



Campus Universitário de Almada  
Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada

Diana Gomes Taveira Gonçalves

**A influência do Jejum no rendimento e nas respostas agudas ao  
treino de força**

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Orientador Interno: Professor Doutor Nuno Martins  
Orientador Externo: Carlos Gomes

Almada, 2024



Campus Universitário de Almada  
Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada

Diana Gomes Taveira Gonçalves

## **A influência do Jejum no rendimento e nas respostas agudas ao treino de força**

Relatório Final de Estágio  
apresentado com vista à obtenção  
do grau de Mestre em Exercício e  
Saúde (Despacho n.º 530/2022).

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Orientador Interno: Professor Doutor Nuno Martins  
Orientador Externo: Carlos Gomes

Almada, 2024

## Índice

Agradecimentos.....	IV
Índice de Tabelas .....	VI
Índice de Quadros .....	VII
Índice de Figuras.....	VIII
Abreviaturas .....	X
Resumo.....	XI
Abstract .....	XII
Introdução .....	1
Capítulo I – Atividades de Estágio .....	2
1. Caracterização do local de estágio .....	2
2. Descrição das especialidades existentes .....	4
3. Caracterização da equipa MetaClinic .....	10
4. Inventário do material da sala de exercício da MetaClinic.....	11
5. Criação de equações preditivas para a população MetaClinic para estimativa da composição corporal .....	15
6. Casos clínicos.....	20
6.1. Caso 1: Artrite Reumatoide .....	20
6.1.1. Enquadramento teórico .....	20
6.1.2. Anamnese.....	23
6.1.3. Planeamento da prescrição de exercício aplicada.....	27
6.1.4. Reflexão Crítica.....	31
6.2. Caso 2: Mudanças para hábitos saudáveis.....	32
6.2.1. Enquadramento Teórico .....	32
6.2.2. Anamnese.....	36
6.2.3. Planeamento da prescrição de exercício aplicada.....	39

6.2.4. Reflexão Crítica .....	42
Capítulo II – Investigação Científica .....	43
1. Introdução .....	43
2. Revisão de Literatura .....	44
Treino de Força .....	44
Jejum .....	46
3. Revisão Sistemática .....	47
Introdução .....	49
Materiais e Métodos .....	50
Discussão .....	63
Conclusão .....	64
4. Investigação Empírica .....	65
Introdução .....	67
Materiais e Métodos .....	68
Amostra .....	68
Procedimentos e Instrumentos .....	68
Análise de dados.....	74
Resultados .....	75
Discussão .....	86
Conclusão .....	88
5. Reflexões Finais .....	89
6. Referências .....	90
7. Anexos .....	101
8. Apêndices .....	105

## Agradecimentos

A conclusão deste mestrado é a concretização de um objetivo muito importante, do qual me sinto muito orgulhosa e feliz. Esta conquista é muito mais do que um título, é o resultado do esforço, do empenho, da dedicação e, mais do que isso, do apoio incondicional de tantas pessoas especiais na minha vida que o tornaram possível. Esta conquista é coletiva e deve ser partilhada com todos os que estiveram ao meu lado. É de coração cheio que expresso o meu profundo agradecimento a cada um de vocês que fez parte deste caminho.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a todos os meus colegas de Mestrado, em particular às “minhas” Estela e Ritinha, fomos poucos, mas o que determina a qualidade não é a quantidade e nós fomos realmente muito bons juntos! Tornámo-nos uma família através de todas as dificuldades, das experiências e dos momentos partilhados, que se tornaram uma fonte de aprendizagem, de crescimento e de motivação. Obrigada pelo apoio nos momentos mais desafiantes, sempre pelas palavras de carinho e pelas superações e vitórias juntos. Serei eternamente grata pela vossa amizade e companheirismo.

Aos meus amigos, o meu muito obrigada por estarem sempre presentes, em especial à minha “mana” Cátia, sempre com as palavras certas nos momentos mais desafiantes, por todos os momentos de motivação e de diversão que foram fundamentais para manter o meu equilíbrio neste percurso. Agradeço por terem aceitado as minhas ausências e por estarem ao meu lado, independentemente das circunstâncias.

Dedico um agradecimento eterno e especial à minha família, vocês são o meu pilar e a minha maior fonte de força e de motivação. Obrigada por toda a vossa paciência e amor incondicional, por o todo o apoio sempre incansável, por cada gesto de carinho e por acreditarem em mim, mesmo quando eu própria duvido. Cada conquista minha é também uma conquista vossa, porque sem o vosso apoio nada disto seria possível.

A todos os meus professores que tanto admiro e estimo, um agradecimento de coração, por todo o vosso acompanhamento e orientação, por partilharem o vosso conhecimento com tanta dedicação, por estarem sempre disponíveis para nos ajudarem a crescer, considero-vos um exemplo de compromisso e profissionalismo.

Um agradecimento especial às Professoras Priscila Marconcin e Renata Willig e ao Professor Fernando Vieira, por todas as oportunidades que me proporcionaram, por todos os conselhos e orientação, pela partilha incansável de conhecimento com tanta generosidade e humildade, por estarem sempre presentes e dispostos a ajudar, pelas aulas de surf, jantares e por fim pela vossa Amizade, ocupam um espaço bem especial no meu coração.

Ao meu colega de Mestrado, Filipe Russo, amigo há mais de duas décadas, um mano mais velho que a vida me deu, quisera o destino que fizéssemos esta viagem juntos... e que viagem! Sempre com a tua disponibilidade constante, o teu cuidado e até mesmo a tua insistência – sempre visando o meu bem – foram fundamentais para este percurso. Um Obrigada caloroso por estares sempre presente, por me apoiares nos momentos mais desafiantes e por acreditares em mim quando eu mais precisei que o fizesses. Tiveste sempre um abraço no momento certo, uma palavra na altura indicada e um silêncio quando não era necessário nada mais porque o que era importante era a tua amizade. As conversas profundas, os conselhos com maturidade e experiência e as tontices partilhadas durante todo este processo foram um pilar sólido que me sustentou em momentos de dúvida e de desmotivação, tornando este caminho mais leve e mais equilibrado contigo ao meu lado. Mas e porque há sempre

um mas, não terminamos por aqui! Espero por ti em Outubro para a viagem interminável que será o Doutoramento e aí sim, vamos ver quem surfa a melhor onda!

Por último, mas como peça essencial e central deste percurso, quero expressar um agradecimento profundamente e especial à pessoa com os valores mais bonitos que conheci até hoje e com o coração no sítio certo, o meu orientador, o Professor Nuno Martins Casanova ou será Santos?! Foste o meu braço direito, o meu braço esquerdo e se mais existissem seriam teus, durante todo este caminho, mesmo quando pensámos não existirem soluções. A tua paciência infinita, compreensão e disponibilidade foram indiscreíveis. Mais do que um orientador, tornaste-te um grande e bom amigo, alguém que esteve sempre ao meu lado com um apoio incondicional e imensurável.

O teu cuidado nas palavras, o teu apoio e incentivo, a tua confiança em mim mesmo quando tudo corria ao contrário do esperado, fez a diferença e é raro encontrar alguém assim, tão dedicado e genuinamente interessado no sucesso e no bem-estar dos outros. Foste e és não só um mentor, mas também um amigo fiel, alguém com quem pude contar em todos os momentos, mesmo quando te arrastávamos para as corridas!

És um exemplo de humildade e bondade, de paciência e dedicação, valores que são teus e que transcendem as obrigações académicas, a tua disponibilidade incansável mostra o quão comprometido és com o desenvolvimento dos teus orientandos.

As palavras serão sempre poucas, por mais linhas que escreva, para agradecer tudo o que fizeste por mim. Obrigada por acreditares sempre no meu potencial, por me fazeres sair da minha zona de conforto, por me fazeres alcançar o melhor de mim e por estares sempre presente. O teu compromisso e paixão pelo que fazes são verdadeiramente inspiradores e sou muito grata por te ter tido como orientador, sendo que a amizade que criámos ao longo deste processo foi um dos maiores presentes que este Mestrado me proporcionou.

Finalmente, a todos os que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero agradecimento. Este esforço é o resultado de um trabalho conjunto, e cada um de vocês teve um papel importante na sua concretização. Agradeço de coração a todos os que, direta ou indiretamente, me ajudaram a chegar até aqui. Dedico esta conclusão de Mestrado a todos vocês, com o mais profundo reconhecimento e gratidão.

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Valores dos coeficientes obtidos através da regressão linear múltipla, com a percentagem de massa gorda proveniente da DEXA como variável dependente.....	16
Tabela 2 - Valores dos coeficientes obtidos através da regressão linear múltipla, com a percentagem de massa gorda proveniente da DEXA como variável dependente.....	17
Tabela 3 - Valores dos coeficientes obtidos através da regressão linear múltipla, com a percentagem de massa gorda proveniente da DEXA como variável dependente.....	18
Tabela 4 - Tabela da anamnese do Caso 1.....	23
Tabela 5- Tabela da anamnese do Caso 2.....	36
Tabela 6 - Características dos tipos de treino para hipertrofia e melhoria da taxa de produção de força.....	44
Tabela 7 - Características dos estudos incluídos na Revisão Sistemática.....	53
Tabela 8 - Avaliação da qualidade dos estudos segundo a escala PEDro.....	62
Tabela 9 - Características descritivas da amostra, assim como diferenças entre sexos.....	75
Tabela 10 - Diferenças nas variáveis avaliadas entre as condições de jejum e pequeno-almoço.....	76
Tabela 11 - Diferenças entre pré e pós treino para as condições de jejum e pós pequeno-almoço e diferenças entre momentos, para a glicémia e variáveis percetivas.....	83
Tabela 12 - Diferenças entre momentos (pré e pós treino) e entre condições (jejum e pós pequeno-almoço).....	84
Tabela 13 - Correlações entre as diferenças no número total de repetições entre a condição de jejum e pós pequeno-almoço (jejum – pequeno-almoço), com a diferença na força de prensão, glicémia e variáveis percetivas avaliadas pré treino.....	85

## **Índice de Quadros**

Quadro 1- Inventário de máquinas da sala de exercício.....	12
Quadro 2 - Lista de pesos livre e outros equipamentos da sala de exercício.....	12
Quadro 3 - Lista de pesos livre e outros equipamentos da sala de exercício.....	22

## Índice de Figuras

Figura 1 - Entrada exterior da MetaClinic.....	2
Figura 2 - Recepção e sala de espera da MetaClinic.....	3
Figura 3 - Planta ilustrativa da MetaClinic.....	3
Figura 4 - Especialidades disponíveis na MetaClinic.....	4
Figura 5 - Scanner DEXA (Dual-energy X-ray Absorptiometry).....	7
Figura 6 - Aparelho de calorimetria indireta portátil).....	8
Figura 7 - Inbody 970.....	8
Figura 8 - Medição da prega cutânea tricipital.....	9
Figura 9 - Medição da prega cutânea abdominal.....	9
Figura 10 - Aparelho adipómetro.....	10
Figura 11 - Sala de Exercício - Leg Extension.....	13
Figura 12- Zona de Máquinas – Multipower.....	14
Figura 13 - Zona de pesos livres.....	14
Figura 14 - Ficha de avaliação física referente à avaliação efetuada na InBody do Caso 1.....	24
Figura 15 - Ficha de avaliação física efetuada referente à avaliação efetuada na DEXA do Caso 1.....	25
Figura 16 - Ficha de avaliação física e postural do Caso 1.....	26
Figura 17 - Mesociclo de 6 semanas de treino do Caso 1.....	27
Figura 18 - Mesociclo de 6 semanas de treino do Caso 1 (continuação).....	28
Figura 19 - Mesociclo de 6 semanas de treino do Caso 1 (continuação).....	29
Figura 20 - Mesociclo de 6 semanas de treinos do Caso 1 (continuação).....	30
Figura 21 - Ficha de avaliação física referente à avaliação efetuada na InBody do Caso.....	37
Figura 22 - Ficha de avaliação física e postural do Caso 2.....	38
Figura 23 - Mesociclo de 6 semanas de treino do Caso 2.....	39
Figura 24 - Mesociclo de 6 semanas de treinos do Caso 2 (continuação).....	40

Figura 25 - Mesociclo de 6 semanas de treinos do Caso 2 (continuação).....	41
Figura 26 - Mesociclo de 6 semanas de treinos do Caso 2 (continuação).....	41
Figura 27 - Escala adaptada PSE.....	45
Figura 28 - Fluxograma PRISMA.....	51
Figura 29 - Planeamento do estudo.....	69
Figura 30 - Balança Tanita de modelo BC-545N.....	70
Figura 31 - Dinamómetro digital EH106.....	70
Figura 32 - Medidor de glicémia GlucoMen areo Sensor Teststreifen.....	71
Figura 33 - Medição da glicémia capilar (ponta do dedo) .....	71
Figura 34 - Protocolo e plano de treino.....	73
Figura 35 - Número total de repetições realizado por cada participante nas condições de jejum e pós pequeno-almoço.....	76
Figura 36 - Medições da Força de Preensão manual da mão direita dos participantes entre condições.....	77
Figura 37 - Medições da Força de Preensão manual da mão esquerda dos participantes entre condições.....	78
Figura 38 - Medições da glicémia dos participantes entre condições.....	79
Figura 39 - Respostas da variável percetiva Fome dos participantes entre condições.....	80
Figura 40 - Respostas da variável percetiva Saciedade dos participantes entre condições.....	80
Figura 41 - Respostas da variável percetiva Vontade de comer dos participantes entre condições.....	81
Figura 42 - Respostas da variável percetiva Energia dos participantes entre condições.....	81
Figura 43 - Respostas da variável percetiva Bem-estar dos participantes entre condições.....	82
Figura 44 - Correlação entre a diferença no número total de repetições com a diferença na glicémia.....	85

## **Abreviaturas**

*ACSM - American College of Sports Medicine*

AR – Artrite Reimatoide

ATP - Adenosine TriPhosphate

*DEXA - Dual Energy x-ray Absorptiometry*

EVA - Escala Visual Analógica

FPUL – Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa

IMC - Índice de Massa Corporal

*MET - Metabolic Equivalent of Task*

OMS – Organização Mundial da Saúde

*PAR-Q\* - Physical Activity Readiness Questionnaire*

PRISMA - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

*PSE – Percepção Subjetiva de Esforço*

RM – Repetição Máxima

## **Resumo**

O Relatório Final de Estágio insere-se no âmbito da Unidade Curricular Estágio e Relatório Final, do 2º Ciclo de Estudos em Exercício e Saúde, do Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada, do Instituto Piaget. O estágio realizado representa um papel fundamental na nossa formação pessoal e profissional, permitindo-nos evoluir como fisiologistas do exercício na área do Exercício e Saúde por meio de experiências partilhadas, conhecimentos e competências adquiridas. O documento encontra-se dividido em dois capítulos. O capítulo I, descreve e reflete as aprendizagens e atividades realizadas ao longo do estágio, que teve lugar na MetaClinic, em Lisboa. No capítulo II será apresentada a investigação científica. No âmbito da investigação científica, de modo a compreender a relação do jejum com o treino de força foi realizada: i) Uma revisão sistemática com o objetivo de verificar o impacto do jejum na manutenção da massa magra, na percentagem de gordura corporal e no rendimento no treino de força concluindo que, tanto o treino de força quanto o Jejum, especialmente o Jejum durante o Ramadão, podem ser eficazes para a gestão da composição corporal e manutenção do rendimento físico, onde uma alimentação adequada e o horário do treino parecem ser importantes para potenciar os seus benefícios, e; ii) Uma investigação empírica para avaliar a influência da realização do treino de força em jejum ou pós pequeno-almoço nas respostas agudas da glicémia e variáveis percetivas, demonstrando que a ingestão de uma refeição antes do treino de força teve um impacto significativamente positivo no rendimento físico, nas respostas metabólicas e nas perceções subjetivas dos participantes em comparação com o treino realizado na condição de jejum. Contudo, é importante destacar que nem todos os participantes obtiveram resultados inferiores na condição de jejum, pelo que é fundamental uma abordagem individualizada.

**Palavras-Chave:** Treino de Força; Jejum; Respostas agudas

## **Abstract**

Final Internship Report falls within the scope of the Internship and Final Report course unit, part of the 2nd Cycle of Studies in Exercise and Health at the Higher Institute of Intercultural and Transdisciplinary Studies of Almada, Piaget Institute. The internship undertaken plays a fundamental role in our personal and professional development, allowing us to evolve as exercise physiologists in the field of Exercise and Health through shared experiences, knowledge, and acquired skills. The document is divided into two chapters. Chapter I describes and reflects on the learnings and activities carried out during the internship, which took place at MetaClinic in Lisbon. Chapter II presents the scientific research. Within the scope of scientific research, to understand the relationship between fasting and strength training, the following were conducted: i) A systematic review aimed at verifying the impact of fasting on maintaining lean mass, body fat percentage, and performance in strength training, concluding that both strength training and fasting, especially during Ramadan fasting, can be effective for body composition management and maintaining physical performance, where appropriate nutrition and training timing seem important to enhance their benefits; and ii) An empirical investigation to evaluate the influence of performing strength training while fasting or post-breakfast on acute glycemic responses and perceptual variables, demonstrating that consuming a meal before strength training had a significantly positive impact on physical performance, metabolic responses, and participants' subjective perceptions compared to training in a fasting state. However, it is important to highlight that not all participants had inferior results in the fasting condition, thus an individualized approach is essential.

**Keywords:** Strength Training; Fasting; Acute Responses

## Introdução

O presente relatório surge no âmbito da Unidade Curricular de Estágio e Relatório Final, Unidade Curricular do segundo ano de Mestrado em Exercício e Saúde, do Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada, do Instituto Piaget, com vista à obtenção do grau de Mestre em Exercício e Saúde. O local de realização do estágio foi a MetaClinic, situada em Campolide (Lisboa), durante o ano letivo 2023/2024.

O objetivo deste relatório é sistematizar num documento com dois capítulos aquilo que foi a prática do estágio e a investigação desenvolvida. O mesmo, está organizado da seguinte forma: capítulo I - atividades de estágio, apresentando a contextualização do local de estágio, os objetivos de estágio, assim como descrição e reflexão crítica das atividades estabelecidas; e o capítulo II - investigação científica, dividida numa primeira secção, uma revisão sistemática cuja temática foi “A influência do Jejum no rendimento no treino de força” e a segunda secção, com uma investigação empírica com o objetivo de avaliar a influência das respostas agudas do treino de força em condições de jejum e pós pequeno-almoço em adultos treinados.

A vivência num contexto de estágio na MetaClinic, apesar da minha experiência, permitiu-me não só experienciar uma nova realidade, enriquecer o meu conhecimento, observar de perto a rotina de uma clínica com uma equipa multidisciplinar, que oferece um acompanhamento personalizado, diferenciado e integrado, como também desenvolver e aprimorar algumas competências interpessoais, *softs skills*, que julgo serem essenciais como profissional de Exercício Físico.

Neste estágio, foi possível vivenciar a realidade da avaliação e prescrição de exercício físico, assim como a evolução de vários clientes com diferentes perfis e metas relacionadas à saúde e atividade física, descrevendo dois casos clínicos específicos observados durante este período. O estágio é uma etapa valiosa, desempenhando um papel crucial na formação académica do estudante de mestrado na área do exercício e saúde, permitindo um elo entre o conhecimento teórico e a experiência prática no campo profissional. Desenvolver e aplicar um protocolo de investigação, na área de exercício físico é um aspeto diferenciador para a aquisição e desenvolvimento de competências do mestrando na área da investigação científica.

## Capítulo I – Atividades de Estágio

### 1. Caracterização do local de estágio

A MetaClinic surgiu no ano de 2014, inicialmente como uma entidade de formação avançada e pós-graduada de profissionais de saúde, transformando-se mais tarde numa clínica de monitorização e acompanhamento individualizado aos seus clientes, composta por uma equipa especializada e exclusiva. A clínica tem como missão, prestar um serviço distinto, que privilegia a evidência científica, com foco no acompanhamento personalizado e integrativo com todas as áreas que convergem à saúde e ao bem-estar. A MetaClinic localiza-se no centro de Lisboa, em Campolide, apresentando fáceis acessos, assim como um parque de estacionamento privado para os clientes (Figura 1).

Figura 1

Entrada exterior da MetaClinic



Apresenta uma receção com sala de espera (Figura 2), vários gabinetes para avaliações, um deles apenas dedicado a avaliações com *Dual Energy x-ray Absorptiometry* (DEXA) e uma sala de exercício com um espaço exterior para uso quer dos sócios, quer para treinos personalizados (Figura 3).

**Figura 2**

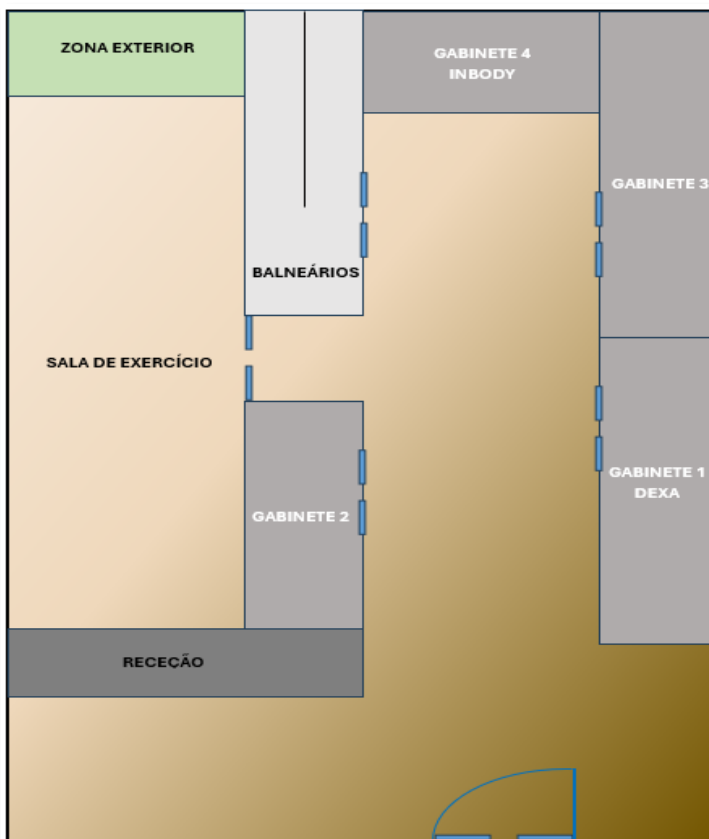
Receção e sala de espera da MetaClinic



**Nota:** <https://www.metaclinic.pt>

**Figura 3**

Planta ilustrativa da MetaClinic



A MetaClinic é caracterizada como apresentando um espaço único e diferenciador que disponibiliza equipamentos com uma elevada tecnologia, promovendo uma avaliação mais precisa e uma monitorização mais eficaz, possibilitando um nível de acompanhamento que apenas está disponível em centros especializados de alto rendimento e de investigação.

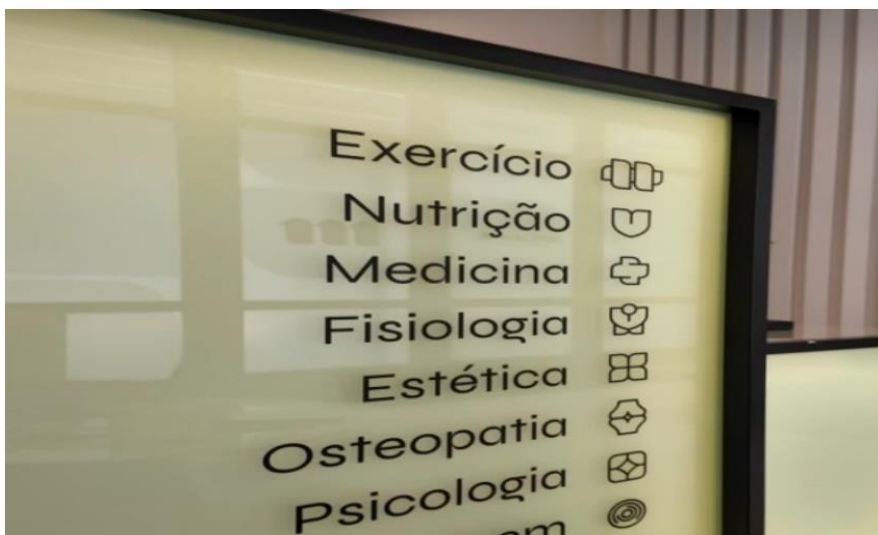
## 2. Descrição das especialidades existentes

A saúde, o bem-estar e a condição física são vistos como elementos indissociáveis, apresentando uma abordagem integrante, atuando na nutrição, na atividade física, no estilo de vida, na individualidade bioquímica e hormonal e no equilíbrio emocional de cada cliente. Apresenta uma equipa multidisciplinar, composta por nutricionistas, médicos, formadores, especialistas em fisiologia humana e terapias complementares, que trabalham em conjunto de forma a prestar um atendimento personalizado e diferenciado.

Desta forma, disponibiliza aos seus clientes um serviço de acompanhamento completo, chamado de acompanhamento integrado, que assenta nos mais avançados métodos de avaliação e monitorização, cientificamente validados. Este acompanhamento integrado é composto por uma equipa de profissionais especializados, com a inclusão das áreas necessárias para garantir os melhores resultados (Figura 4).

**Figura 4**

Especialidades disponíveis na MetaClinic



Sendo um espaço com características multidisciplinares, dependendo do objetivo de cada cliente, a MetaClinic disponibiliza as seguintes especialidades:

## ➤ Nutrição

Este departamento é composto por equipa de nutricionistas experientes e capacitados para efetuar o acompanhamento dos seus clientes de acordo com o objetivo pretendido.

### Áreas de intervenção dentro da nutrição:

- Nutrição clínica
- Nutrição desportiva
- Nutrição materno-infantil
- Nutrição geriátrica
- Otimização da composição corporal e perda de peso
- Acompanhamento Online.

O acompanhamento nutricional inclui a elaboração de um plano alimentar personalizado e adaptado às necessidades de cada cliente, assim como a monitorização dos seus resultados com a elaboração de uma avaliação antropométrica minuciosa.

O acompanhamento online, é efetuado através de uma plataforma de acompanhamento nutricional exclusivamente online, onde é monitorizado o progresso dos clientes assim como o contacto constante durante a duração total do programa escolhido.

- Endocrinologia

Trata-se de uma especialidade médica de endocrinologia que enfatiza a saúde hormonal, metabólica, de perda de peso e composição corporal. Sempre que necessário e de acordo com o diagnóstico, este acompanhamento médico funciona como um pilar basilar de intervenção em:

- Disfunções da tiroide
- Menopausa
- Síndrome dos ovários policísticos
- Amenorreia
- Hipogonadismo
- Recuperação do eixo hipotálamo-gonada
- Programa especial de Obesidade.

A consulta de Obesidade, é uma abordagem integrada que alia a intervenção médica especializada a uma reeducação alimentar, com o objetivo de uma perda de peso eficaz, saudável e definitiva. Tem por base um diagnóstico prévio hormonal, metabólico, assim como o conhecimento do estilo de vida, de forma a ser obtida uma avaliação para a terapêutica adequada. Como critérios de elegibilidade por parte dos clientes que pretendam a marcação para a consulta especial de obesidade:

- Classificados com obesidade, com um Índice de Massa Corporal (IMC)  $>30\text{kg}/\text{m}^2$  ou,
- IMC  $>27\text{kg}/\text{m}^2$  com fatores de risco (diabetes, colesterol elevado, hipertensão).

Como é característica da MetaClinic, caso seja necessária uma abordagem integrada, ou seja, outras áreas complementarem o programa especial de Obesidade, pode incluir-se a orientação a nível de exercício físico e um acompanhamento psicológico especializado.

- Psicologia

A terapia cognitivo-comportamental entre outras áreas da psicologia são ferramentas fundamentais no reequilíbrio emocional necessário a uma abordagem integrada e eficaz.

Principais áreas de intervenção:

- Bulimia nervosa
- Compulsão alimentar
- Anorexia
- Vigorexia
- Ansiedade
- Depressão

Tal como referi na área da nutrição, a psicologia pode surgir também integrada nos seguintes programas de acompanhamento:

Nutrição comportamental – um programa de acompanhamento nutricional e de psicoterapia direcionado para distúrbios do comportamento alimentar e de compulsão, com a finalidade de obter uma relação mais saudável com a comida.

Acompanhamento integrado de obesidade – compreende uma equipa multidisciplinar composta por um médico endocrinologista, um nutricionista e um psicólogo no tratamento da obesidade. O objetivo é não só facilitar a perda de peso, como também criar as condições necessárias para a eficácia em aderir a hábitos mais saudáveis e manter definitivamente esses comportamentos.

- Osteopatia

Área terapêutica que se foca na aplicação de técnicas manuais com o objetivo de promover a recuperação de disfunções neuro-músculo-esqueléticas.

Principais áreas de intervenção:

- Disfunções da coluna vertebral
- Lesão músculo-articular
- Cefaleias de origem tensional
- Torcicolos
- Cervicalgias
- Inflamações nervosas
- Lombalgias
- Contraturas musculares
- Dor ciática
- Dores musculares generalizadas

➤ Fisiologia

Este departamento é composto por equipa de profissionais licenciados (ou com grau superior) em Ciências do Desporto, com experiência na avaliação da aptidão física e prescrição de exercício físico. Tem como base uma caracterização completa do cliente, recorrendo a alguns métodos mais avançados e precisos para avaliação da composição corporal e do próprio metabolismo.

Métodos de avaliação disponíveis:

➤ Avaliação da composição corporal por DEXA (*Dual-energy X-ray Absorptiometry*):

O scanner DEXA é um equipamento que permite avaliar com precisão a composição corporal e a densidade mineral óssea através de raios X de baixa intensidade, sem apresentar perigo na exposição para o avaliado. É considerado um método padrão para efetuar uma análise diferencial da massa muscular e da massa gorda (Figura 5).

**Figura 5**

Scanner DEXA (Dual-energy X-ray Absorptiometry)



**Nota:** <https://www.metaclinic.pt>

➤ Avaliação calorimétrica do metabolismo

A calorimetria indireta é a metodologia padrão para avaliar a taxa metabólica, o gasto e necessidades energéticas reais, através da quantificação do oxigénio consumido e dióxido de carbono produzido por unidade de tempo (Figura 6).

**Figura 6**

Aparelho de calorimetria indireta portátil



**Nota:** <https://www.metaclinic.pt>

➤ Avaliação com InBody

A InBody é um dispositivo avançado para análise da composição corporal, utilizando uma tecnologia de bioimpedância elétrica de multifrequência para fornecer uma avaliação detalhada e pormenorizada. O modelo disponível na MetaClinic é a InBody 970 (Figura 7), permitindo medir a massa muscular, a gordura corporal, a massa isenta de gordura, a percentagem de gordura corporal, a água corporal total, segmentada em água intracelular e extracelular.

A InBody mostra uma visão detalhada da composição corporal em diferentes partes do corpo (braços, pernas e tronco), facilitando a identificação de possíveis desequilíbrios na distribuição da massa muscular e da gordura.

**Figura 7**

Inbody 970



**Nota:** <https://www.metaclinic.pt>

➤ Avaliação antropométrica

A adipometria mede a espessura da camada de tecido subcutâneo, através da medição cutânea das pregas adiposas (Figura 8 e 9), utilizando um instrumento denominado de adipómetro (Figura 10), permitindo não só extrapolar a quantidade de massa gorda do cliente através de equações preditivas, como também a distribuição do tecido adiposo que apresenta uma localização subcutânea.

**Figura 8**

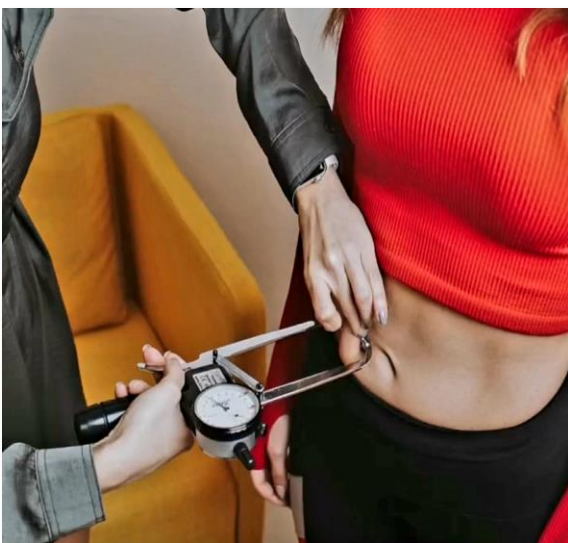
Medição da prega cutânea tricipital



**Nota:** <https://www.metaclinic.pt>

**Figura 9**

Medição da prega cutânea abdominal



**Nota:** <https://www.metaclinic.pt>

**Figura 10**

Aparelho adipómetro



**Nota:** <https://www.metaclinic.pt>

### **3. Caracterização da equipa MetaClinic**

De acordo com as suas áreas de formação, cada profissional assume responsabilidades diferentes, mas trabalham nos objetivos dos seus clientes em conjunto:

➤ **Sérgio Veloso**

Integra a equipa de nutricionista, sendo o fundador e o coordenador da MetaClinic, apresenta formação nas áreas do Metabolismo Celular e é especializado em Nutrição Clínica. Dedicar-se também à formação avançada de profissionais de saúde, sendo convidado como professor em várias instituições de ensino nas áreas da nutrição desportiva, composição corporal, fisiologia e metabolismo, e palestrante assíduo em conferências nacionais e internacionais.

➤ **Maria Ana Faustino**

Encontra-se na equipa de nutricionistas na MetaClinic desde 2020, é membro efetivo da Ordem dos Nutricionistas, licenciada em Ciências da Nutrição pelo Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz. Mestre em Exercício e Bem Estar pela Universidade Lusófona, em Lisboa, dedica-se ao estudo da Influência de diferentes refeições pré exercício na flexibilidade metabólica “. Nos últimos anos tem exercido a sua atividade profissional na área clínica, tendo frequentado também várias formações complementares.

➤ **Bárbara De Carvalho**

Integra a equipa de nutricionistas da MetaClinic desde 2019, é membro efetivo da Ordem dos Nutricionistas, iniciou a sua formação superior na Universidade de Leeds no Reino Unido, tendo regressado a Portugal, para concluir a licenciatura em Dietética e Nutrição pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde (ESTeSL), obtendo depois o mestrado em Nutrição Clínica pela Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa.

➤ Dr.<sup>a</sup> Tânia Matos

Integra a Equipa da MetaClinic desde 2021 como médica especialista em endocrinologia, com ênfase na saúde hormonal, metabólica e perda de peso.

➤ Cátia Borges

Integra a Equipa da MetaClinic como osteopata desde 2022, especialista na área desportiva, desenvolvendo a sua atividade com o foco na prevenção e recuperação de lesões musculares e osteoarticulares.

