Desporto e Lazer (ESDL) e à Escola Superior de Saúde (ESS), instituições que me acolheram ao longo destes dois anos de mestrado em Fisiologia do Exercício e Promoção da Saúde, agradeço por todo o conhecimento transmitido e pelas oportunidades criadas. À coordenação do curso, pela dedicação e compromisso com os nossos percursos, deixo o meu reconhecimento.

À Professora Doutora Sílvia Rodrigues, minha orientadora de estágio, que desde o início se mostrou incansável, por me ter ajudado a encontrar a melhor oportunidade de estágio, por acompanhar de perto todo o processo, e por nunca deixar de acreditar em mim. Obrigada pela exigência, pela motivação, pela confiança e por me lembrar, sempre, que o foco e o profissionalismo são o caminho. Ao Professor Doutor Bruno Silva, meu orientador académico, que mesmo estando mais nos bastidores, foi fundamental em todo o processo de escrita do relatório. Obrigada pela disponibilidade, rigor e contributos valiosos.

Um especial agradecimento à CMEP, entidade que me acolheu, por toda a experiência proporcionada. A todos os colegas com quem tive o privilégio de trabalhar, obrigada pelas partilhas, pelos conselhos, pelo carinho e apoio constante. Foram parte essencial deste meu crescimento pessoal e profissional.

Aos orientadores da entidade de estágio, Hélder Ribeiro e Nuno Pina, agradeço-se a orientação, os ensinamentos e o exemplo. Em particular ao Nuno Pina, pelo tempo, atenção e dedicação demonstrados. Pela confiança depositada no trabalho desenvolvido, pelos conselhos certos nas horas certas e pela forma como ajudou a transformar inseguranças em força e autonomia.

Aos meus pais e irmã, a mais profunda e sentida gratidão. Por me acompanharem em cada decisão e me apoiarem incondicionalmente. Por aceitarem a distância, por me incentivarem a sair de Coimbra em busca do melhor para mim, por me motivarem nas viagens semanais até Viana, e por nunca deixarem que as adversidades me definissem. À minha mãe, obrigada por seres a base que nunca falha, pela força silenciosa e pela ternura de todos os dias. Ao meu pai, o meu maior exemplo, és a minha inspiração constante, o reflexo da resiliência que tento levar comigo. Obrigada por me mostrares, com o teu exemplo, que é

possível ultrapassar tudo com coragem, dignidade e coração.

E por fim, a ti, Ângelo, que começaste como colega de estágio e hoje és muito mais do que isso, o meu agradecimento mais sentido. Obrigada por estares ao meu lado desde o início, por tornares os dias mais leves e por me fazeres sentir em casa, mesmo numa cidade onde nada me era familiar. Obrigada por seres abrigo, apoio, força e amor. Por me acompanhares tão de perto, e por dares significado a cada conquista. Tornaste este caminho, muito mais que uma etapa académica.

A todos, o meu mais profundo obrigada.

## ÍNDICE GERAL

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                                           | 20 |
| 2. PLANO DE ATIVIDADES .....                                                                  | 25 |
| 2.1 Apresentação das condições na Clínica de Medicina do Exercício do Porto .....             | 25 |
| 2.2 Observação e apoio nas sessões de avaliação e de exercício em grupo e personalizado ..... | 25 |
| 2.3 Redação de relatórios de consumo máximo de oxigénio .....                                 | 25 |
| 2.4 Colaboração nas sessões de reabilitação com supervisão do fisioterapeuta .....            | 26 |
| 3. RELATÓRIO DO PLANO DE ATIVIDADES .....                                                     | 27 |
| 3.1 Apresentação das condições na Clínica de Medicina do Exercício do Porto .....             | 27 |
| 3.1.1 Instalações .....                                                                       | 27 |
| 3.1.2 Equipa de profissionais .....                                                           | 30 |
| 3.2 Observação e apoio nas sessões de avaliação e de exercício em grupo e personalizado ..... | 32 |
| 3.2.1 Avaliações iniciais: Observação e realização .....                                      | 32 |
| 3.2.2 Acompanhamento de uma cliente .....                                                     | 33 |
| 3.2.3 Gestão e organização de clientes .....                                                  | 34 |
| 3.2.4 Recomendações de exercício – População geral.....                                       | 35 |
| 3.2.5 Recomendações de exercício – Obesidade e alterações músculo-esqueléticas .....          | 37 |
| 3.3 Redação de relatórios de consumo máximo de oxigénio.....                                  | 45 |
| 3.4 Colaboração nas sessões de reabilitação com supervisão do fisioterapeuta .....            | 45 |
| 3.4.1 Exemplo pático da colaboração nas secções de reabilitação .....                         | 47 |
| 3.5 Outras atividades realizadas.....                                                         | 51 |
| 4. REFLEXÃO FINAL.....                                                                        | 53 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                           | 56 |
| 6. ANEXOS.....                                                                                | 61 |





## **ÍNDICE DE TABELAS**

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Princípios fundamentais para planeamento do exercício na população em geral ..... | 35 |
| Tabela 2 – Recomendação de intensidade e frequência de exercício físico para a saúde.....    | 36 |
| Tabela 3 – Caraterização dos músculos gastrocnémio e solear .....                            | 51 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Grafico Representativo da Predominancia da Obsidade em Portugal (%)<br>.....                                    | 22 |
| Figura 2 - Estrutura óssea do pé .....                                                                                     | 48 |
| Figura 3 - capa do e-book “Valores de Referência para os Principais Marcadores<br>de Saúde e de Composição Corporal” ..... | 52 |



# RESUMO

A obesidade é uma das condições crónicas mais prevalentes a nível mundial e representa um dos principais problemas de saúde pública do século XXI. Em Portugal, a sua prevalência tem vindo a aumentar de forma consistente, estando associada a um risco acrescido de várias comorbilidades. Para além das consequências metabólicas e cardiovasculares, a obesidade tem um impacto direto e significativo nas estruturas músculo-esqueléticas, comprometendo a função motora, a mobilidade e a qualidade de vida. O excesso de peso corporal provoca sobrecarga articular, alterações posturais, redução da força muscular relativa e aumento da incidência de patologias como osteoartrite, lombalgias e tendinopatias. Estes fatores condicionam a autonomia funcional e favorecem um ciclo de inatividade, agravando o quadro clínico.

A intervenção nesta população deve assentar em estratégias baseadas na evidência, de natureza multidisciplinar e individualizada, integrando exercício físico prescrito de forma segura e progressiva, educação para a saúde e modificações comportamentais. O exercício físico, em particular, assume um papel central, contribuindo para a redução do peso corporal, melhoria da função músculo-esquelética e promoção da autonomia funcional.

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas no âmbito do estágio curricular, centrado na avaliação do impacto da obesidade nas estruturas músculo-esqueléticas e na aplicação de estratégias de intervenção adequadas. O estágio constituiu uma oportunidade de aprofundamento científico e prático, permitindo o desenvolvimento de competências técnicas especializadas e proporcionando uma experiência formativa determinante para a minha evolução pessoal e profissional.

**Palavras-chave:** obesidade; estruturas músculo-esqueléticas; exercício físico; estratégias de intervenção; qualidade de vida.



# ABSTRACT

Obesity is one of the most prevalent chronic conditions worldwide and represents one of the major public health challenges of the 21st century. In Portugal, its prevalence has been consistently increasing, being associated with a higher risk of several comorbidities. Beyond the metabolic and cardiovascular consequences, obesity has a direct and significant impact on the musculoskeletal system, compromising motor function, mobility, and quality of life. Excess body weight leads to joint overload, postural alterations, reduced relative muscle strength, and increased incidence of conditions such as osteoarthritis, low back pain, and tendinopathies. These factors impair functional autonomy and promote a cycle of physical inactivity, further worsening the clinical condition.

Intervention in this population must rely on evidence-based, multidisciplinary, and individualized strategies, integrating safely and progressively prescribed physical exercise, health education, and behavioral modifications. Physical exercise, in particular, plays a central role, contributing to body weight reduction, improvement of musculoskeletal function, and promotion of functional autonomy. This report describes the activities developed during the curricular internship, focused on assessing the impact of obesity on musculoskeletal structures and implementing appropriate intervention strategies. The internship provided an opportunity for both scientific and practical advancement, allowing the development of specialized technical skills and offering a formative experience that was decisive for my personal and professional growth.

**Keywords:** obesity; musculoskeletal structures; physical exercise; intervention strategies; quality of life.





# LISTA DE ABREVIATURAS

|                     |                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| CMEP                | Clínica de Medicina do Exercício do Porto                                             |
| SPA                 | Saturação Periférica de Oxigênio                                                      |
| O <sub>2</sub>      | Oxigênio                                                                              |
| TRX                 | <i>Total-Body Resistance Exercise</i> ; Exercícios de Resistência de Corpo Todo       |
| IMC                 | Índice de Massa Corporal                                                              |
| ACSM                | <i>American College of Sports Medicine</i> ; Colégio Americano de Medicina Desportiva |
| OMS                 | Organização Mundial de Saúde                                                          |
| FC <sub>max</sub>   | Frequência Cardíaca Máxima                                                            |
| RM                  | Repetição Máxima                                                                      |
| L5                  | Quinta Vértebra Lombar                                                                |
| S1                  | Primeira Vértebra Sacral                                                              |
| IMC                 | Índice de Massa Corporal                                                              |
| VO <sub>2</sub> máx | Consumo máximo de oxigênio                                                            |
| SIS                 | <i>Super Inductive System</i> ; Sistema Super Indutivo                                |
| NMES                | Eletroestimulação Neuromuscular                                                       |





# 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crónica, complexa e multifatorial, resultante da interação de fatores genéticos, comportamentais, ambientais e sociais, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, associada a um risco aumentado de múltiplas comorbilidades (Singh, Sun, Cheng, Kwan, & Velazquez , 2025).

O tecido adiposo, anteriormente visto apenas como um reservatório energético, é atualmente reconhecido como um órgão endócrino e imunometabólico ativo, responsável pela secreção de adipocinas e citocinas pró-inflamatórias que promovem um estado de inflamação crônica de baixo grau (Duan, et al., 2025). Tradicionalmente, a classificação de obesidade é feita por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), considerando-se obesidade quando o IMC é igual ou superior a 30 kg/m<sup>2</sup> (Organization, 2024). No entanto, a European Association for the Study of Obesity (EASO), apresentou em 2024 um framework que considera, além do IMC, a distribuição de gordura, complicações médicas, impacto funcional e aspetos psicológicos, reconhecendo que indivíduos com IMC mais baixo podem ainda assim ter obesidade se apresentarem gordura abdominal elevada e complicações associadas (Busetto, et al., 2024). De forma a complementar, uma comissão internacional publicada no The Lancet Diabetes & Endocrinology em 2025 propôs uma nova categorização, diferenciando “obesidade clínica”, quando já há alterações orgânicas, disfunções ou doenças relacionadas ao excesso de gordura e “obesidade pré-clínica”, quando existe acumulação de gordura e risco aumentado, mas sem doença manifesta (Runino, et al., 2025).

Entre as alterações orgânicas mais significativas, destacam-se as doenças cardiovasculares e metabólicas, como diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial e dislipidemias, resultantes da resistência à insulina e da disfunção endotelial (Bays, et al., 2024). O excesso de gordura corporal também compromete o fígado, levando ao desenvolvimento da metabolic dysfunction–associated steatotic liver disease (MASLD), que pode evoluir para metabolic dysfunction–associated steatohepatitis (MASH) e fibrose hepática (Shenoy, Ahmed, & Kim, 2025). Além disso, a obesidade interfere na função pulmonar, favorecendo a apneia obstrutiva do sono e a síndrome de hipoventilação, e no sistema endócrino e reprodutivo, contribuindo para disfunções hormonais como a síndrome dos ovários policísticos

e o hipogonadismo (González, et al., 2024).

O cancro, incluindo mama, endométrio, cólon, fígado e rim, também está relacionado com a obesidade. Este risco resulta de mecanismos múltiplos, como a inflamação crônica, a hiperinsulinemia e a maior produção de estrogénios pelo tecido adiposo (Hazelwood, et al., 2025).

