

Comparação de dados antropométricos e circunferências corporais em
indivíduos com e sem treino personalizado

Ficha de Catalogação

Correia, F. (2024) Comparação de dados antropométricos e circunferências corporais em indivíduos com e sem treino personalizado Porto: F. Correia Relatório de Estágio para a obtenção do grau de Mestre em Atividade Física, Exercício e Saúde, apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-Chave: TREINO PERSONALIZADO; DADOS ANTROPOMÉTRICOS, CIRCUNFERÊNCIAS

Comparação de dados antropométricos e circunferências corporais em indivíduos com e sem treino personalizado

Relatório de Estágio apresentado com vista à obtenção do 2º ciclo em Atividade Física, Exercício e Saúde, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 65/2018 de 16 de agosto.

Orientador: Maria Paula Santos

Fábio Manuel Santos Correia

Porto, 2024

Índice

Índice de Tabelas e figuras.....	VI
Resumo.....	VII
Abreviaturas	IX
Capítulo I - Introdução	1
Capítulo II - Revisão Literatura.....	3
1. Importância de treinar com PT.....	3
2. Antropometria e Circunferências Corporais como Indicadores de Mudança Corporal	4
1. Peso e altura	4
2. Massa gorda e massa magra	4
3. Idade metabólica.....	5
4. Gordura visceral	5
5. Circunferência de quadril e cintura	5
6. Circunferências dos braços e coxas	6
5. Impacto do Treino com PT na Adesão e Motivação	7
1. Motivação	7
2. Adesão ao treino.....	7
3. Consistência	7
6. Prevenção de lesões	8
7. <i>Noob Gains</i>	9
1. Adaptações neuromusculares iniciais	9
2. Resposta ao novo estímulo	9
3. Reservas de potencial não utilizado.....	9
4. Síntese proteica aumentada.....	10
5. Elevada sensibilidade hormonal	10
6. Aumentos rápidos de força.....	11
7. Ganhos de massa muscular.....	11
8. Melhoria da composição corporal	11
9. Melhoria na técnica.....	12
Capítulo III - Caracterização da entidade parceira.....	13
1. Lux de Leça da Palmeira	13
Capítulo IV - Caracterização das aulas de grupo dadas aos intervenientes no estudo	15

1. <i>CrossTraining</i>	15
2. TRX.....	16
3. HIIT	16
4. TCV	17
Capítulo V – Objetivos	20
1. Objetivo Geral	20
2. Objetivo Específico.....	20
Capítulo VI – Metodologia.....	21
1. Desenho do estudo	21
2. Recrutamento da amostra.....	21
3. Medidas de estudo e procedimentos	21
Capítulo VII – Resultados	23
1. Caracterização da Amostra.....	23
2. Comparação intergrupar	29
Capítulo VIII - Limitações.....	37
Capítulo IX - Conclusão	38
Capítulo X - Reflexões	39
Capítulo XI - Bibliografia.....	42

Índice de Figuras e Tabelas

Tabela 1- Descrição das aulas de grupo.....	17
Tabela 2- Estatística descritiva do grupo com PT	24
Tabela 3- Análise Descritiva grupo sem PT	26
Tabela 4- Comparação intergrupar nos 2 momentos de avaliação dos dados antropométricos	29
Tabela 5- Comparação intergrupar nos 2 momentos de avaliação das circunferências	30
Tabela 6- Comparação intergrupar da diferença dos 2 momentos das medidas antropométricas	32
Tabela 7- Comparação intergrupar da diferença dos 2 momentos das circunferências.....	33
Tabela 8- Variação individual dos 2 grupos	35
Figura 1- Variação percentual das métricas analisadas no final do plano de treino em indivíduos com e sem PT	38
Figura 2- Análise estatística intergrupar	36

Resumo

Este relatório de estágio do mestrado investiga as diferenças nas métricas antropométricas e circunferências corporais entre indivíduos que treinam sob a supervisão de um *personal trainer* e aqueles que treinam de forma autônoma. O estudo foi conduzido no LUX Health Club, em Leça da Palmeira, onde os participantes foram divididos em dois grupos: um grupo realizou treino personalizado supervisionado por um *personal trainer*, enquanto o outro seguiu um plano geral de treino sem supervisão.