➤ Teresa Feijão

Integra a Equipa da MetaClinic como psicóloga desde 2023, é licenciada em psicologia clínica pela Faculdade de Lisboa (FPUL) e é membro efetivo da Ordem dos Psicólogos Portugueses. É também, pós-graduada em coaching psicológico pela FPUL e especialista em doenças do comportamento alimentar pelo Núcleo de Doenças de Comportamento Alimentar do Hospital de Santa Maria.

➤ Carlos Gomes

Integra a Equipa da MetaClinic como personal trainer desde 2021, é licenciado em Ciências do Desporto, pós-graduado em Reabilitação e Medicina do Exercício, apresentando formação complementar nas áreas da biomecânica e da performance humana.

➤ Gonçalo Santos

Integra a Equipa da MetaClinic como personal trainer desde 2021, é licenciado em Educação Física e Desporto, Mestre em Exercício e Bem-Estar, sendo a sua especialidade o treino de força.

➤ Catarina Monteiro

Integra a Equipa da MetaClinic como personal trainer desde 2022, é licenciada em Educação Física e Desporto, Mestre em Ensino e Pós-graduada em Treino Personalizado e Treino de Força.

➤ Catarina Simões

Integra a Equipa da MetaClinic como rececionista desde 2021, é licenciada em Educação Social, com formação complementar em quiromassagem e com vasta experiência profissional no apoio ao cliente.

➤ Raquel Gouveia

Integra a Equipa da MetaClinic como gestora de serviços e marketing desde 2023, é licenciada em Dietética e Nutrição e pós-graduada em Gestão de informação e Business Intelligence na Saúde.

#### **4. Inventário do material da sala de exercício da MetaClinic**

O material referente à sala de exercício foi dividido em máquinas (Quadro 1), pesos livres e outros equipamentos (Quadro 2) para ser mais fácil quer a organização, sendo que as nomenclaturas dos equipamentos, em inglês, refletem as especificações do fabricante.

### Quadro 1

Inventário de máquinas da sala de exercício

MÁQUINAS
➤ Passadeira Technogym - modelo SkillMill
➤ Remo Aquafeel Technogym
➤ Leg Extension Technogym
➤ Prone Leg Curl Technogym
➤ Linear Leg Press Technogym
➤ Hip Thrust Technogym
➤ Standing Abductor Technogym
➤ Pull Down Technogym
➤ Seated Bench Press Technogym
➤ 2 x Reclining Bench Technogym
➤ Seated Bench press Technogym
➤ Row Technogym Technogym
➤ Olímpic Power Hack Technogym
➤ Glute Ham Developer Bench Technogym

### Quadro 2

Lista de pesos livre e outros equipamentos da sala de exercício

PESOS LIVRES	OUTROS EQUIPAMENTOS
➤ 3 x Olympic bars	➤ Elásticos: Verde, Cinza, Preto, Amarelo e Laranja
➤ W bar	➤ 4 x colchões
➤ 2 x Small bar	➤ 4 x caneleiras
➤ 2 x Axle collar	➤ 5 x Theraband de diferentes tamanhos
➤ 2 x Steps	➤ 3 x Bolas de medicinais de tamanhos diferentes
➤ Multipower	➤ 2 x Speed Hope
➤ Pega em triangulo para cabos	➤ Escada de Agilidade
➤ Pega de Tricep para cabos	➤ Plataforma de instabilidade
➤ Pares de halteres dos 4kg aos 30 kg	➤ 4 x Thruster Band
➤ Discos Olímpicos de pesos diversos	➤ 4 x Cintos para lombar
➤ 2 x Fat Gripz	➤ Box Jump
➤ 3 x Fish Gripz	➤ 4 x Cintos para lombar
➤ 2 x Corda para cabos	➤ Dinamómetro
➤ Bloqueadores de peso nas barras	➤ Medidor de Tensão arterial

As figuras seguintes ilustram a sala exercício, com a distribuição dos equipamentos e pesos livres existentes, assim como a sua organização (Figuras 11, 12 e 13). No que se refere às normas de funcionamento da sala de exercício, os fisiologistas do exercício acompanham no máximo dois alunos em simultâneo. Desta forma, o número máximo de pessoas a treinar ao mesmo tempo são seis, o que resulta de um acompanhamento personalizado e individualizado. Cada aluno tem acesso ao seu plano

de treino, através de uma aplicação de telemóvel e também numa grelha de excel para que possam não só treinar dentro do espaço como também fora da MetaClinic.

**Figura 11**

Sala de Exercício - Leg Extension



**Figura 12**

Zona de Máquinas - Multipower



**Figura 13**

Zona de pesos livres



## 5. Criação de equações preditivas para a população MetaClinic para estimativa da composição corporal

Uma das tarefas realizadas no âmbito do estágio da MetaClinic foi a criação de equações preditivas para a estimativa da composição corporal. Um dos equipamentos laboratoriais mais precisos para a medição da composição corporal é a DEXA (Marra et al., 2019). Contudo, a utilização deste equipamento é cara, requer um especialista técnico, emitindo também uma radiação significativa ao utente, limitando a frequência com que esta poderá ser utilizada. Estas limitações requerem que outros meios de avaliação da composição corporal sejam utilizados, nomeadamente a bioimpedância elétrica, um equipamento seguro, que pode ser utilizado regularmente, e com um custo de utilização reduzido. No entanto, apesar de os modelos mais recentes apresentarem melhores estimativas, a margem de erro em comparação à DEXA é significativamente maior (Marra et al., 2019). Assim, no âmbito do estágio na MetaClinic, uma das tarefas foi a criação de equações preditivas da composição corporal, particularmente da percentagem de massa gorda, de modo a melhorar as estimativas obtidas através da InBody.

De modo a concretizar esta tarefa, foi solicitada à MetaClinic uma lista com dados de 409 utentes, incluindo valores de composição corporal provenientes da InBody, assim como da DEXA. Posteriormente, através do teste estatístico regressão linear múltipla, foram criadas diversas equações, colocando a variável *percentagem de massa gorda (DEXA)* como variável dependente, e as variáveis provenientes da bioimpedância elétrica como variáveis independentes. Para além da própria composição corporal (massa gorda e massa isenta de gordura), foram também utilizados dados da idade (Ponti et al., 2020) sexo (Bredella, 2017) e características antropométricas, nomeadamente o peso, altura e índice de massa corporal (Rai et al., 2023), considerando a sua potencial influência nas estimativas da composição corporal. Deste modo, foram propostos modelos baseados nas variáveis antropométricas (peso e altura), assim como da composição corporal específicas da bioimpedância elétrica (massa gorda e massa isenta de gordura). Adicionalmente, o sexo e a idade foram adicionados como variáveis independentes, sendo contempladas na equação caso apresentassem um coeficiente estatisticamente significativo.

### Modelo 1: Variáveis Antropométricas

O primeiro modelo, utilizando o sexo, idade e variáveis antropométricas apresentou um  $r^2$  de 0,60 e um nível de significância de  $< 0,001$ . Isto significa que o presente modelo permite explicar a variabilidade entre participantes em cerca de 60%, deixando 40% de variabilidade por ser explicado por outras variáveis. Os respetivos coeficientes e níveis de significância podem ser observados na tabela 1.

**Tabela 1**

Valores dos coeficientes obtidos através da regressão linear múltipla, com a percentagem de massa gorda proveniente da DEXA como variável dependente.

Variável	B	SE B	$\beta$	t	p
Constante	76,106	10,734		7,090	< 0,001
Sexo	10,037	0,993	0,474	10,103	< 0,001
Idade	-0,03	0,034	-0,029	-,894	0,371
Peso	0,528	0,027	0,806	19,816	< 0,001
Altura	-0,583	0,060	-0,501	-9,710	< 0,001

Com base no presente modelo, é possível criar a seguinte equação:

$$\text{Massa Gorda (\%)} = 76,106 + (10,037 \times \text{Sexo}) + (0,528 \times \text{Peso}) - (0,583 \times \text{Altura})$$

Em que:

- **Sexo:** Mulheres = 1; Homens = 2
- **Peso:** em quilogramas (kg)
- **Altura:** em centímetros (cm)

Neste modelo, a idade não foi considerada uma variável que explicasse de forma estatisticamente significativa a variabilidade na massa gorda e, como tal, não foi incluída na equação.

**Exemplo:** Mulher com 70kg e 160cm

$$\text{Massa Gorda (\%)} = 76,106 + (10,037 \times 1) + (0,528 \times 70) - (0,583 \times 160) = \mathbf{29,82\%}$$

### **Modelo 2: Composição corporal**

O segundo modelo, utilizando o sexo, idade e variáveis da composição corporal (massa gorda e massa isenta de gordura) apresentou um  $r^2$  de 0,77 e um nível de significância de < 0,001. Isto significa que o presente modelo permite explicar a variabilidade entre participantes em cerca de 77%, deixando apenas 23% de variabilidade por ser explicado por outras variáveis. Os respetivos coeficientes e níveis de significância podem ser observados na tabela 2.

**Tabela 2**

Valores dos coeficientes obtidos através da regressão linear múltipla, com a percentagem de massa gorda proveniente da DEXA como variável dependente.

Variável	B	SE B	$\beta$	t	p
Constante	26,544	3,149		8,428	< 0,001
Sexo	1,230	0,914	0,058	1,347	0,179
Idade	-0,021	0,026	-0,020	-0,801	0,424
Massa Gorda	0,904	0,029	0,819	30,840	< 0,001
Massa Isenta de Gordura	-0,247	0,036	-0,289	-6,809	< 0,001

Com base no presente modelo, é possível criar a seguinte equação:

$$\text{Massa Gorda (\%)} = 26,544 + (0,904 \times \text{Massa Gorda}) - (0,247 \times \text{Massa Isenta de Gordura})$$

Em que:

- **Massa Gorda:** em quilogramas (kg)
- **Massa Isenta de Gordura:** em quilogramas (kg)

Neste modelo, a idade e sexo não foram consideradas variáveis que explicassem de forma estatisticamente significativa a variabilidade na massa gorda e, como tal, não foram incluídas na equação.

**Exemplo:** Mulher com 30kg de massa gorda e 40kg de massa isenta de gordura

$$\text{Massa Gorda (\%)} = 26,544 + (0,904 \times 30) - (0,247 \times 40) = \mathbf{43,78\%}$$

Um terceiro modelo foi criado, utilizando a percentagem de massa gorda obtido pela bioimpedância. Este modelo apresentou um  $r^2$  de 0,80 e um nível de significância de < 0,001. Isto significa que o presente modelo permite explicar a variabilidade entre participantes em cerca de 80%, deixando apenas 20% de variabilidade por ser explicado por outras variáveis. Os respetivos coeficientes e níveis de significância podem ser observados na tabela 3.

**Tabela 3**

Valores dos coeficientes obtidos através da regressão linear múltipla, com a percentagem de massa gorda proveniente da DEXA como variável dependente.

Variável	B	SE B	$\beta$	t	p
Constante	5,470	4,012		1,363	0,174
Sexo	0,666	0,857	0,031	0,777	0,438
Idade	-0,026	0,024	-0,024	-1,057	0,291
Massa Gorda	0,084	0,110	0,076	0,764	0,445
Massa Isenta de Gordura	0,028	0,049	0,033	0,577	0,565
Massa Gorda (%)	0,907	0,117	0,823	7,727	< 0,001

Com base no presente modelo, é possível criar a seguinte equação:

$$\text{Massa Gorda (\%)} = 0,907 \times \text{Massa Gorda (\%)}$$

Em que:

- **Massa Gorda:** em quilogramas (kg)
- **Massa Isenta de Gordura:** em quilogramas (kg)

Neste modelo, apenas a percentagem de massa gorda proveniente da bioimpedância apresentou um coeficiente estatisticamente significativo e, como tal, a equação foi criada apenas com essa variável.

**Exemplo:** Mulher com 30% de massa gorda

$$\text{Massa Gorda (\%)} = 0,907 \times 30 = \mathbf{27,21\%}$$

## Reflexão Crítica

A presente tarefa de estágio teve como objetivo criar equações que pudessem aproximar as medições obtidas através da bioimpedância (InBody) da DEXA, um equipamento com níveis mais elevados de precisão da medição da massa gorda. Deste modo, foram criados 3 modelos, um utilizando o peso e altura (características antropométricas), e os restantes com variáveis da composição corporal, particularmente a massa gorda (em kg e em percentagem), assim como a massa isenta de gordura. A principal conclusão obtida, como seria de esperar, era que as estimativas com base na composição corporal foram superiores ao modelo utilizando as variáveis antropométricas (77 e 80% vs 60% de variabilidade explicada). Deste modo, as equações 2 e 3 permitem obter uma estimativa mais precisa da percentagem de massa gorda do que a equação 1.

Um ponto transversal a todas as equações é que a idade não foi uma variável que se destacasse como estatisticamente significativa, apesar da variabilidade na amostra (15 a 74 anos). Isto poderá ter sido devido ao facto de 96-97% da população ter uma idade compreendida entre os 18 e 65 anos – idade adulta. Considerando que as maiores fases de crescimento ocorrem antes dos 18 anos, e alterações significativas como a perda de massa muscular depois dos 65 anos, é possível compreender a ausência de impacto da idade nestas estimativas. Adicionalmente, é interessante a observação de que o sexo apenas foi incorporado na equação no modelo 1. Isto pode ser explicado pelas diferenças na composição corporal entre sexos, em que, para um determinado peso e altura, os homens geralmente apresentam menos massa gorda do que as mulheres (Bredella, 2017). Assim, torna-se necessário fazer um ajuste na equação, tendo em consideração o sexo do indivíduo. Contudo, nos modelos 2 e 3, em que se incluem as componentes específicas da composição corporal, torna-se desnecessária a inclusão da variável “sexo”. Um paralelismo que pode ser feito é com as equações utilizadas para a estimativa da taxa metabólica de repouso, em que enquanto na equação de *Harris-Benedict* se utiliza o sexo como uma das variáveis (assim como a idade, peso e altura), o mesmo não acontece na equação de *Katch-McArdle*, que utiliza dados da composição corporal (massa magra).

Contudo, é importante realçar que, apesar da melhoria na estimativa de 60 para 80%, uma parte significativa da variância na percentagem de massa gorda permanece por explicar (20%). Isto poderá ter sido devido ao facto de a composição corporal ser heterogénea, não se dividindo apenas em massa gorda e massa isenta de gordura (Müller et al., 2016). No entanto, apesar de não ser um método 100% preciso, uma melhoria na estimativa da composição corporal, evitando os riscos de maior radiação, assim como o menor preço associado a cada medição, destacam-se como pontos positivos da criação destas equações. Projetos futuros poderiam incluir outras variáveis antropométricas, como pregas adiposas e perímetros, que apresentam também associações com a composição corporal. Tendo um custo ainda mais reduzido, seria interessante obter uma amostra alargada com uma elevada diversidade de características antropométricas de modo a criar novas equações específicas para esta população.

## **6. Casos clínicos**

### **6.1. Caso 1: Artrite Reumatoide**

#### **6.1.1. Enquadramento teórico**

##### **Definição e Prevalência**

A artrite reumatoide (AR) é uma patologia crónica, inflamatória e autoimune, na qual o sistema imunitário ataca os tecidos que envolvem as articulações, caracterizada pelo comprometimento de três ou mais articulações de forma bilateral e simétrica, afetando as mesmas articulações nos dois lados do corpo. A AR é progressiva, destrutiva e deformante, podendo levar à incapacidade motora após 10 a 20 anos do momento em que é diagnosticada, especialmente em indivíduos que respondam parcialmente aos tratamentos (Pereira & Maia, 2021). Inicialmente, a AR afeta as pequenas articulações, como as das mãos e dos pés, e progride para articulações maiores. A inflamação sinovial crónica leva depois ao desgaste da cartilagem e do osso, originando assim a destruição e a deformação articular (Smolen et al., 2018). É de salientar que 80% a 85% dos indivíduos apresentam danos articulares significativos nos primeiros dois anos da doença, o que reflete a importância da necessidade de um diagnóstico precoce e de um tratamento adequado (Smolen et al., 2018).

A progressão da AR pode originar diversas complicações, incluindo o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, que são as responsáveis por uma parte significativa das mortes associadas à AR. Além disto, indivíduos com AR apresentam um risco aumentado do aparecimento de infeções, anemia, osteoporose e depressão (Friedewald et al., 2010). Em Portugal, a prevalência da AR é semelhante à de outros países europeus, afetando aproximadamente 0,7% a 1% da população adulta (World Health Organization, 2023). Também as estimativas indicam que cerca de 0,8% da população portuguesa sofre de AR, com uma maior prevalência nas mulheres e também em indivíduos acima dos 50 anos (World Health Organization, 2023).

##### **Consequências**

As consequências da AR são abrangentes, afetando a qualidade de vida dos indivíduos, uma vez que a doença se manifesta com os sintomas de dor crónica, rigidez matinal, inchaço e fadiga, podendo interferir na capacidade de realizar as atividades do dia-a-dia (Matcham et al., 2013). Além destes sintomas articulares, a AR está associada ao desenvolvimento de algumas doenças, incluindo as doenças cardiovasculares, a osteoporose e a depressão (Matcham et al., 2013). Adicionalmente, alguns estudos parecem mostrar que indivíduos com AR apresentam um risco aumentado de mortalidade precoce, sobretudo devido ao desenvolvimento de infeções e complicações cardiovasculares (Dadoun et al., 2013; Friedewald et al., 2010; Wolfe et al., 2003) sendo que em Portugal, a AR parece estar associada a um aumento significativo do risco de episódios cardiovasculares, salientando assim a necessidade de prevenção rigorosa dos fatores de risco cardiovasculares nestes indivíduos (Domingues et al., 2018). A incapacidade funcional é uma consequência comum na AR, com cerca de 50% dos indivíduos a apresentar algum grau de incapacidade funcional após os primeiros 10 anos aquando do diagnóstico, influenciando negativamente a vida profissional e social destes indivíduos (Wolfe et al., 2003).

### **Alteração Comportamental e Atividade Física**

A AR exige mudanças comportamentais consideráveis, principalmente no que diz respeito à atividade física. A dor e a rigidez articular frequentes resultam de uma diminuição da atividade física, o que pode aumentar a perda da função e, como já mencionado, aumentar o risco de doenças, como a obesidade e doenças cardiovasculares (Stavropoulos-Kalinoglou et al., 2007). Apesar das dificuldades que os indivíduos com AR apresentam, a atividade física é crucial para melhorar os seus sintomas e a sua qualidade de vida, tendo que a combinação de exercícios aeróbios e exercícios de reforço muscular, são recomendados de forma a reduzir a dor, melhorar a capacidade física funcional e a saúde mental (Fraenkel et al., 2021). Em Portugal, a supervisão e acompanhamento de treinos individualizados parecem ter resultados significativos, incluindo na melhoria da força muscular, na mobilidade articular e no bem-estar psicológico, mostrando assim que a personalização de programas de treino é essencial para garantir a adesão contínua do indivíduo e a eficácia a longo prazo (Santos et al., 2021).

O *American College of Sports Medicine* (ACSM) recomenda *guidelines* específicas e detalhadas para a prática de exercício físico para indivíduos com AR (Quadro 3). As recomendações do ACSM são fundamentais para um planeamento estruturado e baseado na evidência científica para que a prescrição de exercício permita aos indivíduos com AR obterem o máximo de benefícios através da atividade física enquanto minimizam os riscos associados, retardando a progressão da incapacidade funcional e a necessidade de ajuda para realizar as atividades do dia-a-dia (Liguori et al., 2021).

**Quadro 3**

## Guidelines ACSM para artrite reumatoide

FIIT	Aeróbio	Treino de Força	Treino de Flexibilidade
<b>Frequência</b>	3-5 dias por semana	2-3 dias por semana	Diariamente
<b>Intensidade</b>	Intensidade moderada (40%-59% $\dot{V}O_2R$ ou HRR) a vigorosa ( $\geq 60\%$ $\dot{V}O_2R$ ou HRR)	60%-80% de 1-RM, começando com intensidade mais baixa (50%-60% de 1-RM) para indivíduos não acostumados ao treino de força	Movimentos ao longo da amplitude de movimento (ROM) até sentir tensão/alongamento sem dor
<b>Tempo</b>	150 minutos por semana de intensidade moderada <b>ou</b> 75 minutos por semana de intensidade vigorosa <b>ou</b> a combinação dos dois em sessões de pelo menos 10 minutos	8-12 repetições por 1-3 séries; incluir todos os principais grupos musculares	Até 10 repetições para movimentos dinâmicos; alongamentos estáticos de 10 a 30 segundos  2-4 séries
<b>Tipo</b>	Atividades de baixo impacto nas articulações, como caminhada, ciclismo, natação ou exercícios aquáticos	Máquinas, pesos livres, bandas elásticas; exercícios com o peso corporal	Combinação de alongamentos ativos, estáticos e de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) para as principais articulações
<b>Considerações Especiais</b>	Evitar exercícios intensos durante períodos de inflamação aguda; É comum um desconforto ligeiro nos músculos ou articulações	Progressão dos exercícios de forma controlada; calçado adequado	N/A
<b>Aquecimento e Retorno à calma</b>	5-10 minutos de movimentos controlados das articulações e exercícios aeróbios de baixa intensidade	N/A	N/A

**Legenda:**  $\dot{V}O_2R$ - Consumo do oxigênio em Reserva; HRR - Heart Rate Reserve; RM- Repetição Máxima; ROM- Range Of Motion (Liguori et al., 2021).

### 6.1.2. Anamnese

Referente ao Caso 1, na Tabela 4 pode ser observada a anamnese, na Figura 14 a ficha de avaliação física referente à avaliação efetuada na InBody e na Figura 15 a ficha de avaliação física referente à avaliação efetuada na DEXA.

**Tabela 4**

Tabela da anamnese do Caso 1

<b><i>Categoria</i></b>	<b>Dados</b>	<b>Valores</b>
<i>Dados Pessoais</i>	Data de Nascimento	05-03-1988
	Idade	33 anos
	Sexo	Feminino
	Data de início	21/04/2023
<i>Dados Antropométricos</i>	Altura	166 cm
	Peso	56 kg
	IMC	20,3 kg/m <sup>2</sup>
	Massa gorda	19 kg
	Massa Magra	37 kg
<i>Anamnese</i>	Profissão	Diretora de Vendas
	Experiência de treino	Sem experiência
	Historial Familiar direto	N/A
	Hábitos Tabágicos	Não fuma, mas fumou no passado
	Sono	Cerca de 8 horas de sono (22h às 6h) regular
<i>Condicionantes mecânicas</i>	Doença autoimune	Artrite reumatoide, com administração de cortisona
	Dores no dia-a-dia	Dores no dia-a-dia
	Posição Sentada	Passa muitas horas na posição sentada (12 horas)
<i>Objetivos do cliente</i>	Objetivos	Sentir-se sem dores no corpo devido a doença crónica (artrite reumatoide) e aumento de massa muscular

Figura 14

Ficha de avaliação física referente à avaliação efetuada na InBody do Caso 1

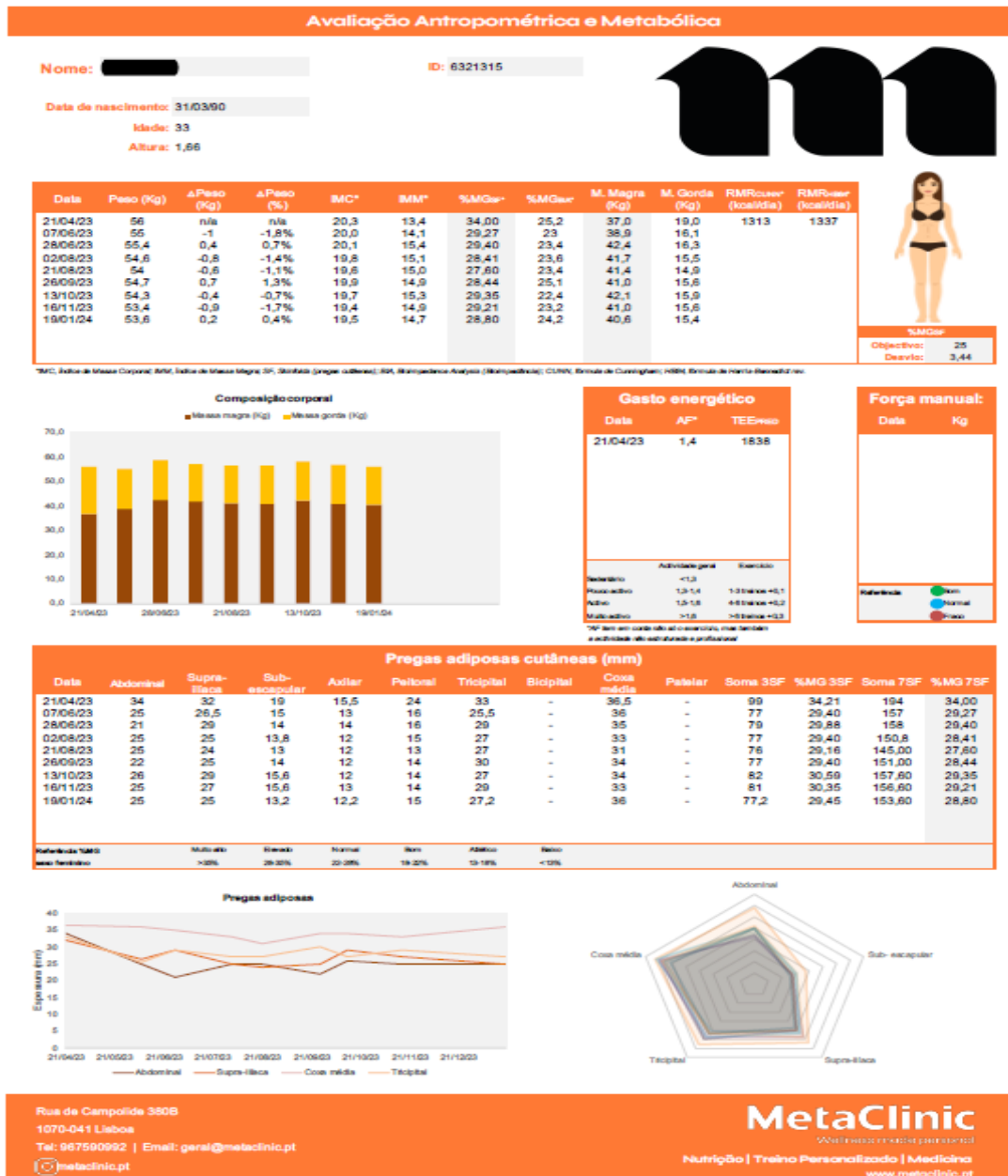


Figura 15

Ficha de avaliação física efetuada referente à avaliação efetuada na DEXA do Caso 1

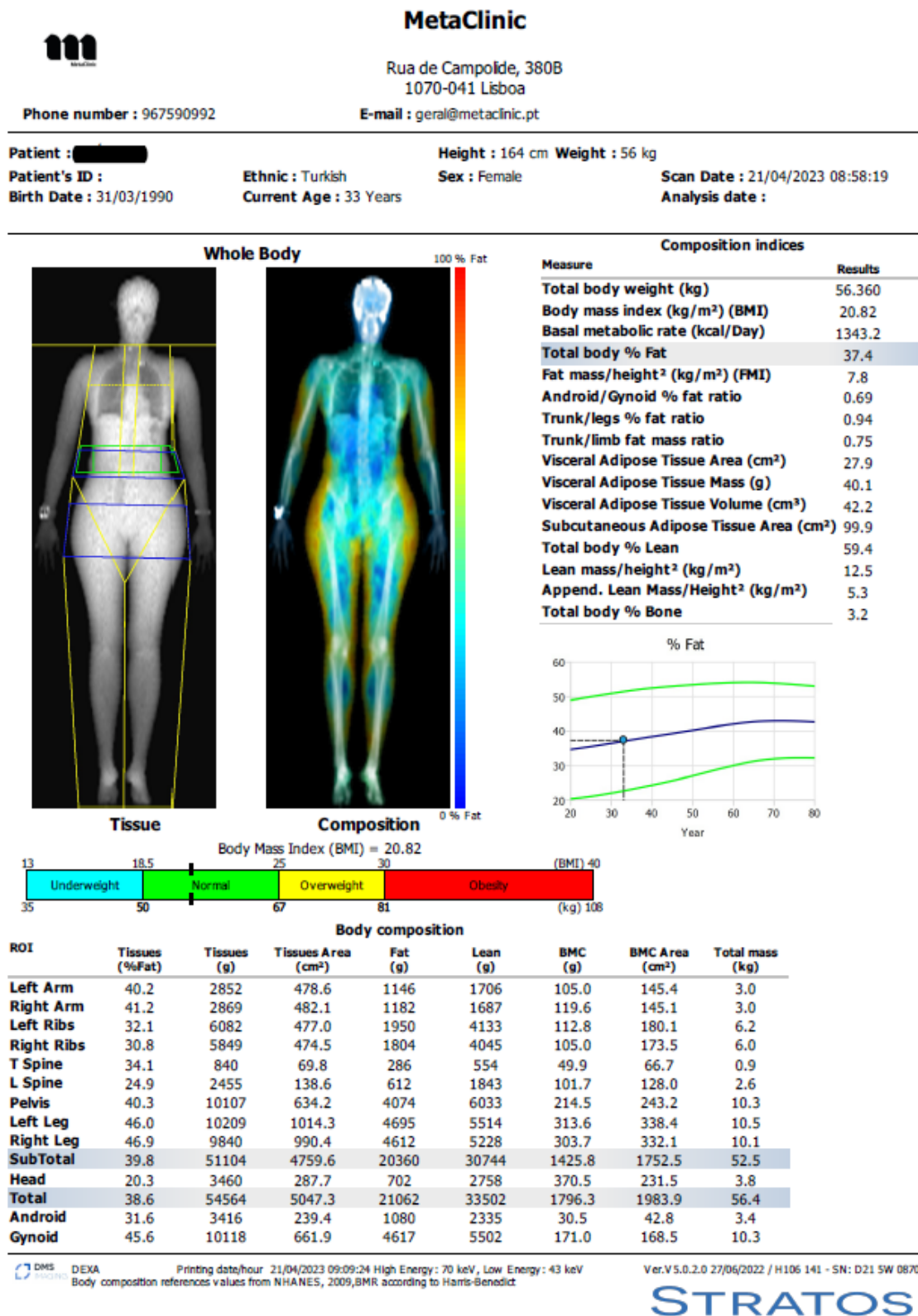



Figura 16

Ficha de avaliação física e postural do Caso 1

**Avaliação Física e Postural**


**Data:** 15/02/2023      **Idade:** 36      **RC repouso:** 65  
**Local:** MetaClinic Lisboa      **Altura:** 168      **RC max:** 181,8  
**Avaliador:** Carlos Gomes      **Peso:** 62      **TA:** 121/75  
**Nome:** Name 2      **pO2 (%):** 97

**Objetivos:**  
 Sentir-se sem dores no corpo devido a doença crónica (artrite reumatoide) e aumento de massa muscular.

**Preferências de atividade física:**  
 Treino de força.

**Patologia e historial clínico:**  
 Tem dores todos os dias o que provoca mau estar. Foi diagnosticado à 2 anos. Sem mais nada a acrescentar.

**Medicação:**  
 Cortisona.

**Condicionantes mecânicas:**  
 As condicionantes que estão relacionadas com o problema. Sem ser isso, nenhuma lesão no passado.

**Experiência de exercício físico e rotinas:**  
 Já trabalhou com um profissional, mas não correu bem a experiência.

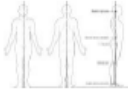
**Ocupação profissional:**  
 Líder de equipa numa empresa de investigação de Londres.

Longos períodos sentado? Em Horas	10
Movimentos repetitivos?	Sim
Usa Saltos	Não
Passos	4500-5000

**Nível de atividade física estimado:**

Sedentário	<1,4	
Pouco activo	1,4-1,7	x
Activo	1,7-2,0	
Muito activo	>2,0	

 \*Fonte: FAO/OMS

**Postura Ortoestática:**


**Exercício**

Exercício	Tempo (seg)
Prensão Isométrica Máxima Dir.	25,3
Prensão Isométrica Máxima Esq.	26,8
Prancha Frontal (Tempo):	0,45s
Prancha Lateral Esq. (Tempo)	0,28s
Prancha Lateral Dir. (Tempo)	0,22s
4Apoios mão/perna contrária	1'22s
4Apoios mão/perna contrária	1'38s

**Avaliação Funcional**

	FSD/FCD	NFSD/NFCD
Apoio Unipodal Dir.	FSD	
Apoio Unipodal Esq.	FSD	
Flexão Multisegmentar	FSD	
Extensão Multisegmentar	FCD	
Rotação Torácica Dir.	FSD	
Rotação Torácica Esq.	FSD	
Spurling Test Dir.	FSD	
Spurling Test Esq.	FSD	
Flexão Cervical	FCD	
Extensão Cervical		NFSD
Flexão Cervical com Rot. Esq.		NFSD
Flexão Cervical com Rot. Dir.		NFSD
Testes Palpação Ombro Dir.	FCD	
Testes Palpação Ombro Esq.	FCD	
Flexão Braço Dir.	FCD	
Flexão Braço Esq.	FCD	
Extensão Braço Dir.	FCD	
Extensão Braço Esq.	FCD	
Thomas Test Dir.	FSD	
Thomas Test Esq.	FSD	
ASLR Dir.	FSD	
ASLR Esq.	FSD	
Avaliação Objetivo Pé Dir.		Pé plano
Avaliação Objetivo Pé Esq.		Pé plano

**Legenda:**

FSD - Funcional Sem Dor
FCD - Funcional Com Dor
NFSD - Não Funcional Sem Dor
NFCR - Não Funcional Sem Dor

Plano Anterior: Nada a acrescentar.  
 Plano Posterior: Nada a acrescentar.  
 Plano Lateral: Nada a acrescentar.

**Observações:**  
 Vai treinar 1 vez acompanhada e duas vezes sozinha. Foi recomendando diminuir significativamente o comportamento sedentário e adotar um aumento exercício físico.

### 6.1.3. Planeamento da prescrição de exercício aplicada

Nas Figuras 17, 18, 19 e 20 está representado o mesociclo de 6 semanas de treino aplicado ao Caso 1.