Entre os múltiplos sistemas afetados pela obesidade, um dos mais comprometidos é o sistema músculo-esquelético, cuja integridade é essencial para a mobilidade, estabilidade postural e autonomia funcional (Mohan, Anouti, Kohli, & Khalaf, 2025). O excesso de peso corporal provoca uma sobrecarga mecânica contínua nas articulações de suporte, nomeadamente nos joelhos, ancas, tornozelos e coluna lombar. Esta carga adicional acelera o desgaste das cartilagens e das estruturas periarticulares, promovendo o desenvolvimento de osteoartrite, sobretudo em articulações de carga como os joelhos e as ancas, bem como da síndrome femoropatelar, frequentemente associada a dor anterior no joelho e à disfunção da articulação patelofemoral (Mohan, Anouti, Kohli, & Khalaf, 2025).

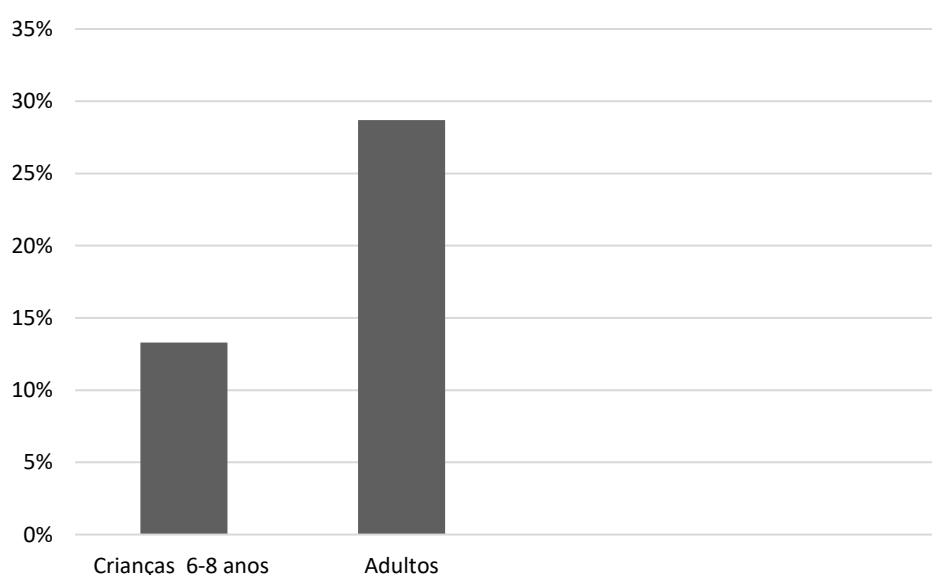
A sobrecarga axial imposta pela obesidade também se repercute significativamente na coluna vertebral, predispondo ao surgimento de protusões discais cervicais e hérnias discais, particularmente ao nível L5-S1, onde a pressão mecânica e o desalinhamento postural são mais evidentes. Essas alterações aumentam o risco de compressões radiculares, dor lombar crónica e limitação funcional (Segar, Baroncini, Unban, Judge, & McCall, 2024; Khan, 2023). Nas extremidades inferiores, a fascite plantar é uma das condições mais prevalentes em indivíduos com obesidade, causada pela sobrecarga prolongada sobre a fáscia plantar durante a marcha e a manutenção do peso corporal excessivo. Esse quadro caracteriza-se por dor intensa na região do calcanhar, especialmente ao despertar ou após longos períodos em pé, e está frequentemente associado a encurtamentos musculares e desalinhamentos biomecânicos (Lee, Methud, & Moore, 2023).

Entretanto, os impactos da obesidade sobre o sistema músculo-esquelético não se restringem à sobrecarga mecânica. O estado inflamatório sistémico crónico, característico da obesidade, é mediado pela secreção de citocinas pró-inflamatórias como TNF- $\alpha$ , IL-6 e leptina, provenientes do tecido adiposo. Essas substâncias alteram o metabolismo ósseo e muscular, promovendo catabolismo proteico, redução da massa magra e aumento da reabsorção óssea (Jia, et al., 2024). O resultado é a chamada sarcopenia associada à obesidade (obesidade

sarcopénica), condição em que o excesso de gordura corporal coexiste com a perda de massa e força muscular, aumentando a fragilidade e a vulnerabilidade a lesões (Teixeira, et al., 2024).

Do ponto de vista ósseo, a obesidade exerce um efeito paradoxal. Embora a carga corporal adicional possa, em alguns casos, estimular a densidade óssea, a inflamação crónica e a resistência à insulina comprometem a qualidade microestrutural do osso, tornando-o mais suscetível a microfraturas e a condições como osteopenia e osteoporose (Bagherifard, et al., 2025). Em contrapartida, nos tecidos musculares, a infiltração de gordura intramuscular, fenómeno denominado miosteatose, reduz a força contrátil e a capacidade regenerativa das fibras, comprometendo o desempenho físico e aumentando o risco de quedas (Jang & Choi, 2025).

Em Portugal (Figura 1), a obesidade afeta 28,7 % dos adultos, sendo que mais de metade da população apresenta excesso de peso (67,6 %). Também a obesidade infantil atinge proporções preocupantes: em 2022, a prevalência de excesso de peso foi de 31,9 % nas crianças entre os 6 e os 8 anos, das quais 13,5 % viviam com obesidade. Entre 2000 e 2021, a mortalidade associada ao excesso de peso cresceu 14 % e a perda de anos de vida saudáveis aumentou 28 %. Atualmente, o excesso de peso representa 7,5 % da mortalidade nacional e é o segundo fator de risco que mais contribui para a carga da doença em Portugal [7,4 % dos disability-adjusted life years (DALYs)], de acordo com os dados mais recentes do estudo Global Burden of Disease (Evaluation., 2021).



*Figura 1 - Gráfico Representativo da Predominância da Obesidade em Portugal (%)*

Nos idosos, em 2022 o *Projeto Nutrition UP 65*, que estudou o estado nutricional e em particular a desnutrição, obesidade e sobrepeso, sarcopenia, vitamina D e hidratação dos idosos portugueses, destacando os seguintes resultados: 14,8% dos indivíduos apresentavam risco de desnutrição, e 1,3% estavam, efetivamente, desnutridos; 44,3% e 38,6%, respetivamente, apresentavam excesso de peso ou obesidade, enquanto 0,2% se enquadravam na categoria de baixo peso; 11,2% dos idosos apresentavam sarcopenia e 1,2% pré-sarcopenia; 3 em cada 4 indivíduos apresentavam fragilidade (21,5%) ou pré-fragilidade (54,3%). (DGS, 2025)

O presente relatório tem como objetivos: i) identificar as principais alterações músculo-esqueléticas associadas à obesidade; ii) avaliar o impacto da obesidade na funcionalidade, mobilidade e qualidade de vida; iii) aplicar estratégias de intervenção voltadas para a prevenção e/ou redução das complicações músculo-esqueléticas relacionadas à obesidade. Assim, este estágio representou uma oportunidade de aprofundamento científico e prático, permitindo o desenvolvimento de competências técnicas especializadas na prescrição e acompanhamento do exercício físico em pessoas com obesidade. Paralelamente, constituiu uma experiência formativa de elevado valor, contribuindo para o meu crescimento pessoal e profissional.





## **2. PLANO DE ATIVIDADES**

### **2.1 Apresentação das condições de acolhimento na Clínica de Medicina do exercício do Porto**

- › Integração com a equipa de profissionais do ginásio e da clínica;
- › Conhecimento da estrutura, organização, visão e valores;
- › Participação em reuniões preparatórias para a compreensão das rotinas e procedimentos de atuação dentro dos diferentes departamentos e áreas de atuação.

### **2.2 Observação e apoio nas sessões de avaliação e de exercício em grupo e personalizado**

- › Acompanhamento de sessões de avaliação inicial através da observação do processo de avaliação, estruturação e planeamento das sessões de treino;
- › Gestão e organização das carteiras de clientes.
- › Colaboração nos planos de exercícios personalizados para pacientes em diferentes fases de recuperação, incluindo exercícios específicos para a condição física e funcional do indivíduo;
- › Desenvolvimento de plano de exercícios personalizado

### **2.3 Redação de relatórios de consumo máximo de oxigénio**

- › Acompanhamento de avaliação do consumo máximo de oxigénio com progressiva autonomia e capacidade de interpretação dos dados e possibilidade de aplicação das avaliações de forma autónoma.

## **2.4 Colaboração nas sessões de reabilitação com supervisão do fisioterapeuta**

- › Participação em sessões de reabilitação pós-lesão com supervisão, ajudando na preparação dos equipamentos e na monitorização das intervenções;
- › Auxílio na implementação de técnicas de recuperação pós-lesão, tendo por base a avaliação para a prescrição de intervenções baseadas em exercício;
- › Discussão de casos clínicos com a equipa de orientadores, com progressiva autonomia, capacidade de síntese e argumentação com base na investigação científica.

### 3. RELATÓRIO DO PLANO DE ATIVIDADES

O presente capítulo tem como objetivo descrever de forma detalhada o conjunto de ações inicialmente proposto no âmbito do estágio curricular realizado na CMEP. Esta secção permite contextualizar o desenvolvimento do plano, servindo de base para a análise da sua execução e avaliação dos resultados alcançados face ao planeamento proposto.

#### 3.1 Apresentação das condições de acolhimento na CMEP

##### 3.1.1 Instalações

A CMEP foi inaugurada em 2010 no Porto e, atualmente, é composta por três áreas principais: Clínica, *Heath Club* e SPA.

A Clínica é uma referência inovadora na promoção da saúde, prevenção e melhoria da performance, adotando uma abordagem holística que integra aspetos físicos e mentais. Destinada a pessoas de todas as idades, desde desportistas amadores até atletas de alta competição, a clínica não só trata lesões e patologias musculoesqueléticas, como também investe na manutenção e aprimoramento geral da condição física, contribuindo para um envelhecimento ativo e uma melhor qualidade de vida. Das várias tecnologias que a CMEP dispõe, destaca-se a câmara de hipoxia normobárica ou “Sala Everest” (n=2), cuja função é simular condições de altitude através da redução dos níveis de oxigénio no ar sem alterar a pressão atmosférica. Neste tipo de câmara, é possível manipular a percentagem de oxigénio no ar no interior da câmara (i.e., ~5 a 15% de oxigénio comparativamente aos 21% disponível ao nível do mar) através da remoção de oxigénio ou adição de azoto. Fisiologicamente, em indivíduos saudáveis, a exposição à hipoxia normobárica (~4 000 m) durante o exercício submáximo e máximo, resulta em reduções da saturação de O<sub>2</sub> (~2%) e aumentos na ventilação e consumo de oxigénio, evidenciando adaptações respiratórias e cardiovasculares em resposta à menor disponibilidade de oxigénio (Vinetti, et al., 2025). O uso deste tipo de câmara pode ser aplicado para diversos fins, tais como o treino desportivo e otimização do desempenho, aclimação à altitude, recuperação e reabilitação clínica, investigação.

Nas consultas de Medicina Desportiva e Fisioterapia, exames como consumo de oxigénio são frequentemente utilizados para verificar a eficácia dos

tratamentos e a progressão da condição cardiorrespiratória de atletas e pacientes com patologias diversas. Com frequência são também utilizados as avaliações isocinéticas, que desempenham um papel crucial na avaliação da força muscular e na reabilitação de lesões (Wang , Cheng, Wang, & He, 2023).

A clínica possui uma estrutura física bastante funcional, com espaços adaptados às necessidades dos utentes e profissionais. Conta com uma receção independente do health club e diversos consultórios para atender os serviços mencionados anteriormente.

A Sala de Tratamentos de Fisioterapia destaca-se pela sua amplitude e organização. A mesma, é ampla e subdividida em diferentes áreas para otimizar os tratamentos. A lateral da sala é subdividida em cinco pequenos consultórios individuais, proporcionando as condições de privacidade para tratamentos que exigem uma maior exposição do paciente. Adjacente a esses consultórios está o espaço comum de tratamento, equipado com diversos aparelhos essenciais para a reabilitação e recuperação dos utentes, incluindo macas ajustáveis, equipamentos de eletroterapia, ultra-som terapêutico, bicicletas ergométricas, elásticos de resistência, bolas suíças e barras paralelas, máquinas para treino de força e resistência, aparelhos para treino em oclusão e entre outros.

O Health Club é composto por três estúdios bem estruturados e equipados com materiais específicos para otimizar a experiência dos participantes e garantir a máxima segurança. Contém uma piscina dedicada às atividades aquáticas, como hidroginástica e treinos de reabilitação. Encontram-se, igualmente, ao dispor do cliente, espaços reservados para avaliações de composição corporal, análise de movimento e prescrição de treino, equipados como balanças de bioimpedancia e outros dispositivos de avaliação. Existe ainda uma ampla área designada sala de musculação, onde se destacam as soluções da Techogym, que incluem aparelhos como o Skillrun, uma passadeira com treinos orientados por vídeo, o Skillmill, que se adapta à velocidade do utilizador para otimizar potência, resistência e agilidade e o Skillbike, focado em treinos cardiovasculares. O espaço conta ainda com a Sala de Hipóxia, também conhecida como Sala Everest, que permite a realização de treinos em condições de hipóxia, proporcionando benefícios para a resistência e a performance atlética (Millet , Faiss, Brocherie, & Girard, 2013). Ademais, o Health Club alberga equipamentos da Desmotec (V-line, D-line e E-Board), utilizados em treino isoinercial, oferecendo sessões mais direcionadas e adaptadas às

necessidades específicas dos utilizadores. Outro recurso de destaque é a Plataforma Vibratória da Compex, inicialmente desenvolvida para astronautas, que auxilia no fortalecimento muscular, melhora a circulação e alivia dores (Sams, Langdown, Simons, & Vseteckova, 2023).

Adicionalmente, existem pesos livres e ergómetros menos tecnológicos, tais como passadeiras e bicicletas ergométricas e elípticas ao dispor dos visitantes. Além destes, o espaço dispõe de TRX, Bosu Balance Trainer, colchões e elásticos para treinos, steps, caixas e trampolins para exercícios aeróbicos e bolas de pilates para alongamentos e fortalecimento muscular.

Num contexto de gestão da carteira de clientes, é de referir o software de monitorização e gestão, que permite o registo e a análise detalhada dos dados dos treinos e avaliações, contribuindo para a personalização dos planos de treino. Esta infraestrutura completa e versátil garante que os sócios tenham acesso a um ambiente de treino funcional, seguro e estimulante, contribuindo significativamente para o alcance dos seus objetivos de saúde e fitness.

Apelando a um momento relaxante, dentro destas instalações, o ginásio inclui o serviço de SPA ao dispor dos sócios, composto por uma sala de massagens e outros tratamentos, sauna e banho turco. Apesar da existência deste espaço, não foi realizada qualquer função neste local no decurso do estágio.

A interação entre a clínica e o health club na CMEP é um dos seus grandes diferenciais e revela a importância da continuidade do acompanhamento entre as consultas de medicina desportiva, as sessões de fisioterapia e a integração dos pacientes em programas de exercício físico estruturados, uma vez que pacientes acompanhados na clínica, após uma avaliação e intervenção inicial, são frequentemente encaminhados para o health club, onde continuam a sua recuperação sob orientação de profissionais do exercício e fisiologistas do exercício. Esta articulação entre estes dois serviços, proporciona uma abordagem integrada da saúde e performance física, promovendo um processo de reabilitação e otimização do desempenho mais completo e eficaz.

A experiência de realização de estágio pretende demonstrar a importância desta sinergia na promoção de uma melhor qualidade de vida para os sócios.

### 3.1.2 Equipa de profissionais

Os profissionais que compõem a equipa do CMEP incluem médicos especializados em Medicina Desportiva, Medicina Física e de Reabilitação, Medicina Preventiva, Cardiologia e Acupuntura Médica. Além disso, há especialistas em Nutrição, Podologia, Psicologia Desportiva e Qualidade e Melhoria do Sono, assim como técnicos responsáveis pelo Laboratório de Exercício e Análises Clínicas. No ginásio destaca-se o papel do *Personal Trainer*, Fisiologista do Exercício que trabalha diretamente na prescrição e monitorização dos treinos dos utentes.

A interação entre estas áreas é essencial para garantir um acompanhamento completo do indivíduo. Existem profusos casos em que os clientes necessitam de acompanhamento executado por profissionais distintos, que acabam por se complementar. A título de exemplo, um atleta em recuperação de uma lesão poderá ser acompanhado pelo profissional de Medicina Desportiva e pelo fisioterapeuta, enquanto o nutricionista ajusta o plano alimentar de modo a otimizar a recuperação e, por sua vez, o Fisiologista do Exercício supervisionará a readaptação ao esforço físico (Kienstra et al., 2021). Da mesma forma, um paciente com problemas cardiovasculares pode beneficiar de consultas de cardiologia, monitorização no Laboratório de Exercício, suporte nutricional e até estratégias de melhoria do sono para otimizar a sua saúde geral (Kline, 2022). Também a intervenção por parte da psicologia desportiva se revela importante, dado que é possível construir o perfil psicológico detalhado dos clientes, para que o seu acompanhamento seja efetivo e mais completo. A abordagem multidisciplinar adotada pelo CMEP não só maximiza os resultados dos utentes, como também permite uma visão mais abrangente e personalizada da saúde, prevenindo e tratando diversas condições de forma eficaz (Reaburn, 2020). A ligação entre os profissionais que constituem estes locais é fundamental para que os objetivos e necessidades de cada cliente sejam alcançados de modo eficaz.



### **3.2 Observação e apoio nas sessões de avaliação e de exercício em grupo e personalizado**

#### **3.2.1 Avaliações iniciais: observação e realização**

No decorrer do estágio curricular, foi possível acompanhar e participar em avaliações físicas iniciais realizadas a novos clientes, com o objetivo de recolher dados sobre a sua condição física e estado de saúde, fundamentais para a prescrição individualizada do exercício físico. As avaliações passaram por duas fases principais: a observação, onde contemplei a ação de outros profissionais para que, mais tarde, pudesse passar para a segunda fase, a realização e o acompanhamento de utentes. Estas avaliações incluíram vários componentes como a anamnese, medições antropométricas e análise da composição corporal.

A anamnese trata-se de um questionário realizado por um profissional do exercício físico, com o objetivo de reunir informações detalhadas acerca do seu historial de saúde e estratificar os fatores de risco. Esta foi conduzida de forma estruturada, com recolha de dados clínicos, histórico de lesões, hábitos de vida, nível de atividade física e objetivos pessoais. Esta etapa revela-se essencial para a identificação de possíveis contraindicações ao exercício e para a personalização do plano de intervenção, tal como será possível verificar no caso de estudo adiante (American College of Sports Medicine, 2021).

Seguidamente, foram realizadas medições antropométricas como o peso, a altura e o perímetro da cintura, permitindo calcular o índice de massa corporal (IMC) e estimar o risco cardiometabólico associado à distribuição de gordura abdominal (Ross, et al., 2020). A análise da composição corporal foi efetuada através de bioimpedância elétrica (Tanita MC 780-P MA), uma medição prática e acessível para a estimativa da massa gorda, massa magra e água corporal total (Kyle, 2004). Foi garantido que os avaliados cumpriam as condições prévias recomendadas, como jejum de pelo menos 3 a 4 horas e ausência de atividade física intensa antes do teste.

A condução das avaliações decorreu de forma padronizada, respeitando os princípios da segurança, clareza na comunicação com os clientes e precisão na recolha dos dados. Após a avaliação, os resultados eram registados em ficha própria e explicados ao cliente, servindo de base para a elaboração de um plano de exercício individualizado de acordo com as recomendações da ACSM para



populações aparentemente saudáveis ou com fatores de risco.

### *3.2.2. Acompanhamento de um Cliente*

Todas as fases supramencionadas correspondem a um período inicial de observação, onde se assistiu aos procedimentos e forma de atuação dos profissionais do exercício físico e posterior discussão das tomadas de decisão. Após esse tempo, passou-se para uma intervenção de forma mais ativa nas avaliações iniciais e reavaliações. Inicialmente, foi realizada uma avaliação física a uma cliente com diagnóstico clínico de epilepsia, ansiedade e obesidade grau II ( $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ ), sem ainda apresentar comorbilidades metabólicas ou degenerativas associadas a esta condição. A avaliação foi conduzida de forma adaptada, tendo em conta as necessidades e limitações individuais da cliente, respeitando os princípios da segurança, individualização e comunicação empática, conforme recomendado pelas orientações internacionais para populações especiais (American College of Sports Medicine, 2021).

A anamnese inicial, teve um papel fulcral, visto que permitiu recolher informação clínica detalhada, nomeadamente o tipo de epilepsia, frequência e controlo das crises, assim como os medicamentos em uso. Foi também identificada a presença de ansiedade crónica, com episódios esporádicos de hiper-vigilância e tensão muscular. O histórico clínico não revelou doenças cardiovasculares, metabólicas ou ortopédicas, embora tenha sido necessário adaptar os procedimentos avaliativos à presença de obesidade, de forma a garantir o conforto e a segurança da cliente (Jakicic et al., 2018).

As medições antropométricas revelaram um IMC de  $37,2 \text{ kg/m}^2$ , perímetro da cintura de 108 cm. Considerando que o perímetro da cintura associado a maior risco cardiometabólico nas mulheres portuguesas é 89 cm, e para o  $\text{IMC} \geq 27,2 \text{ kg/m}^2$ , valores indicativos de obesidade abdominal e de risco cardiometabólico aumentado (Raposo, Severo, & Santos, 2018).

A análise da composição corporal, realizada por bioimpedância, indicou uma percentagem de massa gorda (43,6%) superior aos valores de referência (22,1% - 25,4%), bem como valores reduzidos de massa magra (53,6%), consistentes com a inatividade física referida durante a anamnese.

Os dados recolhidos serviram de base para a definição de um plano de treino

adaptado, com progressão gradual, foco na melhoria da aptidão cardiorrespiratória e da força funcional, e objetivos realistas de composição corporal (Anexo I). O programa foi delineado com precauções específicas para evitar estímulos visuais ou auditivos súbitos, reduzindo o risco de indução de crises epiléticas durante o exercício, de acordo com as diretrizes da International League Against Epilepsy (Capovilla et al., 2016).

### 3.2.3 *Gestão e organização de clientes*

A organização da carteira de clientes num ginásio representa um fator determinante para a qualidade do serviço prestado e para a eficácia do acompanhamento individualizado dos clientes. Mais do que uma simples lista de nomes, trata-se de uma estrutura funcional que permite garantir que cada cliente está a ser monitorizado adequadamente, com planos de treino atualizados, avaliações físicas em dia e intervenções ajustadas aos seus objetivos e necessidades. Esta gestão eficaz contribui não só para a evolução física dos praticantes, como também para a sua motivação, retenção e segurança durante os treinos (Barbosa, García-Fernandez, & Carrión, 2020).

Esta organização permite, por exemplo, perceber quais os clientes que estão ativos, quais não frequentam o ginásio há algum tempo, ou quem precisa de uma reavaliação ou renovação do plano de treino, permite uma atuação de forma proativa e personalizada. A ausência deste controlo pode levar à negligência de utentes que, por falta de acompanhamento ou atenção, acabam por abandonar o espaço sem que haja uma tentativa de reengajamento por parte da equipa técnica (Barbosa, García-Fernandez, & Carrión, 2020). Neste contexto, a manutenção de planos de treino atualizados é essencial, já que treinar com prescrição desatualizada compromete não só os resultados, como aumenta o risco de lesão. Além disso, o seguimento regular através de avaliações físicas (como medições antropométricas, testes de força, resistência ou parâmetros cardiorrespiratórios) permite aferir de forma objetiva a progressão do cliente e adaptar os planos com base em dados reais.

A existência de uma carteira organizada facilita ainda a personalização do serviço. Através de um registo estruturado, é possível enviar comunicações individualizadas, sugerir novas aulas, agendar avaliações ou até felicitar o utente por um progresso alcançado, contribuindo para o seu envolvimento com o

processo. Do ponto de vista da equipa técnica, esta organização traduz-se numa gestão mais eficiente do tempo e dos recursos, permitindo distribuir os clientes por fases de acompanhamento (início, progressão, manutenção) e definir prioridades semanais de intervenção.

### 3.2.4 Recomendações de exercício – População geral

A prática regular de exercício físico é amplamente reconhecida como um dos pilares fundamentais para a promoção da saúde e prevenção de doenças crónicas não transmissíveis. A Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca que a inatividade física é um dos principais fatores de risco modificáveis associados à mortalidade global, contribuindo significativamente para o aumento da carga de doenças crónicas, como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, cancro e demência (Organization, World Health, 2024).