Figura 17

Mesociclo de 6 semanas de treino do Caso 1

Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
<b>Full Body (3ªFeira)</b>	<b>Full Body (3ªFeira)</b>	<b>Full Body (3ªFeira)</b>	<b>Full Body (3ªFeira)</b>
<b>Full Body Mobility 2</b>	<b>Full Body Mobility 2</b>	<b>Full Body Mobility 2</b>	<b>Full Body Mobility 2</b>
90/90 - Legs Crossed 10 reps*	90/90 - Legs Crossed 10 reps*	90/90 - Legs Crossed 10 reps*	90/90 - Legs Crossed 10 reps*
Shoulder Abduction - Standing Active Range of Motion 7 reps	Shoulder Abduction - Standing Active Range of Motion 7 reps	Shoulder Abduction - Standing Active Range of Motion 7 reps	Shoulder Abduction - Standing Active Range of Motion 7 reps
Calf Stretch - Half Kneeling Floss Band 10 reps*	Calf Stretch - Half Kneeling Floss Band 10 reps*	Calf Stretch - Half Kneeling Floss Band 10 reps*	Calf Stretch - Half Kneeling Floss Band 10 reps*
90/90 - Sling Activation 10 reps*	90/90 - Sling Activation 10 reps*	90/90 - Sling Activation 10 reps*	90/90 - Sling Activation 10 reps*
Knee Hug to Inverted Hamstring 10 reps*	Knee Hug to Inverted Hamstring 10 reps*	Knee Hug to Inverted Hamstring 10 reps*	Knee Hug to Inverted Hamstring 10 reps*
<b>Ativação</b> ⇄	<b>Ativação</b> ⇄	<b>Ativação</b> ⇄	<b>Ativação</b> ⇄
Marcha na Passadeira 2:00	Marcha na Passadeira 2:00	Marcha na Passadeira 2:00	Marcha na Passadeira 2:00
Squat (Miniband) 15 reps	Squat (Miniband) 15 reps	Squat (Miniband) 15 reps	Squat (Miniband) 15 reps
<b>Bloco 1</b> ⇄	<b>Bloco 1</b> ⇄	<b>Bloco 1</b> ⇄	<b>Bloco 1</b> ⇄
<b>Prensa de Pernas</b> O movimento é diferente, mas têm uma máquina quase igual.	<b>Prensa de Pernas</b> O movimento é diferente, mas têm uma máquina quase igual.	<b>Prensa de Pernas</b> O movimento é diferente, mas têm uma máquina quase igual.	<b>Prensa de Pernas</b> O movimento é diferente, mas têm uma máquina quase igual.
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 85%Diff 00:15
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 85%Diff 00:15
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 85%Diff 00:15
<b>Puxador na Máquina Palmas em Pronação</b>	<b>Puxador na Máquina Palmas em Pronação</b>	<b>Puxador na Máquina Palmas em Pronação</b>	<b>Puxador na Máquina Palmas em Pronação</b>
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 85%Diff 00:15
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 85%Diff 00:15
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 85%Diff 00:15
<b>Ponte de Gluteos</b> Colocas um elástico acima do joelho.	<b>Ponte de Gluteos</b> Colocas um elástico acima do joelho.	<b>Ponte de Gluteos</b> Colocas um elástico acima do joelho.	<b>Ponte de Gluteos</b> Colocas um elástico acima do joelho.
20 reps 00:45	20 reps 00:45	20 reps 00:45	20 reps 00:45
20 reps 00:45	20 reps 00:45	20 reps 00:45	20 reps 00:45
20 reps 00:45	20 reps 00:45	20 reps 00:45	20 reps 00:45
<b>Bloco 2</b> ⇄	<b>Bloco 2</b> ⇄	<b>Bloco 2</b> ⇄	<b>Bloco 2</b> ⇄
<b>Squat - Dumbbell (goblet)</b>	<b>Squat - Dumbbell (goblet)</b>	<b>Squat - Dumbbell (goblet)</b>	<b>Squat - Dumbbell (goblet)</b>
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 90%Diff 00:15
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 90%Diff 00:15
kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 80%Diff 00:15	kg 10 reps 90%Diff 00:15

Figura 18

Mesociclo de 6 semanas de treino do Caso 1 (continuação)

<b>Abdução da Anca na Máquina</b> Faz numa máquina que também está por aí. É de afastar as pernas e não de juntar.					<b>Abdução da Anca na Máquina</b> Faz numa máquina que também está por aí. É de afastar as pernas e não de juntar.					<b>Abdução da Anca na Máquina</b> Faz numa máquina que também está por aí. É de afastar as pernas e não de juntar.					<b>Abdução da Anca na Máquina</b> Faz numa máquina que também está por aí. É de afastar as pernas e não de juntar.				
kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	90%Diff		00:45
kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	90%Diff		00:45
kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	90%Diff		00:45
<b>Bloco 3</b> ↻					<b>Bloco 3</b> ↻					<b>Bloco 3</b> ↻					<b>Bloco 3</b> ↻				
<b>Puxador Bilateral nos Cabos</b>					<b>Puxador Bilateral nos Cabos</b>					<b>Puxador Bilateral nos Cabos</b>					<b>Puxador Bilateral nos Cabos</b>				
kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	85%Diff		00:15
kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	85%Diff		00:15
kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	85%Diff		00:15
<b>Supino Inclinado com Halteres</b>					<b>Supino Inclinado com Halteres</b>					<b>Supino Inclinado com Halteres</b>					<b>Supino Inclinado com Halteres</b>				
kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00
kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00
kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00
<b>Bloco 4</b> ↻					<b>Bloco 4</b> ↻					<b>Bloco 4</b> ↻					<b>Bloco 4</b> ↻				
<b>Overhead Press - Standing Dumbbell</b>					<b>Overhead Press - Standing Dumbbell</b>					<b>Overhead Press - Standing Dumbbell</b>					<b>Overhead Press - Standing Dumbbell</b>				
kg	12 reps	80%Diff		00:15	kg	12 reps	80%Diff		00:15	kg	12 reps	85%Diff		00:15	kg	12 reps	85%Diff		00:15
kg	12 reps	80%Diff		00:15	kg	12 reps	80%Diff		00:15	kg	12 reps	85%Diff		00:15	kg	12 reps	85%Diff		00:15
kg	12 reps	80%Diff		00:15	kg	12 reps	80%Diff		00:15	kg	12 reps	85%Diff		00:15	kg	12 reps	85%Diff		00:15
<b>Hlp Thrust na Máquina</b>					<b>Hlp Thrust na Máquina</b>					<b>Hlp Thrust na Máquina</b>					<b>Hlp Thrust na Máquina</b>				
kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	85%Diff		00:45	kg	12 reps	85%Diff		00:45
kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	85%Diff		00:45	kg	12 reps	85%Diff		00:45
kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45	kg	12 reps	85%Diff		00:45	kg	12 reps	85%Diff		00:45

Figura 19

Mesociclo de 6 semanas de treino do Caso 1 (continuação)







Week 5					Week 6				
Full Body (3ªFeira)					Full Body (3ªFeira)				
Full Body Mobility 2					Full Body Mobility 2				
90/90 - Legs Crossed					90/90 - Legs Crossed				
10 reps*					10 reps*				
Shoulder Abduction - Standing Active Range of Motion					Shoulder Abduction - Standing Active Range of Motion				
7 reps					7 reps				
Calf Stretch - Half Kneeling Floss Band					Calf Stretch - Half Kneeling Floss Band				
10 reps*					10 reps*				
90/90 - Sling Activation					90/90 - Sling Activation				
10 reps*					10 reps*				
Knee Hug to Inverted Hamstring					Knee Hug to Inverted Hamstring				
10 reps*					10 reps*				
<b>Ativação</b> 					<b>Ativação</b> 				
Marcha na Passadeira					Marcha na Passadeira				
2:00				00:00	2:00				00:00
Squat (Miniband)					Squat (Miniband)				
15 reps					15 reps				
<b>Bloco 1</b> 					<b>Bloco 1</b> 				
Prensa de Pernas O movimento é diferente, mas têm uma máquina quase igual.					Prensa de Pernas O movimento é diferente, mas têm uma máquina quase igual.				
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
Puxador na Máquina Palmas em Pronação					Puxador na Máquina Palmas em Pronação				
kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
Ponte de Gluteos Colocas um elástico acima do joelho.					Ponte de Gluteos Colocas um elástico acima do joelho.				
20 reps				00:45	20 reps				00:45
20 reps				00:45	20 reps				00:45
20 reps				00:45	20 reps				00:45
20 reps				00:45	20 reps				00:45
<b>Bloco 2</b> 					<b>Bloco 2</b> 				
Squat - Dumbbell (goblet)					Squat - Dumbbell (goblet)				
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15

Figura 20

Mesociclo de 6 semanas de treinos do Caso 1 (continuação)

<b>Abdução da Anca na Máquina</b>					<b>Abdução da Anca na Máquina</b>				
Faz numa máquina que também está por aí. É de afastar as pernas e não de juntar.					Faz numa máquina que também está por aí. É de afastar as pernas e não de juntar.				
kg	12 reps	90%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45
kg	12 reps	90%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45
kg	12 reps	90%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45
kg	12 reps	90%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45
<b>Bloco 3</b>					<b>Bloco 3</b>				
<b>Puxador Bilateral nos Cabos</b>					<b>Puxador Bilateral nos Cabos</b>				
kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		00:15
<b>Supino Inclinado com Halteres</b>					<b>Supino Inclinado com Halteres</b>				
kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00
kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00
kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00
kg	12 reps	80%Diff		1:00	kg	12 reps	80%Diff		1:00
<b>Bloco 4</b>					<b>Bloco 4</b>				
<b>Overhead Press - Standing Dumbbell</b>					<b>Overhead Press - Standing Dumbbell</b>				
kg	12 reps	85%Diff		00:15	kg	12 reps	80%Diff		00:15
kg	12 reps	85%Diff		00:15	kg	12 reps	80%Diff		00:15
kg	12 reps	85%Diff		00:15	kg	12 reps	80%Diff		00:15
kg	12 reps	85%Diff		00:15	kg	12 reps	80%Diff		00:15
<b>Hip Thrust na Máquina</b>					<b>Hip Thrust na Máquina</b>				
kg	12 reps	85%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45
kg	12 reps	85%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45
kg	12 reps	85%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45
kg	12 reps	85%Diff		00:45	kg	12 reps	80%Diff		00:45

#### 6.1.4. Reflexão Crítica

Durante o meu estágio, tive a oportunidade de analisar todo o planeamento aplicado a dois casos de clientes, sendo este o Caso 1, que tendo por base as características, as necessidades e os objetivos do cliente conforme identificados nas avaliações físicas na Inbody e na DEXA, assim como na sua anamnese. Esta experiência permitiu-me observar diversos aspetos positivos do plano, como também a oportunidade de uma reflexão crítica de melhoria de acordo com a minha experiência profissional e com o enquadramento das guidelines do ACSM.

Como reflexão crítica a todo este processo de treino, começo por salientar a presença da definição de metas como o aumento da resistência, da força e da flexibilidade muscular, assim como a melhoria da composição corporal. No entanto, estes objetivos poderiam beneficiar de uma definição mais específica e mensurável. A criação de objetivos específicos, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e temporais (SMART) é fundamental para atribuir compromisso e direção no processo não só para o cliente como permitindo ao profissional uma avaliação precisa do progresso.

O plano de treino inclui caminhadas e corridas, importantes para a saúde cardiovascular. Contudo, de forma a potenciar estes benefícios, recomendaria uma maior especificidade sobre a frequência, a intensidade e a duração dos exercícios cardiovasculares, conforme recomendam as guidelines da ACSM, garantindo que os treinos sejam mais eficazes, motivadores e também seguros para o cliente (Liguori et al., 2021).

Já em relação aos exercícios de força presentes no planeamento são uma escolha eficaz, contudo a inclusão de uma maior variedade de exercícios e uma progressão de carga e volume poderiam enriquecer ainda mais os resultados do cliente. Segundo as guidelines do ACSM, cada grupo muscular deverá ser treinado 2 a 3 dias por semana, com a intensidade de 60% a 70% de 1RM para iniciantes e 8 a 12 repetições por série. De forma a tornar o plano mais eficaz, sugeria nas semanas iniciais a realização de treinos de corpo inteiro 3 vezes por semana, com 2 séries de 12 a 15 repetições. A partir daí, aumentar para 3 séries, introduzindo exercícios compostos e isolados, ajustando a intensidade sempre que necessário e adicionando exercícios de resistência muscular conforme a evolução (Liguori et al., 2021).

Não só a inclusão de exercícios de mobilidade é importante nos casos de artrite reumatoide, como também o treino específico de flexibilidade poderá ser potenciado. A flexibilidade é fundamental para ajudar na manutenção da amplitude de movimentos, na prevenção de lesões e na gestão da dor, sendo a sua introdução no plano de treino potenciadora de benefícios significativos para o cliente. Segundo o ACSM, nas primeiras semanas é aconselhável realizar sessões de alongamentos pós-treino por 10 a 15 minutos, 3 vezes por semana, sendo a progressão efetuada consoante a evolução do cliente, para a introdução de alongamentos dinâmicos (Liguori et al., 2021).

Além disto, o treino neurológico é uma componente que poderá ser incluído para melhorar o equilíbrio e a coordenação motora, especialmente relevante para indivíduos com artrite reumatoide, como recomendado pelo ACSM, podendo complementar de forma eficaz o desenvolvimento físico do cliente. Assim, nas semanas de 1 a 4, seria importante a inclusão de exercícios de equilíbrio e coordenação 2 vezes por semana, sendo nas semanas seguintes importante a progressão, caso o cliente demonstrasse essa evolução, para exercícios em superfícies instáveis (Liguori et al., 2021).

Esta experiência durante o estágio foi extremamente enriquecedora, destacando a importância de um planeamento bem estruturado e individualizado, de acordo com as necessidades e objetivos do cliente, criando um compromisso e rotina motivacional para o cliente.

## 6.2. Caso 2: Mudanças para hábitos saudáveis

### 6.2.1. Enquadramento Teórico

#### **Inatividade Física, Comportamento Sedentário e Síndrome Metabólica**

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define inatividade física como sendo a ausência da prática de atividade física necessária para ir de encontro às recomendações que, para adultos, são pelo menos 150 a 300 minutos de atividade física aeróbia de intensidade moderada ou 75 a 150 minutos de atividade física aeróbia de intensidade vigorosa por semana, podendo também existir uma combinação equivalente de atividade física de intensidade moderada e vigorosa ao longo da semana para benefícios substanciais à saúde (WHO, 2020). No caso das crianças e adolescentes, as recomendações apontam para realizarem diariamente no mínimo 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa (WHO, 2020).

Por outro lado, o comportamento sedentário é caracterizado por todas as atividades que envolvem um baixo gasto energético, igual ou inferior a 1,5 MET, nas posições de sentado, deitado ou reclinado, como é o caso das atividades como ver televisão sentado no sofá ou estar a trabalhar ao computador (Tremblay et al., 2017). De modo a categorizar as atividades de acordo com a sua intensidade, considera-se a unidade de referência de 1 MET (*Metabolic Equivalent of Task*), definida como a taxa de consumo do oxigénio de um indivíduo em repouso correspondendo, aproximadamente, a 3,5 ml de oxigénio por Kg de peso corporal por minuto.

Os dois tipos de comportamento, inatividade física e comportamento sedentário, parecem estar associados a uma maior probabilidade de doenças metabólicas apesar de se caracterizarem de forma diferente. Segundo a literatura existente, a inatividade física parece contribuir para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2, sendo a atividade física fundamental na prevenção deste tipo de doenças (Lee et al., 2012), apresentando também benefícios para a saúde mental, reduzindo o risco de desenvolver doenças como a depressão e a ansiedade (Mammen & Faulkner, 2013).

Alguns estudos parecem evidenciar que a inatividade física está diretamente associada a um aumento significativo do risco de acidentes cardiovasculares, assim como no aumento da mortalidade por doenças cardíacas (Ekelund et al., 2019; Pliakas et al., 2018; Ekelund et al., 2016; Nocon et al., 2008). Além disso, a inatividade física parece também estar diretamente relacionada com o excesso de peso e com a obesidade, sendo que a ausência de exercício físico, associado a um reduzido dispêndio energético diário, poderá contribuir para a acumulação de gordura, sobretudo na região abdominal, aumentando por consequência o risco de desenvolver a síndrome metabólica (P. J. Jones et al., 2000).

Similarmente, o comportamento sedentário parece estar associado a um aumento do risco de doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e mortalidade por todas as causas, mesmo para indivíduos que seguem as recomendações de atividade física da OMS (Dunstan et al., 2012). Adicionalmente, períodos prolongados de comportamentos sedentários parecem diminuir a sensibilidade à insulina e aumentar os níveis de glicose no sangue, tornando-se fundamental interromper frequentemente estes comportamentos sedentários, especialmente em ambiente laboral (Owen et al., 2010). Assim, existe a necessidade de alterações que incentivem à prática de atividade física regular, como por exemplo o uso de aplicações móveis que proporcionem lembretes digitais, que recordem e incentivem as pessoas a levantarem-se e movimentarem-se regularmente durante o decorrer do dia (Owen et al., 2010). Adicionalmente, Shrestha et al. (2018) sugere que pequenas alterações no local de trabalho para reduzir o comportamento sedentário parecem evidenciar resultados positivos, especialmente no que

diz respeito ao uso de mesas ajustáveis para trabalhar na posição bípede. Esta alteração permite reduzir significativamente o tempo sentado no trabalho de 30 minutos a duas horas por dia e, por consequência, reduzir a duração de comportamentos sedentários prolongados assim como os seus efeitos adversos, como por exemplo dores músculo-esqueléticas e a diminuição da produtividade laboral.

Na literatura parece existir uma forte relação entre o tempo em comportamentos sedentários e o aparecimento de sintomas depressivos e de ansiedade, pois a adoção de comportamentos sedentários parece incluir fatores como a redução de interações sociais e a tendência para o isolamento (Huang et al., 2020). Estes comportamentos parecem afetar negativamente o humor e a autoestima, sendo que a importância da redução do comportamento sedentário poderá ser uma forma eficaz para melhorar a saúde mental e o bem-estar geral (Huang et al., 2020).

A inatividade física e o comportamento sedentário parecem também apresentar uma forte relação no desenvolvimento da síndrome metabólica, que é caracterizada pela existência de vários fatores de risco em simultâneo, que aumentam significativamente a probabilidade de desenvolver doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2 (Grundy et al., 2005). A síndrome metabólica é então diagnosticada quando um indivíduo apresenta pelo menos três dos cinco fatores de risco principais (Grundy et al., 2005).

O primeiro fator de risco é a obesidade central, visceral, que é a medida da circunferência da cintura, quando é superior a 94 centímetros para os homens, e superior a 80 centímetros para as mulheres (Alberti et al., 2009). O segundo fator de risco é o nível elevado de triglicédeos, que são definidos como altos quando são iguais ou superiores a 150 mg/dL (1,7 mmol/L) ou o uso de medicação para controle de triglicéridos elevados (Alberti et al., 2009). Níveis elevados de triglicéridos estão associados a um risco aumentado de doenças cardiovasculares (Grundy et al., 2005). O terceiro fator de risco é a presença de níveis baixos de colesterol da lipoproteína de alta densidade (HDL), definido como valores iguais ou inferiores a 40mg/dl para homens e iguais ou inferiores a 50mg/dl para mulheres (Alberti et al., 2009). O colesterol HDL baixo está associado a um risco maior de desenvolvimento de doenças cardíacas (Grundy et al., 2005). O quarto fator de risco é a hipertensão arterial, um dos principais fatores de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares doenças cardíacas (Grundy et al., 2005) é definida como uma pressão arterial sistólica igual ou superior a 130 mmHg ou uma pressão arterial diastólica igual ou superior a 85 mmHg, ou o uso de medicação para controlo da pressão arterial (Alberti et al., 2009). O quinto e último fator de risco é o nível elevado de glicose em jejum, definido como valores iguais ou superiores a 100 mg/dL (5,6 mmol/L) ou o uso de medicação para controlo da glicose elevada (Grundy et al., 2005). A hiperglicemia em jejum é um indicativo de resistência à insulina, que é um precursor para a diabetes tipo 2 (Alberti et al., 2009).

A resistência à insulina parece ser um fator central na síndrome metabólica uma vez que está associada ao desenvolvimento de hipertensão arterial e dislipidemia, consistindo na redução da sensibilidade das células à insulina, dando origem a níveis elevados de glicose no sangue, assumindo valores em jejum iguais ou superiores a 100mg/dl (Alberti et al., 2009). Todos estes fatores de risco estão interligados e são agravados pela adoção de hábitos alimentares inadequados e por um estilo de vida sedentário (Alberti et al., 2009). Alguns estudos mostram que a ausência de atividade física diminui a capacidade que o corpo apresenta para metabolizar a glicose e os lípidos de forma eficiente, o que parece aumentar a resistência à insulina e a gordura na zona abdominal (Handy & Holloway, 2023). Por sua vez, a prática regular de atividade física pode melhorar significativamente a sensibilidade à insulina e o perfil lipídico, reduzindo assim os riscos associados à síndrome metabólica (Thyfault &

Bergouignan, 2020). Contudo, apesar da evidência científica indiscutível relativamente aos benefícios da prática de atividade física, o maior desafio permanece na garantia de adesão consistente das pessoas às recomendações estabelecidas pela OMS.

A importância da atividade física vai para além da prevenção do aparecimento da síndrome metabólica ou da simples interrupção de comportamentos sedentários. Tal como já mencionado, estudos sugerem que a atividade física está associada a alguns benefícios para a saúde mental, incluindo a redução dos níveis de stress e de ansiedade (Biddle et al., 2017), uma vez que o stress crónico tem sido identificado como um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, diabetes e depressão (Chrousos, 2009). A prática da atividade física leva à libertação de endorfinas, dopamina e serotonina, que são neurotransmissores responsáveis pelo equilíbrio dos níveis de humor e da sensação de bem-estar (Merikangas et al., 2019)

Também a literatura refere que a atividade física parece ter um papel crucial na qualidade do sono, onde os indivíduos que praticam regularmente tendem a ter um sono mais profundo e recuperador, fundamental para a recuperação física e mental (Knutson et al., 2007). O sono inadequado ou de má qualidade pode interferir diretamente na regulação hormonal e aumentar o risco de obesidade e outras condições metabólicas (Knutson et al., 2007), podendo a prática regular de atividade física ser uma ferramenta eficaz para melhorar a qualidade do sono e, conseqüentemente, a saúde em geral.

### **Hábitos e comportamentos saudáveis**

Apesar das recomendações para a atividade física serem importantes e baseadas na evidência científica, estas não são consistentemente cumpridas por uma parte significativa da população. Em Portugal, a situação é particularmente preocupante, uma vez que segundo os dados do Eurobarómetro de 2022, 73% dos portugueses afirmam que nunca praticaram qualquer atividade física, sendo um dos países com os valores mais altos da Europa (Commission & for Education, 2022). O Eurobarómetro de 2022 indica também que 38% dos portugueses fazem atividade física pelo menos uma vez por semana e que apenas 6% da população portuguesa pratica atividade física cinco ou mais vezes por semana (Commission & for Education, 2022).

Embora os motivos para a prática de atividade física possam variar conforme a classe social, alguns deles são comuns e transversais a toda a população, como os benefícios para a saúde, a melhoria da condição física e a prevenção de determinadas doenças (Pedersen et al., 2021). Em Portugal, 54% da população destaca como principal objetivo para a prática de atividade física a melhoria da saúde e 47% a condição física em geral, mencionando como principais dificuldades que podem impedir a prática regular de atividade física a falta de tempo com 40%, seguida da falta de motivação com 20% (WHO, 2021).

As pessoas estão conscientes da importância da prática da atividade física, mas a mudança comportamental é ainda um desafio. Segundo Teixeira et al. (2015), a modificação dos comportamentos sedentários requer muito mais do que o conhecimento sobre os benefícios da atividade física, sendo a motivação, a persistência e a autoestima fatores importantes (Teixeira et al., 2015). Assim, torna-se fundamental a criação de estratégias que fortaleçam a motivação interna e a capacidade de resiliência, facilitando a adoção de um estilo de vida ativo e, conseqüentemente, a diminuição de comportamentos sedentários (Teixeira et al., 2015).

Um pilar fundamental para um estilo de vida saudável é a escolha de uma alimentação equilibrada, com o aporte dos nutrientes necessários para o bom funcionamento do corpo, desempenhando um importante papel na gestão do peso corporal e na prevenção de doenças crónicas (Schwingshackl et

al., 2017). Além disto, uma dieta equilibrada parece também estar associada a melhores níveis de energia, de concentração e de humor, promovendo conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida (Mozaffarian et al., 2011).

A relação existente entre todos estes pilares, reflete a importância e a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para a promoção da saúde, sendo fundamental a divulgação de atividades que incentivem a população à adoção de comportamentos saudáveis. Além disto, a educação da população sobre os benefícios que advêm da aquisição destes hábitos e por conseqüência à superação das barreiras pessoais, parecem ser essenciais para aumentar a adesão consistente às recomendações de saúde estabelecidas pela OMS (WHO, 2020).

## 6.2.2. Anamnese

Referente ao Caso 2, na Tabela 5 pode ser observada a anamnese, na Figura 21 a ficha de avaliação física referente à avaliação efetuada na InBody e na Figura 22 a ficha de avaliação física e postural.

**Tabela 5**

Tabela da anamnese do Caso 2

<b>Categoria</b>	<b>Dados</b>	<b>Valores</b>
<b>Dados Pessoais</b>	Data de Nascimento	31/01/1981
	Idade	43 anos
	Sexo	Masculino
	Data de início	17/05/2023
<b>Dados Antropométricos</b>	Altura	192 cm
	Peso	77 kg
	IMC	20,9 kg/m <sup>2</sup>
	Massa gorda	14,5 kg
	Massa Magra	62,5 kg
<b>Anamnese</b>	Profissão	Cargo de gestor
	Experiência de treino	Treinou no passado com um Personal Trainer, contudo, desistiu após 6 meses por falta de tempo e incompatibilidade de horários.
	Historial Familiar direto	Diabetes
	Hábitos Tabágicos	Não fuma nem nunca fumou
	Sono	7 a 8 horas de sono (23h às 7h) mas com interrupções (acorda algumas vezes durante a noite por causa dos filhos).
	<b>Condicionantes mecânicas</b>	Dores nas costas
Dor no ombro direito		Por vezes apresenta dor no ombro direito
Entorses no pé direito		Entorses sucessivos no pé direito
<b>Objetivos do cliente</b>	Objetivos	Perda de massa gorda, redução de perímetro abdominal e gestão de stress

Figura 21

Ficha de avaliação física referente à avaliação efetuada na InBody do Caso 2

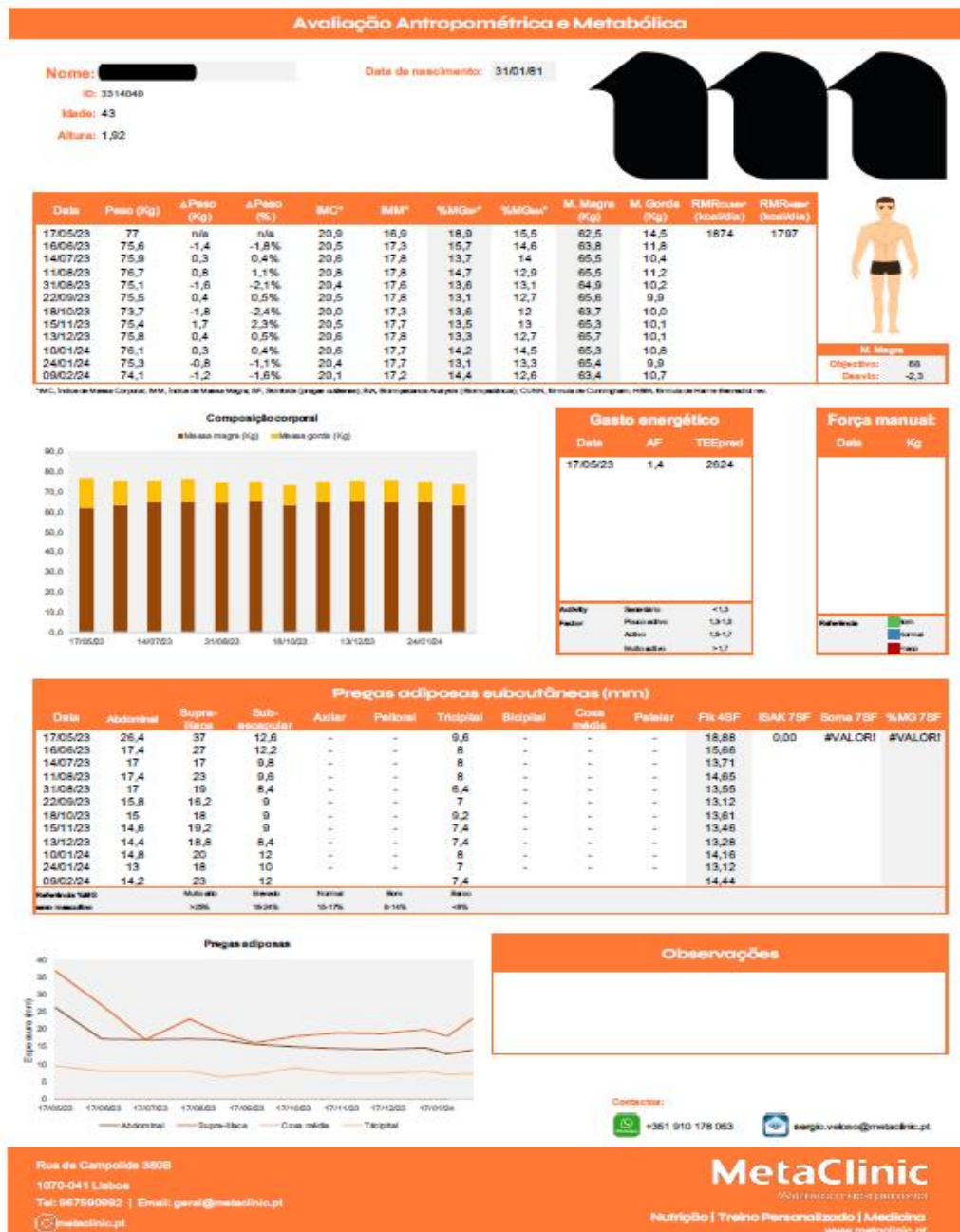



Figura 22

Ficha de avaliação física e postural do Caso 2

### Avaliação Física e Postural



**Data:** 19/05/2023      **Idade:** 42      **RC repouso:** 75  
**Local:** MetaClinic Lisboa      **Altura:** 192      **RC max:** 168,6  
**Avaliador:** Carlos Gomes      **Peso:** 77      **TA:** 120/69  
**Nome:** ██████████      **pO2 (%):** 94

	Tempo (seg)
<b>Objetivos</b> Perda de massa gorda e ganho de massa muscular.	44,1
<b>Preferências de atividade física:</b> Fez futebol no passado. Já trabalhou com um profissional de exercício físico quer em casa ou no ginásio.	44,6

**Patologias e historial clínico:**  
 Ligamento cruzado anterior intervencionado. Sem fatores de risco.

**Medicação:**  
 Não.

**Condicionantes mecânicas:**  
 Dores por vezes nas costas quando passa muito tempo sentado.

**Experiência de exercício físico e rotinas:**  
 Gosta de exercício e dos benefícios físicos e psicológicos.

**Ocupação profissional:**  
 Trabalha na sic.

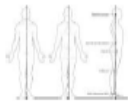
Longos períodos sentado? Em Horas	9
Movimentos repetitivos?	Não

**Nível de atividade física estimado:**

Sedentário	<1,4	<input type="checkbox"/>
Pouco activo	1,4-1,7	<input type="checkbox"/>
Activo	1,7-2,0	<input type="checkbox"/>
Muito activo	>2,0	<input checked="" type="checkbox"/>

\*Fonte: FAO/OMS

**Postura Ortoestática:**



	FSD/FCD	NFSD/NFCD
Apoio Unipodal Dir.	FSD	NFSD
Apoio Unipodal Esq.	FSD	NFSD
Flexão Multisegmentar	FSD	NFSD
Extensão Multisegmentar	FSD	NFSD
Rotação Torácica Dir.	FSD	NFSD
Rotação Torácica Esq.	FSD	NFSD
Spurling Test Dir.	FSD	NFSD
Spurling Test Esq.	FSD	NFSD
Flexão Cervical	FSD	NFSD
Extensão Cervical	FSD	NFSD
Flexão Cervical com Rot. Esq.	FSD	NFSD
Flexão Cervical com Rot. Dir.	FSD	NFSD
Testes Palpação Ombro Dir.	FSD	NFSD
Testes Palpação Ombro Esq.	FSD	NFSD
Flexão Braço Dir.	FSD	NFSD
Flexão Braço Esq.	FSD	NFSD
Extensão Braço Dir.	FSD	NFSD
Extensão Braço Esq.	FSD	NFSD
Thomas Test Dir.	FSD	NFSD
Thomas Test Esq.	FSD	NFSD
ASLR Dir.	FSD	NFSD
ASLR Esq.	FSD	NFSD
Avaliação Objetivo Pé Dir.	Mais instabilidade e ligeiro edema.	
Avaliação Objetivo Pé Esq.	Nada a relatar.	

**Legenda:**  
 FSD - Funcional Sem Dor  
 FCD - Funcional Com Dor  
 NFSD - Não Funcional Sem Dor  
 NFCR - Não Funcional Sem Dor

Plano Anterior:	Nada a relatar.
Plano Posterior:	Nada a relatar.
Plano Lateral:	Nada a relatar.

**Observações:**  
 Vai começar a treinar duas a três vezes por semana.

### 6.2.3. Planeamento da prescrição de exercício aplicada

Nas Figuras 23, 24, 25 e 26 está representado o mesociclo de 6 semanas de treino aplicado ao Caso 2.