O planeamento do exercício físico para a população em geral (tabela 1) deve respeitar os princípios fundamentais da fisiologia do exercício, como sobrecarga, especificidade, progressão, reversibilidade e individualidade, garantindo adaptações seguras e eficazes (ACSM, 2022).

*Tabela 1 – Princípios fundamentais para planeamento do exercício na população em geral*

| Princípio              | Definição                                                        | Exemplo prático                                                     |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Sobrecarga</b>      | Estímulo maior que o habitual para provocar adaptações.          | Aumentar peso, tempo ou intensidade.                                |
| <b>Especificidade</b>  | O corpo adapta-se especificamente ao tipo de exercício.          | Corrida melhora a resistência; musculação aumenta a força muscular. |
| <b>Progressão</b>      | Aumento gradual do estímulo para continuar a evoluir sem lesões. | Iniciar com caminhadas leves e progredir para corridas intensas.    |
| <b>Reversibilidade</b> | As adaptações perdem-se quando se interrompe a prática.          | Perda de força e resistência após semanas parado.                   |
| <b>Individualidade</b> | Cada pessoa responde de forma única aos mesmos estímulos.        | Duas pessoas têm ganhos diferentes com o mesmo treino.              |

Além dos princípios do treino, a intensidade e a frequência são variáveis essenciais na prescrição do treino (Taylor JL, 2023). A intensidade define a magnitude do esforço exigido ao organismo, sendo ajustada de acordo com o nível de aptidão e os objetivos individuais. No caso de exercícios aeróbicos, a intensidade pode ser monitorizada através da percentagem da frequência cardíaca máxima (ex.: caminhar a 60–70% da FC max, para intensidade moderada ou correr a 80–90% para intensidade vigorosa) (Stephen & McCrory, 2015) ou por escalas de percepção de esforço, como a escala de Borg. (Borg, G. A., 1998). No treino de força, a intensidade pode ser determinada como uma percentagem da carga máxima que a pessoa consegue levantar (1 repetição máxima, ou 1RM), realizando, por exemplo, séries de 8–12 repetições com 60–80% do 1RM (Androulakis-Korakakis, et al., 2021).

A frequência, por sua vez, refere-se ao número de sessões semanais necessárias para estimular e manter as adaptações desejadas, sempre respeitando o princípio da progressão para aumentar gradualmente a carga total. A compreensão destes princípios permite que os profissionais ajustem as variáveis do treino e a correta combinação de intensidade/frequência e, assim, garantir estímulos adequados para a promoção da saúde e do desempenho físico, respeitando as necessidades e limites individuais. Além disso, deve seguir as diretrizes internacionais de prescrição da ACSM e OMS (tabela 2), que recomendam pelo menos 150 a 300 minutos semanais de atividade aeróbica moderada, duas ou mais sessões semanais de treino de força e a redução do comportamento sedentário.

*Tabela 2 – Recomendação de intensidade e frequência de exercício físico para a saúde*

| <b>Componente</b>                                   | <b>Recomendação</b>                                                                                                                             | <b>Fonte</b>                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Atividade aeróbica<br/>(cardiorrespiratória)</b> | 150–300 minutos/semana de intensidade moderada ou 75–150 minutos/semana de intensidade vigorosa ou combinação das duas                          | (ACSM, 2022)<br>(OMS, 2020) |
| <b>Treino de força<br/>(musculação)</b>             | Exercícios para todos os grandes grupos musculares pelo menos 2 vezes por semana, com intensidade moderada a alta, com 48h de descanso entre os | (ACSM, 2022)                |

|                                  |                                                                       |              |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                  | mesmos grupos musculares                                              |              |
| <b>Alongamentos e mobilidade</b> | Realizar regularmente para manter e melhorar a amplitude de movimento | (ACSM, 2022) |
| <b>Sedentarismo</b>              | Evitar longos períodos sentado; interromper a inatividade             | (OMS, 2020)  |

### 3.2.5 *Recomendações de exercício – Obesidade e alterações músculo-esqueléticas*

O exercício físico é, amplamente, reconhecido como uma ferramenta fundamental para a promoção da saúde, prevenção de doenças e melhoria da qualidade de vida. No entanto, em condições clínicas específicas como a obesidade e alterações músculo-esqueléticas associadas, a prescrição de exercício deve ser cuidadosamente adaptada às necessidades individuais. Estas populações enfrentam limitações particulares como, excesso de carga articular, dor, rigidez, menor mobilidade ou risco acrescido de lesão, que exigem programas de treino seguros, progressivos e personalizados (Mohan, Anouti, Kohli, & Khalaf, 2025) (ACSM, 2022).

O objetivo principal nestes contextos é melhorar a função, reduzir sintomas, prevenir complicações e contribuir para a autonomia do indivíduo. Assim, é essencial que profissionais da área do exercício estejam atualizados quanto às recomendações científicas, garantindo intervenções eficazes e centradas na pessoa.

Durante o estágio curricular, existiu a oportunidade de acompanhar clientes com diferentes condições de saúde na sala de musculação. Entre eles, encontravam-se pessoas com obesidade e diversas alterações músculo-esqueléticas como protusão de discos cervicais, hérnias discais lombares (L5-S1), fascite plantar, síndrome femoropatelar e osteoartrite. Este contacto permitiu recolher informações relevantes sobre a importância do exercício físico na sua saúde e qualidade de vida, além de possibilitar a elaboração de recomendações adaptadas às necessidades de cada caso.

### Obesidade

A obesidade é uma doença crónica, complexa e multifatorial, resultante da interação de fatores genéticos, comportamentais, ambientais e sociais,

caracterizada pelo acumular excessivo de gordura corporal, associada a um risco aumentado de múltiplas comorbilidades (Singh, Sun, Cheng, Kwan, & Velazquez, 2025).

Tradicionalmente, a classificação de obesidade é feita por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), considerando-se obesidade quando o IMC é igual ou superior a 30 kg/m<sup>2</sup> (Organization, 2024). Além do IMC, a distribuição de gordura, complicações médicas, impacto funcional e aspectos psicológicos, podem ser meios avaliativos de obesidade, reconhecendo que indivíduos com IMC mais baixo podem ainda assim, apresentarem gordura abdominal elevada e complicações associadas (Busetto, et al., 2024).

A obesidade é uma condição multifatorial que requer abordagens integradas para o seu tratamento. O exercício físico desempenha um papel crucial na gestão do peso corporal e na melhoria da saúde metabólica. Segundo as diretrizes da American College of Sports Medicine (ACSM), programas de exercício de pelo menos 150–250 minutos/semana de atividade moderada produzem benefícios modestos, enquanto >225–250 minutos/semana (e, em alguns estudos, até 300–420 min/semana) estão associados a perdas de peso mais relevantes e à manutenção do peso perdido (Joseph E Donnelly, et al., 2009).

No que diz respeito ao tipo de exercício recomendado, pode se dizer que, o exercício maioritariamente aeróbico permite reduzir a massa gorda total e perímetro abdominal, melhora a capacidade cardiorrespiratória e metabólica, enquanto o treino com resistências preserva ou aumenta a massa magra, elevando o metabolismo basal e ajudando a manter a perda de peso. Quando combinados, treino aeróbico e com resistências, surgem melhores resultados em termos de composição corporal, força funcional e alguns marcadores metabólicos, quando comparados a modalidades isoladas. Assim, para um programa eficiente no combate à obesidade, recomenda-se integrar ambas os tipos de exercício (Lee, Brellenthin, Lanningham-Foster, Kohut, & Li, 2024).

A prática regular de exercício físico melhora consistentemente a sensibilidade à insulina, reduz as concentrações de insulina em jejum, o índice de resistência à insulina, em jovens e adultos com excesso de peso/obesidade (Lee, Brellenthin, Lanningham-Foster, Kohut, & Li, 2024). Estes efeitos ocorrem por diversos mecanismos: aumento da captação de glicose dependente do transportador da glucose 4 (GLUT4) esquelético, melhoria da função mitocondrial

e aumento da capacidade oxidativa do músculo esquelético e podem manifestar-se mesmo antes de grandes alterações no peso corporal. Portanto, o exercício têm a possibilidade de melhorar a sensibilidade à insulina dos indivíduos obesos, assim como melhorar a capacidade oxidativa (Kazeminasab, Sharafifard, Miraghajani, Behzadnejad, & Rosenkranz, 2023).

O tecido adiposo visceral, gordura localizada na cavidade abdominal, é fortemente associado ao risco de diabetes tipo 2, hipertensão e doenças cardiovasculares (Kazeminasab, Sharafifard, Miraghajani, Behzadnejad, & Rosenkranz, 2023). Vários ensaios indicam que sessões de exercício, particularmente em volumes mais elevados e quando combinado com restrição energética, promove redução preferencial da gordura visceral em comparação com a perda de gordura subcutânea, o que traduz uma redução significativa do risco cardiometabólico (Recchia, et al., 2023). Assim, na avaliação da eficácia de intervenções para obesidade, além do peso total, é crucial incluir medidas de composição corporal tais como: Dual-energy X-ray Absorptiometry (DEXA), Computed Tomography (TC), Magnetic Resonance Imaging (MRI), medidas antropométricas e biomarcadores de risco, tais como glicemia em jejum, insulina em jejum (Recchia, et al., 2023).

### Protusão de Discos Vertebrais

A protusão discal consiste na deformação do disco intervertebral, em que o seu conteúdo interno (núcleo pulposo) pressiona o anel fibroso sem o romper completamente, podendo causar compressão das estruturas nervosas adjacentes. Esta alteração pode ocorrer em diferentes segmentos da coluna (cervical, torácico ou lombar), originando dor localizada ou irradiada, parestesias e limitação funcional, consoante a região e gravidade da compressão (Zhou, Theologis, & O'Connell, 2023).

Nos indivíduos com obesidade, o risco de desenvolvimento de protusões discais é significativamente superior, uma vez que o excesso de peso aumenta a pressão axial sobre os discos intervertebrais, sobretudo na região lombar. Estudos mostram que a obesidade contribui tanto para a degeneração discal precoce como para a maior intensidade da dor, devido ao efeito mecânico e ao estado inflamatório sistémico (Stróżecka, et al., 2012).

A prática de exercício físico tem-se mostrado eficaz no alívio sintomático, na

melhoria da função e na redução da incapacidade funcional, tornando-se a principal recomendação para o tratamento desta patologia, quando não existe indicação cirúrgica urgente. Programas de exercício estruturados reduzem dor, melhoram a função e diminuem a incapacidade, comparado com tratamento passivo ou sem intervenção. Os benefícios parecem decorrer de vários mecanismos como o reforço e estabilização muscular, redução da carga mecânica através da melhoria do controlo motor, modulação inflamatória e melhoria da capacidade funcional geral (Melhat, et al., 2024).

Exercícios de estabilização do tronco, específicos para ativação do transverso do abdómen, multífidos e outros músculos estabilizadores profundos, produzem redução de dor, melhoria da função e hipertrofia desses músculos; com um foco inicial em exercícios isométricos progressivos, com foco na coordenação e na respiração, e só depois evoluir para exercícios funcionais (Hlaing, Puntumetakul, Khine, & Boucaut, 2021). Exercício aeróbio de baixo impacto (caminhada em passadeira, bicicleta ergométrica, hidroginástica) e treino combinado, especialmente em pessoas com obesidade, são eficazes para melhorar capacidade cardiorrespiratória, reduzir dor e promover perda de peso, o que secundariamente diminui cargas sobre a coluna. Programas de exercício multicompetente, i.e., inclui exercícios de estabilização e fortalecimento muscular, mobilidade e exercício aeróbio, produzem benefícios (Aali, et al., 2025). Terapias manuais e mobilização também são recomendadas, contudo, a evidência favorece o exercício como intervenção central e manutenção (Xu & Ling, 2025).

As vértebras cervicais (C1 – C7), incluindo a C1 – Atlas e a C2 – Áxis que possui um processo odontoide, essencial para a rotação da cabeça, são menores, mais móveis e permitem grande amplitude de movimento (flexão, extensão, rotação e flexão lateral (Standring, 2021). Na região cervical, os objetivos principais passam por restaurar a estabilidade local e corrigir padrões posturais disfuncionais. Os exercícios ativos direcionados para as vértebras cervicais (isométricos e controlados), reforço dos músculos flexores cervicais profundos, treino proprioceptivo cervical (perceber a posição, movimento e orientação de suas partes sem olhar), e mobilizações/manipulação quando indicada, são estratégias eficazes para a redução da dor e a melhoria da funcionalidade (Wu, et al., 2022).