Figura 23

Mesociclo de 6 semanas de treino do Caso 2

Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
<b>Membros Inferiores</b>	<b>Membros Inferiores</b>	<b>Membros Inferiores</b>	<b>Membros Inferiores</b>
<b>Libertação Miofascial LowerBody2</b>	<b>Libertação Miofascial LowerBody2</b>	<b>Libertação Miofascial LowerBody2</b>	<b>Libertação Miofascial LowerBody2</b>
Foam Roll - Calf 00:30	Foam Roll - Calf 00:30	Foam Roll - Calf 00:30	Foam Roll - Calf 00:30
Foam Roll - Adductor 00:30	Foam Roll - Adductor 00:30	Foam Roll - Adductor 00:30	Foam Roll - Adductor 00:30
Foam Roll - Hamstring 00:30	Foam Roll - Hamstring 00:30	Foam Roll - Hamstring 00:30	Foam Roll - Hamstring 00:30
Foam Roll - Hip Flexor 00:30	Foam Roll - Hip Flexor 00:30	Foam Roll - Hip Flexor 00:30	Foam Roll - Hip Flexor 00:30
<b>Mobility LowerBody 1</b>	<b>Mobility LowerBody 1</b>	<b>Mobility LowerBody 1</b>	<b>Mobility LowerBody 1</b>
Leg Cradle - Supine alternating 7 reps*	Leg Cradle - Supine alternating 7 reps*	Leg Cradle - Supine alternating 7 reps*	Leg Cradle - Supine alternating 7 reps*
Hip Crossover - Modified 7 reps*	Hip Crossover - Modified 7 reps*	Hip Crossover - Modified 7 reps*	Hip Crossover - Modified 7 reps*
Hip Rotations - Quadruped (2 reps each way) 7 reps*	Hip Rotations - Quadruped (2 reps each way) 7 reps*	Hip Rotations - Quadruped (2 reps each way) 7 reps*	Hip Rotations - Quadruped (2 reps each way) 7 reps*
Knee Hug to Inverted Hamstring 7 reps*	Knee Hug to Inverted Hamstring 7 reps*	Knee Hug to Inverted Hamstring 7 reps*	Knee Hug to Inverted Hamstring 7 reps*
<b>Ativação</b>	<b>Ativação</b>	<b>Ativação</b>	<b>Ativação</b>
Ponte de Gluteos 15 reps 00:00	Ponte de Gluteos 15 reps 00:00	Ponte de Gluteos 15 reps 00:00	Ponte de Gluteos 15 reps 00:00
Squat 15 reps	Squat 15 reps	Squat 15 reps	Squat 15 reps
<b>Bloco Principal</b>	<b>Bloco Principal</b>	<b>Bloco Principal</b>	<b>Bloco Principal</b>
<b>Peso Morto Sumo com Barra</b>	<b>Peso Morto Sumo com Barra</b>	<b>Peso Morto Sumo com Barra</b>	<b>Peso Morto Sumo com Barra</b>
kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 85%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30
kg 12 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30
kg 12 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30
<b>Prensa de Pernas</b> 3 segundos a descer.	<b>Prensa de Pernas</b> 3 segundos a descer.	<b>Prensa de Pernas</b> 3 segundos a descer.	<b>Prensa de Pernas</b> 3 segundos a descer.
kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30
kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30
kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30
<b>Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral</b>	<b>Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral</b>	<b>Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral</b>	<b>Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral</b>
kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30
kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30
kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 15 reps 80%Diff 1:30	kg 12 reps 85%Diff 1:30

**Figura 24**

Mesociclo de 6 semanas de treinos do Caso 2 (continuação)





Walking Lunges - Dumbbell					Walking Lunges - Dumbbell					Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral					Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral				
g	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	12 reps	80%Diff		1:30	kg	12 reps	85%Diff		1:30
g	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	12 reps	80%Diff		1:30	kg	12 reps	85%Diff		1:30
g	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	12 reps	80%Diff		1:30	kg	12 reps	85%Diff		1:30
<b>Bloco Auxiliar</b> 					<b>Bloco Auxiliar</b> 					Walking Lunges - Dumbbell					Walking Lunges - Dumbbell				
Leg Curl					Leg Curl					kg					kg				
g	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	20 reps*	80%Diff		1:30
g	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	20 reps*	80%Diff		1:30
g	10 reps	80%Diff		00:15	kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	20 reps*	80%Diff		1:30
<b>Leg Extension na Máquina</b>					<b>Leg Extension na Máquina</b>					<b>Bloco Auxiliar</b> 					<b>Bloco Auxiliar</b> 				
kg					kg					Leg Curl					Leg Curl				
g	10 reps	80%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	90%Diff		00:15
g	10 reps	80%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	90%Diff		00:15
g	10 reps	80%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		00:15	kg	10 reps	90%Diff		00:15
<b>Leg Extension na Máquina</b>					<b>Leg Extension na Máquina</b>					<b>Leg Extension na Máquina</b>					<b>Leg Extension na Máquina</b>				
kg					kg					kg					kg				
kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	90%Diff		1:00	kg	10 reps	90%Diff		1:00
kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	90%Diff		1:00	kg	10 reps	90%Diff		1:00
kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	85%Diff		1:00	kg	10 reps	90%Diff		1:00	kg	10 reps	90%Diff		1:00

Figura 25

Mesociclo de 6 semanas de treinos do Caso 2 (continuação)

Week 5					Week 6				
<b>Membros Inferiores</b>					<b>Membros Inferiores</b>				
<b>Libertação Miofascial LowerBody2</b>					<b>Libertação Miofascial LowerBody2</b>				
Foam Roll - Calf					Foam Roll - Calf				
00:30					00:30				
Foam Roll - Adductor					Foam Roll - Adductor				
00:30					00:30				
Foam Roll - Hamstring					Foam Roll - Hamstring				
00:30					00:30				
Foam Roll - Hip Flexor					Foam Roll - Hip Flexor				
00:30					00:30				
<b>Mobility LowerBody 1</b>					<b>Mobility LowerBody 1</b>				
Leg Cradle - Supine alternating					Leg Cradle - Supine alternating				
7 reps*					7 reps*				
Hip Crossover - Modified					Hip Crossover - Modified				
7 reps*					7 reps*				
Hip Rotations - Quadruped (2 reps each way)					Hip Rotations - Quadruped (2 reps each way)				
7 reps*					7 reps*				
Knee Hug to Inverted Hamstring					Knee Hug to Inverted Hamstring				
7 reps*					7 reps*				
<b>Ativação</b> ⇄					<b>Ativação</b> ⇄				
Ponte de Gluteos					Ponte de Gluteos				
15 reps				00:00	15 reps				00:00
Squat					Squat				
15 reps					15 reps				
<b>Bloco Principal</b>					<b>Bloco Principal</b>				
<b>Peso Morto Sumo com Barra</b>					<b>Peso Morto Sumo com Barra</b>				
kg	10 reps	90%Diff		1:30	kg	10 reps	85%Diff		1:30
kg	10 reps	90%Diff		1:30	kg	10 reps	85%Diff		1:30
kg	10 reps	90%Diff		1:30	kg	10 reps	85%Diff		1:30
kg	10 reps	90%Diff		1:30	kg	10 reps	85%Diff		1:30
<b>Prensa de Pernas</b>					<b>Prensa de Pernas</b>				
3 segundos a descer.					3 segundos a descer.				
kg	12 reps	85%Diff		1:30	kg	10 reps	80%Diff		1:30
kg	12 reps	85%Diff		1:30	kg	10 reps	80%Diff		1:30
kg	12 reps	85%Diff		1:30	kg	10 reps	80%Diff		1:30
kg	12 reps	85%Diff		1:30	kg	10 reps	80%Diff		1:30
<b>Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral</b>					<b>Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral</b>				
kg	12 reps	80%Diff		1:30	kg	12 reps	80%Diff		1:30
kg	10 reps	80%Diff		1:30	kg	10 reps	80%Diff		1:30
kg	10 reps	80%Diff		1:30	kg	10 reps	80%Diff		1:30

Figura 26

Mesociclo de 6 semanas de treinos do Caso 2 (continuação)

<b>Agachamento Sumo com Barra Vista Lateral</b>					<b>Walking Lunges - Dumbbell</b>				
kg	12 reps	90%Diff		1:30	kg	20 reps*	85%Diff		125:15
kg	10 reps	90%Diff		1:30	kg	20 reps*	85%Diff		1:15
kg	8 reps	90%Diff		1:30	kg	20 reps*	85%Diff		1:15
<b>Walking Lunges - Dumbbell</b>					<b>Bloco Auxiliar</b> ⇄				
kg	20 reps*	80%Diff		1:30	<b>Leg Curl</b>				
kg	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	10 reps	80%Diff		00:15
kg	20 reps*	80%Diff		1:30	kg	10 reps	80%Diff		00:15
<b>Bloco Auxiliar</b> ⇄					<b>Leg Extension na Máquina</b>				
<b>Leg Curl</b>					kg	10 reps	90%Diff		00:15
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		1:00
kg	10 reps	90%Diff		00:15	kg	10 reps	80%Diff		1:00
<b>Leg Extension na Máquina</b>					kg	10 reps	90%Diff		1:00
kg	10 reps	90%Diff		1:00	kg	10 reps	80%Diff		1:00
kg	10 reps	90%Diff		1:00	kg	10 reps	80%Diff		1:00

#### 6.2.4. Reflexão Crítica

A análise deste Caso 2, com base nas características, nas necessidades e nos objetivos do cliente conforme identificados nas avaliações físicas na Inbody, assim como na sua anamnese permitiu-me observar aspetos bastante positivos como também identificar áreas de melhoria, que podem ser alinhadas com as guidelines do ACSM.

O plano de treino apresenta uma estrutura bastante perceptível, com a inclusão de sessões de libertação miofascial, de mobilidade e de ativação muscular. A organização semanal é detalhada, proporcionando uma progressão clara e consistente ao longo de seis semanas. Este mesociclo bem estruturado é um ponto forte, permitindo monitorizar o progresso e o ajuste do plano sempre que necessário.

Como forma de reflexão, o foco principal no planeamento aplicado foi principalmente nos exercícios de força e de mobilidade, sendo benéfico incluir sessões de treino cardiovascular como corrida de intensidade leve, ciclismo ou natação, 3 a 4 sessões por semana, 30 a 45 minutos cada, poderiam complementar o planeamento, contribuindo não só para a saúde cardiovascular como também para aumentar o défice calórico diário (Liguori et al., 2021). Já nos exercícios de força, a prescrição de treino poderia apresentar uma maior variedade de exercícios que incluam também os membros superiores e o core, uma vez que o principal foco do planeamento parece ser nos membros inferiores, assim garantia um desenvolvimento muscular mais equilibrado.

A inclusão de exercícios de flexibilidade é outro aspeto que poderia ajudar na manutenção da amplitude de movimentos, como também na melhoria da rigidez muscular e na prevenção de lesões. Adicionar exercícios específicos de alongamento regularmente após as sessões de treino poderia proporcionar benefícios significativos (Liguori et al., 2021).

O planeamento de treino possui uma estrutura bem organizada, com um foco claro na força e na mobilidade, no entanto, com estas reflexões de sugestão com base nas guidelines do ACSM, ou seja, com a inclusão do treino cardiovascular, a diversificação dos exercícios de força e a inclusão de exercícios de flexibilidade, o plano poderia criar melhorias que iriam garantir que o cliente atingisse os seus objetivos de forma mais sustentável e alinhada com as suas necessidades e recomendações.

## **Capítulo II – Investigação Científica**

### **1. Introdução**

O presente capítulo tem como objetivo apresentar os dois trabalhos de investigação científica realizados ao longo do presente ano letivo 23-24. Primeiramente, será apresentada uma revisão de literatura, de forma a contextualizar a temática abordada no presente capítulo, particularmente a ligação entre o jejum e o treino de força. Posteriormente, será apresentada uma revisão sistemática com o tema “Influência do jejum no rendimento no treino de força”. Este trabalho foi iniciado na Unidade Curricular Metodologia da Investigação e serviu como uma fonte de inspiração que permitiu detetar as lacunas na literatura científica sobre o jejum e o treino de força. Deste modo, surgiu a ideia de desenvolver uma investigação empírica, apresentada após a revisão sistemática, com o tema “Influência da realização do treino de força em condições de jejum e pós pequeno-almoço nas respostas agudas metabólicas, físicas e perceptivas em adultos treinados”. Posteriormente, o objetivo será a publicação de ambos os trabalhos numa revista de especialidade internacional, com revisão por pares, com um elevado fator de impacto.

## 2. Revisão de Literatura

### Treino de Força

No amplo e variado mundo do *fitness*, o treino de força destaca-se como uma preferência por parte dos utilizadores dos ginásios. O treino de força define-se pela realização de exercícios que exijam a produção de força muscular contra uma resistência oposta, sendo esta exercida através do uso de equipamentos ou simplesmente utilizando o próprio peso corporal (Fleck & Kraemer, 2017). Este modelo de treino tem sido evidenciado, na literatura, como uma vantagem nas áreas não só da saúde física como psicológica (Carvalho & Soares, 2004). Atualmente, é consensual que o treino força induz inúmeros benefícios, incluindo o aumento de força e/ou hipertrofia muscular, fortalecimento da massa óssea, aumento do metabolismo basal, melhoria no metabolismo da glicose (prevenindo a diabetes e doenças cardiovasculares), melhoria do desempenho motor e a redução da gordura corporal (Carvalho & Soares, 2004).

No entanto, para que o treino de força seja eficiente e eficaz, é crucial a correta execução dos exercícios, bem como o tipo e a ordem dos mesmos. Fatores como a carga utilizada, a intensidade do esforço, o número de séries e repetições, assim como o tempo de descanso entre séries são também determinantes para alcançar os resultados desejados (Elvar et al., 2021). Estudos mais recentes parecem revelar que, para otimizar os ganhos de força ou de massa muscular, é fundamental um nível de esforço próximo da falha muscular concêntrica durante cada série (Nóbrega & Libardi, 2016). Isto implica que é de extrema importância para o atleta treinar até alcançar um nível de esforço próximo do seu limite, ou seja, realizar um número máximo de repetições com uma determinada carga, para assegurar a otimização dos resultados desejados (Nóbrega & Libardi, 2016).

Surge assim, o conceito de força máxima, que se refere à capacidade de produzir o valor mais elevado de força contra uma resistência inamovível. De acordo com esta definição, é perceptível que a devemos avaliar em termos isométricos. No entanto, a força máxima também pode ser expressa e avaliada em termos concêntricos ou excêntricos. Quando nos referimos a 1 RM (carga máxima que o praticante consegue suportar numa única repetição com a técnica de execução correta), estamos no domínio da força concêntrica máxima (Grgic et al., 2020). O 1RM, que significa 1 repetição máxima, é a unidade de medida da força máxima num movimento dinâmico. Esta componente de força depende da quantidade de massa muscular e da capacidade neural para ativar o músculo (Ruivo, 2019). Para se conseguir aumentar a força máxima, e cumprindo o princípio da especificidade, devemos realizar treinos com intensidades superiores a 65% de 1 RM, com a finalidade de melhorar o recrutamento das unidades motoras (Tabela 6).

**Tabela 6**

Características dos tipos de treino para hipertrofia e melhoria da taxa de produção de força

INTENSIDADE	OBJETIVO	% 1 RM	REPETIÇÕES	SÉRIES	INTERVALOS
Moderada	Hipertrofia	65-85	6-12	3-5	30-90"
Forte	TPF	85-100	1-6	3-5+	2-5'

**Legenda:** TPF – Taxa de produção de força; RM – Repetição Máxima. Fonte: Baechle (2000).

A força máxima é uma forma de manifestação de força que influencia as outras componentes (força rápida e força de resistência) e por esse motivo encontra-se a um nível hierárquico superior (Ruivo,

2019). Atualmente, existem diferentes formas de monitorizar a intensidade do treino com o intuito de assegurar a máxima performance dos atletas, principalmente no seu aumento de força. Este controlo é essencial, uma vez que permite a avaliação e o ajuste das cargas de treino para as sessões futuras (Nakamura et al., 2010). Dos vários métodos cientificamente validados, a escala de perceção subjetiva de esforço (PSE) é um dos mais utilizados e parece ser sugerida, em alguns estudos, como uma ferramenta complementar à prescrição de treino em ginásios (Moura et al., 2003).

Em esforço, muitas das vezes é difícil medir de modo preciso a Pressão Arterial, assim como por vezes não conseguimos recorrer ao registo da frequência cardíaca por inexistência de cardio frequencímetro, por exemplo. Nestas situações, mas não só, podemos utilizar a PSE. Esta escala validada, também denominada de escala de Borg, tem sido utilizada para obter a perceção subjetiva de esforço de um indivíduo durante o esforço (Borg, 2001). A escala original (6-20) e a escala revista (0-10) (Figura 27) permitem aos indivíduos classificar o seu grau de esforço subjetivamente durante o exercício e estão altamente relacionadas com a frequência cardíaca de esforço (Borg G. & Borg, E. 2016) Uma pontuação de 6 na escala antiga e de zero na atual correspondem a “sem esforço” enquanto o 19 ou 20 e o 10 correspondem a “muito, muito forte”. A intensidade moderada corresponde a valores de 12 a 14 na escala antiga e 5 a 6 na escala revista. A utilização da PSE torna-se particularmente útil para indivíduos que tomam beta-bloqueantes ou qualquer outra medicação que possa alterar a frequência cardíaca em repouso e esforço (Ruivo, 2019).

**Figura 27**

Escala adaptada PSE

6	Nenhuma dificuldade
7	Extremamente leve
8	
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco difícil
14	
15	Difícil
16	
17	Muito difícil
18	
19	Extremamente difícil
20	Dificuldade máxima

**Nota:** Borg (1998).

Relativamente à relação entre a PSE e a proximidade à falha muscular concêntrica, alguns autores como (Zourdos et al., 2019) investigaram a capacidade da precisão da PSE com base na escala de repetições em reserva (RER). Esta escala, validada recentemente para o treino de força, progride de forma inversa à escala de PSE (de 0 a 10 pontos) (Hackett et al., 2012). Neste caso, se durante um esforço máximo a pessoa reportar um 10 na escala de PSE, utilizando a escala de RER irá reportar um 0, ou seja, não seria capaz de completar mais uma repetição (Hackett et al., 2012).

Curiosamente, alguns dados sugerem que a precisão ao reportar a perceção de esforço melhora com a proximidade à falha muscular concêntrica. Por exemplo, num estudo recente, os participantes

realizaram uma série até à falha muscular com 70% de 1 repetição máxima (1RM) no agachamento, comunicando ao investigador quando consideravam estar a 5, 3 e 1 RER (Zourdos et al., 2019). Os resultados desta investigação revelaram que a precisão do esforço percebido aumentava com a proximidade à falha muscular concêntrica (Zourdos et al., 2019).

## **Jejum**

A prática de exercício físico em jejum, envolve exercício físico após um longo período de privação energética. Esta prática não é apenas uma prática atual, mas também baseada em tradições culturais históricas, praticada tanto por questões de saúde como espirituais (Correia et al., 2021). No centro desta temática está a difícil e complexa medição do gasto energético, do metabolismo e dos resultados de desempenho. Tradicionalmente, acredita-se que o jejum esgota as reservas de glicogénio muscular e hepático, sendo este crucial para um desempenho intenso (Vigh-Larsen et al., 2021). No entanto estudos mais recentes sugerem que o exercício em jejum pode induzir alterações fisiológicas significativas, como é o caso da eficiência do metabolismo da gordura e a melhoria da sensibilidade à insulina, podendo ser útil para objetivos específicos como é o caso da gestão de peso e saúde (Toghi-Eshghi & Yardley, 2019).

Tem existido um interesse considerável sobre os efeitos do jejum intermitente (JI) - períodos de abstinência voluntária de ingestão de energia, podendo variar de várias horas diárias - no que diz respeito à composição corporal e à performance. Contudo, existem inúmeras formas de JI e todas elas envolvem períodos de jejum que se estendem para além do jejum noturno, variando ao nível da janela alimentar, podendo também apresentar restrição calórica (Correia et al., 2021). Um jejum noturno de 8 a 10 horas é normal para a maioria das pessoas, sendo que o treino de força em jejum interage de forma complexa com muitos aspetos do bem-estar físico e do desempenho da performance, incluindo alterações na fome, na saciedade, na perceção neurológica e como consequência potenciais alterações e implicações na composição corporal, onde as características biológicas individuais desempenham um importante papel, na medida em que as respostas ao exercício em jejum variem consideravelmente entre indivíduos (Bin Naharudin et al., 2019). Contudo como o jejum afeta o rendimento no treino de força, assim como quais as diferenças nas respostas agudas ao treino de força quando este é realizado em condições de jejum ou após uma refeição, são questões que carecem de mais investigação científica. Deste modo, as secções seguintes pretendem i) sistematizar a literatura existente sobre o rendimento do treino de força realizado em jejum e; ii) compreender as respostas agudas na glicémia, assim como variáveis perceptivas, ao treino de força quando este é realizado em condições de jejum ou após uma refeição.

### 3. Revisão Sistemática

#### A influência do jejum no rendimento no treino de força: Revisão Sistemática

Diana Gomes<sup>1</sup>, Filipe Russo<sup>1</sup>, Nuno Casanova<sup>1</sup>, Priscila Marconcin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Insight: Piaget Research Center for Ecological Human Development, Instituto Piaget, Portugal.

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinar de Performance Humana (CIPER), Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa

#### Resumo

**Enquadramento:** A influência do jejum no rendimento do treino de força e na composição corporal é uma área de investigação cada vez mais relevante, especialmente no contexto do Jejum durante o Ramadão. **Objetivos:** Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar a influência do jejum na manutenção da massa muscular, na percentagem de gordura corporal e no rendimento no treino de força. **Métodos:** A pesquisa de literatura nas bases de dados PubMed, Scopus, WoS e SPORTDiscus identificou um total de 489 estudos potenciais, com uma seleção final de nove estudos que abordaram os efeitos do treino de força e do jejum no rendimento e na composição corporal. A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada utilizando a escala PEDro. **Resultados:** Os resultados indicam que o treino de força é eficaz na manutenção da massa muscular durante períodos prolongados de jejum. Foi observado que a omissão do pequeno-almoço antes do treino comprometeu o desempenho da força e que o exercício na condição de qualquer tipo de Jejum, provoca variações no rendimento ao longo do dia, sendo melhor à tarde. **Conclusões:** Tanto o treino de força quanto o Jejum, especialmente o Jejum durante o Ramadão, podem ser eficazes para a gestão da composição corporal e manutenção do rendimento físico, onde uma alimentação adequada e o horário do treino parecem ser importantes para potenciar os seus benefícios.

**Palavras-Chave:** Jejum, Treino de força, Rendimento no exercício

## The influence of fasting on strength training performance: A Systematic Review

### Abstract

**Background:** The influence of fasting on strength training performance and body composition is an increasingly relevant area of research, especially in the context of fasting during Ramadan. **Methods:** Literature searches in the PubMed, Scopus, WoS, and SPORTDiscus databases identified a total of 489 potential studies, with a final selection of nine studies that addressed the effects of strength training and fasting on performance and body composition. The methodological quality of the included studies was assessed using the PEDro scale. **Results:** The findings indicate that strength training is effective in maintaining muscle mass during prolonged fasting periods. It was observed that skipping breakfast before training compromised strength performance and that exercising in any fasting condition causes variations in performance throughout the day, with better results observed in the afternoon. **Conclusion:** Both strength training and fasting, especially fasting during Ramadan, can be effective for managing body composition and maintaining physical performance, where proper nutrition and training timing seem to be important to maximize their benefits.

**Keywords:** Fasting, Strength training, Exercise performance

## Introdução

O treino de força é essencial para o desenvolvimento muscular, o aumento da força e da resistência musculares, apresentando também benefícios para a saúde metabólica e saúde mental (Kraemer et al., 2002). Adicionalmente, contribui significativamente para a composição corporal ao aumentar a massa magra e reduzir a gordura corporal, parecendo a literatura evidenciar que a realização de treino de força de forma regular pode melhorar a densidade óssea, aumentar o metabolismo basal e melhorar a capacidade funcional, sendo crucial para os atletas e indivíduos fisicamente ativos (Schoenfeld, Grgic, et al., 2017). Apesar das variáveis do treino que podem ser manipuladas de modo a otimizar as adaptações desejadas, como o volume, frequência e intensidade (Bernárdez-Vázquez et al., 2022), outras componentes associadas ao estilo de vida, como o padrão alimentar, podem também influenciar os resultados obtidos (Aragon et al., 2017). Sendo uma atividade que utiliza maioritariamente as vias glicolíticas poderá ser postulado que alterações nutricionais como um baixo aporte de hidratos de carbono pode interferir com o rendimento desportivo, algo que já foi evidenciado na literatura científica (Valenzuela et al., 2021).

O jejum intermitente (JI) é um padrão alimentar que alterna períodos de alimentação com períodos de jejum e que tem conquistado popularidade não só pelos benefícios para a saúde, mas também no seu potencial impacto no rendimento e desempenho no exercício físico (Gabel et al., 2024). Outro padrão que envolve a prática de jejum é o Ramadão, praticado pela comunidade muçulmana, proporciona um contexto específico de estudo da condição de JI em indivíduos, uma vez que envolve o jejum desde o amanhecer até anoitecer durante um mês inteiro. Durante o Ramadão, os praticantes muçulmanos não podem consumir alimentos e líquidos durante o dia, durante as horas de luz, o que altera significativamente não só os padrões alimentares como também os de hidratação (Bouhleb et al., 2006). Este período de jejum prolongado pode influenciar o rendimento dos indivíduos, especialmente em atividades que requerem intensidades elevada (Bouhleb et al., 2006).

Quando se treina em jejum, os níveis de glicose no sangue são geralmente mais baixos, o que pode afetar a disponibilidade da energia durante exercícios mais intensos. No entanto, a literatura tem mostrado que a disponibilidade de ácidos gordos e o aumento da oxidação das gorduras podem compensar a menor disponibilidade da glicose (Ashtary-Larky et al., 2021). Assim, indivíduos na condição de jejum parecem conseguir realizar treinos com intensidades elevadas desde que a sua refeição pós-treino for otimizada (Ashtary-Larky et al., 2021), se os níveis de glicose e de insulina estiverem mais baixos antes do treino, com uma ingestão adequada de nutrientes pós treino, estas variações parecem ser compensadas, facilitando assim a recuperação e o desenvolvimento muscular (Conde-Pipó et al., 2024).

Para o treino de força, as reservas energéticas, principalmente o glicogénio muscular, desempenham um papel importante (Knuiman et al., 2015). Treinar na condição de jejum poderá significar treinar com insuficientes reservas de glicogénio, ou reduzi-las ainda mais, podendo afetar a capacidade de realizar exercícios intensos e prolongados (Mata et al., 2019; ørtenblad et al., 2011). A glicémia parece ser outro fator influenciador no treino de força, uma vez que na condição de jejum, os níveis de glicose são geralmente mais baixos, podendo originar uma sensação de fadiga precoce e, por consequência, uma redução no rendimento no treino de (Henselmans et al., 2022). No entanto, a adaptação ao treino na condição de jejum pode melhorar a eficiência do nosso corpo em utilizar os ácidos gordos como fonte energética, preservando o glicogénio muscular (Proeyen et al., 2011). Adicionalmente, a ingestão de hidratos de carbono antes do treino pode ajudar a manter os níveis de glicose sanguínea e melhorar o rendimento em indivíduos que não estão habituados a treinar em jejum (Henselmans et al., 2022).

Apesar da existência de literatura científica sobre a prática de exercício físico em jejum, uma porção significativa da evidência debruça-se sobre o treino cardiorrespiratório. Deste modo, torna-se fundamental compreender a influência do jejum nas adaptações decorrentes do treino de força para que se possam delinear estratégias que permitam otimizar não só o rendimento desportivo, como também as adaptações decorrentes do treino. Assim, esta revisão sistemática teve como objetivo analisar a influência do jejum na manutenção da massa muscular, na percentagem de gordura corporal e no rendimento no treino de força.

## **Materiais e Métodos**

Esta revisão sistemática está registada no PROSPERO CRD42023474701 e foi realizada de acordo com as indicações de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Page et al., 2021).

### **Estratégia para a pesquisa bibliográfica**

A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados: PubMed, Scopus, SPORTDiscus, Web of Science por dois autores independentes para localizar artigos publicados desde o início até 20 de outubro de 2023. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Fasting\* OR caloric restriction\* OR preprandial exercise OR “intermittent fasting” OR “breakfast” AND “Resistance training” OR strength\* OR “physical functional performance” OR “exercise performance” OR “physical fitness” OR “hypertrophy” OR “one-repetition maximum”.

Os resultados da pesquisa foram exportados para o software de gestão de referências, Mendeley Reference Manager, versão 2.11.0, eliminados os duplicados por meio de procedimentos automatizados e manuais, sendo os artigos escolhidos submetidos a um processo de triagem envolvendo várias etapas, como título, resumo e triagem de texto completo, tendo sido cada artigo avaliado quanto à sua elegibilidade por dois revisores independentes durante este processo.

### **Seleção de estudos**

Esta revisão sistemática incluiu apenas estudos escritos em inglês e que verificaram o efeito do jejum no rendimento do treino de força. Os participantes destes estudos eram adultos, sem restrições quanto ao sexo. Todos os tipos de estudo foram permitidos, exceto estudos de revisão (narrativa e sistemática/meta-análise) e estudos em animais. Foram incluídos todos os tipos de exercícios, realizados com máquinas de força ou pesos livres e sem restrições quanto ao local onde a intervenção foi efetuada.

### **Extração de dados**

Dois avaliadores trabalharam em colaboração para extrair os dados, distribuindo as tarefas uniformemente. Enquanto um indivíduo extraía os dados, o outro verificava o processo de extração. A informação extraída cumpria a descrição do nome do autor, ano de publicação, tipo de estudo, número de sujeitos, distribuição por sexo, experiência de treino, protocolo usado, exercícios e principais resultados.

## Avaliação da qualidade metodológica

Para avaliar a qualidade metodológica, foi aplicada a escala PEDro (Sherrington et al., 2000). A escala é composta por 11 critérios que ajudam a determinar a validade interna e a confiabilidade dos resultados do estudo. Cada critério é pontuado com 1 (sim) ou 0 (não), com uma pontuação máxima de 10 (o primeiro item não é contabilizado na pontuação final). O objetivo da escala PEDro consiste em auxiliar os utilizadores a identificar rapidamente quais os estudos randomizados, ou quase-randomizados, (ou seja, ECR ou ECC) poderão ter validade interna (critérios 2-9), e poderão conter suficiente informação estatística para que os seus resultados possam ser interpretados (critérios 10-11) (Escala de PEDro- PT, 2009). Dois investigadores efetuaram a análise de forma independente, e de forma a resolver qualquer incongruência, foi efetuada a consulta a um terceiro investigador.

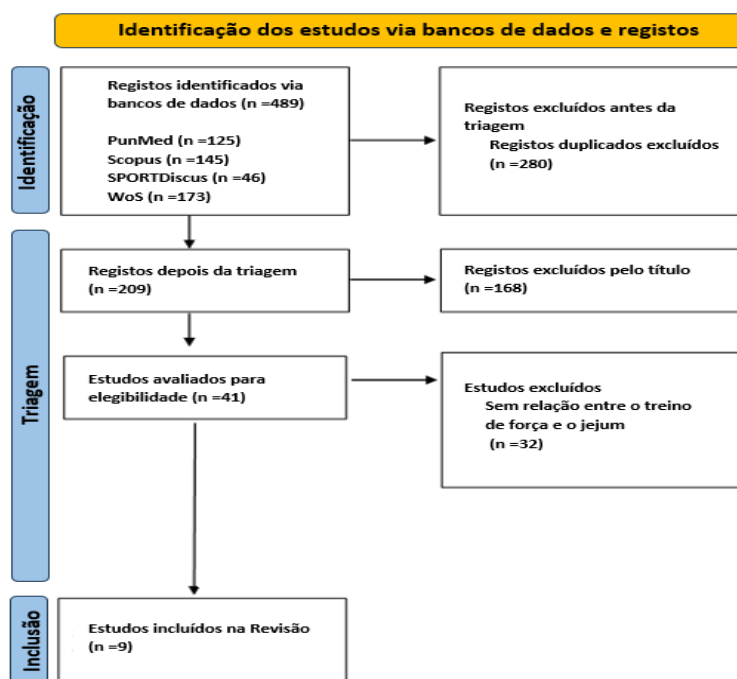
## Resultados

### Seleção de estudos

A pesquisa identificou inicialmente um total de 489 estudos. Destes, foram excluídos 280 duplicados, resultando em 209 estudos. Após a avaliação dos critérios de elegibilidade, por título e resumo, foram excluídos 168 estudos, permanecendo 41 estudos para leitura do artigo completo. Foram excluídos 32 artigos por não estabelecerem nenhuma relação ou realizarem qualquer tipo de análise baseada na relação entre o treino de força e o jejum, restando 9 estudos, incluídos na presente análise. O processo de seleção dos estudos está apresentado no fluxograma PRISMA na Figura 28.

Figura 28

Fluxograma PRISMA



### **Características dos estudos**

As características gerais dos estudos incluídos são apresentadas na Tabela 7. Dos nove estudos incluídos, apenas três têm uma data de publicação anterior a 2019 e seis desde 2019 em diante. Dois estudos são em crossover randomizados, dois são estudos de caso, um artigo original, um estudo randomizado, um observacional, um longitudinal e um transversal.

**Tabela 7**

Características dos estudos incluídos na Revisão Sistemática

Tipo de Estudo	Referência e País	Participantes e Características	Protocolo do Grupo de Intervenção	Protocolo do Grupo de Controlo	Protocolo de Jejum	Protocolo de Treino e Exercícios	Instrumentos	Resultados
<b>Estudo de Caso</b>	(Madarsa et al., 2023) Malásia	n=28, M=28 <b>Idade</b> 18,64 ± 0,63 anos (GI) 18,28 ± 0,46 anos (GC) <b>Altura</b> 172,6 ± 6,43 cm (GI) e 175 ± 8,25 cm (GC) <b>Peso</b> 64,5 ± 5,03 kg (GI) 67,8 ± 7,64 kg (GC)	<b>Grupo GI</b> 3 x semana TF 3 séries 12 reps Bench press Leg press Lat pulldown Leg extension Deadlift Shoulder press Squat with calf raise Bicep curl	<b>Grupo GC</b> Sem treino de força treino de campo e atividades diárias iguais a GI	Jejum durante o Ramadão Refeições e rotina diária GI e GC	<b>Grupo GI</b> Bench press Leg press Lat pulldown Leg extension Deadlift Shoulder press Squat with calf raise Bicep curl	INBODY 770 Avaliação física SPSS Análise estatística	<b>Nenhuma diferença significativa</b> na massa muscular ou % de Gordura entre os grupos  <b>Grupo GI</b> manteve a massa muscular durante o mês de jejum
<b>Crossover Randomizado</b>	(Toghi-Eshghi & Yardley, 2019) Canadá	n=12, M=12 <b>Idade</b> 18 a 50 anos	<b>Grupo GI</b> Exercício Matinal Condição de Jejum	<b>Grupo GC</b> Exercício à tarde (5 PM) Refeição	Jejum para a sessão de exercício matinal	Leg press Bench press Leg curl Lat pulldown Crunch abs	Monitorização contínua de glicose	Treino J aumentou os níveis de glicose no sangue

		(7 AM)	padronizada pré treino		Shoulder press Seated row	Amostras de sangue antes, durante e após a sessão de treino	durante o exercício
		3 séries 8 reps 8 RM	Protocolo de treino igual ao matinal		3 séries 8 reps 8 RM		Treino à tarde reduziu
		Principais grupos musculares				Médias de glicose intersticial Variabilidade da glicose	Maior variabilidade de glicose  <b>Menor risco de hipoglicemia noturna pós- exercício</b>
<b>Artigo Original</b>	n=15, M=15 Taekwondo  Saudáveis	Treino submáximo ergómetro bicicleta 100 W 6 a 8 minutos	N/A	Jejum diário durante o mês do Ramadão	Treino submáximo ergómetro bicicleta 100 W 6 a 8 minutos	Análise bioquímica Contagem hematológica Rendimento	<b>Redução</b> 1.2% do peso corporal total e 5% do peso de gordura corporal em duas semanas de jejum

<b>Estudo Observacional</b>	(Ramadan, 2002)	n=16, M=16	<b>Grupo GI</b> Exercício aeróbico submáximo a 70% do VO <sub>2</sub> max	<b>Grupo GC</b> Exercício aeróbico submáximo a 70% do VO <sub>2</sub> max fora do Ramadão	Jejum durante o Ramadão	Testes aeróbios submáximos	Composição corporal por pregas subcutâneas	Composição corporal	<b>Nenhuma alteração significativa na composição corporal</b>
	Kuwait	<b>Idade</b> média de 35 anos							
		<b>Altura</b> 171,3 cm						Respostas ventilatórias	<b>Sem efeitos</b> no exercício aeróbico
<b>Crossover Randomizado</b>	(Mhenni et al., 2021)	n=15, F=15	<b>Grupo GI</b> Treino anaeróbico matinal durante o Ramadão	<b>Grupo GC</b> Treinamento anaeróbico vespertino durante o Ramadão	Jejum durante o Ramadão	Teste de salto com obstáculo	Teste de agilidade em T modificado	(hand grip, ball throwing velocity, modified agility T-test, repeated shuttle-sprint and jump ability)	<b>Maior desempenho</b> à noite comparado com a manhã
	Tunísia	Jogadoras de andebol Pré-universitárias							
		2h/dia de treino 5 dias/semana Há 3 anos							
		<b>Idade</b> 18 a 25 anos							

							Sono de Pittsburgh	
							Temperatura oral	
<b>Estudo Longitudinal</b>	(Zhang et al., 2019)  China	n=10125, M=6251, F=3874  Universitários  <b>Idade</b> 20,6 ± 1,2 anos	Avaliação da aptidão física utilizando o FitnessGram  Questionário de frequência no consumo de pequeno-almoço	Nenhum protocolo específico GC	N/A	Teste de aptidão aeróbia (PACER)  Força muscular Resistência muscular Flexibilidade	Aptidão física (FitnessGram) Força de Preensão Frequência de consumo de pequeno-almoço (questionário)	Consumo frequente de pequeno-almoço associado a <b>melhor aptidão física, menor IMC e menor % de gordura</b>
<b>Estudo Randomizado Controlado</b>	(Memari et al., 2011)  Irão	n=12, F=12  Atletas femininas taekwondo  <b>Idade</b> 21,3 ± 3,1 anos	<b>Grupo GI</b> Treino habitual de taekwondo durante o Ramadão	<b>Grupo GC</b> Treinamento habitual de taekwondo antes e depois do Ramadão	Jejum durante o Ramadão	Treino de força  Agilidade Saltos Testes de equilíbrio	Composição corporal (peso, IMC, % de gordura)  Agilidade Força Equilíbrio	<b>Redução significativa no peso e IMC durante o Ramadão</b>  <b>Sem alterações significativas no rendimento</b>
<b>Estudo Transversal</b>	(Bin Naharudin et al., 2019)	n=16, F=16 Indivíduos treinados	<b>Grupo GI</b> Omissão do pequeno-	<b>Grupo GC</b> Consumo de pequeno-	N/A	Leg press Bench press Lat pulldown	Carga Nº de reps	Omissão do pequeno-almoço

	Reino Unido		almoço antes do treino	almoço antes do treino		4 séries 10 RM		resultou num rendimento significativamente menor no treino de força
		<b>Idade</b> 23,1 ± 2,4 anos						
<b>Estudo de Caso</b>	(Bougrine et al., 2023) Tunísia	n=19, F=19 Jogadoras de andebol  <b>Idade</b> 19,8 ± 1,4 anos	<b>Grupo GI</b> Ingestão tardia de suhoor antes do exercício matinal	<b>Grupo GC</b> Ingestão antecipada de suhoor antes do exercício matinal	Jejum durante o Ramadão	Testes de curta duração (sprints, saltos, agilidade) para avaliar rendimento	IMC Qualidade do Sono de Pittsburgh, temperatura oral, IMC e diário alimentar	<b>Rendimento diminuiu</b> no período da tarde durante o Ramadão em ambas as condições de suhooro

**Legenda:** n=número total da amostra; M=Masculino; F=Feminino; GI=Grupo de Intervenção; GC=Grupo de Controlo; TF= Treino de Força; reps=repetições; PSE= Percepção Subjetiva de Esforço; IMC=Índice de Massa Corporal; RM= Repetição Máxima; FC=Frequência Cardíaca; PA=Pressão Arterial

### **Características dos participantes**

O número total de participantes incluídos na dimensão da amostra desta revisão sistemática é de 10.248 indivíduos, dos quais 6.322 do sexo masculino e 3.926 do sexo feminino, distribuídos por estudos transversais (n=10.141) e estudos de caso (n=107). Entre os estudos incluídos, três artigos englobaram participantes de ambos os sexos (Bougrine et al., 2023; Ramadan, 2002; Zhang et al., 2019), quatro artigos envolveram exclusivamente participantes do sexo masculino (Madarsa et al., 2023; Ramadan et al., 1996; Toghi-Eshghi & Yardley, 2019) e três artigos focaram apenas participantes do sexo feminino (Memari et al., 2011; Mhenni et al., 2021; Nashrudin Bin et al., 2019). O maior estudo incluído tem 10.125 participantes (Zhang et al., 2019), enquanto o menor é composto por 12 participantes (Toghi-Eshghi & Yardley, 2019), embora nenhum dos estudos tenha apresentado um cálculo do tamanho da amostra. Entre os nove estudos incluídos nesta revisão, dois estudos incluíram indivíduos com mais de 40 anos (Ramadan, 2002; Toghi-Eshghi & Yardley, 2019), dois estudos apresentaram uma amostra com uma média de idade calculada entre os 30 e os 40 anos (Ramadan, 2002; Toghi-Eshghi & Yardley, 2019), e todos os outros estudos incluíram participantes com uma média de idade inferior a 30 anos.

Relativamente à experiência dos participantes no treino de força, Bougrine et al. (2023) e Bin Naharudin et al. (2019) incluíram participantes com mais de 12 meses de experiência. Seguido pelo estudo de Mhenni et al. (2021) que apresentou participantes com um nível variável de experiência, incluindo assim indivíduos experientes e sem experiência. Os restantes estudos apresentaram participantes com menos de seis meses de experiência (Madarsa et al., 2023; Memari et al., 2011; Ramadan, 2002; Toghi-Eshghi & Yardley, 2019; Zhang et al., 2019).

### **Protocolo incluído nos estudos**

Nos estudos incluídos nesta revisão, os protocolos do grupo de intervenção e do grupo de controlo variaram significativamente. No estudo de Madarsa et al. (2023), o grupo de intervenção realizou treino de força 3 vezes por semana, com 3 séries de 12 repetições. Os exercícios incluíram bench press, leg press, lat pulldown, leg extension, deadlift, shoulder press, squat com calf raise e bicep curl. O grupo de controlo não realizou treino de força, mantendo apenas o treino de campo e atividades diárias iguais ao grupo de intervenção. De forma semelhante, no estudo de Toghi-Eshghi & Yardley (2019), o grupo de intervenção praticou exercício matinal em condição de jejum, realizando 3 séries de 8 repetições máximas, focando-se nos principais grupos musculares. O grupo de controlo realizou o mesmo protocolo de treino à tarde, mas com uma refeição padronizada pré-treino.

Além disso, no estudo de Ramadan et al. (1996), o grupo de intervenção realizou um treino submáximo no ergómetro bicicleta a 100 W com duração de 6 a 8 minutos durante o jejum diário no mês de Ramadão, não tendo sido, contrariamente, descrito nenhum protocolo específico para o grupo de controlo. Em relação ao estudo de Ramadan (2002), o grupo de intervenção realizou exercício aeróbio submáximo a 70% do VO<sub>2</sub>max durante o Ramadão, enquanto o grupo de controlo realizou o mesmo protocolo fora do Ramadão.

No estudo de Mhenni et al. (2021), o grupo de intervenção praticou treino anaeróbio matinal durante o Ramadão, enquanto o grupo de controlo realizou treinamento anaeróbio vespertino durante o Ramadão, com refeições semelhantes durante os últimos 10 dias do Ramadão. Já no estudo de Zhang et al. (2019), o grupo de intervenção foi avaliado quanto à aptidão física utilizando o FitnessGram, e foi utilizado um questionário alimentar para avaliar a frequência do consumo de pequeno-almoço, não sendo descrito nenhum protocolo específico para o grupo de controlo.

No estudo de Memari et al. (2011), o grupo de intervenção manteve o treino habitual de taekwondo durante o Ramadão, enquanto o grupo de controlo manteve o treino habitual de taekwondo antes e depois do Ramadão. No estudo de Bin Naharudin et al. (2019), o grupo de intervenção omitiu o pequeno-almoço antes do treino, enquanto o grupo de controlo consumiu o pequeno-almoço antes do treino. Por fim, no estudo de Bougrine et al. (2023), o grupo de intervenção realizou a ingestão tardia de suhoor (nome dado à refeição em período de Ramadão) antes do exercício matinal, enquanto o grupo de controlo realizou a ingestão antecipada de suhoor antes do exercício matinal, com ambos os grupos jejuando durante o Ramadão.

### **Protocolo de Treino e Exercícios**

Nos estudos incluídos nesta revisão, os protocolos do grupo de intervenção e do grupo de controlo variaram significativamente. No estudo de Madarsa et al. (2023), o grupo de intervenção realizou treino de força 3 vezes por semana, com 3 séries de 12 repetições. Os treinos incluíram bench press, leg press, lat pulldown, leg extension, deadlift, shoulder press, squat com calf raises e bicep curl. O grupo de controlo não realizou treino de força, mantendo apenas o treino de campo e atividades diárias iguais ao grupo de intervenção. Já no estudo de Toghi-Eshghi & Yardley (2019), o grupo de intervenção praticou exercício matinal em condição de jejum, realizando 3 séries de 8 repetições máximas, focando-se nos principais grupos musculares. O grupo de controlo realizou o mesmo protocolo de treino à tarde, mas com uma refeição padronizada pré-treino.

No estudo de Ramadan et al. (1996), o grupo de intervenção realizou um treino submáximo no ergómetro bicicleta a 100 W com duração de 6 a 8 minutos durante o jejum diário no mês de Ramadão, não tendo sido, contrariamente, descrito nenhum protocolo específico para o grupo de controlo. Em relação ao estudo de Ramadan (2002), o grupo de intervenção realizou exercício aeróbio submáximo a 70% do  $VO_2\text{max}$  durante o Ramadão, enquanto o grupo de controlo realizou o mesmo protocolo fora do Ramadão.

No estudo de Mhenni et al. (2021), o grupo de intervenção praticou treino anaeróbio matinal durante o Ramadão, enquanto o grupo de controlo realizou treinamento anaeróbio vespertino durante o Ramadão, com refeições semelhantes durante os últimos 10 dias do Ramadão. No estudo de Zhang et al. (2019), o grupo de intervenção foi avaliado quanto à aptidão física utilizando o FitnessGram, e foi utilizado um questionário alimentar para avaliar a frequência do consumo de pequeno-almoço. Não foi descrito nenhum protocolo específico para o grupo de controlo.

No estudo de Memari et al. (2011), o grupo de intervenção manteve o treino habitual de taekwondo durante o Ramadão, enquanto o grupo de controlo manteve o treino habitual de taekwondo antes e depois do Ramadão. No estudo de Bin Naharudin et al. (2019), o grupo de intervenção omitiu o pequeno-almoço antes do treino, enquanto o grupo de controlo consumiu o pequeno-almoço antes do treino. No estudo de Bougrine et al. (2023), o grupo de intervenção realizou a ingestão tardia de suhoor (nome dado à refeição em período de Ramadão) antes do exercício matinal, enquanto o grupo de controlo realizou a ingestão antecipada de suhoor antes do exercício matinal, com ambos os grupos jejuando durante o Ramadão.

## **Protocolo de Jejum**

Os estudos selecionados nesta revisão utilizaram os protocolos variaram desde a aplicação de jejum estritamente durante as sessões específicas de treino (Toghi-Eshghi & Yardley, 2019) até a implementação de um jejum contínuo durante um período mais prolongado (Bougrine et al., 2023; Madarsa et al., 2023; Memari et al., 2011; Mhenni et al., 2021; Ramadan, 2002). Dois estudos (Nashrudin Bin et al., 2019; Zhang et al., 2019) não aplicaram protocolos de jejum, proporcionando uma base comparativa para estudar os efeitos do jejum.

No caso de Toghi-Eshghi & Yardley (2019), o jejum foi aplicado especificamente para sessões de exercício matinais, enquanto as sessões da tarde permitiam a inclusão de refeições, permitindo avaliar o impacto do jejum em diferentes horários do dia. Madarsa et al. (2023) e Memari et al. (2011) estudaram o jejum contínuo durante o Ramadão, o que permitiu observar os efeitos do jejum prolongado na massa magra e no rendimento dos participantes.

O estudo de Ramadan (2002) também optou por um protocolo de jejum contínuo durante o Ramadão, analisando as suas implicações no exercício aeróbio submáximo e na composição corporal. Bougrine et al. (2023) teve o seu foco na ingestão de suhoor antes do exercício matinal durante o Ramadão, permitindo a avaliação do rendimento em diferentes momentos do dia. Já Mhenni et al. (2021) estudou o efeito do jejum durante o Ramadão sobre o treino anaeróbio, incluindo testes de agilidade e sprints. Por outro lado, Zhang et al. (2019) não aplicou um protocolo de jejum, concentrando-se na avaliação da aptidão física geral utilizando o FitnessGram, um questionário alimentar com a frequência de consumo de pequeno-almoço. Da mesma forma, Bin Naharudin et al. (2019) analisou a omissão do pequeno-almoço antes do treino como uma forma de jejum intermitente, permitindo avaliar os efeitos de um jejum de curta duração (omissão de uma refeição) sobre o rendimento no treino de força.

Comparando com outros estudos que aplicaram jejum, como os de Madarsa et al. (2023) e Memari et al. (2011), foi possível observar diferenças nos resultados de rendimento e de composição corporal dos participantes, destacando os efeitos específicos da omissão de refeições versus jejum prolongado. Assim, estes protocolos diversificados de jejum contribuíram para uma compreensão mais completa dos impactos do jejum no rendimento e na composição corporal.

## **Resultados Principais**

Os estudos que aplicaram protocolos regulares de treino de força e de jejum apresentaram uma grande diversidade de resultados. Madarsa et al. (2023) demonstraram a eficácia do treino de força na manutenção da massa magra durante o jejum prolongado, observando que o grupo de intervenção manteve a sua quantidade de massa magra durante o mês de jejum. Toghi-Eshghi & Yardley (2019) destacaram os benefícios metabólicos do exercício em jejum, destacando que o treino em jejum matinal aumenta os níveis de glicose no sangue durante o exercício, enquanto o treino à tarde reduz a variabilidade da glicose e diminuiu o risco de hipoglicemia noturna pós-exercício.

Bin Naharudin et al. (2019) salientam a importância do consumo de refeições para o rendimento no treino de força, demonstrando que a omissão do pequeno-almoço reduz significativamente o rendimento. Já Mhenni et al. (2021) mostraram que o horário do treino pode influenciar o rendimento, sendo superior à noite comparado com de manhã, variando conforme as fases do Ramadão.

Zhang et al. (2019) associaram o consumo frequente do pequeno-almoço a melhores indicadores de aptidão física e de composição corporal, destacando a importância de uma refeição matinal regular para a saúde e para o rendimento. Também Bougrine et al. (2023) demonstraram que o rendimento

pode variar ao longo do dia, apresentando resultados superiores à noite durante o Ramadão, destacando a importância do horário do treino.

Os estudos de Memari et al. (2011) e Ramadan (2002) indicaram que o jejum durante o Ramadão pode levar a reduções no peso e no IMC, sem efeitos adversos significativos no rendimento ou na composição corporal. Em simultâneo também Ramadan et al. (1996) observou uma redução de 1,2% no peso corporal total e 5% na gordura corporal nas duas semanas na condição de jejum.

Os resultados dos estudos com o foco no jejum durante o Ramadão mostraram que, embora o jejum possa reduzir o peso e o IMC, este parece não influenciar na massa magra ou no rendimento físico (Madarsa et al., 2023; Memari et al., 2011; Ramadan, 2002; Bougrine et al., 2023; Mhenni et al., 2021). Toghi-Eshghi & Yardley (2019) apresentaram como benefícios do treino em jejum uma melhoria na gestão dos níveis de glicose, enquanto Bin Naharudin et al. (2019) mostrou que a omissão do pequeno-almoço pode comprometer o rendimento no treino de força, destacando a importância de uma alimentação adequada.

### **Avaliação da qualidade dos estudos**

A qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão sistemática foi avaliada utilizando a escala PEDro. A escala PEDro é bastante utilizada de forma a avaliar a qualidade dos estudos, sendo constituída por 11 critérios que abrangem aspetos como a aleatoriedade, a ocultação da alocação, se a forma cega como o protocolo foi aplicado e a conformidade dos dados (Tabela 8).

A avaliação dos estudos com a escala PEDro revelou que a maioria dos estudos cumpriu os critérios de elegibilidade, medidas de desfecho e relatórios estatísticos (critérios 1, 8, 9, 10 e 11). No entanto, muitos estudos apresentaram deficiências significativas em termos de aleatoriedade (critério 2), ocultação de alocação (critério 3) e a forma cega como o protocolo foi aplicado (critérios 5, 6 e 7). Apenas dois estudos (Bougrine et al., 2023; Toghi-Eshghi & Yardley, 2019) incluíram aleatoriedade adequada.

**Tabela 8**

Avaliação da qualidade dos estudos segundo a escala PEDro

Estudo	Critérios											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Ramadan (2002)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Memari et al. (2011)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4
Ramadan et al. (1996)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Bougrine et al. (2023)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Mhenni et al. (2021)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Madarsa et al. (2023)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Bin Naharudin et al. (2019)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Toghi-Eshghi & Yardley (2019)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Zhang et al. (2019)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5

**Legenda:** Critérios da escala PEDro: (1) os critérios de elegibilidade foram especificados, (2) os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos, (3) a distribuição dos sujeitos foi cega, (4) os grupos eram semelhantes no início em relação aos indicadores prognósticos mais importantes, (5) todos os participantes participaram de forma cega no estudo, (6) todos os investigadores aplicaram de forma cega o estudo, (7) todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega, (8) medições de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos, (9) todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram medições de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a distribuição, (10) os resultados das comparações estatísticas intergrupais foram descritos para pelo menos um resultado-chave, (11) o estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

## Discussão

O objetivo da presente revisão sistemática foi compreender a influência do jejum na manutenção da massa magra, na porcentagem de gordura corporal e no rendimento no treino de força. A revisão dos estudos incluídos revela várias tendências importantes no impacto do treino de força e do jejum no rendimento e na composição corporal.

Madarsa et al. (2023) demonstraram que o treino de força é eficaz na manutenção da massa magra durante o jejum prolongado, sendo esta conclusão suportada por outros estudos existentes que indicam que o treino de força pode prevenir a perda de massa magra em condições de restrição calórica (Morton et al., 2018). Já o estudo de Madarsa et al. (2023) é consistente com a meta-análise de Schoenfeld et al. (2017) que concluiu que o treino de força é fundamental para preservar a massa magra durante fases de restrição calórica. Toghi-Eshghi & Yardley (2019) destacaram os benefícios metabólicos do exercício em jejum, como a redução dos níveis de glicose, também suportado por estudos existentes que mostram a melhoria na sensibilidade à insulina e no metabolismo da glicose em indivíduos que treinam na condição de jejum (Van Proeyen et al., 2011), sendo o treino na condição de jejum também associado ao aumento na oxidação das gorduras (Schoenfeld et al., 2017).

Bin Naharudin et al. (2019) destacaram também a importância do consumo de refeições pré treino de forma a potenciar o rendimento no treino de força, corroborando a evidência científica que indica que a ingestão de hidratos de carbono pré treino pode melhorar o rendimento e a recuperação muscular (Kerksick et al., 2018). A revisão de Aragon & Schoenfeld (2013) destaca a importância do horário das refeições e dos alimentos a ingerir para otimizar o rendimento e a recuperação no treino de força, tal como Mhenni et al. (2021) mostraram que o horário do treino pode influenciar o rendimento, com melhor desempenho à tarde. Esta conclusão é também suportada por estudos que reportam as variações diurnas no rendimento físico, sugerindo que a performance física pode ser otimizada ao final da tarde devido ao ciclo circadiano (Chtourou & Souissi, 2010). Além disto, (Hayes et al., 2010) relataram que a força muscular tende a ser maior no final da tarde, alinhando-se com os resultados de Mhenni et al. (2021).

Zhang et al. (2019) associaram o consumo frequente de pequeno-almoço a melhores indicadores de aptidão física e de composição corporal. Este resultado é consistente com a literatura que sugere que o pequeno-almoço pode melhorar o rendimento cognitivo e físico, bem como regular a composição corporal (Smith et al., 2010). Também (Farshchi et al., 2005) concluiu que indivíduos que consomem pequeno-almoço regularmente tendem a ter melhores perfis metabólicos e menor índice de adiposidade. Bougrine et al. (2023) demonstraram que o rendimento pode variar ao longo do dia, com melhores resultados à noite durante o Ramadão. Isto está em concordância com estudos que indicam que o pico do rendimento pode ocorrer em diferentes momentos do dia devido a ritmos circadianos (Teo et al., 2011).

Estudos como os de Memari et al. (2011) e Ramadan (2002) indicaram que o jejum durante o Ramadão pode levar a reduções no peso e no IMC, sem efeitos adversos significativos no rendimento ou na composição corporal. A literatura mostra que o jejum intermitente, incluindo o jejum do Ramadão, pode resultar na perda de manutenção da massa magra (Anton et al., 2018). O estudo de (Trabelsi et al., 2012) apoia esta conclusão, indicando que o jejum do Ramadão não afeta negativamente a força muscular ou a capacidade anaeróbia. Os resultados dos estudos focados no jejum durante o Ramadão, como os de Madarsa et al. (2023), Memari et al. (2011), Ramadan (2002), Bougrine et al. (2023), e Mhenni et al. (2021), mostraram que, embora o jejum possa reduzir o peso e o IMC, pode reduzir a

massa magra e o rendimento. Estes resultados são importantes, pois indicam que o jejum pode ser uma estratégia viável para melhorar a composição corporal sem comprometer o rendimento.

Apesar dos resultados obtidos, esta revisão sistemática apresenta algumas limitações. A diversidade nos protocolos de treino e jejum entre os estudos dificultou a comparação direta dos resultados. As diferenças nos tipos de exercícios, frequência e duração do treino, assim como nas práticas de jejum, podem ter influenciado os resultados de maneiras que não foram totalmente capturadas pela análise. Outro aspecto importante a considerar é o tamanho da amostra e a representatividade. Alguns estudos incluídos tinham tamanhos de amostra relativamente pequenos, o que pode limitar a generalização dos resultados. Além disso, a maioria dos estudos envolveu participantes jovens e saudáveis, o que pode não refletir a resposta de populações mais diversificadas ou com diferentes condições de saúde. Também é relevante mencionar que muitos estudos não forneceram informações detalhadas sobre a dieta e a ingestão nutricional dos participantes fora dos períodos de jejum e treino. A falta de controle dietético rigoroso pode ter influenciado os resultados, especialmente no que diz respeito à composição corporal e ao rendimento físico.

Além disso, a maioria dos estudos teve uma duração relativamente curta, limitando a capacidade de avaliar os efeitos a longo prazo do treino de força e do jejum na composição corporal e no rendimento físico. Essas limitações devem ser consideradas ao interpretar os resultados desta revisão sistemática. Estudos futuros devem buscar melhorar os aspectos metodológicos identificados, incluindo o aumento da duração dos estudos, a inclusão de amostras mais diversificadas e o controle rigoroso da dieta dos participantes, para fornecer evidências mais robustas e generalizáveis.

## **Conclusão**

Em conclusão, os resultados desta revisão sistemática sugerem que o treino de força quanto e o jejum, especialmente o jejum durante o Ramadão, podem ser estratégias eficazes para a gestão da composição corporal e para a manutenção do rendimento físico, em que uma alimentação adequada e o horário do treino parecem ser importantes para potencializar os seus benefícios. O treino de força é particularmente eficaz na preservação da massa muscular durante períodos de restrição calórica, prevenindo a sarcopenia e promovendo a saúde metabólica. Contudo, são necessários mais estudos que utilizem um maior rigor metodológico, uma maior duração e amostras mais alargadas e diversificadas de modo a confirmar os resultados obtidos e explorar mais detalhadamente os mecanismos subjacentes às interações entre o jejum, o treino de força e o rendimento.

## 4. Investigação Empírica

### A influência das condições de jejum e pós pequeno-almoço nas respostas agudas ao treino de força

Diana Gomes<sup>1</sup>, Filipe Russo<sup>1</sup>, Nuno Casanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Insight: Piaget Research Center for Ecological Human Development, Instituto Piaget, Portugal.

#### Resumo

**Enquadramento:** O treino de força em jejum interage de forma complexa com muitos aspetos do bem-estar físico e do rendimento, incluindo alterações nas perceções de fome e na composição corporal, onde as características biológicas individuais desempenham um importante papel, na medida em que as respostas ao exercício em jejum variam consideravelmente entre indivíduos. **Objetivos:** Avaliar a influência da realização do treino de força em condições de jejum e pós pequeno-almoço nas respostas agudas metabólicas, físicas e perceptivas em adultos treinados. **Métodos:** O estudo contou com uma amostra constituída por 20 adultos saudáveis com experiência mínima de 3 meses de treino, com idades entre os 21 e os 45 anos. Foram recolhidos os dados relativos à idade, altura e composição corporal, efetuado o teste de força de preensão manual, assim como foi estimado o valor de 1 repetição máxima (RM) por método indireto para todos os exercícios usados. O mesmo protocolo de treino foi repetido duas vezes, em condições de jejum e pós pequeno-almoço. **Resultados:** A ingestão de uma refeição antes do treino de força teve um impacto positivo no rendimento físico, nas respostas metabólicas e nas perceções subjetivas dos participantes em comparação com o treino na condição de jejum. Contudo, nem todos os participantes obtiveram resultados inferiores na condição de jejum. **Conclusões:** A ingestão de uma refeição antes do treino de força teve um impacto positivo no rendimento físico, nas respostas metabólicas e nas perceções subjetivas dos participantes em comparação com o treino na condição de jejum. Contudo, a heterogeneidade de respostas indica que a abordagem utilizada deve ser individualizada.

**Palavras-Chave:** Treino de Força; Jejum; respostas agudas

## The influence of fasting and post-breakfast conditions on acute responses to strength training

### Abstract

**Background:** Strength training in a fasted state interacts in complex ways with various aspects of physical well-being and performance, including changes in hunger perceptions and body composition. Individual biological characteristics play a significant role, as responses to fasted exercise vary considerably between individuals. **Objectives:** To evaluate the influence of performing strength training under fasted and post-breakfast conditions on acute metabolic, physical, and perceptual responses in trained adults. **Methods:** The study involved a sample of 20 healthy adults, aged between 21 and 45, with a minimum of 3 months of training experience. Data on age, height, and body composition were collected, and a handgrip strength test was conducted. Additionally, the one-repetition maximum (1RM) value was estimated using an indirect method for all exercises used. The same training protocol was repeated twice, once under fasted conditions and once post-breakfast. **Results:** Consuming a meal before strength training positively impacted physical performance, metabolic responses, and participants' subjective perceptions compared to training in a fasted state. However, not all participants showed inferior results in the fasted condition. **Conclusions:** Consuming a meal before strength training positively impacted physical performance, metabolic responses, and participants' subjective perceptions compared to training in a fasted state. However, the heterogeneity of responses indicates that the approach should be individualized.

**Keywords:** Strength Training; Fasting; Acute Responses

## Introdução

O treino de força tem inúmeros benefícios, nomeadamente na promoção do ganho de força e de massa muscular, para além de melhorias na saúde mental e saúde metabólica (Currier et al., 2023). Para uma otimização dos resultados pretendidos, é fundamental que exista uma adequada prescrição do treino, tendo em consideração variáveis como o volume, frequência e intensidade do treino (Bernárdez-Vázquez et al., 2022). Contudo, outras variáveis ligadas ao estilo de vida, como o sono e os padrões alimentares, podem também influenciar os resultados alcançados (Aragon et al., 2017; Knowles et al., 2018). Para além de variações na proporção de macronutrientes consumidos, existe também a possibilidade de manipular a janela temporal em que se fazem as refeições, como no caso do jejum intermitente. O treino de força tem sido associado à necessidade de uma nutrição eficaz para maximizar a hipertrofia muscular e, por sua vez, a recuperação, enquanto o jejum tem sido frequentemente visto como uma prática para promover a gestão de peso e melhorar a saúde e a eficiência metabólica. A combinação destes dois elementos, treino de força durante períodos de jejum, levanta questões fundamentais sobre o metabolismo, a adaptação muscular, e a performance física (Luiz Silva Alves, 2021).

A realização de exercício físico em jejum é uma área que tem sido explorada a nível científico nas últimas décadas (Aird et al., 2018). Contudo, a literatura focada no treino de força é significativamente mais limitada em comparação ao número de estudos publicados sobre treino cardiorrespiratório. Deste modo, torna-se fundamental explorar os efeitos agudos e crónicos da realização do treino de força em condições de jejum. De modo a otimizar os resultados provenientes do treino de força, é fundamental induzir uma adequada tensão mecânica (Schoenfeld, 2010). É possível que, em condições de jejum, onde a glicémia se encontra mais baixa, possa existir um decréscimo no rendimento durante o treino, considerando a natureza glicolítica da atividade (Farinatti et al., 2016). Inclusive, alguns dados apontam que o consumo de hidratos de carbono, especialmente em condições em que a glicémia é baixa, pode melhorar o rendimento no treino de força (Henselmans et al., 2022).

O exercício físico agudo promove alterações metabólicas e fisiológicas, como por exemplo, alterações na frequência cardíaca e alterações das respostas hormonais (Luiz Silva Alves, 2021). A literatura científica mais recente parece sugerir que o jejum possa influenciar essas mesmas respostas do nosso corpo ao treino de força, postulando que o exercício em jejum possa acelerar a perda de gordura corporal, como também potenciar algumas adaptações musculares, como a melhoria da eficiência energética e a capacidade de oxidação das gorduras durante o exercício (Correia et al., 2021). No entanto, as implicações do jejum em processos metabólicos como a síntese proteica muscular, essencial para a recuperação e crescimento muscular, ainda são motivo de debate (Luiz Silva Alves, 2021). Adicionalmente, os efeitos do exercício, particularmente do treino de força, em variáveis perceptivas como o caso do apetite, já foram também estudadas (Blundell et al., 2015). Contudo, é importante reconhecer que, geralmente, é observada uma elevada heterogeneidade de respostas entre indivíduos.

Apesar da literatura existente sobre a realização de treino de força em jejum, como as respostas glicémicas e perceptivas mudam de forma aguda em resposta ao treino de força, particularmente comparando as condições de jejum ou após uma refeição, como o pequeno-almoço, ainda permanece uma área inconclusiva. Considerando a preferência que alguns indivíduos têm por treinar em jejum, ou a exigência por motivos logísticos, torna-se importante compreender quais as implicações dessa escolha do momento de realização de exercício. Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar a influência da realização do treino de força em condições de jejum e pós pequeno-almoço nas respostas

agudas metabólicas, físicas e perceptivas em adultos treinados. Espera-se como hipótese que no treino de força em condição de jejum exista um decréscimo nas respostas agudas metabólicas, físicas e em algumas perceptivas, como a energia e o bem-estar, em comparação com o treino realizado após o pequeno-almoço. Apesar disto, e dada a grande variabilidade interindividual, poderão observar-se diferenças nas respostas agudas devido às características individuais de cada participante.

## **Materiais e Métodos**

### **Amostra**

Foram recrutados para participar neste estudo 20 participantes, adultos, 12 mulheres e 8 homens, saudáveis e sem lesões, sem limitações ou uso de medicação, que afetassem os resultados do estudo, com idades compreendidas entre os 21 e os 45 anos, com pelo menos 3 meses de prática de treino de força e com experiência prévia com os exercícios aplicados no estudo.

### **Procedimentos e Instrumentos**

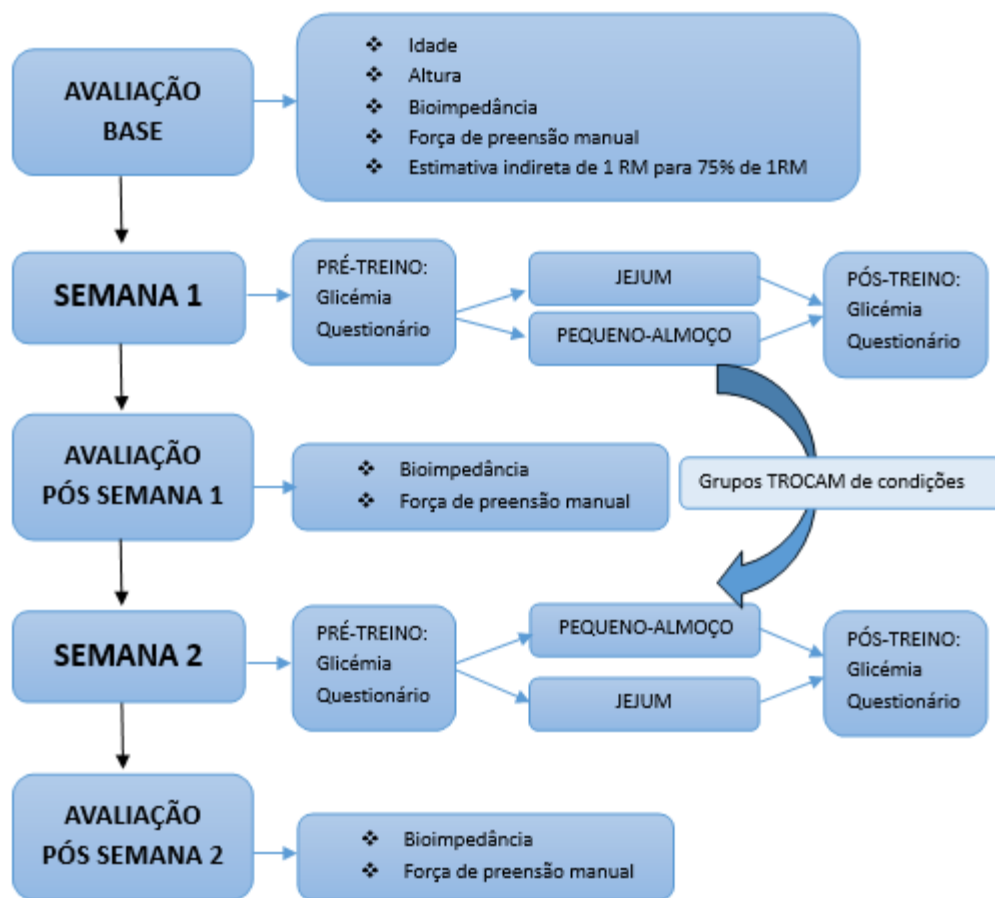
Antes de dar início a este estudo transversal em *crossover*, com duração de 2 semanas (semana 1 e semana 2), foi efetuada a leitura e a assinatura do consentimento informado, o preenchimento do questionário de prontidão para a atividade física (PAR-Q+) por parte dos participantes, tendo sido posteriormente recolhidos os dados relativamente à idade, altura e composição corporal, assim como aplicados testes para a avaliação da força de preensão manual e a estimativa indireta de uma repetição máxima (1 RM) para todos os exercícios utilizados na intervenção. Todo este processo constituiu a avaliação base (Figura 29).