As vértebras torácicas (T1 – T12), onde se encontram as seguintes particularidades: articulações com as costelas, o que lhes confere maior



estabilidade e, por isso menor amplitude de movimento comparativamente às vértebras cervical e lombar. As vértebras torácicas são importantes para a biomecânica global da coluna porque influenciam na postura, mobilidade da coluna e posição lombar (Standring, 2021). No segmento torácico, embora as protusões sejam menos frequentes devido à estabilidade conferida pela caixa torácica, podem causar dor referida, disfunção postural e rigidez da coluna média, sendo recomendado o trabalho de mobilidade torácica (rotacional e de extensão) e alongamentos da cadeia posterior, em conjunto com a estabilização do core e fortalecimento escapular (Aali, et al., 2025).

As vértebras lombares (L1 – L5) são as maiores e as mais robustas comparativamente às vértebras cervicais e torácicas, devido à sustentação do peso corporal (Standring, 2021). Paralelamente, estas vértebras apresentam maior mobilidade em comparação com as regiões torácica e lombar, característica que, embora essencial para a amplitude de movimentos da coluna, as torna também mais suscetíveis a lesões (Apti, Çolak, & Akçay, 2023). A região lombar é suscetível a maior incidência de protusões, sobretudo a L4-L5 e a L5–S1, abordando aqui as vértebras sacrais (S1-S5), fundidas entre si, formando sacro (Standring, 2021). Na região lombar e sacral, a prescrição deve privilegiar exercícios que promovam a centralização dos sintomas, como as extensões lombares (método McKenzie), estabilização lombo-pélvica e fortalecimento do core, sobretudo nos músculos transversos do abdômen, multifídus e glúteos (Liu, et al., 2024). No caso da obesidade, torna-se ainda mais relevante associar estes exercícios ao trabalho aeróbico de baixo impacto, como marcha em passadeira, bicicleta estacionária ou hidroginástica, de forma a promover a redução do peso corporal, diminuindo a sobrecarga sobre a coluna. A progressão deve ser gradual, com foco na manutenção do alinhamento da coluna e controlo neuromuscular durante o movimento.

### Hérnias L5-S1

As hérnias discais localizadas entre as vértebras lombares L5 e S1 são particularmente comuns e representam uma causa frequente de dor lombar com ou sem irradiação ciática. Em pessoas com obesidade, esta condição tende a ser mais grave, uma vez que, o excesso de peso aumenta a pressão intradiscal e acelera os processos degenerativos na coluna lombar (Rodier, Li, Berg, & Bjerrum, 2016). A

sobrecarga mecânica associada ao excesso de peso/obesidade potencia a compressão das estruturas nervosas, intensificando sintomas como dor, formiguelo e perda de força nos membros inferiores. No geral, para tal condição recomenda-se evitar atividades que aumentem a pressão intra discal, como levantamento de pesos pesados e flexões profundas. Em vez disso, o foco passa pela ativação dos músculos transversos do abdômen, multifídus, glúteo médio e grande dorsal, contribuindo para a redução da carga sobre a coluna lombar e o controlo dos sintomas (Kuligowski, Cieřlik, Kuciel, Dębiec-Bąk, & Skrzek, 2021). A progressão deve ser gradual e monitorizada por profissionais qualificados.

Um indivíduo com hérnia discal L5-S1, o acompanhamento deve iniciar-se com caminhadas leves, mobilizações passivas da pélvis e ativação do core em posições neutras (Kuligowski, Cieřlik, Kuciel, Dębiec-Bąk, & Skrzek, 2021). À medida que a dor for diminuindo, devem ser incluídos exercícios como o *bird-dog*, ponte pélvica, prancha lateral modificada e progressão em superfícies instáveis, sempre respeitando a tolerância individual e os princípios da progressão gradual (Arslan & Ülger, 2025). Atividades aquáticas podem ser utilizadas como complemento, devido à sua eficácia na redução da pressão axial e no alívio sintomático (Bayraktar, et al., 2016).

No caso da obesidade, a prescrição de exercício deve necessariamente contemplar também atividades aeróbicas regulares de baixo impacto, com duração semanal suficiente para induzir défice energético e perda de peso. Reduções de 5 a 10% do peso corporal já demonstraram melhorar a dor lombar crónica associada a hérnias e protusões (Vicent & Vicent, Resistance exercise for knee osteoarthritis., 2012). Desta forma, o exercício atua não apenas no controlo dos sintomas locais, mas também na causa sistémica que agrava a condição.

### Fascite Plantar

A fascite plantar é uma das causas mais comuns de dor no calcanhar, manifestando-se geralmente com dor intensa ao dar os primeiros passos da manhã ou após períodos de repouso. Nos indivíduos com obesidade, esta condição é particularmente frequente, já que o excesso de peso aumenta a pressão sobre a fáscia plantar a cada passo, favorecendo micro-lesões e inflamação persistente. Para além da sobrecarga mecânica, a obesidade também está associada a um estado inflamatório sistémico que pode contribuir para a cronicidade da dor

(Leeuwen, Rogers, Winzenberg, & Middelkoop, 2016).

O exercício físico tem um papel essencial na abordagem desta patologia, tanto para o controlo dos sintomas locais como para a redução do peso corporal, que é um objetivo terapêutico prioritário. Programas de alongamento específicos da fáscia plantar e dos músculos gêmeos, combinados com exercícios de fortalecimento dos músculos intrínsecos do pé, melhoram significativamente a dor e a função (Koc, et al., 2023). Além disso, exercícios de resistência para os membros inferiores e treino de cadeia posterior ajudam a redistribuir cargas e a proteger o pé durante a marcha.

No contexto da obesidade, a prescrição de exercício deve também integrar atividades aeróbias de baixo impacto, como bicicleta, caminhada em superfícies planas ou hidroginástica, de forma progressiva até um mínimo de 150 minutos semanais, idealmente aumentando para mais de 225 minutos por semana quando o objetivo é a perda de peso clinicamente significativa (ACSM, 2022). O treino de força, realizado 2 a 3 vezes por semana, é igualmente essencial para aumentar o gasto energético e preservar a massa muscular durante o processo de emagrecimento.

### Síndrome Femoropatelar

A síndrome femoropatelar caracteriza-se por dor na região anterior do joelho, habitualmente agravada em atividades como subir ou descer escadas, agachar ou permanecer sentado por longos períodos. Em pessoas com obesidade, esta condição é mais frequente devido ao excesso de carga mecânica sobre a articulação do joelho e à alteração da cinemática femoropatelar, resultando em maior compressão da cartilagem e sobrecarga das estruturas periarticulares (Thomeé, Augustsson, & Karlsson, 2015). Para além disso, o estado inflamatório crónico associado à obesidade contribui para a progressão da dor e da disfunção articular (Vicent, heywood, Connelly, & Hurley, 2012).

O exercício físico é um pilar fundamental no tratamento desta síndrome, sobretudo quando integrada em programas que visam a perda de peso. Evidências mostram que o fortalecimento dos músculos do quadríceps, em especial do vasto medial oblíquo, associado ao reforço dos abdutores e rotadores da anca, melhora significativamente a dor e a função do joelho (Lack, Christian Barton, Sohan, Crossley, & Morrissey, 2015). Exercícios como o agachamento parcial, step-up e

ponte pélvica são recomendados, desde que realizados em amplitudes seguras e progressivas, de forma a reduzir a pressão femoropatelar.

No contexto da obesidade, o programa de exercício deve também incluir atividades aeróbias de baixo impacto, como marcha em superfícies planas, bicicleta estacionária ou hidroginástica. Estas modalidades não só contribuem para a perda de peso, como reduzem a sobrecarga no joelho, facilitando a execução dos exercícios de força. A progressão para volumes semanais de 150 a 225 minutos de exercício aeróbio é essencial para alcançar benefícios metabólicos e redução significativa do peso corporal (ACSM, 2022).

### Osteoartrite

A osteoartrite é uma doença degenerativa caracterizada pela degradação progressiva da cartilagem articular, associada a dor, rigidez e limitação funcional. A obesidade é um dos principais fatores de risco para o seu desenvolvimento, sobretudo no joelho e na anca, devido à sobrecarga mecânica crónica e ao efeito metabólico da inflamação sistémica. A adiposidade central promove a libertação de citocinas pró-inflamatórias que aceleram a degradação da cartilagem e aumentam a sensibilidade dolorosa (Courties, Sellam, & Francis Berenbaum, 2017).

O exercício físico é considerado o tratamento de primeira linha para a osteoartrite, sendo eficaz tanto na redução da dor como na melhoria da função articular. Programas que combinam treino aeróbio e fortalecimento muscular apresentam benefícios consistentes. O reforço dos músculos do quadríceps, glúteos e core contribui para a estabilização da articulação e para a diminuição da carga sobre a cartilagem, reduzindo a progressão da doença (Fransen, et al., 2015). Exercícios aquáticos e de baixo impacto, como bicicleta estacionária e caminhada controlada, são especialmente indicados para pessoas com obesidade, já que reduzem o estresse mecânico sobre as articulações.

A perda de peso é um objetivo essencial no tratamento da osteoartrite em indivíduos com obesidade, visto que reduções de apenas 5 a 10% do peso corporal já se associam a melhorias significativas na dor e na capacidade funcional (Messier SP, 2018). Para alcançar este resultado, recomenda-se a realização de pelo menos 150 minutos semanais de atividade aeróbia, progredindo para mais de 225 minutos quando o objetivo é a perda de peso relevante, sempre combinada com treino de força de 2 a 3 sessões semanais (ACSM, 2022).



### **3.3 Redação de relatórios de consumo máximo de oxigénio**

Durante o período de estágio, foi procurada a redação baseada em relatórios de consumo máximo de oxigénio, de modo que pudessem ser incluídas neste documento. No entanto, este teste não foi realizado devido à indisponibilidade do equipamento. A medição do consumo máximo de oxigénio ( $\text{VO}_2\text{máx}$ ) é um indicador crítico de saúde metabólica e cardiovascular, sendo frequentemente reduzida em indivíduos obesos, estando o excesso de gordura corporal associado a valores inferiores de  $\text{VO}_2\text{máx}$  quando normalizados pelo peso corporal total (Souza, et al., 2024).

### **3.4 Colaboração nas sessões de reabilitação com supervisão do fisioterapeuta**

Na área clínica, a observação de casos concretos assume um papel essencial na consolidação da aprendizagem, ao permitir a integração prática dos conhecimentos teóricos adquiridos (Cecílio et al., 2025). A experiência direta em contexto de reabilitação, sob supervisão de um fisioterapeuta, proporcionou o contacto com a aplicação real de protocolos de avaliação, intervenção e monitorização, fundamentais para a promoção da saúde e recuperação funcional dos pacientes. Esta exposição prática favorece o desenvolvimento do raciocínio clínico, uma competência indispensável na análise de dados clínicos, interpretação de sinais e sintomas, e tomada de decisões baseadas na evidência, com vista à elaboração de planos de intervenção individualizados, ajustados às necessidades, limitações e objetivos de cada paciente (Cecílio et al., 2025).

A colaboração na fase de intervenção com exercício físico, em situações de pós-lesão ou no seguimento de tratamentos médicos, permitiu compreender a importância de ajustar progressivamente a carga de treino e os estímulos aplicados. O reconhecimento do momento adequado para a intensificação da atividade física é decisivo para garantir uma recuperação segura, eficaz e funcional, prevenindo recaídas e promovendo o retorno gradual às atividades da vida diária (Pinho et al., 2013).

Paralelamente, o envolvimento em contexto clínico contribui para o desenvolvimento de competências interpessoais, como a comunicação clara, a empatia e a humanização do cuidado, elementos-chave para uma prática centrada

no utente e para o sucesso na adesão às intervenções propostas (Pinto, 2020). A adaptação dos protocolos às especificidades de cada indivíduo, considerando variáveis como a idade, condição física e presença de comorbidades, revela-se igualmente crucial para a melhoria da funcionalidade e qualidade de vida (ACSM, 2023).