Após a avaliação base, todos os participantes foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos com condições diferentes: o grupo do jejum (J) e o grupo de pequeno-almoço (PA). De forma a padronizar e garantir as condições da realização do Jejum, os participantes da condição J, preencheram um diário alimentar da alimentação efetuada no dia anterior à sessão de treino tendo como barreira horária para efetuar as refeições até às 22h, enquanto os participantes da condição de PA, não tiveram qualquer limitação ou obrigatoriedade.

Os participantes efetuaram duas sessões de treino de força em cada semana, com a medição da glicémia e a resposta ao questionário das respostas perceptivas antes e após as sessões de treino (Figura 33). No final da semana 1, foi efetuada uma avaliação intermédia, à bioimpedância e à força de preensão manual a todos os participantes nas diferentes condições (J e PA), tendo os grupos trocado de condição para a semana 2, ou seja, o grupo do J ficou com a condição de PA e o grupo de PA com a condição de J. À semelhança, na semana 2, foi efetuada uma avaliação final, com as mesmas medições (Figura 29).

Figura 29

Planeamento do estudo



### Avaliação Antropométrica e da Composição Corporal

De modo a possibilitar a avaliação antropométrica foram recolhidos os dados da idade, da altura usando um estadiómetro portátil, a composição corporal (massa gorda e massa isenta de gordura) assim como o peso, através de uma balança Tanita de modelo BC-545N (Figura 30). Estes registos viabilizaram também o cálculo do índice de massa corporal (IMC) através da equação de Quételet:  $IMC (kg/m^2) = \text{Peso (kg)} / \text{altura}^2 (m)$  (Ferreira et al., 2016).

**Figura 30**

Balança Tanita de modelo BC-545N



### **Teste de Prensão Manual**

A força de prensão manual foi avaliada utilizando um dinamômetro digital EH106, fornecendo leituras precisas e confiáveis (figura 31). Os participantes estavam sentados com os cotovelos a formar um ângulo de 90 graus, garantindo que o antebraço estivesse alinhado com o dispositivo e o punho numa posição neutra. O dinamômetro digital foi calibrado antes de cada sessão para garantir a precisão das medições (MacDermid J, 2015).

**Figura 31**

Dinamômetro digital EH106



### Teste indireto de 1 repetição máxima (1RM)

O teste de 1RM permite encontrar a carga com a qual o participante consegue realizar apenas uma repetição do exercício com uma técnica correta. No entanto, neste estudo foi aplicado o método indireto de estimativa de 1 RM, nomeadamente através da equação de predição de Bryzcki:

$$1- RM = 100 * \text{carga (kg)} * \text{reps} / (102.78 - 2.78 * \text{reps}) \text{ (Amarante do Nascimento et al., 2007).}$$

Para cada exercício que fez parte do protocolo de treino do estudo, foram realizadas 8 a 10 repetições com carga moderada como forma de aquecimento, seguidas de 2 minutos de recuperação. Posteriormente, foi incrementado mais 20% de carga para que o participante efetuasse o número máximo de repetições com técnica correta. Caso o participante conseguisse realizar acima de 10 repetições, era efetuada uma nova recuperação de 3 minutos, incrementava-se mais 20% de carga voltando a repetir. Quando o número de repetições máximas fosse inferior a 10, registavam-se o número de repetições efetuadas e calculava-se o valor de 1RM através da equação anteriormente referida, sabendo que quanto mais próximos de 1RM (uma maior carga e um menor número de repetições) maior a precisão do resultado calculado. Após a estimativa por método indireto de 1 RM, foram calculados para cada exercício do protocolo de treino os valores para 75% de 1 RM.

### Avaliação da glicémia

Foi efetuada a medição pré e pós treino da glicémia capilar utilizando o dispositivo GlucoMen areo Sensor Teststreifen (Figura 32) que é validado cientificamente e segue os requisitos da norma EN ISO 15197:2015 para sistemas de medição da glicose sanguínea (Menarini Diagnostics, 2015) e que realiza a análise de uma pequena gota de sangue que é retirada da ponta do dedo (Figura 33).

**Figura 32**

Medidor de glicémia GlucoMen areo Sensor Teststreifen



**Figura 33**

Medição da glicémia capilar (ponta do dedo)



### **Escala Visual Analógica (EVA)**

Para avaliar as respostas perceptivas da fome, da saciedade, da vontade de comer, da energia e do bem-estar, foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) de 0 a 10. É uma forma simples e eficaz para medir a intensidade das sensações subjetivas, onde 0 representa "nenhuma sensação" e 10 representa "a sensação o mais intensa possível". Os participantes foram informados de forma clara sobre o uso da EVA de 0 a 10 para que existisse consistência nas respostas dadas, tendo sido o ambiente onde as avaliações foram realizadas controlado, para minimizar possíveis variáveis externas que pudessem influenciar as respostas.

Desta forma, antes do início do treino, os participantes foram questionados sobre as suas sensações de fome, saciedade, vontade de comer, energia e bem-estar, atribuindo uma nota de 0 a 10 para cada sensação, tendo sido as respostas registadas. Este procedimento foi repetido, imediatamente após a sessão de treino.

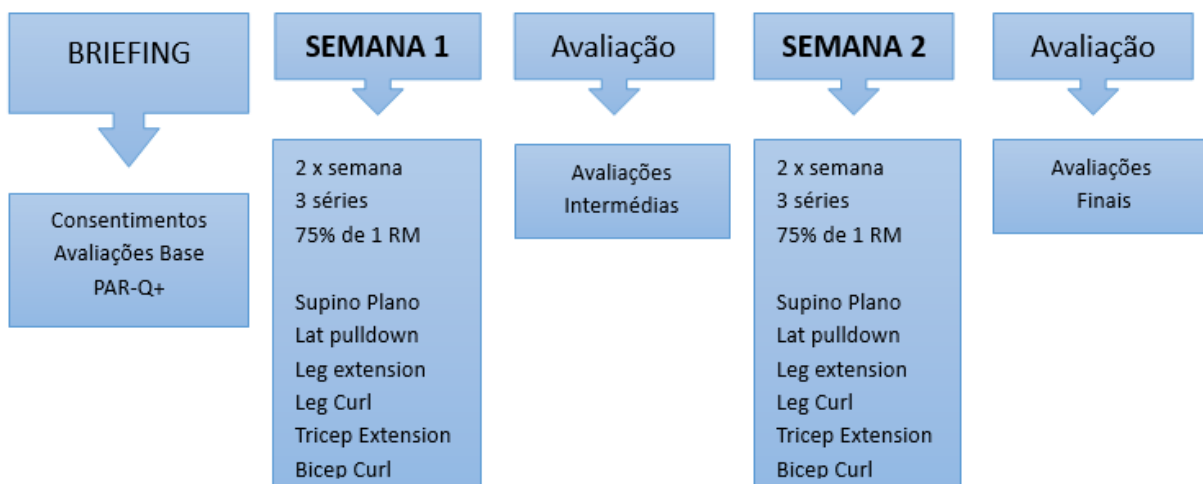
### Protocolo de treino

O protocolo de treino teve a duração de 2 semanas, com a realização de uma avaliação base pré início à aplicação do protocolo, uma avaliação intermédia na transição da semana 1 para a semana 2, onde ocorreram as transições de condições entre grupos e uma avaliação final pós aplicação do protocolo de treino. Todas as sessões de treino foram supervisionadas e efetuadas 2 vezes por semana da parte da manhã até às 12h sempre com a aplicação do mesmo plano de treino nas sessões (Figura 34).

Em todas as sessões foram usadas as cargas de 75% de 1RM para cada exercício do protocolo, encontradas na avaliação base pré início do estudo, tendo sido sempre constantes em todas as sessões de treino, independentemente de a condição ser de Jejum ou de pequeno-almoço, com a anotação do número total de repetições efetuadas para cada exercício, em cada série e em cada sessão de treino, para serem observadas as alterações existentes no final do protocolo. Cada série foi realizada sempre até à falha muscular concêntrica.

**Figura 34**

Protocolo e plano de treino



## **Análise de dados**

O tratamento estatístico dos dados obtidos foi realizado no programa SPSS Software versão 28 (IBM Corp., Armonk, New York), sendo que os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias das variáveis foram confirmados utilizando o teste de Shapiro-Wilk e de Levene. Para comparar o desempenho dos participantes nas condições de jejum e de pós pequeno-almoço, foi utilizado o Teste T pareado para amostras dependentes. Para analisar as diferenças nas respostas agudas ao treino de força entre as condições de jejum e pós pequeno-almoço, foi utilizado o teste estatístico ANOVA de medidas repetidas. Uma análise post-hoc onde se verificaram efeitos estatisticamente significativos foi realizada através da utilização do Teste T pareado, tendo também sido usada a correlação de Pearson para verificar a relação entre os níveis de glicemia e variáveis percetivas pré-treino e o número de repetições efetuadas, de forma a verificar se os níveis pré-treino destas variáveis se encontravam associadas com o rendimento no treino de força. Os resultados descritivos foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A significância dos resultados foi assumida com um p-value inferior a 0,05. A interpretação dos resultados incluiu a avaliação dos tamanhos de efeito (*Partial*  $\eta^2$ ) para determinar a magnitude das diferenças observadas e a sua relevância prática.

## Resultados

### ➤ Características descritivas

Na tabela 9 é possível observar as características descritivas da amostra, assim como as diferenças entre sexos. Como é possível verificar, foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis da altura, na percentagem (%) de massa gorda e na quantidade em Kg de massa muscular, observando-se para as mulheres valores mais baixos para a altura e quantidade em Kg de massa muscular relativamente aos homens, contrariamente à percentagem (%) de massa gorda que apresentam valores mais elevados em relação aos homens.

**Tabela 9**

Características descritivas da amostra, assim como diferenças entre sexos

	<b>Total (n=20)</b>	<b>Mulheres (n=12)</b>	<b>Homens (n=8)</b>	<b>P-value</b>
Idade (anos)	32,2 ± 8,5	32,1 ± 8,2	32,4 ± 9,5	0,94
Peso (kg)	74,4 ± 20,1	68,5 ± 14,5	83,3 ± 24,7	0,11
Altura (m)	1,67 ± 0,09	1,63 ± 0,07	1,74 ± 0,08	0,002*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,3 ± 4,9	25,8 ± 4,3	27,2 ± 5,8	0,55
MG (%)	29,0 ± 9,7	34,2 ± 6,4	21,3 ± 8,8	< 0,001*
Massa muscular (kg)	49,6 ± 12,3	42,0 ± 4,9	60,9 ± 11,3	< 0,001*

**Legenda:** IMC – Índice de massa corporal; MG – Massa gorda. \* - Diferenças estatisticamente significativas.

### ➤ Diferenças entre condições

Na tabela 10 é possível observar as diferenças entre as condições de jejum e pequeno-almoço relativamente às variáveis de rendimento no treino de força (repetições e força de prensão manual), assim como as avaliações pré treino da glicémia e variáveis percetivas. Como é possível observar, o número total de repetições realizado foi superior na condição pós pequeno-almoço, assim como o valor da força de prensão realizada com a mão direita. Relativamente à glicemia e variáveis percetivas, avaliadas pré-treino, observaram-se igualmente diferenças estatisticamente significativas. Na condição de jejum, observaram-se valores mais baixos para a glicémia, saciedade, bem-estar e energia em relação à condição pós pequeno-almoço.

**Tabela 10**

Diferenças nas variáveis avaliadas entre as condições de jejum e pequeno-almoço

	Jejum	Pequeno-Almoço	P-Value
<b>Total Repetições</b>	354,05 ± 56,50	384,50 ± 56,47	0,024 *
<b>Força Preensão Dta. (kg)</b>	29,66 ± 10,61	30,92 ± 11,67	0,005 *
<b>Força Preensão Esq. (kg)</b>	28,87 ± 9,94	29,71 ± 11,05	0,174
<b>Glicémia (mg/dL)</b>	90,08 ± 8,34	99,65 ± 10,61	0,032 *
<b>Fome</b>	4,40 ± 2,61	1,28 ± 1,84	<0,001 *
<b>Saciedade</b>	5,45 ± 2,44	8,28 ± 2,19	<0,001 *
<b>Vontade de Comer</b>	4,68 ± 2,83	2,28 ± 2,57	0,004 *
<b>Bem-estar</b>	6,83 ± 1,87	7,58 ± 1,53	0,036 *
<b>Energia</b>	5,65 ± 2,25	7,08 ± 1,40	0,008 *

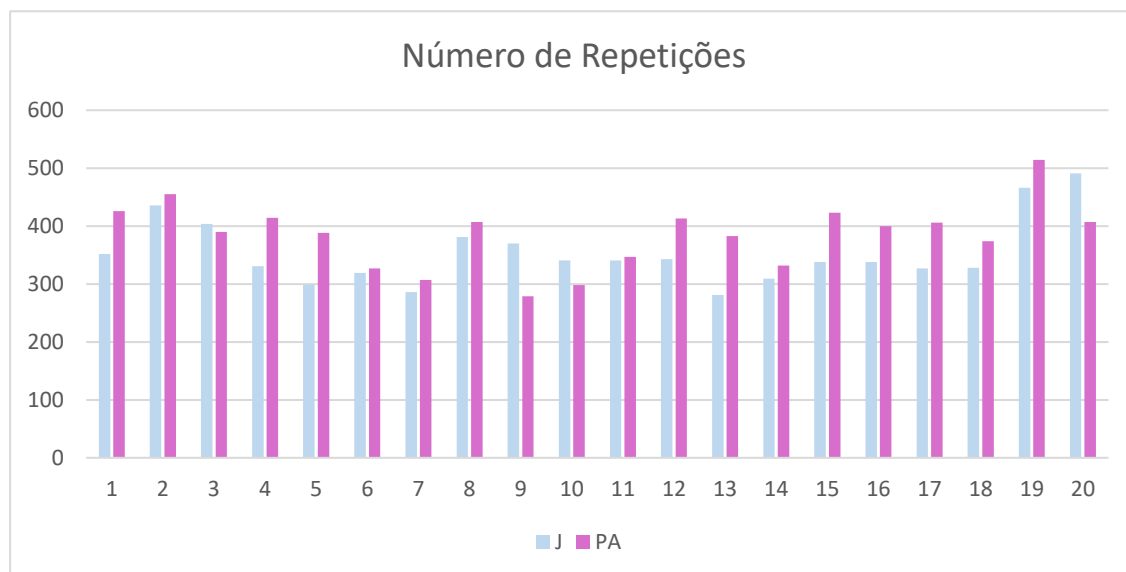
**Legenda:** Dta. – Direita; Esq. – Esquerda; \* - Diferenças estatisticamente significativas.

➤ **Rendimento no treino de força**

Relativamente ao rendimento durante o treino de força, quantificado enquanto número total de repetições realizadas em cada condição, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os treinos realizados em condição de jejum ou pós pequeno-almoço, tendo sido observada uma diferença média de 30 repetições (-8%) na condição de jejum. Apesar de a maioria dos participantes terem apresentado valores mais baixos na condição de jejum em comparação à condição de pós pequeno-almoço, foi possível observar uma variação entre -100 repetições a +91 repetições, tendo apenas 4 participantes apresentado valores superiores na condição de jejum. Esta heterogeneidade no número total de repetições pode ser observada na Figura 35.

**Figura 35**

Número total de repetições realizado por cada participante nas condições de jejum e pós pequeno-almoço



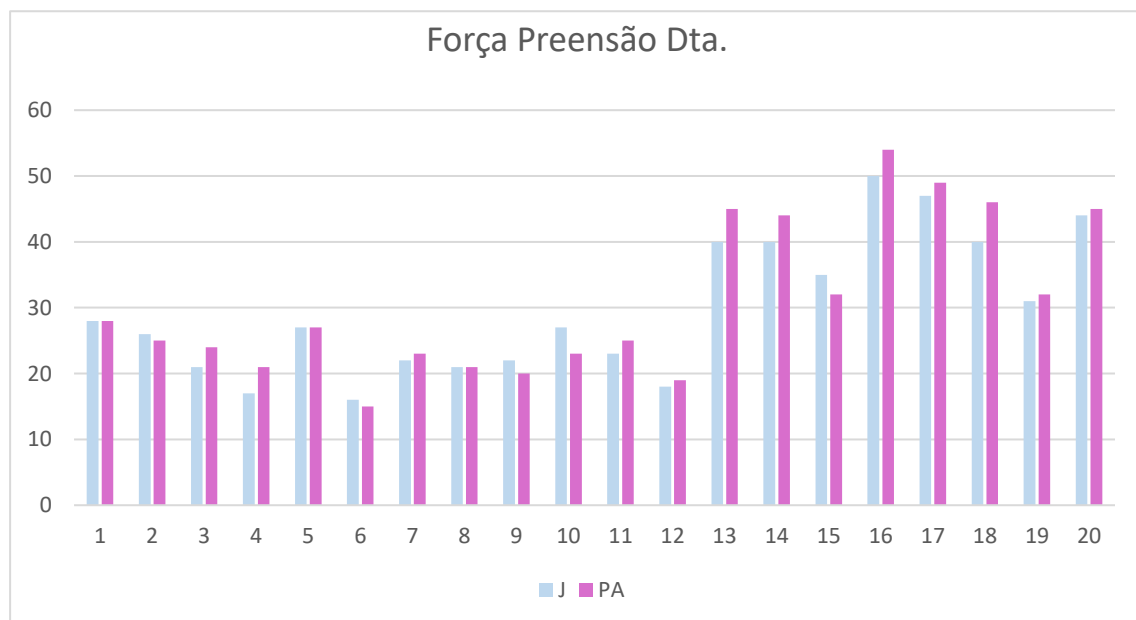
**Legenda:** J – Condição de Jejum; PA – Condição de pós Pequeno-Almoço.

Ao nível da força de preensão manual, foram observadas diferenças estatisticamente significativas para o braço direito entre os treinos realizados na condição de jejum ou pós-almoço, tendo sido observada uma diferença média de 1Kg na condição de jejum. O mesmo não se verificou para o braço esquerdo, não tendo existido diferenças estatisticamente significativas entre condições.

Apesar de a maioria dos participantes terem apresentado valores mais baixos na condição de jejum em comparação à condição de pós pequeno-almoço, foi possível observar uma variação entre -6Kg e +4 Kg para o braço direito, com 4 participantes a apresentarem valores superiores na condição de jejum e -8Kg a +3 Kg para o braço esquerdo, com 6 participantes a apresentar assim valores superiores na condição de jejum, mostrando uma heterogeneidade de respostas entre indivíduos como se pode verificar nas figuras 36 e 37.

**Figura 36**

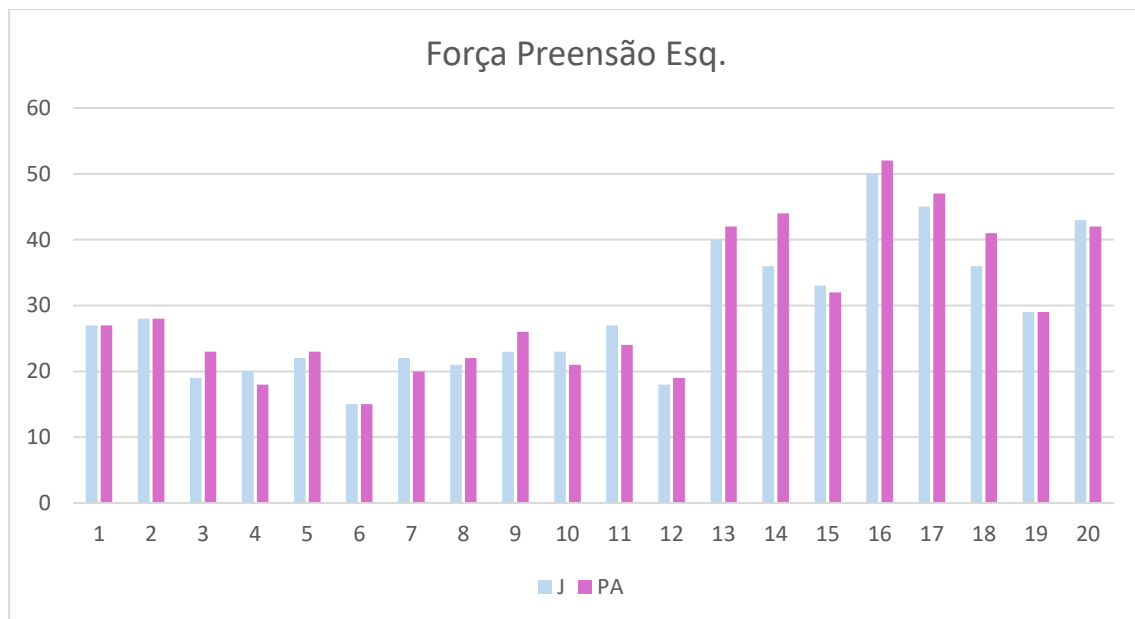
Medições da Força de Preensão manual da mão direita dos participantes entre condições



**Legenda:** Dta. – Direita; J – Condição de Jejum; PA – condição de pós Pequeno-Almoço.

**Figura 37**

Medições da Força de Preensão manual da mão esquerda dos participantes entre condições



**Legenda:** Esq. – Esquerda; J – Condição de Jejum; PA – Condição de pós Pequeno-Almoço.

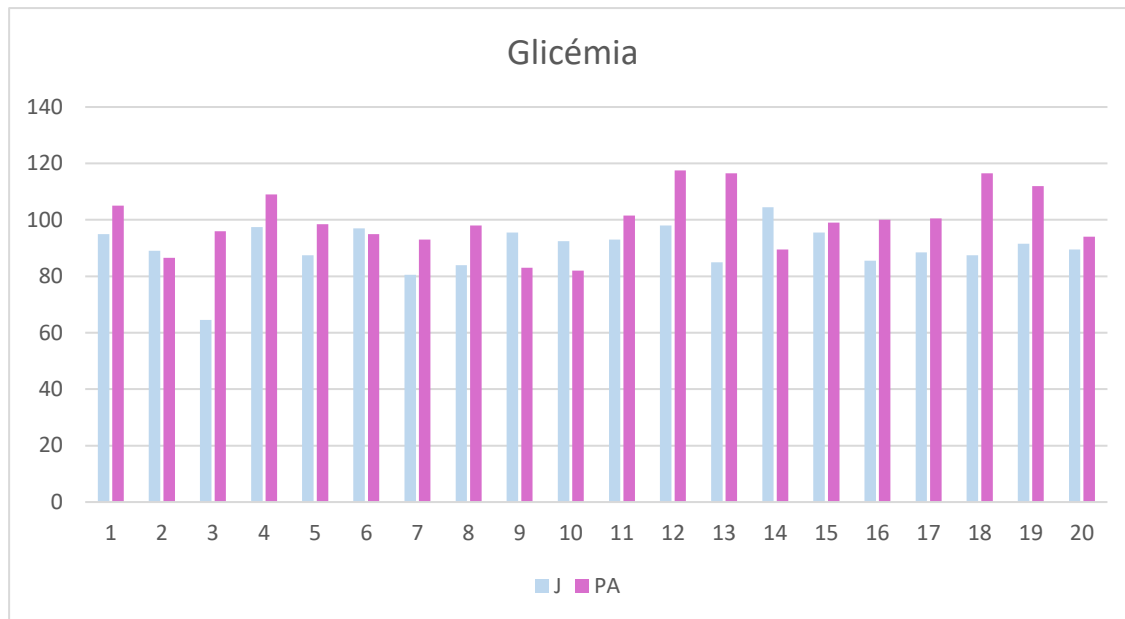
### ➤ Glicémia

#### Pré Treino

Relativamente à glicémia, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os treinos realizados em condição de jejum ou pós pequeno-almoço, tendo sido observada uma diferença média de 9,57 mg/dL na condição de jejum. Apesar de a maioria dos participantes terem apresentado valores mais baixos na condição de jejum em comparação à condição de pós pequeno-almoço, foi também possível observar uma variação entre -31,5 a +15 mg/dL na medição da glicémia pré treino, tendo apenas 4 participantes apresentado valores superiores na condição de jejum. Apesar dos valores médios apresentados na Tabela 10, foi observada uma heterogeneidade de respostas entre indivíduos como se pode verificar na figura 38.

**Figura 38**

Medições da glicémia dos participantes entre condições



**Legenda:** J – Condição de Jejum; PA – Condição de pós Pequeno-Almoço.

### ➤ Variáveis Perceptivas

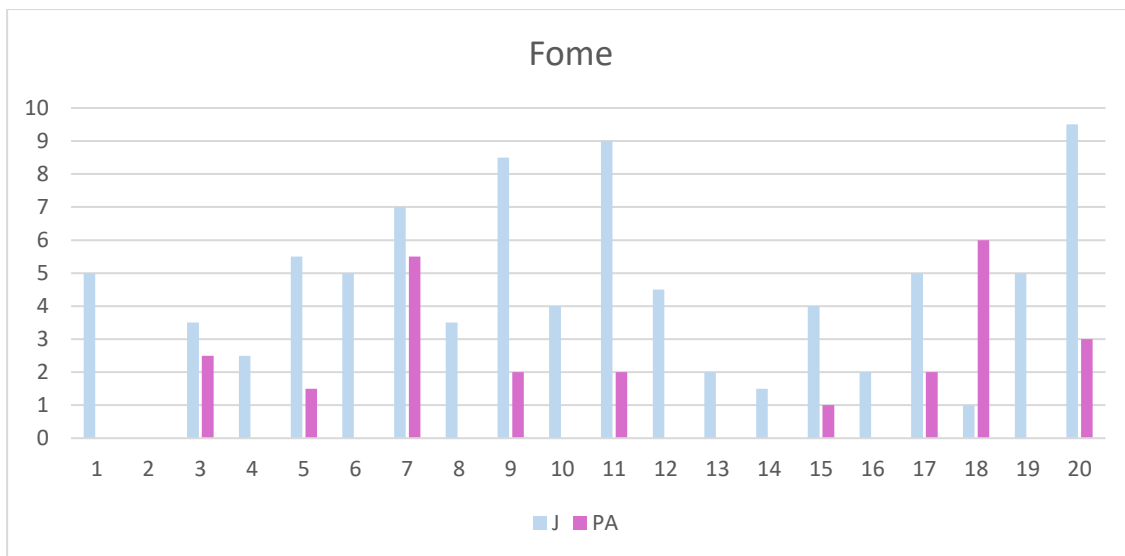
#### Pré treino

Quanto às variáveis perceptivas avaliadas no pré treino, através da escala EVA, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre condições na fome, saciedade, vontade de comer, bem-estar e energia. Verificaram-se pontuações mais altas, na condição de jejum na fome (+3,12) e na vontade de comer (+2,4) contrariamente aos níveis de saciedade (-2,83), bem-estar (-0,75) e energia (-1,08) que foram mais baixos.

Apesar destes resultados, foi possível observar uma variabilidade interindividual, onde 2 participantes na saciedade, 2 participantes na vontade de comer, 4 participantes na energia e 4 no bem-estar, apresentaram valores superiores na condição de jejum comparativamente com a condição de pós pequeno-almoço, como se podem verificar nas Figuras 39, 40, 41, 42 e 43.

**Figura 39**

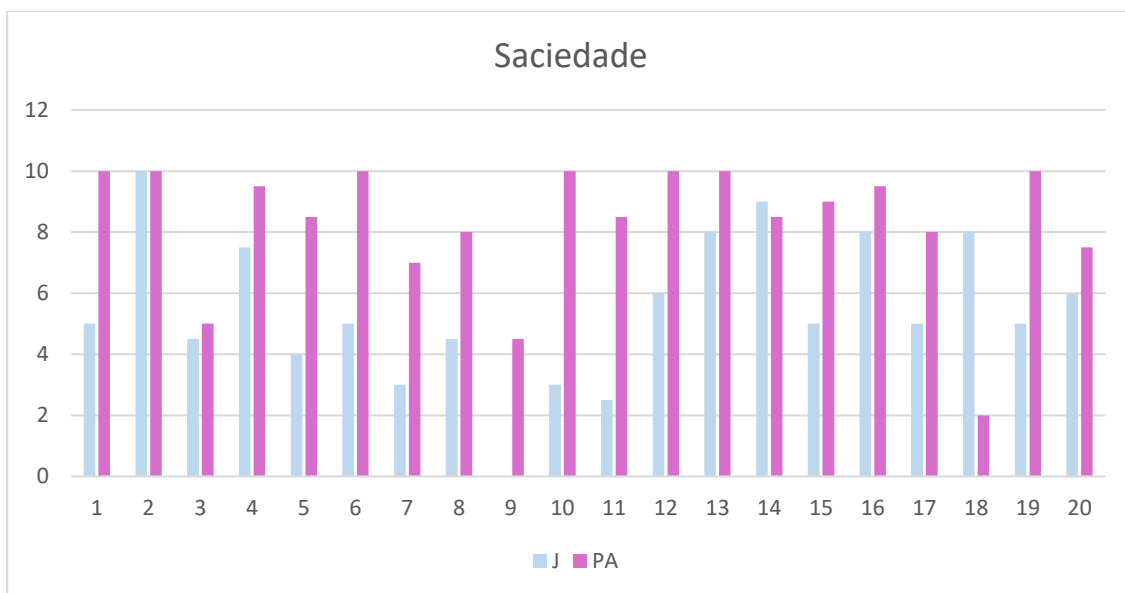
Respostas da variável perceptiva Fome dos participantes entre condições



**Legenda:** J – condição de Jejum; PA – condição de pós Pequeno-Almoço.

**Figura 40**

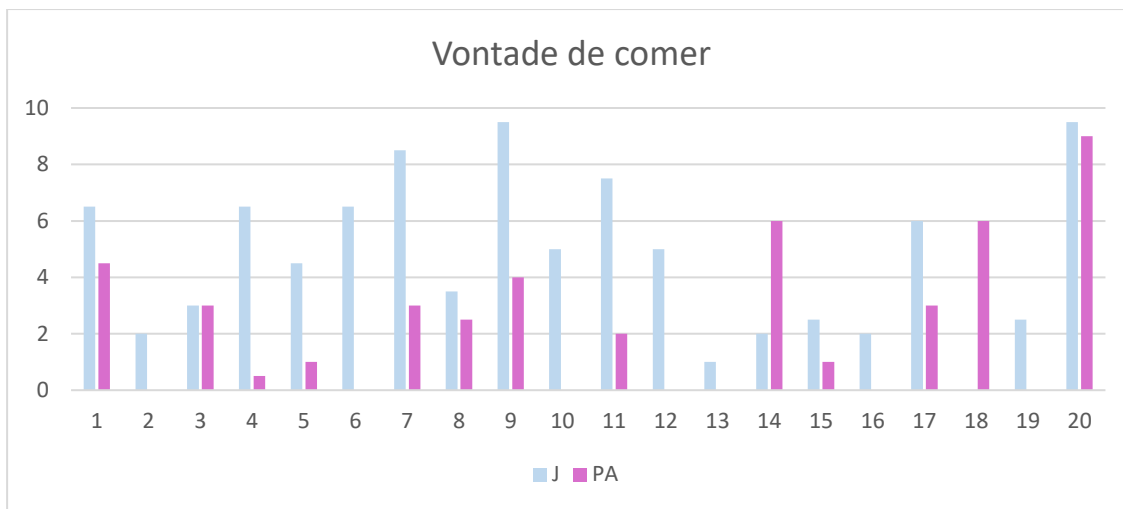
Respostas da variável perceptiva Saciidade dos participantes entre condições



**Legenda:** J – Condição de Jejum; PA – Condição de pós Pequeno-Almoço.

**Figura 41**

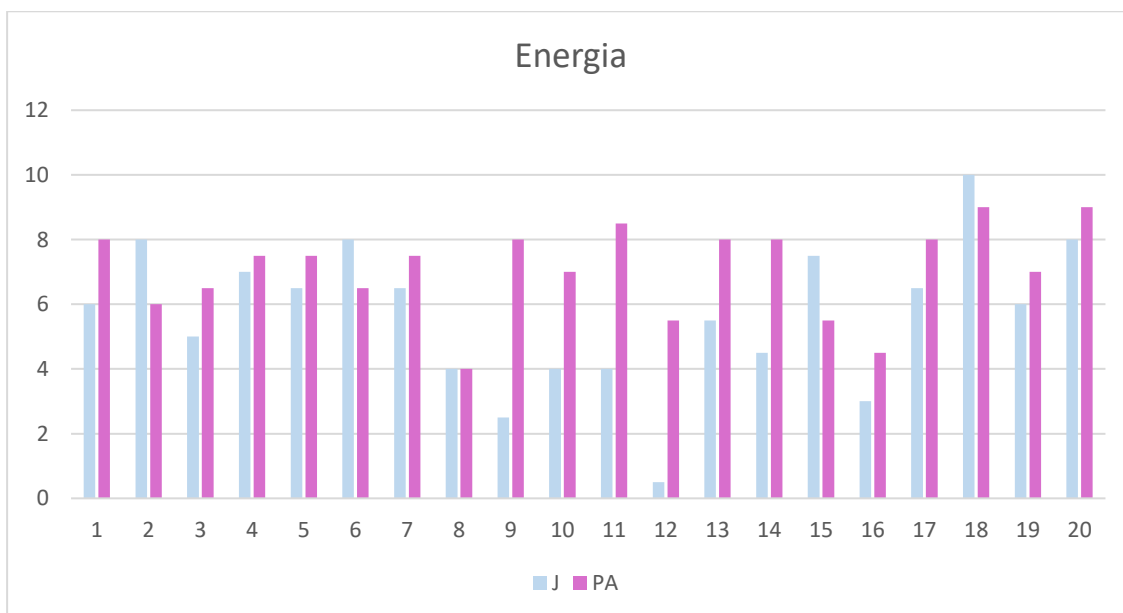
Respostas da variável perceptiva Vontade de comer dos participantes entre condições



**Legenda:** J – Condição de Jejum; PA – Condição de pós Pequeno-Almoço.

**Figura 42**

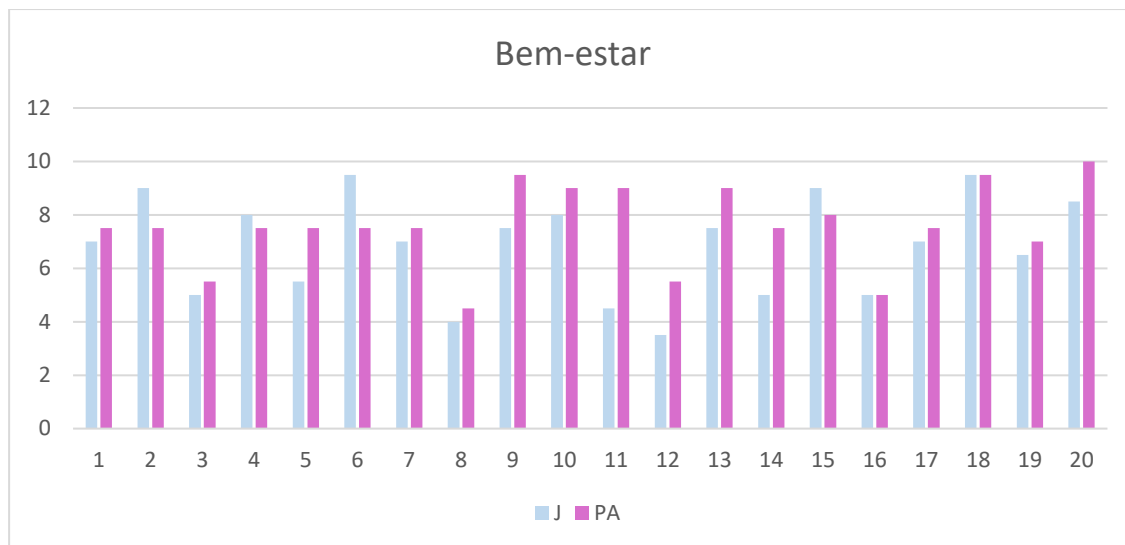
Respostas da variável perceptiva Energia dos participantes entre condições



**Legenda:** J – Condição de Jejum; PA – Condição de pós Pequeno-Almoço.

**Figura 43**

Respostas da variável perceptiva Bem-estar dos participantes entre condições



**Legenda:** J – Condição de Jejum; PA – Condição de pós Pequeno-Almoço.

➤ **Respostas agudas ao treino de força**

Na tabela 11 é possível observar os valores pré e pós treino para as condições de jejum e pós pequeno-almoço, assim como as diferenças entre momentos, para a glicémia e variáveis perceptivas. Através da realização do teste estatístico Teste T pareado (amostras dependentes), observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os momentos pré e pós treino para as variáveis glicémia (ambas as condições), fome (apenas na condição pequeno-almoço), vontade de comer (apenas na condição jejum) e energia (apenas na condição pequeno-almoço). Para estas diferenças, verificou-se uma redução nos valores da glicémia e energia, e um aumento na fome e vontade de comer.

**Tabela 11**

Diferenças entre pré e pós treino para as condições de jejum e pós pequeno-almoço e diferenças entre momentos, para a glicémia e variáveis perceptivas

Variável	Jejum				Pequeno-Almoço			
	Pré	Pós	Diferença	P-value	Pré	Pós	Diferença	P-value
<b>Glicémia (mg/dL)</b>	90,08 ± 8,34	86,60 ± 8,97	-3,48 ± 5,46	0,010 *	99,65 ± 10,61	89,35 ± 10,24	-10,3 ± 13,19	0,002 *
<b>Fome (cm)</b>	4,40 ± 2,61	4,65 ± 2,69	0,25 ± 1,20	0,362	1,28 ± 1,84	2,75 ± 2,45	1,48 ± 1,56	<0,001 *
<b>Saciedade (cm)</b>	5,45 ± 2,44	4,93 ± 2,45	-0,53 ± 1,13	0,051	8,28 ± 2,19	7,73 ± 1,76	-0,55 ± 1,99	0,231
<b>Vontade de Comer (cm)</b>	4,68 ± 2,83	5,28 ± 2,92	0,60 ± 0,95	0,011 *	2,28 ± 2,57	3,05 ± 2,42	0,78 ± 2,02	0,103
<b>Energia (cm)</b>	5,65 ± 2,25	5,23 ± 2,07	-0,43 ± 1,90	0,330	7,08 ± 1,40	5,98 ± 1,90	-1,10 ± 1,59	0,006 *
<b>Bem-Estar (cm)</b>	6,83 ± 1,87	6,70 ± 1,82	-0,13 ± 0,84	0,514	7,58 ± 1,53	7,42 ± 1,56	-0,15 ± 1,18	0,577

**Legenda:** \* - Efeito estatisticamente significativo.

De modo a analisar a presença de diferenças estatisticamente significativas entre momentos (pré e pós treino) e entre condições (jejum e pós pequeno-almoço), foi realizado o teste estatístico ANOVA para medidas repetidas. Na tabela 12 é possível observar os resultados do teste ANOVA para medidas repetidas, considerando como fatores o momento (pré e pós treino) e condição (jejum ou pós pequeno-almoço).

**Tabela 12**

Diferenças entre momentos (pré e pós treino) e entre condições (jejum e pós pequeno-almoço)

Variável	Efeito	F	p-value	Partial $\eta^2$
Glicemia	Momento	26,420	< 0,001 *	0,582
	Condição	5,531	0,030 *	0,225
	Momento*Condição	3,530	0,076	0,157
Fome	Momento	14,453	0,001 *	0,432
	Condição	16,842	< 0,001 *	0,470
	Momento*Condição	8,296	0,010 *	0,304
Saciedade	Momento	3,814	0,066	0,167
	Condição	24,317	< 0,001 *	0,561
	Momento*Condição	0,003	0,958	0,000
Vontade de Comer	Momento	5,384	0,032 *	0,221
	Condição	12,070	0,003 *	0,388
	Momento*Condição	0,205	0,655	0,011
Energia	Momento	6,347	0,021 *	0,250
	Condição	10,148	0,005 *	0,348
	Momento*Condição	1,829	0,192	0,088
Bem-Estar	Momento	0,451	0,510	0,023
	Condição	6,228	0,022 *	0,247
	Momento*Condição	0,015	0,905	0,001

**Legenda:** \* - Efeito estatisticamente significativo.

Como é possível observar, verificou-se um efeito estatisticamente significativo da condição para todas as variáveis, indicando diferenças entre condições (jejum ou pós pequeno-almoço) independentemente do momento (pré ou pós treino). Ao nível do efeito do momento (pré ou pós treino), independentemente da condição (jejum ou pós pequeno-almoço), observou-se um efeito estatisticamente significativo para as variáveis glicémia, fome, vontade de comer e energia. Relativamente à interação entre momento e condição, apenas se observou um efeito estatisticamente significativo na variável fome, variável que subiu na condição de pequeno-almoço, mas não na condição de jejum (Tabela 12).

➤ **Correlações entre o número total de repetições em Jejum e pós Pequeno-Almoço com as restantes variáveis**

Na Tabela 13 é possível observar as correlações entre as diferenças no número total de repetições entre a condição de jejum e pós pequeno-almoço (jejum – pequeno-almoço), com a diferença na força de prensão, glicémia e variáveis percetivas avaliadas pré treino.

**Tabela 13**

Correlações entre as diferenças no número total de repetições entre a condição de jejum e pós pequeno-almoço (jejum – pequeno-almoço), com a diferença na força de prensão, glicémia e variáveis perceptivas avaliadas pré treino

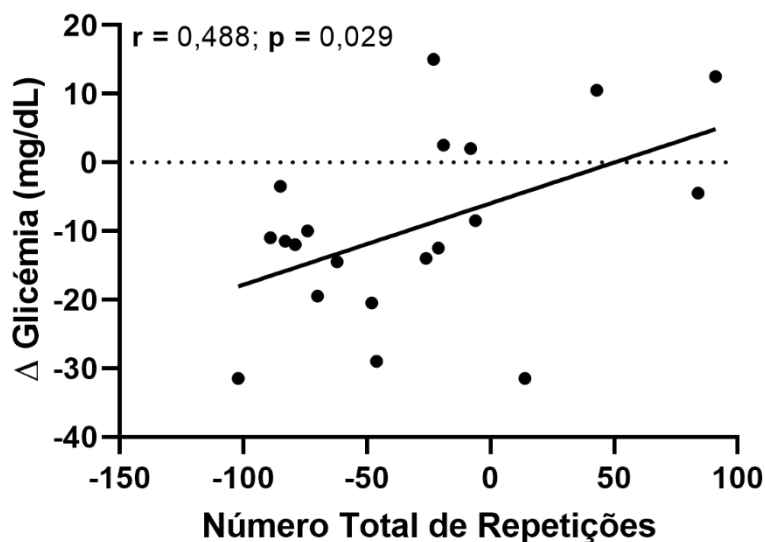
	<b>Δ Número Total de Repetições</b>	
	<b>R</b>	<b>P-value</b>
<b>Δ Força de Prensão (Esquerda)</b>	0,060	0,803
<b>Δ Força de Prensão (Direita)</b>	0,378	0,100
<b>Δ Glicémia</b>	0,488	0,029 *
<b>Δ Fome</b>	0,383	0,106
<b>Δ Saciedade</b>	-0,089	0,710
<b>Δ Vontade de comer</b>	0,089	0,708
<b>Δ Energia</b>	-0,263	0,263
<b>Δ Bem-estar</b>	-0,196	0,407

**Legenda:** \* - Correlação estatisticamente significativa.

Como é possível observar, apenas foi verificada uma correlação estatisticamente significativa entre a diferença no número total de repetições com a diferença na glicémia pré treino entre condições, indicando que quanto menor o valor da glicémia pré-treino em jejum em comparação com a condição pós-treino, menor o número total de repetições realizado. Esta correlação pode ser verificada na figura 44.

**Figura 44**

Correlação entre a diferença no número total de repetições com a diferença na glicémia



## Discussão

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência das condições de jejum e pós pequeno-almoço nas respostas agudas ao treino de força. Comparando as duas condições, observaram-se diferenças estatisticamente significativas no número total de repetições realizadas, tendo este número sido menor na condição de jejum.

Também o resultado das avaliações da força de preensão, mais especificamente da mão direita, foi superior na condição de pós pequeno-almoço comparada à condição em jejum. A força de preensão é frequentemente utilizada como um indicador de força muscular geral e pode refletir a disponibilidade da energia e do estado nutricional dos indivíduos (Bohannon, 2019). Contudo, embora a tendência geral indicasse um melhor desempenho na condição pós pequeno-almoço, existiu uma variação significativa nas respostas individuais. Alguns participantes mostraram uma resposta relativamente menor às mudanças nas condições, de jejum ou de pós pequeno-almoço, indicando que os fatores individuais como o metabolismo, a adaptação ao jejum e as preferências alimentares podem também influenciar os resultados (Jones et al., 2018).

Durante o treino de força, a glicose é a principal fonte de energia, sendo metabolizada para a produção de adenosina trifosfato (ATP) através do processo de glicólise anaeróbia. Este processo é fundamental uma vez que fornece ATP de forma rápida e eficiente, sendo fundamental para a contração muscular neste tipo de treino. Quando os níveis de glicose no sangue são baixos, como na condição de jejum, a disponibilidade da glicose para o processo de glicólise é reduzida, podendo limitar a produção de ATP e, conseqüentemente, a capacidade de manter esforços intensos e prolongados (G. Gregory Haff; N. Travis Triplett, 2015; Murray & Rosenbloom, 2018).

Observou-se também que a glicémia pré-treino apresentou valores significativamente mais baixos na condição de jejum do que na condição de pós pequeno-almoço. Adicionalmente, observou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a diferença na glicémia pré-treino entre as duas condições, com a diferença no número total de repetições realizada entre condições. Estes dados indicam que os participantes que tiveram uma maior discrepância no número total de repetições realizado, foram os que tiveram uma diferença maior na glicémia pré-treino (glicémia mais baixa resultando num menor número de repetições realizado). Estes dados reforçam a importância da glicose como um substrato energético essencial em treinos realizados com intensidades elevadas, corroborando estudos efetuados que sugerem que níveis equilibrados e estáveis de glicose são importantes para a manutenção do rendimento durante o treino de força, uma vez que a depleção de glicose pode levar à fadiga precoce (Lambert & Flynn, 2002; Stellingwerff et al., 2006). A ingestão de hidratos de carbono antes do treino de força parece ser uma estratégia eficaz para otimizar o rendimento dos praticantes (Lambert & Flynn, 2002; Stellingwerff et al., 2006), aumentando os níveis de glicose no sangue para ser usados como fonte de energia, preservando também as reservas de glicogénio muscular (Kerksick et al., 2018; Slater & Phillips, 2011). Assim, é possível observar uma melhoria na capacidade de realizar esforços mais intensos por um intervalo de tempo maior, atrasando assim a fadiga e por consequência permitindo um maior volume de treino e, conseqüentemente, melhores adaptações dos indivíduos ao treino de força (Kerksick et al., 2018; Slater & Phillips, 2011).

Também as variáveis perceptivas pré-treino, incluindo a sensação de fome, mostraram diferenças estatisticamente significativas entre as condições. Na condição de pós pequeno-almoço, os participantes relataram uma menor sensação de fome, o que pode ter contribuído para um maior conforto e desempenho durante o treino de força (Blundell et al., 2003). Alguns estudos parecem mostrar que a saciedade pode influenciar positivamente o desempenho, reduzindo a distração causada

pela fome (Blundell et al., 2003; Martins et al., 2008) ou seja, os participantes ao se sentirem mais saciados, conseguem manter mais facilmente o foco no seu desempenho sem se preocuparem com outras distrações internas relacionadas à fome, o que parece melhorar tanto a execução como o rendimento do treino de força (Martins et al., 2008).

Na condição pós pequeno-almoço, a glicémia pós-treino manteve-se significativamente mais alta em comparação com a condição de jejum, indicando uma manutenção mais eficaz dos níveis de glicose durante o exercício, o que é fundamental para prevenir a fadiga precoce (Lambert & Flynn, 2002). Além disso, a sensação de fome aumentou significativamente do pré para o pós-treino apenas na condição de pós pequeno-almoço e teve uma queda maior do pré para o pós-treino, possivelmente devido ao maior gasto calórico durante o treino de força e ao fato de terem conseguido realizar mais repetições (Blundell et al., 2003). Adicionalmente, as percepções de bem-estar e energia foram avaliadas como respostas agudas ao treino de força. Os participantes relataram um maior bem-estar e níveis de energia na condição pós pequeno-almoço comparados ao jejum. Este aumento no bem-estar e energia pode estar relacionado à maior disponibilidade de glicose e à sensação de saciedade, que contribuíram para um melhor desempenho e uma menor sensação de fadiga durante o treino (Lambert & Flynn, 2002).

Este estudo apresentou como principal limitação ter tido apenas dois dias em cada condição (jejum e pós pequeno-almoço), podendo não ter sido suficiente para os participantes se adaptarem adequadamente ao jejum, possivelmente afetando os resultados obtidos. A falta de adaptação à condição de jejum pode ter influenciado o desempenho dos participantes, já que a habituação a novas rotinas alimentares e de treino pode necessitar de mais tempo. Adicionalmente, apesar da sua validação, os parâmetros associados ao apetite apenas foram avaliados através da escala EVA e não através de análises hormonais. Por último, apesar de os participantes terem terminado a sua última refeição às 22h do dia anterior, a última refeição não foi padronizada, pelo que os níveis de glicogénio na manhã seguinte poderiam ser diferentes entre participantes e condições. Estudos futuros devem procurar aumentar o número de sessões de treino realizadas em cada condição, de modo a permitir uma maior adaptação à condição de jejum. Adicionalmente, estudos longitudinais devem também ser realizados de forma a verificar quais as repercussões que alterações agudas, nomeadamente uma redução no rendimento na condição de jejum, podem ter a longo-prazo em adaptações como a hipertrofia muscular. Adicionalmente, análises hormonais, como da grelina e da insulina, poderão ser mensuradas, utilizando ainda estratégias de ingestão de hidratos de carbono, de modo a verificar se o seu consumo atenua as consequências negativas do jejum no rendimento.

## **Conclusão**

Os resultados deste estudo indicam que os valores ao nível do rendimento físico, respostas metabólicas e das perceções subjetivas dos participantes foram inferiores no treino realizado na condição de jejum. Adicionalmente, a glicémia pré treino encontrou-se associada ao número de repetições realizado, sugerindo que um adequado aporte de hidratos de carbono antes do treino pode permitir a manutenção de um melhor rendimento. Assim, atletas e praticantes de treino de força devem ser acompanhados e aconselhados a incluir uma refeição pré-treino adequada para maximizar a eficácia dos seus resultados e alcançar as adaptações físicas mais eficazes. Contudo, é importante destacar que nem todos os participantes obtiveram resultados inferiores na condição de jejum, pelo que é fundamental que a abordagem seja individualizada.

## 5. Reflexões Finais

Ao finalizar o relatório de estágio e relembrando todo o percurso efetuado, no Mestrado de Exercício e Saúde, verifico que se revelou uma etapa valiosa para um enorme crescimento acadêmico, pessoal e sobretudo profissional.

O estágio, na MetaClinic, permitiu-me não só a troca de experiências com os diferentes profissionais da área da saúde, como fisiologistas, nutricionistas e psicólogos, como também o contato com equipamento de tecnologia moderna e de alta precisão para avaliação e monitorização dos clientes. O acompanhamento de casos específicos, não sendo da minha área de atuação profissional, fizeram-me sair da zona de conforto, pesquisando e estudando ainda mais para ser uma profissional mais competente, exigente e minuciosa.

O desenvolvimento deste relatório envolveu não só uma investigação científica prática, que foi desenvolvida no Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada, do Instituto Piaget, onde aprendi a sequência de todos os procedimentos que envolvem o protocolo de um projeto de investigação, como também o aprimoramento da revisão da literatura existente. Este percurso nem sempre foi fácil, mas com dedicação, foco, determinação e, principalmente, com uma boa gestão de tempo dedicado a todo o processo científico, foram peças fundamentais para a realização e conclusão de um trabalho com qualidade e impacto científico.

Em suma, considero que o estágio e a investigação científica foram extremamente valiosos e influenciadores para o meu percurso profissional e sinto-me uma privilegiada por ter tido a oportunidade de ter passado por todo este processo em dois locais que são de referência no bem-estar e no ensino.

## 6. Referências

- Aird, T. P., Davies, R. W., & Carson, B. P. (2018). Effects of fasted vs fed-state exercise on performance and post-exercise metabolism: A systematic review and meta-analysis. In *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* (Vol. 28, Issue 5, pp. 1476–1493). Blackwell Munksgaard. <https://doi.org/10.1111/sms.13054>
- Alberti, K. G. M. M., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., Fruchart, J. C., James, W. P. T., Loria, C. M., & Smith, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International atherosclerosis society; And international association for the study of obesity. In *Circulation* (Vol. 120, Issue 16, pp. 1640–1645). <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
- Amarante do Nascimento, M., Serpeloni Cyrino, E., Yuzo Nakamura, F., Romanzini, M., José Cardoso Pianca, H., & Roberto Queiróga, M. (2007). Validação da equação de Brzycki para a estimativa de 1-RM no exercício supino em banco horizontal. In *Rev Bras Med Esporte* (Vol. 13, Issue 1).
- Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S. A., Mainous, A. G., Leeuwenburgh, C., & Mattson, M. P. (2018). Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting. In *Obesity* (Vol. 26, Issue 2, pp. 254–268). Blackwell Publishing Inc. <https://doi.org/10.1002/oby.22065>
- Aragon, A. A., & Schoenfeld, B. J. (2013). *Nutrient timing revisited: is there a post-exercise anabolic window?* <http://www.jissn.com/content/10/1/5>
- Aragon, A. A., Schoenfeld, B. J., Wildman, R., Kleiner, S., VanDusseldorp, T., Taylor, L., Earnest, C. P., Arciero, P. J., Wilborn, C., Kalman, D. S., Stout, J. R., Willoughby, D. S., Campbell, B., Arent, S. M., Bannock, L., Smith-Ryan, A. E., & Antonio, J. (2017). International society of sports nutrition position stand: Diets and body composition. In *Journal of the International Society of Sports Nutrition* (Vol. 14, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0174-y>
- Ashtary-Larky, D., Bagheri, R., Tinsley, G. M., Asbaghi, O., Paoli, A., & Moro, T. (2021). Effects of intermittent fasting combined with resistance training on body composition: a systematic review and meta-analysis. *Physiology and Behavior*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2021.113453>
- Bernárdez-Vázquez, R., Raya-González, J., Castillo, D., & Beato, M. (2022). Resistance Training Variables for Optimization of Muscle Hypertrophy: An Umbrella Review. In *Frontiers in Sports and Active Living* (Vol. 4). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.949021>
- Biddle, S. J. H., Bengoechea García, E., Pedisic, Z., Bennie, J., Vergeer, I., & Wiesner, G. (2017). Screen Time, Other Sedentary Behaviours, and Obesity Risk in Adults: A Review of Reviews. In *Current Obesity Reports* (Vol. 6, Issue 2, pp. 134–147). Current Medicine Group LLC 1. <https://doi.org/10.1007/s13679-017-0256-9>

- Bin Naharudin, M. N., Yusof, A., Shaw, H., Stockton, M., Clayton, D. J., & James, L. J. (2019). Breakfast Omission Reduces Subsequent Resistance Exercise Performance. *J Strength Cond Res*, 33(7), 1766–1772. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003054>
- Blundell, J. E., Gibbons, C., Caudwell, P., Finlayson, G., & Hopkins, M. (2015). Appetite control and energy balance: Impact of exercise. In *Obesity Reviews* (Vol. 16, Issue S1, pp. 67–76). <https://doi.org/10.1111/obr.12257>
- Blundell, J. E., Stubbs, R. J., Hughes, D. A., Whybrow, S., & King, N. A. (2003). Cross talk between physical activity and appetite control: does physical activity stimulate appetite? *Proceedings of the Nutrition Society*, 62(3), 651–661. <https://doi.org/10.1079/pns2003286>
- Bohannon, R. W. (2019). Considerations and practical options for measuring muscle strength: A narrative review. In *BioMed Research International* (Vol. 2019). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2019/8194537>
- Borg, G. (1998). *Escala de Borg*.
- Borg, G. (2001). Borg's range model and scales. *International Journal of Sport Psychology*, 32(2), 110–126.
- Borg, G., & Borg, E. (2016). *The Borg CR Scales® Folder*.
- Bougrine, H., Salem, A., Nasser, N., Ammar, A., Chtourou, H., & Souissi, N. (2023). Ramadan Fasting and Short-Term Maximal Physical Performance: Searching for Optimal Timing of the Last Meal “Suhoor” in Female Pre-University Handball Players. *Eur J Investig Health Psychol Educ*, 13(10), 2160–2178. <https://doi.org/10.3390/ejihpe13100152>
- Bouhlef, E., Salhi, Z., Bouhlef, H., Mdella, S., Amamou, A., Zaouali, M., Mercier, J., Bigard, X., Tabka, Z., Zbidi, A., & Shephard, R. (2006). Effect of Ramadan fasting on fuel oxidation during exercise in trained male rugby players. Mots-clés : Jeûne · Déshydratation · Calorimétrie indirecte · Réserves métaboliques · Exercice modéré. Effet du jeûne du Ramadan sur l'oxydation des substrats lors de l'exercice chez l'homme entraîné. In *Diabetes Metab* (Vol. 32). [www.masson.fr/revues/dm](http://www.masson.fr/revues/dm)
- Bredella, M. A. (2017). Sex differences in body composition. In *Advances in Experimental Medicine and Biology* (Vol. 1043, pp. 9–27). Springer New York LLC. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-70178-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-70178-3_2)
- Carvalho, J., & Soares, J. M. (2004). Envelhecimento e força muscular - breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 2004(3), 79–93. <https://doi.org/10.5628/rpcd.04.03.79>
- Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. In *Nature Reviews Endocrinology* (Vol. 5, Issue 7, pp. 374–381). <https://doi.org/10.1038/nrendo.2009.106>
- Chtourou, H., & Souissi, N. (2010). *The effect of training at a specific time of day: a review*. [www.nasca.com](http://www.nasca.com)
- Commission, E. for E. D.-G. (2022). *Sport and Physical Activity*.

- Conde-Pipó, J., Mora-Fernández, A., González-Ruiz, J., Rienda-Contreras, R., Araya, S., & Mariscal-Arcas, M. (2024). Self-perceived muscular strength, physical activity, and Mediterranean Diet: Impact on health-related quality of life in older adults. *Clinical Nutrition Open Science*, *55*, 69–78. <https://doi.org/10.1016/j.nutos.2024.03.008>
- Correia, J. M. , Pezarat-Correia Pedro, & Mendonça, G. V. (2021). Efeitos do jejum intermitente na composição corporal e no rendimento físico. *Acta Portuguesa de Nutrição*, *27*. <https://doi.org/10.21011/apn.2021.2706>
- Currier, B. S., McLeod, J. C., Banfield, L., Beyene, J., Welton, N. J., D’Souza, A. C., Keogh, J. A. J., Lin, L., Coletta, G., Yang, A., Colenso-Semple, L., Lau, K. J., Verboom, A., & Phillips, S. M. (2023). Resistance training prescription for muscle strength and hypertrophy in healthy adults: A systematic review and Bayesian network meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106807>
- Dadoun, S., Zeboulon-Ktorza, N., Combescure, C., Elhai, M., Rozenberg, S., Gossec, L., & Fautrel, B. (2013). Mortality in rheumatoid arthritis over the last fifty years: Systematic review and meta-analysis. *Joint Bone Spine*, *80*(1), 29–33. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2012.02.005>
- Domingues, D. S., Rodrigues, A., Dias, S., Branco, J., & Canhão, H. (2018). Reumaheart – a portuguese population based study on cardiovascular risk factors. *THURSDAY, 14 JUNE 2018*, 547–547. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-eular.7281>
- Dunstan, D. W., Howard, B., Healy, G. N., & Owen, N. (2012). Too much sitting - A health hazard. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (Vol. 97, Issue 3, pp. 368–376). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2012.05.020>
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., Bauman, A., Lee, I. M., Ding, D., Heath, G., Hallal, P. C., Kohl, H. W., Pratt, M., Reis, R., Sallis, J., Aadahl, M., Blot, W. J., Chey, T., Deka, A., ... Yi-Park, S. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, *388*(10051), 1302–1310. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1)
- Ekelund, U., Tarp, J., Steene-Johannessen, J., Hansen, B. H., Jefferis, B., Fagerland, M. W., Whincup, P., Diaz, K. M., Hooker, S. P., Chernofsky, A., Larson, M. G., Spartano, N., Vasan, R. S., Dohrn, I. M., Hagströmer, M., Edwardson, C., Yates, T., Shiroma, E., Anderssen, S. A., & Lee, I. M. (2019). Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: Systematic review and harmonised meta-analysis. *The BMJ*, *366*. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4570>
- Elvar, J. R. H., García-Orea, G. P., Mate Muñoz, J. L. M., Lougedo, J. H., De-Oliveira, L. A., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2021). Determinação e controle da intensidade e volume do treinamento de força na pesquisa nas ciências do exercício e sua aplicação. *Revista Brasileira de Fisiologia Do Exerc&iacutecio*, *20*(5), 592–603. <https://doi.org/10.33233/rbfex.v20i5.4770>

*Escala de PEDro- PT.* (2009).

- Farinatti, P., Castinheiras, A. G., †2, N., & Amorim, P. R. S. (2016). *Oxygen Consumption and Substrate Utilization During and After Resistance Exercises Performed with Different Muscle Mass*. <http://www.intjexersci.com>
- Farshchi, H. R., Taylor, M. A., & Macdonald, I. A. (2005). Beneficial metabolic effects of regular meal frequency on dietary thermogenesis, insulin sensitivity, and fasting lipid profiles in healthy obese women 1-3. In *Original Research Communications See*. <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/81/1/16/4607442>
- Ferreira, C., Robles, A. R., Mascarenhas, L. P. G., Lima, V. A. de, Souza, W. B. de, & Souza, W. C. de. (2016). Concordância entre o índice de massa corporal de quetelet e o de trefethen na estimativa do estado nutricional de escolares. *Revista Pesquisa Em Fisioterapia*, 6(3). <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v6i3.973>
- Fleck, S. J. , & Kraemer, W. J. (2017). *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular - 4ª Edição* ( steven J. Fleck & W. J. Kraemer, Eds.).
- Fraenkel, L., Bathon, J. M., England, B. R., St.Clair, E. W., Arayssi, T., Carandang, K., Deane, K. D., Genovese, M., Huston, K. K., Kerr, G., Kremer, J., Nakamura, M. C., Russell, L. A., Singh, J. A., Smith, B. J., Sparks, J. A., Venkatachalam, S., Weinblatt, M. E., Al-Gibbawi, M., ... Akl, E. A. (2021). 2021 American College of Rheumatology Guideline for the Treatment of Rheumatoid Arthritis. *Arthritis Care and Research*, 73(7), 924–939. <https://doi.org/10.1002/acr.24596>
- Friedewald, V. E., Ganz, P., Kremer, J. M., Mease, P. J., O’Dell, J. R., Pearson, T. A., Ram, C. V. S., Ridker, P. M., Salmon, J. E., & Roberts, W. C. (2010). AJC editor’s consensus: Rheumatoid arthritis and atherosclerotic cardiovascular disease. *American Journal of Cardiology*, 106(3), 442–447. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2010.04.005>
- G. Gregory Haff; N. Travis Triplett. (2015). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (Human Kinetics, Ed.; 4th Edition).
- Gabel, K., Hamm, A., Czyzewski, O., Perez, J. S., Fought-Boudaia, A., Motl, R. W., & Hibbing, P. R. (2024). A narrative review of intermittent fasting with exercise. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2024.05.015>
- Grgic, J., Lazinica, B., Schoenfeld, B. J., & Pedisic, Z. (2020). Test–Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 6, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00260-z>
- Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., Franklin, B. A., Gordon, D. J., Krauss, R. M., Savage, P. J., Smith, S. C., Spertus, J. A., & Costa, F. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. In *Circulation* (Vol. 112, Issue 17, pp. 2735–2752). <https://doi.org/10.1161/circulationaha.105.169404>

- Hackett, D. A., Johnson, N. A., Halaki, M., & Chow, C. M. (2012). A novel scale to assess resistance-exercise effort. *Journal of Sports Sciences*, 30(13), 1405–1413. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.710757>
- Handy, R. M., & Holloway, G. P. (2023). Insights into the development of insulin resistance: Unraveling the interaction of physical inactivity, lipid metabolism and mitochondrial biology. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 14). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1151389>
- Hayes, L. D., Bickerstaff, G. F., & Baker, J. S. (2010). Interactions of cortisol, testosterone, and resistance training: Influence of circadian rhythms. In *Chronobiology International* (Vol. 27, Issue 4, pp. 675–705). <https://doi.org/10.3109/07420521003778773>
- Henselmans, M., Bjørnsen, T., Hedderman, R., & Vårvik, F. T. (2022). The Effect of Carbohydrate Intake on Strength and Resistance Training Performance: A Systematic Review. In *Nutrients* (Vol. 14, Issue 4). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu14040856>
- Huang, Y., Li, L., Gan, Y., Wang, C., Jiang, H., Cao, S., & Lu, Z. (2020). Sedentary behaviors and risk of depression: a meta-analysis of prospective studies. In *Translational Psychiatry* (Vol. 10, Issue 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0715-z>
- Jones, A. M., Thompson, C., Wylie, L. J., & Vanhatalo, A. (2018). *Annual Review of Nutrition Dietary Nitrate and Physical Performance*. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-082117>
- Jones, P. J., Hudson, R., Janssen, I., Ross, R., Dagnone, D., Peter, J., Jones, J. H., Smith, H., & Paddags, A. (2000). *Reduction in Obesity and Related Comorbid Conditions after Diet-Induced Weight Loss or Exercise-Induced Weight Loss in Men A Randomized, Controlled Trial Background: The independent effects of diet-or exercise-induced*. <https://www.researchgate.net/publication/12421881>
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L. M., Wildman, R., Antonio, J., & Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. In *Journal of the International Society of Sports Nutrition* (Vol. 15, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Knowles, O. E., Drinkwater, E. J., Urwin, C. S., Lamon, S., & Aisbett, B. (2018). Inadequate sleep and muscle strength: Implications for resistance training. In *Journal of Science and Medicine in Sport* (Vol. 21, Issue 9, pp. 959–968). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.01.012>
- Knuiman, P., Hopman, M. T. E., & Mensink, M. (2015). Glycogen availability and skeletal muscle adaptations with endurance and resistance exercise. In *Nutrition and Metabolism* (Vol. 12, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12986-015-0055-9>
- Knutson, K. L., Spiegel, K., Penev, P., & Cauter, E. Van. (2007). *The Metabolic Consequences of Sleep Deprivation*.