Neste contexto, a metodologia adotada pelo fisioterapeuta integrou uma avaliação inicial pormenorizada, baseada em testes funcionais e análise do movimento, seguida da definição de um plano de intervenção ajustado às necessidades identificadas. A participação no processo decorreu em duas fases: Inicialmente, através da observação ativa da implementação dos protocolos e da dinâmica de interação com os pacientes. Posteriormente, houve um envolvimento direto em tarefas supervisionadas, tais como a monitorização de parâmetros dos exercícios prescritos, apoio na recolha de dados em avaliações simples e colaboração na aplicação de técnicas terapêuticas básicas, como a eletroestimulação (nomeadamente, a técnica SIS – Super Inductive System), conforme as indicações do profissional responsável.

Entre as técnicas terapêuticas básicas utilizadas em contexto de reabilitação, destaca-se a eletroestimulação neuromuscular (NMES), uma intervenção não invasiva que utiliza correntes elétricas com o objetivo de estimular os nervos e músculos, promovendo contrações musculares controladas. Esta abordagem tem sido amplamente aplicada para melhorar a força muscular, prevenir atrofia, modular a dor e facilitar a recuperação funcional, especialmente em fases iniciais do processo reabilitativo (Xu et al., 2024)

No âmbito da eletroterapia de alta intensidade, uma tecnologia emergente e cada vez mais utilizada é o Super Inductive System (SIS). O SIS baseia-se na aplicação de campos eletromagnéticos de alta intensidade e curta duração, capazes de induzir potenciais de ação nos tecidos-alvo. Esta estimulação atua sobre os sistemas neuromuscular e osteoarticular, promovendo benefícios como a ativação muscular, analgesia, melhoria da mobilidade articular e aceleração da regeneração óssea e tecidual (Ciortea et al., 2022).

A aplicação do SIS é realizada com o paciente posicionado de forma a expor a área-alvo ao emissor, sem contacto direto com a pele, o que favorece o conforto e a segurança. A intensidade e a frequência dos impulsos são ajustadas conforme os objetivos clínicos. Por exemplo, analgesia, relaxamento muscular, ou

fortalecimento. A sua utilização tem mostrado resultados promissores em situações como lombalgias, lesões musculares, artropatias e síndromes miofasciais, sendo uma ferramenta complementar eficaz no plano de intervenção fisioterapêutico (Chen et al., 2024).

#### 3.4.1 Exemplo prático da colaboração nas sessões de reabilitação

Paciente A | Idade: 26 anos | Sexo: Masculino

##### **Contexto da lesão:**

O paciente sofreu um acidente de viação no dia 13 de maio, resultante de uma queda enquanto conduzia uma motocicleta, sem o uso de calçado adequado (o indivíduo encontrava-se a usar chinelos de dedo). O impacto provocou uma fratura bimaléolar do pé esquerdo, associada a rutura ligamentar e evolução para fratura exposta. Foi submetido a uma intervenção cirúrgica de urgência para estabilização da fratura. O início do processo de reabilitação fisioterapêutica ocorreu aproximadamente dois meses após o evento traumático, logo após a remoção do gesso imobilizador. Quando se iniciou o acompanhamento deste caso, o paciente encontrava-se já na fase final do processo de recuperação funcional, pelo que não foi possível assistir à avaliação inicial realizada pelo fisioterapeuta responsável.

##### **Caracterização da lesão:**

Nome: Fratura bimaléolar no pé direito

Estruturas afetadas:

- Maléolo tibial (2)
- Maléolo peronial (3)
- Ligamento

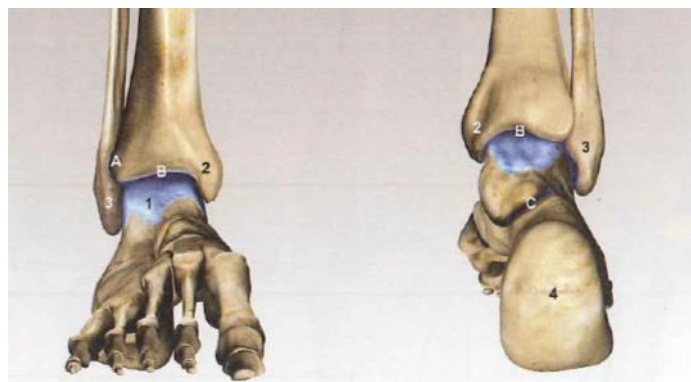


Figura 2 - Estrutura óssea do pé

*Grau da lesão:* Grave

*Sintomas:* Dor, edema, inchaço, deformidade, perda de mobilidade

*Natureza da lesão:* Trauma – acidente



### ***Taxa de Recuperação e Prognóstico:***

A recuperação de fraturas bimalleolares do tornozelo, particularmente quando associadas a lesões ligamentares e fraturas expostas, apresenta um percurso clínico que exige uma abordagem cirúrgica eficaz e um plano de reabilitação individualizado. A cicatrização óssea ocorre geralmente no intervalo de 8 a 12 semanas, desde que a estabilidade articular seja restabelecida e não haja complicações associadas.

Contudo, a recuperação funcional completa pode estender-se por um período mais alargado, entre 4 a 6 meses, sendo influenciada por fatores como a gravidade da lesão, a qualidade da fixação cirúrgica, o tempo de imobilização e a adesão ao protocolo de fisioterapia. Estudos mais recentes indicam que, mesmo após 6 meses, apenas cerca de 40% dos pacientes com fraturas bimalleolares retomam o nível funcional anterior à lesão, ainda que mais de 80% já tenham regressado a algum nível de atividade física (Saliba et al., 2025).

Adicionalmente, existem evidências (B. Chen et al., 2024) a demonstrarem que protocolos de carga precoce, quando clinicamente indicados, podem acelerar a recuperação funcional sem aumentar o risco de complicações, com melhoria significativa da função do tornozelo observada nas primeiras 6 a 24 semanas pós-operatórias. Apesar do prognóstico ser geralmente favorável, é importante considerar que, em alguns casos, podem persistir sintomas como dor residual, rigidez articular ou instabilidade, especialmente em indivíduos com fatores de risco como idade avançada, comorbilidades ou fraturas mais complexas.

### ***Planeamento da Intervenção:***

#### ***Objetivos Gerais:***

Tendo em conta o estado avançado da recuperação do paciente, o plano de intervenção foi orientado para a restauração da funcionalidade articular e muscular do tornozelo, bem como para a otimização da estabilidade e controlo motor. Os objetivos gerais definidos para esta fase incluíram a redução do edema e de qualquer processo inflamatório residual; a recuperação da força muscular e da resistência local; a melhoria da amplitude de movimento (ADM) e, por fim, o restabelecimento da funcionalidade do membro afetado.

As estratégias terapêuticas combinaram técnicas ativas e técnicas passivas e

assistidas, adaptadas às capacidades atuais do paciente e à resposta clínica observada ao longo das sessões.

*Técnicas ativas:*

Exercícios de equilíbrio e propriocepção:

Execução do apoio unipodal no membro inferior lesado, sobre superfície instável (ex. BOSU), mantendo a posição até 1 minuto. Realização de 3 séries. Este exercício visa melhorar a propriocepção, o controle neuromuscular e a estabilidade do tornozelo, fundamentais após períodos de imobilização prolongada.

*Mobilidade ativa de dorsiflexão com resistência elástica:*

Colocação de um disco sob o antepé (metatarso e falanges), promovendo movimentos de dorsiflexão em diferentes ângulos, com resistência imposta por banda elástica colocada posteriormente ao tornozelo. Realização de 3 séries. Este método permite a mobilização ativa com resistência controlada, estimulando a função muscular e a amplitude articular.

Fortalecimento muscular em prensa:

- Gastrocnémio na prensa – 10Kg (12 a 15 reps) x 3 séries
- Solear na prensa – 10Kg (12 a 15 reps) x 3 séries

Estes exercícios (Tabela 3) visam recuperar a força e a resistência da musculatura da cadeia posterior da perna, essencial para o retorno à marcha e às atividades funcionais.

*Tabela 3 – Caracterização dos músculos gastrocnêmio e solear*

| <b>Músculo</b>      | <b>Localização</b>              | <b>Articulações Cruzadas</b> | <b>Ação VS Joelho em extensão</b> | <b>Ação VS Joelho em flexão</b> | <b>Exercício na prensa</b> |
|---------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <b>Gastrocnêmio</b> | Superficial, posterior da perna | Joelho e tornozelo           | principal                         | secundário                      | Joelho em extensão         |
| <b>Solear</b>       | Profundo, posterior da perna    | Tornozelo                    | secundário                        | principal                       | Joelho em flexão           |

#### *Técnicas passivas:*

##### A Super Inductive System (SIS)

Aplicação da tecnologia SIS, baseada em campos eletromagnéticos de alta intensidade (até 2,5 Tesla), capaz de gerar contrações neuromusculares, modular a dor e acelerar a regeneração óssea e tecidual. A sua aplicação neste caso teve como objetivo potenciar a cicatrização óssea, reduzir espasmos musculares residuais e estimular a ativação motora do membro afetado. A evidência científica indica efeitos positivos do SIS na consolidação de fraturas e na recuperação funcional de articulações imobilizadas (Ciortea et al., 2022).

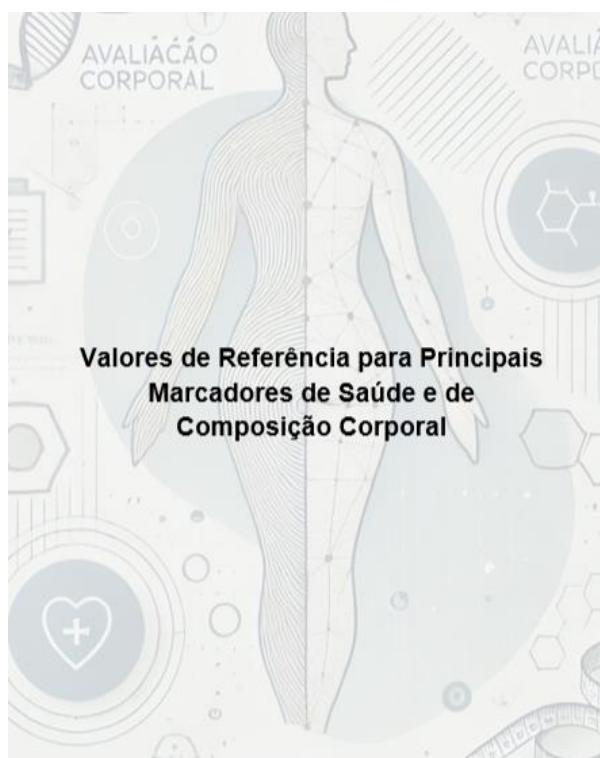
##### Eletroneuromuscular (NMES) – Aparelho Compex modelo SP 4.0

Utilização de correntes de baixa frequência com elétrodos colocados de acordo com o fabricante sobre os grupos musculares da perna, com o objetivo de estimular contrações musculares involuntárias. Esta técnica demonstrou eficácia na preservação e recuperação da massa muscular em contextos pós-imobilização e cirúrgicos, promovendo também o aumento da perfusão sanguínea e o controle da dor (Kawai et al., 2021).

Adicionar algumas reflexões ao longo do texto, por exemplo, se foram feitas avaliações iniciais, aplicação da técnica e avaliações posteriores, quantas sessões por semana, entre outros.

### 3.5 Outras atividades realizadas

Subsequentemente após todas as atividades descritas anteriormente, e em colaboração com outro colega de estágio, foi-nos proposto desenvolver um e-book (Figura 3) destinado a compilar os principais critérios utilizados nas avaliações físicas.



*Figura 3 - capa do e-book “Valores de Referência para os Principais Marcadores de Saúde e de Composição Corporal”*

O documento, intitulado “Valores de Referência para os Principais Marcadores de Saúde e de Composição Corporal”, teve como finalidade consolidar e sistematizar informação relevante para suporte à prática profissional e à uniformização dos procedimentos de avaliação física.

Este e-book incluiu:

- a descrição detalhada dos marcadores de saúde e composição corporal mais utilizados, tais como índice de massa corporal, tensão arterial, distribuição de massa gorda por idades, estratificação de risco de doenças com base na circunferência da cintura, valores de referência para a diabetes tipo 2 e pré-diabetes, frequência cardíaca em repouso e máxima em homens e mulheres, estimativa de composição corporal saudável, valores de

referencia para colesterol, principais fatores de risco e sua estratificação, efeitos do envelhecimento e biótipos;

- tabelas de valores de referência, baseadas na literatura, separada por sexo, faixa etária e, quando aplicável, nível de prática de atividade física;
- notas de interpretação clínica e funcional, facilitando a compreensão do significado dos valores obtidos e o seu enquadramento no perfil geral do avaliado;
- referências bibliográficas que sustentam a seleção dos indicadores e as recomendações apresentadas.