- Kraemer, W. J., Ratamess, N. A., & French, D. N. (2002). Resistance Training for Health and Performance. In *Current Sports Medicine Reports* (Vol. 1). <http://journals.lww.com/acsm-csmr>
- Lambert, C. P., & Flynn, M. G. (2002). *Fatigue during High-Intensity Intermittent Exercise Application to Bodybuilding*.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., Alkandari, J. R., Andersen, L. B., Bauman, A. E., Brownson, R. C., Bull, F. C., Craig, C. L., Ekelund, U., Goenka, S., Guthold, R., Hallal, P. C., Haskell, W. L., Heath, G. W., Inoue, S., ... Wells, J. C. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, *380*(9838), 219–229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
- Liguori, G., Feito, Y., Fountaine, C., Professor, F., & Roy, B. A. (2021). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*.
- Luiz Silva Alves, R. DA. (2021). *Efeitos da prática do exercício físico em jejum e a oxidação de substratos*.
- MacDermid J, S. G. F. J. V. K. (2015). *Clinical assessment recommendations 3rd edition: Impairment-based conditions* (American Society of Hand Therapists, Ed.; 3rd ed.).
- Madarsa, N. I., Malek, N. F. A., Alali, A. A., Alali, A. A. A., & Mohamad, N. I. (2023). A Case Study: Resistance Training Effect on Muscle Mass and Body Fat Percentage among Youth Football Players during Fasting Month. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, *11*(3), 634–642. <https://doi.org/10.13189/saj.2023.110317>
- Mammen, G., & Faulkner, G. (2013). Physical activity and the prevention of depression: A systematic review of prospective studies. *American Journal of Preventive Medicine*, *45*(5), 649–657. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.08.001>
- Marra, M., Sammarco, R., De Lorenzo, A., Iellamo, F., Siervo, M., Pietrobelli, A., Donini, L. M., Santarpia, L., Cataldi, M., Pasanisi, F., & Contaldo, F. (2019). Assessment of body composition in health and disease using bioelectrical impedance analysis (bia) and dual energy x-ray absorptiometry (dxa): A critical overview. In *Contrast Media and Molecular Imaging* (Vol. 2019). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2019/3548284>
- Martins, C., Morgan, L., & Truby, H. (2008). A review of the effects of exercise on appetite regulation: An obesity perspective. In *International Journal of Obesity* (Vol. 32, Issue 9, pp. 1337–1347). <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.98>
- Mata, F., Valenzuela, P. L., Gimenez, J., Tur, C., Ferreria, D., Domínguez, R., Sanchez-Oliver, A. J., & Sanz, J. M. M. (2019). Carbohydrate availability and physical performance: physiological overview and practical recommendations. *Nutrients*, *11*(5). <https://doi.org/10.3390/nu11051084>
- Matcham, F., Rayner, L., Steer, S., & Hotopf, M. (2013). The prevalence of depression in rheumatoid arthritis: A systematic review and meta-analysis. *Rheumatology (United Kingdom)*, *52*(12), 2136–2148. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ket169>

- Memari, A. H., Kordi, R., Panahi, N., Nikookar, L. R., Abdollahi, M., & Akbarnejad, A. (2011). Effect of ramadan fasting on body composition and physical performance in female athletes. *Asian J Sports Med*, 2(3), 161–166. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34754>
- Menarini Diagnostics. (2015). *GlucoMen areo Sensor Teststreifen: Technical Specifications and Compliance with EN ISO 15197:2015*.
- Merikangas, K. R., Swendsen, J., Hickie, I. B., Cui, L., Shou, H., Merikangas, A. K., Zhang, J., Lamers, F., Crainiceanu, C., Volkow, N. D., & Zipunnikov, V. (2019). Real-time Mobile Monitoring of the Dynamic Associations among Motor Activity, Energy, Mood, and Sleep in Adults with Bipolar Disorder. *JAMA Psychiatry*, 76(2), 190–198. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.3546>
- Mhenni, T., Souissi, A., Tayech, A., Yousfi, N., Mejri, M. A., Chamari, K., Souissi, N., Khelifa, R., & Haddad, M. (2021). The effect of Ramadan fasting on the morning–evening difference in team-handball-related short-term maximal physical performances in elite female team-handball players. *Chronobiology International*, 38(10), 1488–1499. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1932994>
- Morton, R. W., Murphy, K. T., McKellar, S. R., Schoenfeld, B. J., Henselmans, M., Helms, E., Aragon, A. A., Devries, M. C., Banfield, L., Krieger, J. W., & Phillips, S. M. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British Journal of Sports Medicine*, 52(6), 376–384. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608>
- Moura, J. A., Peripolli, J., & Zinn, J. L. (2003). *Comportamento da Percepção Subjetiva de Esforço em Função da Força Dinâmica Submáxima em Exercícios Resistidos com Pesos*.
- Mozaffarian, D., Hao, T., Rimm, E. B., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2011). Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men. *New England Journal of Medicine*, 364(25), 2392–2404. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1014296>
- Müller, M. J., Braun, W., Pourhassan, M., Geisler, C., & Bosy-Westphal, A. (2016). Application of standards and models in body composition analysis. *Proceedings of the Nutrition Society*, 75(2), 181–187. <https://doi.org/10.1017/S0029665115004206>
- Murray, B., & Rosenbloom, C. (2018). Fundamentals of glycogen metabolism for coaches and athletes. *Nutrition Reviews*, 76(4), 243–259. <https://doi.org/10.1093/NUTRIT/NUY001>
- Nakamura, F. Y., Moreira, A., & Aoki, M. S. (2010). Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Revista Da Educação Física/UEM*, 21(1). <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v21i1.6713>
- Nashrudin Bin, M., Yusof, A., Shaw, H., Stockton, M., Clayton, D. J., & James, L. J. (2019). *Breakfast omission reduces subsequent resistance exercise performance*. [www.nasca.com](http://www.nasca.com)
- National recommendations on physical activity for health*. (2021).

- Nóbrega, S. R., & Libardi, C. A. (2016). Is resistance training to muscular failure necessary? In *Frontiers in Physiology* (Vol. 7, Issue JAN). Frontiers Research Foundation. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00010>
- Nocon, M., Hiemann, T., Mü Ller-Riemenschneider, F., Thalau, F., Roll, S., & Willich, S. N. (2008). Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. <https://academic.oup.com/eurjpc/article/15/3/239/5933086>
- ørtenblad, N., Nielsen, J., Saltin, B., & Holmberg, H. C. (2011). Role of glycogen availability in sarcoplasmic reticulum Ca<sup>2+</sup> kinetics in human skeletal muscle. *Journal of Physiology*, 589(3), 711–725. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2010.195982>
- Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E., & Dunstan, D. W. (2010). Too much sitting: The population health science of sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38(3), 105–113. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181e373a2>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *The BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pedersen, M. R. L., Hansen, A. F., & Elmoose-østerlund, K. (2021). Motives and barriers related to physical activity and sport across social backgrounds: Implications for health promotion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph18115810>
- Pereira, L. P. S., & Maia, M. da S. (2021). Principais abordagens fisioterapêuticas no tratamento de artrite reumatóide: uma revisão bibliográfica. *Research, Society and Development*, 10(12), e439101220846. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20846>
- Pliakas, T., Egan, M., Gibbons, J., Ashton, C., Hart, J., & Lock, K. (2018). Increasing powers to reject licences to sell alcohol: Impacts on availability, sales and behavioural outcomes from a novel natural experiment evaluation. *Preventive Medicine*, 116, 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.09.010>
- Ponti, F., Santoro, A., Mercatelli, D., Gasperini, C., Conte, M., Martucci, M., Sangiorgi, L., Franceschi, C., & Bazzocchi, A. (2020). Aging and Imaging Assessment of Body Composition: From Fat to Facts. In *Frontiers in Endocrinology* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00861>
- Proeyen, K. Van, Szlufcik, K., Nielens, H., Ramaekers, M., & Hespel, P. (2011). Beneficial metabolic adaptations due to endurance exercise training in the fasted state. *J Appl Physiol*, 110, 236–245. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00907.2010.-Training>

- Rai, R., Ghosh, T., Jangra, S., Sharma, S., Panda, S., & Kochhar, K. P. (2023). Relationship Between Body Mass Index and Body Fat Percentage in a Group of Indian Participants: A Cross-Sectional Study From a Tertiary Care Hospital. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.47817>
- Ramadan, J. (2002). Does fasting during Ramadan alter body composition, blood constituents and physical performance? *Medical Principles and Practice*, *11*, 41–46. <https://doi.org/10.1159/000066413>
- Ramadan, J., Mousa, M., & Telahoun, G. (1996). Effect of Ramadan fasting on physical performance, blood and body composition. *Medical Principles and Practice*, *4*(4), 204–212. <https://doi.org/10.1159/000157513>
- Ruivo, R. (2019). *Novo manual de avaliação e prescrição do exercício* (Editora Self).
- Santos, E., Duarte, C., & Ferreira, R. O. (2021). *Portuguese multidisciplinary recommendations for non-pharmacological and non-surgical interventions in patients with rheumatoid arthritis*. <https://www.researchgate.net/publication/349465898>
- Schoenfeld, B. J. (2010). *The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training*. [www.nscs-jscr.org](http://www.nscs-jscr.org)
- Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Strength and hypertrophy adaptations between low- vs. High-load resistance training: A systematic review and meta-analysis. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 31, Issue 12, pp. 3508–3523). NSCA National Strength and Conditioning Association. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002200>
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, *35*(11), 1073–1082. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1210197>
- Schwingshackl, L., Schwedhelm, C., Hoffmann, G., Lampousi, A. M., Knüppel, S., Iqbal, K., Bechthold, A., Schlesinger, S., & Boeing, H. (2017). Food groups and risk of all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. In *American Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 105, Issue 6, pp. 1462–1473). American Society for Nutrition. <https://doi.org/10.3945/ajcn.117.153148>
- Sherrington, C., Herbert, R. D., Maher, C. G., & Moseley, A. M. (2000). PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Manual Therapy*, *5*(4), 223–226. <https://doi.org/10.1054/math.2000.0372>
- Shrestha, N., Kukkonen-Harjula, K. T., Verbeek, J. H., Ijaz, S., Hermans, V., & Pedisic, Z. (2018). Workplace interventions for reducing sitting at work. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2018, Issue 6). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010912.pub4>
- Slater, G., & Phillips, S. M. (2011). Nutrition guidelines for strength sports: Sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *Journal of Sports Sciences*, *29*(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.574722>

- Smith, K. J., Gall, S. L., McNaughton, S. A., Blizzard, L., Dwyer, T., & Venn, A. J. (2010). Skipping breakfast: Longitudinal associations with cardiometabolic risk factors in the childhood determinants of adult health study. *American Journal of Clinical Nutrition*, *92*(6), 1316–1325. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.30101>
- Smolen, J. S., Aletaha, D., Barton, A., Burmester, G. R., Emery, P., Firestein, G. S., Kavanaugh, A., McInnes, I. B., Solomon, D. H., Strand, V., & Yamamoto, K. (2018). Rheumatoid arthritis. *Nature Reviews Disease Primers*, *4*. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2018.1>
- Stavropoulos-Kalinoglou, A., Metsios, G. S., Koutedakis, Y., Nevill, A. M., Douglas, K. M., Jamurtas, A., Veldhuijzen Van Zanten, J. J. C. S., Labib, M., & Kitas, G. D. (2007). Redefining overweight and obesity in rheumatoid arthritis patients. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *66*(10), 1316–1321. <https://doi.org/10.1136/ard.2006.060319>
- Stellingwerff, T., Spriet, L. L., Watt, M. J., Kimber, N. E., Hargreaves, M., Hawley, J. A., & Burke, L. M. (2006). Decreased PDH activation and glycogenolysis during exercise following fat adaptation with carbohydrate restoration. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, *290*(2). <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00268.2005>
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Marques, M. M., Rutter, H., Oppert, J. M., De Bourdeaudhuij, I., Lakerveld, J., & Brug, J. (2015). Successful behavior change in obesity interventions in adults: A systematic review of self-regulation mediators. In *BMC Medicine* (Vol. 13, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0323-6>
- Teo, W., Newton, M. J., & Mcguigan, M. R. (2011). Circadian rhythms in exercise performance: Implications for hormonal and muscular adaptation. In *Journal of Sports Science and Medicine* (Vol. 10). <http://www.jssm.org>
- Thomas R. Baechle, B. R. G. (2000). *Treinamentos de força passos para o sucesso* (Artmed, Ed).
- Thyfaut, J. P., & Bergouignan, A. (2020). Exercise and metabolic health: beyond skeletal muscle. In *Diabetologia* (Vol. 63, Issue 8, pp. 1464–1474). Springer. <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05177-6>
- Toghi-Eshghi, S. R., & Yardley, J. E. (2019). Morning (Fasting) vs Afternoon Resistance Exercise in Individuals With Type 1 Diabetes: A Randomized Crossover Study. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *104*(11), 5214–5221. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-02384>
- Trabelsi, K., Stannard, S. R., Maughan, R. J., Jammoussi, K., Zeghal, K., & Hakim, A. (2012). Effect of resistance training during Ramadan on body composition and markers of renal function, metabolism, inflammation, and immunity in recreational bodybuilders. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *22*(4), 267–275. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.22.4.267>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J. M., Aminian, S., Arundell, L., Hinkley, T., Hnatiuk, J., Atkin, A. J., Belanger, K., Chaput, J. P., Gunnell, K., Larouche, R., Manyanga, T., ... Wondergem, R. (2017).

Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>

Valenzuela, P. L., Castillo-garcía, A., Lucia, A., & Naclerio, F. (2021). Effects of combining a ketogenic diet with resistance training on body composition, strength, and mechanical power in trained individuals: A narrative review. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 9). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu13093083>

Van Proeyen, K., Szulc, K., Nielens, H., Ramaekers, M., & Hespel, P. (2011). Beneficial metabolic adaptations due to endurance exercise training in the fasted state. *Journal of Applied Physiology*, 110(1), 236–245. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00907.2010>

Vigh-Larsen, J. F., Ørtenblad, N., Spriet, L. L., Overgaard, K., & Mohr, M. (2021). Muscle Glycogen Metabolism and High-Intensity Exercise Performance: A Narrative Review. In *Sports Medicine* (Vol. 51, Issue 9, pp. 1855–1874). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01475-0>

WHO. (2020). *Who guidelines on physical activity and sedentary behaviour at a glance*.

Wolfe, F., Michaud, K., Gefeller, O., & Choi, H. K. (2003). Predicting mortality in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 48(6), 1530–1542. <https://doi.org/10.1002/art.11024>

World Health Organization. (2023). *Rheumatoid arthritis*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rheumatoid-arthritis>

Zhang, J., Luo, D., Hu, P., Lei, Y., Yan, X., Li, C., Song, Y., & Ma, J. (2019). Relation between physical fitness and frequency of breakfast consumption among Chinese Han college students. *Chinese Journal of School Health*, 40(10), 1471–1474. <https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.10.009>

Zourdos, M. C., Goldsmith, J. A., Helms, E. R., Trepeck, C., Halle, J. L., Mendez, K. M., Cooke, D. M., Haischer, M. H., Sousa, C. A., Klemp, A., & Byrnes, R. K. (2019). *Proximity to failure and total repetitions performed in a set influences accuracy of intraset repetitions in reserve-based rating of perceived exertion*. [www.nasca.com](http://www.nasca.com)

## 7. Anexos

### 7.1. PAR-Q+

# PAR-Q+ em português






## Questionário de Prontidão para Atividade Física para Todos

Os benefícios da atividade física regular para a saúde são evidentes. Mais pessoas deveriam praticar atividade física todos os dias da semana. Fazer atividade física é muito seguro para a MAIORIA das pessoas. Este questionário indicará se você precisa de orientação adicional de um médico OU profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, antes de se tornar mais ativo fisicamente.

### PERGUNTAS GERAIS SOBRE A SAÚDE

Leia as 7 perguntas abaixo cuidadosamente e responda com sinceridade, assinalando SIM ou NÃO.	SIM	NÃO
1) O médico alguma vez disse que você tem problema de coração <input type="checkbox"/> OU pressão alta <input type="checkbox"/> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Você sente dor no peito em repouso, ao fazer suas atividades cotidianas comuns OU ao praticar atividade física?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Você perde o equilíbrio devido a tontura OU ficou inconsciente nos últimos 12 meses? Responda NÃO se sua tontura estiver associada a respiração rápida e/ou profunda (inclusive durante exercícios intensos).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Você foi diagnosticado com alguma outra condição crônica de saúde (que não seja pressão alta ou doença cardíaca)? LISTE AS CONDIÇÕES AQUI: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) Você está tomando medicamentos prescritos pelo médico para uma condição crônica de saúde? LISTE AS CONDIÇÕES E OS MEDICAMENTOS AQUI: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Você atualmente tem (ou teve nos últimos 12 meses) um problema ósseo, articular ou de tecido mole (músculo, ligamento ou tendão) que poderia se agravar se você se tornasse mais ativo fisicamente? Responda NÃO se você tiver tido um problema que <b>hoje não limita mais a sua capacidade</b> de fazer atividade física. LISTE AS CONDIÇÕES AQUI: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) O médico alguma vez disse que você só deveria fazer atividade física sob supervisão médica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 **Se você respondeu NÃO a todas as perguntas acima, você está liberado para fazer atividade física. Por favor assinie a DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE. Você não precisa preencher as páginas 2 e 3.**

-  Comece a ser muito mais ativo fisicamente – comece devagar e aumente o ritmo aos poucos
-  Siga as recomendações da Organização Mundial de Saúde para a sua idade contidas em International Physical Activity Guidelines ([https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/en/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/)).
-  Você está liberado para participar de avaliações de saúde e condicionamento físico.
-  Se você tiver acima de 45 anos e NÃO estiver acostumado a fazer exercícios intensos ou de esforço máximo, consulte um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, antes de participar de exercícios dessa intensidade.
-  Caso tenha alguma dúvida adicional, entre em contato com um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico.

#### DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE

Se você for menor de idade ou precisar do consentimento de um responsável, seu pai, mãe, responsável legal ou cuidador também precisa assinar este formulário.

*Eu, abaixo-assinado, li, compreendi satisfatoriamente e preenchi este questionário. Reconheço que esta liberação para a prática de atividade física é válida por no máximo 12 meses a partir da data do preenchimento, e será invalidada caso minha condição de saúde mude. Reconheço também que o estabelecimento onde irei praticar atividade física pode guardar uma cópia deste formulário para registro. Neste caso, ele manterá a confidencialidade do mesmo, respondendo às leis e regulamentações aplicáveis.*




NOME \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

ASSINATURA \_\_\_\_\_ TESTEMUNHA \_\_\_\_\_

ASSINATURA DO PAI/MÃE/RESPONSÁVEL/CUIDADOR \_\_\_\_\_

 **Se você respondeu SIM a uma ou mais perguntas, PREENCHA AS PÁGINAS 2 E 3.**

 **Deixe para ficar mais ativo mais tarde se:**

-  Você tiver uma infecção aguda, como resfriado ou febre – é melhor esperar até se sentir bem.
-  Você estiver grávida – fale com um profissional de saúde, um médico, um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, e/ou preencha o formulário ePARmed-X+ ([www.eparmedx.com](http://www.eparmedx.com)) antes de se tornar mais ativa fisicamente.
-  Sua saúde mudar – responda às perguntas das páginas 2 e 3 deste documento e/ou fale com um médico ou um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, antes de continuar com qualquer programa de atividade física.

# PAR-Q+ em português

## PERGUNTAS ADICIONAIS SOBRE PROBLEMA(S) DE SAÚDE

### 1. Você tem artrite, osteoporose ou problemas de coluna?

Se a resposta for positiva, responda às perguntas 1a–1c

Se **NÃO**  pule para a pergunta 2

- 1a. Você tem dificuldade em controlar sua condição com medicamentos ou outros tratamentos prescritos por médicos? (Responda **NÃO** se não estiver tomando medicamentos ou fazendo outros tratamentos no momento) SIM  NÃO
- 1b. Você tem problemas articulares que causam dor, uma fratura recente ou fratura causada por osteoporose ou câncer, vértebra deslocada (como espondilolistese) e/ou espondilólise/defeito da pars interarticularis (fratura no anel ósseo na parte posterior da coluna vertebral)? SIM  NÃO
- 1c. Você recebeu injeções de esteroides ou tomou comprimidos de esteroides regularmente por mais de 3 meses? SIM  NÃO

### 2. Você tem algum tipo de câncer?

Se a resposta for positiva, responda às perguntas 2a–2b

Se **NÃO**  pule para a pergunta 3

- 2a. O seu diagnóstico de câncer inclui algum destes tipos: pulmão/broncogênico, mieloma múltiplo (câncer de células plasmáticas), cabeça e/ou pescoço? SIM  NÃO
- 2b. Você está recebendo tratamento para o câncer (como quimioterapia ou radioterapia)? SIM  NÃO

### 3. Você tem algum problema cardíaco ou cardiovascular? Isto inclui doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, anormalidade do ritmo cardíaco

Se a resposta for positiva, responda às perguntas 3a–3d

Se **NÃO**  pule para a pergunta 4

- 3a. Você tem dificuldade em controlar sua condição com medicamentos ou outros tratamentos prescritos por médicos? (Responda **NÃO** se não estiver tomando medicamentos ou fazendo outros tratamentos no momento) SIM  NÃO
- 3b. Você tem batimentos cardíacos irregulares que requerem acompanhamento médico (como fibrilação atrial, contração ventricular prematura)? SIM  NÃO
- 3c. Você tem insuficiência cardíaca crônica? SIM  NÃO
- 3d. Você foi diagnosticado com doença arterial coronariana (cardiovascular) e não praticou atividades físicas regulares nos últimos 2 meses? SIM  NÃO

### 4. Você tem pressão alta?

Se a resposta for positiva, responda às perguntas 4a–4b

Se **NÃO**  pule para a pergunta 5

- 4a. Você tem dificuldade em controlar sua condição com medicamentos ou outros tratamentos prescritos por médicos? (Responda **NÃO** se não estiver tomando medicamentos ou fazendo outros tratamentos no momento) SIM  NÃO
- 4b. Você tem pressão arterial em repouso igual ou superior a 160/90 mmHg com ou sem medicação? (Responda **SIM** se você não souber sua pressão arterial em repouso) SIM  NÃO

### 5. Você tem algum problema metabólico? Isto inclui diabetes tipo 1, diabetes tipo 2, pré-diabetes

Se a resposta for positiva, responda às perguntas 5a–5e

Se **NÃO**  pule para a pergunta 6

- 5a. Você costuma ter dificuldade em controlar seus níveis de açúcar no sangue com a alimentação, com medicamentos, ou com outros tratamentos prescritos por médicos? SIM  NÃO
- 5b. Você costuma ter sinais e sintomas de pouco açúcar no sangue (hipoglicemia) após exercícios e/ou durante suas atividades cotidianas? Sinais de hipoglicemia podem incluir tremores, nervosismo, irritabilidade fora do comum, transpiração excessiva, tontura, confusão mental, dificuldade para falar, fraqueza ou sonolência. SIM  NÃO
- 5c. Você tem algum sinal ou sintoma de complicações do diabetes, como doença cardíaca ou vascular e/ou complicações que afetam seus olhos, os rins **OU** perda de sensibilidade nos pés e dedos dos pés? SIM  NÃO
- 5d. Você tem outros problemas metabólicos (como diabetes gestacional, doença renal crônica ou problemas no fígado)? SIM  NÃO
- 5e. Você planeja fazer, num futuro próximo, exercícios que para você são mais intensos/vigorosos que o normal? SIM  NÃO





# PAR-Q+ em português

- 6. Você tem problemas de saúde mental ou dificuldades de aprendizagem?** Isto inclui Alzheimer, transtorno de ansiedade, depressão, demência, transtorno alimentar, transtorno psicótico, disfunção intelectual, síndrome de Down  
Se a resposta for positiva, responda às perguntas 6a-6b Se **NÃO**  pule para a pergunta 7
- 6a. Você tem dificuldade em controlar sua condição com medicamentos ou outros tratamentos prescritos por médicos? (Responda **NÃO** se não estiver tomando medicamentos ou fazendo outros tratamentos no momento) SIM  NÃO
- 6b. Você tem síndrome de Down **E** problemas na coluna que afetam nervos ou músculos? SIM  NÃO
- 7. Você tem alguma doença respiratória?** Isto inclui doença pulmonar obstrutiva crônica, asma, hipertensão arterial pulmonar  
Se a resposta for positiva, responda às perguntas 7a-7d Se **NÃO**  pule para a pergunta 8
- 7a. Você tem dificuldade em controlar sua condição com medicamentos ou outros tratamentos prescritos por médicos? (Responda **NÃO** se não estiver tomando medicamentos ou fazendo outros tratamentos no momento) SIM  NÃO
- 7b. O médico alguma vez disse que você tem baixos níveis de oxigênio no sangue em repouso ou durante exercícios e/ou que você precisa de terapia de oxigênio suplementar? SIM  NÃO
- 7c. Se asmático, você atualmente apresenta sintomas como sensação de aperto no peito, respiração sibilante, dificuldade em respirar, tosse constante (mais de 2 dias/semana) ou você usou sua medicação de resgate mais de 2 vezes na última semana? SIM  NÃO
- 7d. O médico alguma vez disse que você tem pressão alta nos vasos sanguíneos dos pulmões? SIM  NÃO
- 8. Você tem alguma lesão na medula espinhal?** Isto inclui tetraplegia e paraplegia  
Se a resposta for positiva, responda às perguntas 8a-8c Se **NÃO**  pule para a pergunta 9
- 8a. Você tem dificuldade em controlar sua condição com medicamentos ou outros tratamentos prescritos por médicos? (Responda **NÃO** se não estiver tomando medicamentos ou fazendo outros tratamentos no momento) SIM  NÃO
- 8b. Você costuma apresentar pressão arterial baixa em repouso a ponto de causar tonturas e/ou desmaios? SIM  NÃO
- 8c. O médico alguma vez mencionou que você apresenta surtos repentinos de pressão arterial alta (conhecidos como disreflexia autonômica)? SIM  NÃO
- 9. Você já teve derrame cerebral alguma vez?** Isto inclui ataque isquêmico transitório ou acidente vascular cerebral  
Se a resposta for positiva, responda às perguntas 9a-9c Se **NÃO**  pule para a pergunta 10
- 9a. Você tem dificuldade em controlar sua condição com medicamentos ou outros tratamentos prescritos por médicos? (Responda **NÃO** se não estiver tomando medicamentos ou fazendo outros tratamentos no momento) SIM  NÃO
- 9b. Você tem dificuldade para caminhar ou mobilidade comprometida? SIM  NÃO
- 9c. Você sofreu um derrame ou teve comprometimento nos nervos ou músculos nos últimos 6 meses? SIM  NÃO
- 10. Você tem qualquer outro problema de saúde não listado acima, ou você tem dois ou mais problemas de saúde?**  
Se tiver outras condições, responda às perguntas 10a-10c Se **NÃO**  leia as recomendações da página 4
- 10a. Você sofreu de escurecimento da visão, desmaio ou perda de consciência como resultado de lesão na cabeça nos últimos 12 meses **OU** você teve uma concussão cerebral diagnosticada nos últimos 12 meses? SIM  NÃO
- 10b. Você tem um problema de saúde que não está listado (como epilepsia, problemas neurológicos, problemas renais)? SIM  NÃO
- 10c. Você tem atualmente dois ou mais problemas de saúde? SIM  NÃO
- LISTE OS SEU(S) PROBLEMA(S) DE SAÚDE \_\_\_\_\_  
E RESPECTIVO(S) MEDICAMENTO(S) AQUI: \_\_\_\_\_

**Vá até a página 4 para obter recomendações sobre sua condição atual de saúde e assine a DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE.**

# PAR-Q+ em português




 Se você respondeu **NÃO** a todas as perguntas **ADICIONAIS** (páginas 2-3) sobre problemas de saúde, **você está apto a se tornar mais ativo fisicamente - Assine a DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE abaixo.**

-  É aconselhável que você consulte um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, para ajudá-lo a desenvolver um plano de atividades físicas seguro e eficaz para atender às suas necessidades de saúde.
-  É recomendável que você comece devagar e aumente o ritmo aos poucos – 20–60 minutos de exercícios de intensidade baixa a moderada, 3–5 dias por semana, incluindo exercícios aeróbios e de fortalecimento muscular.
-  Ao progredir, tente acumular 150 minutos ou mais de atividades físicas de intensidade moderada por semana.
-  Se você tiver mais de 45 anos e **NÃO** estiver acostumado a fazer exercícios intensos ou de esforço máximo, consulte um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, antes de participar de exercícios dessa intensidade.

 Se você respondeu **SIM** a uma ou mais das perguntas adicionais sobre sua condição de saúde:

Você deve se informar melhor antes de se tornar mais ativo fisicamente ou de fazer uma avaliação física. Complete o programa on-line de recomendações para triagem e exercícios, especialmente projetado para esses casos, o ePARmed-X+ ([www.eparmedx.com](http://www.eparmedx.com)) e/ou consulte um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, para trabalhar com você usando o ePARmed-X+ e para obter mais informações.

 **Deixe para ficar mais ativo depois se:**

-  Você tiver uma infecção aguda, como resfriado ou febre – é melhor esperar até se sentir bem.
-  Você estiver grávida – fale com um profissional de saúde, um médico, um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, e/ou preencha o ePARmed-X+ ([www.eparmedx.com](http://www.eparmedx.com)) antes de se tornar mais ativa fisicamente.
-  Sua saúde mudar – fale com um médico ou um profissional de saúde qualificado para atuar com exercício físico, antes de continuar com qualquer programa de atividade física.

- Incentivamos que você faça uma cópia do PAR-Q+. Você deve usar todo o questionário, e alterações **NÃO** são permitidas.
- Os autores, a PAR-Q+ Collaboration, as organizações parceiras e seus agentes, não assumem qualquer responsabilidade por pessoas que fazem atividades físicas e/ou utilizam o PAR-Q+ ou o ePARmed-X+. Em caso de dúvida após preencher o questionário, consulte um médico antes de fazer alguma atividade física.

## DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE

- Pedimos a todos os que preencheram o PAR-Q+ que leiam e assinem a declaração abaixo.
- Se você for menor de idade ou precisar do consentimento de um responsável, seu pai, mãe, responsável legal ou cuidador também precisa assinar este formulário.

*Eu, abaixo-assinado, li, compreendi satisfatoriamente e preenchi este questionário. Reconheço que esta liberação para a prática de atividade física é válida por no máximo 12 meses a partir da data do preenchimento, e será invalidada caso minha condição de saúde mude. Reconheço também que o estabelecimento onde irei praticar atividade física pode guardar uma cópia deste formulário para registro. Neste caso, ele manterá a confidencialidade do mesmo, respondendo às leis e regulamentações aplicáveis.*

NOME \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

ASSINATURA \_\_\_\_\_ TESTEMUNHA \_\_\_\_\_

ASSINATURA DO PAI/MÃE/RESPONSÁVEL/CUIDADOR \_\_\_\_\_

Para mais informações, entre em contato com

[www.eparmedx.com](http://www.eparmedx.com)  
E-mail: [eparmedx@gmail.com](mailto:eparmedx@gmail.com)

Citação para o PAR-Q+ em português:  
Schwartz J, Oh P, Takko NY, Saunders B, Dolan E, Franchini E, Rhodes RE, Bredin SSD, Goelke JP, Santos P, Mazzucco M, and Warburton DER. Translation, cultural adaptation, and reproducibility of the Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone (PAR-Q+): the Brazilian Portuguese version. *Front. Cardiovasc. Med.* doi: 10.3389/fcvm.2021.712696. 2021

### Principais referências:

1. Warburton DER, Jamnik VK, Bredin SSD, and Gledhill N on behalf of the PAR-Q+ Collaboration. The Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone (PAR-Q+) and Electronic Physical Activity Readiness Medical Examination (ePARmed-X+). *Health & Fitness Journal of Canada* 4(2):3-23, 2011.
2. Jamnik VK, Warburton DER, Makarski J, McKenzie DC, Shephard RJ, Stone J, and Gledhill N. Enhancing the effectiveness of clearance for physical activity participation: background and overall process. *APWM* 36(S1):S3-S13, 2011.
3. Warburton DER, Gledhill N, Jamnik VK, Bredin SSD, McKenzie DC, Stone J, Charlesworth S, and Shephard RJ. Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance; Consensus Document. *APWM* 36(S1):S266-S298, 2011.
4. Chisholm DM, Collis ML, Nulak LL, Davenport W, and Gruber N. Physical activity readiness. *British Columbia Medical Journal*. 1975;17:375-378.
5. Thomas S, Reading J, and Shephard RJ. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). *Canadian Journal of Sport Science* 1992;17:4:338-345.

Traduzido por Bianca Bold (tradutora profissional) e Juliano Schwartz (CAPES/UBC), com apoio financeiro da University Health Network

O PAR-Q+ foi criado usando o processo AGREE baseado em evidências (1) pela PAR-Q+ Collaboration, presidida pelo Dr. Darren E. R. Warburton com o Dr. Norman Gledhill, a Dra. Veronica Jamnik e o Dr. Donald C. McKenzie (2). A produção deste documento tornou-se possível graças a contribuições financeiras da Public Health Agency of Canada e do BC Ministry of Health Services. As opiniões aqui expressas não representam necessariamente os pontos de vista da Public Health Agency of Canada ou do BC Ministry of Health Services.

Copyright © PAR-Q+ Collaboration 4 / 4

## 8. Apêndices

### 8.1. Cronograma

A investigação empírica cumpriu uma planificação que se reflete no cronograma abaixo exposto, tendo tido como objetivo estabelecer a periodização e priorização das diferentes tarefas necessárias até à sua conclusão (quadro x).

Quadro s – Cronograma das diferentes tarefas da investigação empírica até à entrega do relatório final

ATIVIDADES	ANO 2023 / 2024									
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Pesquisa bibliográfica	X	X	X							
Recolha de documentos			X	X	X					
Protocolo de Treino*						X	X			
Análise dos resultados							X	X		
Discussão dos resultados								X		
Redação final da investigação empírica								X	X	
Revisão crítica									X	
Revisão ortográfica, gramatical e formatação									X	
Entrega do Relatório Final									X	
Prova Pública										X

**Legenda:** \*Aplicação do Protocolo do estudo

## 8.2. Consentimento informado usado na investigação empírica



*Campus* Universitário de Almada

Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares

Decreto-Lei n.o 210/96 de 18 de Novembro

### **CONSENTIMENTO INFORMADO**

Enquanto Discente no Instituto Piaget de Almada, do Mestrado de Exercício e Saúde, venho por este meio solicitar a sua colaboração no Projeto de Investigação intitulado “A influência da condição de jejum e pós pequeno-almoço nas respostas agudas ao treino de força.”

O objetivo do presente estudo é avaliar as respostas ao treino de força, de forma aguda, em jejum e pós pequeno-almoço, tendo este a duração de 2 semanas (1 semana a treinar em jejum e 1 semana a treinar após o pequeno-almoço).

No decorrer deste estudo irão ser recolhidos dados provenientes da avaliação da sua composição corporal (bioimpedância), força máxima, força de preensão e glicose, assim como dados sobre a sua perceção de apetite, desejo de comer, nível de energia e bem-estar, através de questionamento.

Todas as informações recolhidas neste estudo serão confidenciais e apenas serão divulgadas, em eventos ou publicações científicas, sem a identificação dos participantes.

Uma vez devidamente informado e esclarecido acerca do assunto, solicito-lhe que assine este documento para que possa participar nesta investigação.

Almada, 20 de Março de 2024.

---

**Participante**

---

**Diana Gomes Gonçalves**

### 8.3. Diário Alimentar

#### DIÁRIO DE ALIMENTAÇÃO

Nome:

<i>HORAS</i>	<i>REFEIÇÃO</i>	<i>ALIMENTOS E QUANTIDADES</i>

#### 8.4. Tabela para respostas percetivas com base na EVA

	<i>Pré Treino J</i>	<i>Pós Treino J</i>	<i>Pré Treino PA</i>	<i>Pós Treino PA</i>
<i>Fome</i>				
<i>Saciedade</i>				
<i>Vontade de comer</i>				
<i>Energia</i>				
<i>Bem-estar</i>				