O processo de desenvolvimento implicou uma análise comparativa de diferentes protocolos de avaliação e a adaptação à realidade da instituição, para a construção de um produto técnico, que contribuísse para a uniformização e articulação entre conhecimento científico e prática profissional.

## 4. REFLEXÃO FINAL

O estágio curricular na CMEP, no Porto, representou uma oportunidade marcante de crescimento pessoal e profissional. Desde o primeiro momento, encarou-se esta experiência com entusiasmo e expectativas elevadas, movida pelo renome da instituição e pelo desejo de finalmente se aplicar e aprofundar os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado em contextos mais próximos da realidade clínica. Com essa ambição, deixou-se Coimbra com a determinação de tirar o máximo proveito desta oportunidade, procurando as condições ideais para desenvolver competências enquanto Fisiologista do Exercício.

Durante o estágio, desempenhou-se um conjunto diversificado de funções, desde avaliações iniciais e reavaliações, orientação de aulas de grupo, prescrição de Treino Personalizado, supervisão de sala de musculação, e acompanhamento de sessões de fisioterapia. Houve ainda a oportunidade de liderar aulas de hidroginástica e contactar com técnicas como o treino com oclusão e técnicas passivas como SIS e electroestimulação.

Esta interação permitiu o contacto com um número significativo de pessoas provenientes de diferentes contextos, muitas das quais apresentavam padrões de inatividade e diversas alterações músculo-esqueléticas, sendo praticamente todas com excesso de peso ou em situação de obesidade. Esta realidade evidenciou, de forma clara, os impactos da obesidade sobre a função músculo-esquelética e a importância de uma intervenção adequada através do exercício. Foi a partir deste contacto direto que surgiu o interesse em aprofundar este tema, com a convicção de que, enquanto profissional desta área, se poderia transmitir de forma mais eficaz uma mensagem de educação, prevenção e promoção da saúde através de exercício adaptado, contribuindo para melhorar a qualidade de vida.

Conseguiu-se consolidar competências técnicas e interpessoais fundamentais, como a comunicação com diferentes públicos, a liderança de grupos, a gestão de imprevistos e a adaptação a populações especiais, nomeadamente pessoas com epilepsia. O desenvolvimento de competências avançadas no domínio técnico da musculação, da condução de aulas de grupo e no contacto com práticas complementares em fisioterapia, foi em crescendo e estabelecido de forma ótima. Contudo, não se pode deixar de sublinhar um ponto menos positivo, já que a experiência ficou, em alguns aspetos, aquém do que eu procurava em termos de prática específica da Fisiologia do Exercício. Na prática, a intervenção centrou-se

mais no papel de instrutora de fitness do que na atuação integrada e clínica que se esperava vivenciar enquanto fisiologista. Este fator deveu-se a nem sempre existir um envolvimento nas componentes clínicas e de um espaço mais claro para aplicar os conhecimentos de fisiologia do exercício em situações com um fim mais terapêutico. Em particular, por em muitos dos casos não ser possível a realização de uma avaliação mais pormenorizada dos clientes, nomeadamente testes de força, resistência cardiorrespiratória, mobilidade e consumo máximo de oxigénio, que permitiriam planear programas individualizados e potenciar a melhoria da performance e da saúde dos participantes. Esta lacuna evidenciou que a área do exercício clínico ainda se encontra por explorar, apresentando grande potencial de desenvolvimento, sobretudo na intervenção junto de populações com obesidade e alterações músculo-esqueléticas.

Nesse sentido, foi complementada a formação com Pilates de aparelhos, área pela qual se desenvolveu um grande interesse e na qual se pretende aprofundar os conhecimentos. Crê-se que esta metodologia que permite trabalhar de forma segura e sem impacto, consciencializando os praticantes para o movimento, a postura e a respiração, pode ser fortemente combinada com programas de exercício aeróbio, permitindo otimizar os resultados e oferecer uma intervenção mais completa, funcional e adaptada às necessidades individuais. Ainda assim, reconhece-se grande valor desta experiência para o crescimento pessoal e profissional. Verificou-se uma evolução, que permitiu contactar com uma realidade de excelência e contribuir de tal forma, que, ao concluir o estágio em maio, houve um convite a integrar a equipa da própria instituição, o que foi motivo de orgulho e satisfação.

O desenvolvimento do e-book destinado a compilar os principais critérios utilizados nas avaliações físicas, constituiu uma oportunidade particularmente enriquecedora no âmbito do percurso de estágio, não apenas pela natureza técnica do produto final, mas sobretudo pelo conjunto de competências científicas, metodológicas e profissionais que este processo exigiu e permitiu consolidar. Num primeiro momento, a necessidade de identificar, seleccionar e analisar criticamente a literatura relevante, permitiu aprofundar competências de pesquisa, reforçando a capacidade de identificar e interpretar dados e comparar diferentes protocolos de avaliação física. Este exercício revelou-se fundamental para compreender a diversidade metodológica existente na área e para reconhecer a importância da

padronização dos procedimentos no contexto profissional. Foi necessário transformar informação dispersa ou apresentada sob formatos distintos, num documento claro, coerente e de fácil consulta pela equipa de profissionais do exercício. Todo este processo permitiu ainda o trabalho colaborativo, nomeadamente na definição de responsabilidades, na gestão de prazos e na harmonia de diferentes perspetivas durante o processo de construção do documento. Todo este processo teve um impacto significativo na identidade enquanto fisiologista do exercício, permitindo compreender com maior clareza o papel do conhecimento científico na prática quotidiana e a relevância da avaliação física como ponto de partida para intervenções eficazes e personalizadas.

Para o futuro, espero poder complementar esta experiência com um estágio profissional em clínica ou hospital com consultas de fisiologia do exercício, de forma a enriquecer a minha formação e ter finalmente a prática clínica que tanto se ambiciona nesta área essencial à promoção da saúde.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Liu, Y., Huang, S., Zhang, X., Liao, H., Liu, W., & Zhang, Z. (2024). Effects of suspension exercise training in the treatment of lumbar disk herniation: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Neurology*, 15. doi:10.3389/fneur.2024.1455505
- Mohan, D., Anouti, F., Kohli, N., & Khalaf, K. (2025). Association of obesity with musculoskeletal health and functional mobility in females—a systematic review. *International Journal of Obesity*.
- Aali, S., Rezazadeh, F., Imani, F., Sefidekhan, M., Badicu, G., Poli, L., . . . Greco, G. (7 de Agosto de 2025). Effects of Exercise-Based Rehabilitation on Lumbar Degenerative Disc Disease: A Systematic Review. *Healthcare*. doi:10.3390/healthcare13151938
- ACSM. (2022). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (11ª ed.)*. Wolters Kluwer.
- Androulakis-Korakakis, P., Michalopoulos, N., Fisher, J., Keogh, J., Loenneke, J., Helms, E., . . . Steele, J. (2021). The Minimum Effective Training Dose Required for 1RM Strength in Powerlifters. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. doi:10.3389/fspor.2021.713655
- Apti, A., Çolak, T., & Akçay, B. (2023). NORMATIVE VALUES FOR CERVICAL AND LUMBAR RANGE OF MOTION IN HEALTHY YOUNG ADULTS. doi:10.4274/jtss.galenos.2023.33042
- Arslan, S., & Ülger, Ö. (Outubro de 2025). The effect of exercise in the treatment of lumbar disc herniation: a systematic review. *Medicine*, 1209-1224. doi:10.1007/s13760-025-02767-2
- Bagherifard, A., Hemmatyar, A., Khosravi, K., Rouzbahani, A., Mokhtari, K., Hooman Yahyazadeh, . . . Tanzadehpanah, H. (19 de Setembro de 2025). The impact of obesity on bone health: molecular pathways, metabolic interactions, and associated pathologies. *International journal of obesity*. doi:10.1038/s41366-025-01907-1
- Barbosa, H. F., García-Fernandez, J., & Carrión, G. C. (2020). INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS NA RETENÇÃO DE SÓCIOS EM GINÁSIOS: REVISÃO SISTEMÁTICA. *Movimento*, 26. doi:https://doi.org/10.22456/1982-8918.100316
- Bayraktar, D., Guclu-Gunduz, A., Lambeck, J., Yazici, G., Aykol, S., & Demirci, H. (2016). A comparison of water-based and land-based core stability exercises in patients with lumbar disc herniation: a pilot study. *Disability and Rehabilitation*, 12, 1163 - 1171. doi:10.3109/09638288.2015.1075608
- Bays, H., Kirkpatrick, C., Maki, K., Toth, P., Morgan, R., Tondt, J., . . . Jacobson, T. (2024). Obesity, dyslipidemia, and cardiovascular disease: A joint expert review from the Obesity Medicine Association and the National Lipid Association. Obtido de [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1933287424000485?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1933287424000485?utm_source=chatgpt.com)
- Borg, G. A. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. *Human Kinetics*.
- Busetto, L., Dicker, D., Frühbeck, G., Halford, J. C., Sbraccia, P., Yumuk, V., & Goossens, G. H. (2024). A new framework for the diagnosis, staging and management of obesity in adults. *Nature Medicine*, 2395 - 2399. Obtido de <https://www.nature.com/articles/s41591-024-03095-3>
- Courties, A., Sellam, J., & Francis Berenbaum. (2017). Metabolic syndrome-associated osteoarthritis. doi:10.1097/BOR.0000000000000373
- DGS. (15 de Janeiro de 2025). *Estado nutricional: Excesso de peso e obesidade em Portugal*. Obtido de Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável.: [https://alimentacaosaudavel.dgs.pt/alimentacao-em-numeros/estado-nutricional/?utm\\_source=chatgpt.com](https://alimentacaosaudavel.dgs.pt/alimentacao-em-numeros/estado-nutricional/?utm_source=chatgpt.com)
- Duan, F., Wu, J., Chang, J., Peng, H., Liu, Z., Han, X., . . . An, Y. (2025). Deciphering

- endocrine function of adipose tissue and its significant influences in obesity-related diseases caused by its dysfunction. 141. doi:10.1016/j.diff.2024.100832
- Evaluation., I. f. (2021). *Global Burden of Disease 2021: Portugal booklet*. IHME. doi:[https://www.healthdata.org/sites/default/files/2024-06/GBD\\_2021\\_Booklet\\_PT\\_FINAL\\_2024.06.25.pdf](https://www.healthdata.org/sites/default/files/2024-06/GBD_2021_Booklet_PT_FINAL_2024.06.25.pdf)
- FM, M., Soares, R., Carvalho, D., & Freitas, P. (2022). The impact of obesity on bone health: an overview. *Endokrynol Pol*. doi:10.5603/EP.a2022.0063
- Fransen, M., McConnell, S., Harmer, A., Van der Esch, M., Simic, M., & Bennell, K. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *Br J Sports Med*. doi:10.1136/bjsports-2015-095424
- Gallo, G. D. (1 de 8 de 2014). Update on Obesity and Cardiovascular Risk: From Pathophysiology to Clinical Management. 16. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). doi:10.3390/nu16162781
- González, B., Plascencia, N., Zapata, J., Domínguez, A., González, J., Díaz, J., . . . Ponce-Campos, S. (2024). Obesity hypoventilation syndrome, literature review. doi:10.1093/sleepadvances/zpae033
- Grummt, M. H. (10 de 6 de 2024). Rating of Perceived Exertion: A Large Cross-Sectional Study Defining Intensity Levels for Individual Physical Activity Recommendations. *Sports Medicine - Open*, 10, 71. doi:10.1186/s40798-024-00729-1
- Hazelwood, E., Goudswaard, L., Lee, M., Vabistsevits, M., Pournaras, D., Brenner, H., . . . Gsur, A. (2025). Adiposity distribution and risks of 12 obesity-related cancers: a Mendelian randomization analysis. *Journal of the National Cancer Institute*. Obtido de <https://doi.org/10.1093/jnci/djaf201>
- Hlaing, S., Puntumetakul, R., Khine, E., & Boucaut, R. (30 de Novembro de 2021). Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*. doi:10.1186/s12891-021-04858-6
- Huang, Z., Li, J., Liu, Y., & Zhou, Y. (11 de julho de 2023). Effects of different exercise modalities and intensities on body composition in overweight and obese children and adolescents: a systematic review and network meta-analysis. doi:10.3389/fphys.2023.1193223
- Jaffri, A., Lynch, M., Saliba, S., & Hart, J. (2021). Quadriceps oxygenation during exercise in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Athletic Training*. doi:10.4085/1062-6050-0415.19
- Jang, S., & Choi, K. M. (2025). Impact of Adipose Tissue and Lipids on Skeletal Muscle in Sarcopenia. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*. doi:10.1002/jcsm.70000
- Jia, Z., Wang, Z., Pan, H., Zhang, J., Wang, Q., Zhou, C., & Liu, J. (31 de Dezembro de 2024). Crosstalk between fat tissue and muscle, brain, liver, and heart in obesity: cellular and molecular perspectives. *Eur J Med Res*. doi:10.1186/s40001-024-02176-w
- Joseph E Donnelly, Blair, S., Jakicic, J., Manore, M., Rankin, J., Smith, B., & American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and science in sports and exercise*. doi:10.1249/MSS.0b013e3181949333
- Karimi, S., Pasdar, Y., & Hamzeh, B. (9 de agosto de 2022). Obesity phenotypes related to musculoskeletal disorders; a cross-sectional study from RaNCD cohort. *Arch Public Health*. doi:<https://doi.org/10.1186/s13690-022-00947-7>
- Kazeminasab, F., Sharafifard, F., Miraghajani, M., Behzadnejad, N., & Rosenkranz, S. (10 de Agosto de 2023). The effects of exercise training on insulin resistance in children and adolescents with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis. doi:10.3389/fendo.2023.1178376
- Khan, M. A. (2023). Impact of Obesity on Lumbar Disc Herniation. *Open MenuJOURNAL OF ISLAMABAD MEDICAL & DENTAL COLLEGE*. Obtido de

- <https://jimdc.org.pk/index.php/JIMDC/article/view/934>
- Koc, T., Brise, C., Neville, C., Carreira, D., Martin, R., & McDonough, C. (dezembro de 2023). Heel Pain - Plantar Fasciitis: Revision. doi:10.2519/jospt.2023.0303
- Kuligowski, T., Cieřlik, B., Kuciel, N., Dębiec-Bąk, A., & Skrzek, A. (28 de Março de 2021). Effect of Core Stabilizing Training on Young Individuals Presenting Different Stages of Degenerative Disc Disease-Preliminary Report. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 3414. doi:10.3390/ijerph18073499
- Lack, S., Christian Barton, Sohan, O., Crossley, K., & Morrissey, D. (novembro de 2015). Proximal muscle rehabilitation is effective for patellofemoral pain: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*. doi:10.1136/bjsports-2015-094723
- Lafrance S, C. M. (2024). The Efficacy of Exercise Therapy for Rotator Cuff–Related Shoulder Pain According to the FITT Principle: A Systematic Review With Meta-analyses. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 54, 499 - 512. doi:10.2519/jospt.2024.12453
- Lee, D.-c., Brellenthin, A., Lanningham-Foster, L., Kohut, M., & Li, Y. (17 de Janeiro de 2024). Aerobic, resistance, or combined exercise training and cardiovascular risk profile in overweight or obese adults: the CardioRACE trial. *Eur Heart J*. doi:10.1093/eurheartj/ehad827
- Lee, W., Methud, N., & Moore, M. (2023). Association of Obesity and Plantar Fasciitis in Patients With Plantar Heel Spurs. doi:10.1177/24730114231213625
- Leeuwen, V., Rogers, J., Winzenberg, T., & Middelkoop, M. V. (agosto de 2016). Higher body mass index is associated with plantar fasciopathy/'plantar fasciitis': systematic review and meta-analysis of various clinical and imaging risk factors. doi:10.1136/bjsports-2015-094695
- Melhat, A., Youssef, A., Zebdawi, M., Hafez, M., Khalil, L., & Harrison, D. (8 de Fevereiro de 2024). Non-Surgical Approaches to the Management of Lumbar Disc Herniation Associated with Radiculopathy: A Narrative Review. *J Clin Med*. doi:10.3390/jcm13040974
- Messier SP, M. S. (2018). Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial. *JAMA*. doi:10.1001/jama.2013.277669
- Millet, G., Faiss, R., Brocherie, F., & Girard, O. (2013). Hypoxic training and team sports: a challenge to traditional methods? *British journal of sports medicine*. doi:10.1136/bjsports-2013-092793
- Monteiro, A. (2011). Atividade Física e obesidade. Obtido de <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/30404/1/Monteiro%20AMC.pdf>
- OMS. (2020). *WHO GUIDELINES ON PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOUR*.
- Organization, W. H. (9 de Junho de 2024). Obesity and overweight. World Health Organization. Obtido de [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight?utm_source=chatgpt.com)
- Organization, World Health. (26 de junho de 2024). *Nearly 1.8 billion adults at risk of disease from not doing enough physical activity*. Obtido de <https://www.who.int/singapore/news/detail-global/26-06-2024-nearly-1.8-billion-adults-at-risk-of-disease-from-not-doing-enough-physical-activity>
- Pereira, A., Janela, D., Areias, A., Molinos, M., Tong, X., Bento, V., . . . Costa, F. (7 de janeiro de 2025). Evaluating Digital Rehabilitation Outcomes in Chronic Musculoskeletal Conditions Across Non-Obesity, Obesity, and Severe Obesity. 73-87. doi:10.2147/JPR.S499846
- Qu J, W. Q. (2025). Effects of medical training therapy on injury rehabilitation and sports-specific performance in elite rock climbers: A randomized controlled trial. *Injury*. doi:10.1016/j.injury.2024.112134
- Raposo, L., Severo, M., & Santos, A. C. (29 de Janeiro de 2018). Adiposity cut-off points for cardiovascular disease and diabetes risk in the Portuguese population: The PORMETS study. doi:10.1371/journal.pone.0191641

- Recchia, F., Leung, C., Yu, A., Leung, W., Yu, D., Fong, D., . . . Siu, P. (20 de Janeiro de 2023). Dose–response effects of exercise and caloric restriction on visceral adiposity in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. doi: 10.1136/bjsports-2022-106304
- Rodier, M., Li, Q., Berg, R. W., & Bjerrum, N. J. (2016). Determination of Water Vapor Pressure Over Corrosive Chemicals Versus Temperature Using Raman Spectroscopy as Exemplified with 85.5% Phosphoric Acid. *Appl Spectrosc*. doi:10.1177/0003702816652362
- Ross, R., Neeland, I., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., . . . Després, J. P. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 16, 177 - 189. doi:10.1038/s41574-019-0310-7
- Runino, F., Cummings, D. E., Eckel, R. H., Cohen, R. V., Wilding, J. P., & Brown, W. A. (25 de fevereiro de 2025). Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol*. Obtido de [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(24\)00316-4/fulltext?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(24)00316-4/fulltext?utm_source=chatgpt.com)
- Sams, L., Langdown, B., Simons, J., & Vseteckova, J. (2023). The Effect Of Percussive Therapy On Musculoskeletal Performance And Experiences Of Pain: A Systematic Literature Review. *International Journal of Sports Physical Therapy*. doi:10.26603/001c.73795
- Segar, A., Baroncini, A., Unban, J., Judge, A., & McCall, I. (2024). Obesity increases the odds of intervertebral disc herniation and spinal stenosis; an MRI study of 1634 low back pain patients. Obtido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s00586-024-08154-4>
- Shenoy, A., Ahmed, A., & Kim, D. (2025). Extrahepatic manifestation of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. Obtido de [https://www.oaepublish.com/articles/mtod.2025.73?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.oaepublish.com/articles/mtod.2025.73?utm_source=chatgpt.com)
- Singh, V., Sun, J., Cheng, S., Kwan, A., & Velazquez, A. (Novembro de 2025). Obesity as a Chronic Disease: A Narrative Review of Evolving Definitions, Management Strategies, and Cardiometabolic Prioritization. doi:10.1007/s12325-025-03352-y
- Souza, H. B., Oliveira, F. M., Santos, I. C., Mariano, I. R., Junior, N. N., Brasil, M. R., & Branco, B. H. (2024). Correlação entre variáveis antropométricas, composição corporal e consumo máximo de oxigênio em adolescentes com excesso de peso ou obesidade. *Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento*. Obtido de <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/2419>
- Standring, S. (2021). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. Standring.
- Stephen, R., & McCrory, J. (2015). Validation of Maximal Heart Rate Prediction Equations Based on Sex and Physical Activity Status. *International Journal of Exercise Science*, 19, 318 - 330. doi:10.70252/UWVU7108
- Stróżecka, J., Chrusciel, E., Górna, E., Szymansk, A., Ziętkiewicz, S., & Liberek, K. (janeiro de 2012). Importance of N- and C-terminal regions of IbpA, Escherichia coli small heat shock protein, for chaperone function and oligomerization. doi:10.1074/jbc.M111.273847
- Taylor JL, M. J. (novembro de 2023). Practical guidelines for exercise prescription in patients with chronic heart failure. doi:10.1007/s10741-023-10310-9
- Teixeira, L., Soares, L., Fonseca, S., Viegas, Â., Parentoni, A., Figueiredo, P., . . . Lacerda, A. C. (22 de outubro de 2024). Analysis of body composition, functionality and muscle-specific strength of older women with obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity: a cross-sectional study. doi:10.1038/s41598-024-76417-7
- Thomeé, R., Augustsson, J., & Karlsson, J. (2015). Patellofemoral pain syndrome: a review of current issues. *Sports Med*. doi:10.2165/00007256-199928040-00003
- Vicent, H. K., & Vicent, K. R. (2012). Resistance exercise for knee osteoarthritis. doi:10.1016/j.pmrj.2012.01.019

- Vicent, H. K., heywood, K., Connelly, J., & Hurley, R. (maio de 2012). Obesity and weight loss in the treatment and prevention of osteoarthritis. doi:10.1016/j.pmrj.2012.01.005
- Vinetti, G., Turner, R., Taboni, A., Rauch, S., Enrico Seraglio, P. M., Netzer, N., . . . Gatterer, H. (2025). Cardiorespiratory Responses to Exercise in Hypobaric versus Normobaric Hypoxia: A Randomized, Single-Blind, Crossover Study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. doi:10.1249/MSS.0000000000003578
- Wang , K., Cheng, L., Wang, B., & He, B. (2023). Effect of isokinetic muscle strength training on knee muscle strength, proprioception, and balance ability in athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomised control trial. *Frontiers in Physiology*. doi:10.3389/fphys.2023.1237497
- Wu, S.-K., Chen, H.-Y., You, J.-Y., Bau, J.-G., Lin, Y.-C., & Kuo, L.-C. (2022). Outcomes of active cervical therapeutic exercise on dynamic intervertebral foramen changes in neck pain patients with disc herniation. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23. doi:10.1186/s12891-022-05670-6
- Xu, X., & Ling , Y. (24 de Abril de 2025). Manual Therapy for Cervical Radiculopathy: Effects on Neck Disability and Pain – A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Pain Res*. doi: 10.2147/JPR.S513428
- Zhou, M., Theologis, A. A., & O'Connell, G. D. (2023). Understanding the etiopathogenesis of lumbar intervertebral disc herniation: From clinical evidence to basic scientific research. doi: <https://doi.org/10.1002/jsp2.1289>

## 6. ANEXOS

### Anexo I

| Plano de treino - A                      |             |       |      |        |     |                                   |
|------------------------------------------|-------------|-------|------|--------|-----|-----------------------------------|
| Exercício                                | Sets x Reps | Carga | Rest | F<br>C | RPE | Notas                             |
| Passadeira                               | 1 x 5 min   |       |      |        |     | 4.5 incline / 5.5 speed           |
| Box Squat + Wall Ball                    | 12 - 20 x 3 | ...   | 45"  |        |     | 40%-65% 1RM                       |
| Leg Press + Lat Pulldown                 | 12 - 20 x 3 | ...   | 60"  |        |     | 40%-65% 1RM                       |
| Leg Curl + Ror                           | 12 - 20 x 3 | ...   | 60"  |        |     | 40%-65% 1RM                       |
| Bench Press + Bicep Curl /Shoulder Press | 8 - 12 x 2  | ...   | 45"  |        |     | Seated on the box.                |
| Abs                                      | 15-20 x 2   |       | 45"  |        |     |                                   |
| Elliptical HIIT                          | 5-10 min    |       |      |        |     | High-intensity interval training. |