Neste estudo foram avaliados dados antropométricos fundamentais, incluindo peso corporal, percentagem de gordura corporal, massa muscular, gordura visceral, idade metabólica, massa óssea e percentagem de H₂O, assim como as circunferências corporais (braços, cintura, quadril e coxas), antes e após um período de treino de um mês.

Os resultados mostraram melhorias significativas no grupo supervisionado por um PT, em particular na redução da percentagem de gordura corporal, gordura visceral e idade metabólica, bem como no aumento da massa muscular e melhoria da composição corporal. Em contraste, o grupo autónomo apresentou mudanças pouco expressivas, com ligeiras melhorias na massa muscular e na circunferência da cintura, acompanhadas por um aumento significativo na percentagem de gordura corporal.

Esta pesquisa destaca a relevância da supervisão por *personal trainers* e a otimização dos resultados de *fitness*, especialmente no que diz respeito à composição corporal, adesão e continuidade a planos de exercício físico, promovendo benefícios mais significativos para a saúde e contribuindo para a prevenção de

lesões.

Abstract

This master's internship report investigates the differences in anthropometric metrics and body circumferences between individuals training under the supervision of a personal trainer and those training autonomously. The research was conducted at LUX Health Club, in Leça da Palmeira, where participants were divided into two groups: one received personalized training with a personal trainer, while the other followed a general training plan without supervision. The study measured key anthropometric data, including body weight, body fat percentage, muscle mass, visceral fat, metabolic age, bone mass, and water percentage, as well as body circumferences (arms, waist, hips, and thighs), before and after a one-month training period.

The results revealed significant improvements in the group supervised by a personal trainer, particularly in the reduction of body fat percentage, visceral fat, and metabolic age, as well as an increase in muscle mass and overall improvement in body composition. In contrast, the autonomous group exhibited minimal changes, with slight improvements in muscle mass and waist circumference, accompanied by a significant increase in body fat percentage.

This research highlights the importance of personal trainers supervision in optimizing fitness outcomes, particularly regarding body composition, adherence to and maintenance of exercise plans, thereby promoting more significant health benefits and contributing to injury prevention.

Abreviaturas

PT – *Personal Trainer*

IMC – Índice de Massa Corporal

%H₂O – Percentagem de Água Corporal

kg – Quilogramas

cm – Centímetros

TRX – *Total Resistance Exercises*

HIIT – *High-Intensity Interval Training*

TCV – Total Condicionamento Vertical

GAP – Glúteos, Abdominais, Pernas

GH – Hormona do Crescimento

Capítulo I - Introdução

A área de atividades de academia e natureza foi, entre as diversas especializações do mestrado, a que mais se destacou para mim, considerando os meus conhecimentos prévios e interesses pessoais. Como praticante de musculação há vários anos, e tendo uma maior especialização nesta área, foi uma escolha que se revelou como a mais adequada e alinhada com minha formação e experiência.

Consequentemente, optei por realizar o estágio no LUX Health Club, uma vez que, além de ser um clube com um acordo pré-estabelecido com a faculdade, seria ainda um espaço propício para interagir com os sócios, adquirir experiência no contexto da sala de musculação e conduzir treinos de musculação, sempre com foco nos objetivos individuais dos clientes.

O interesse por este tema surge da minha afinidade com a área de *personal training*. Após concluir o estágio no LUX, consegui rapidamente adquirir sessões de *personal training* com alguns sócios. Assim, considero pertinente comparar a experiência de clientes que treinam com o acompanhamento de um *personal trainer* (PT) com aqueles que treinam de forma autônoma, mesmo que o plano de treino tenha sido elaborado por mim.

A prática regular de musculação é amplamente reconhecida como uma componente essencial para a manutenção e melhoria da saúde física. Dos diversos benefícios, quer físicos, quer psicológicos, destacam-se a contribuição significativa para o aumento da força muscular (Gualano & Tinucci, 2011), melhoria da composição corporal (B. J. Schoenfeld et al., 2014), prevenção de doenças crônicas (Pesta et al., 2017) e promoção do bem-estar geral (Hu et al., 2020).

Num contexto de início de um plano de treino num ginásio, os indivíduos têm como principal objetivo melhorar a sua condição, de maneira a prevenir o risco de lesões. Neste sentido, a presença de um *personal trainer* pode desempenhar um papel importante. Um PT, para além de fornecer orientação técnica e motivacional, constrói programas de treinos personalizado e individuais que correspondem às necessidades específicas de cada aluno.

Deste modo, este estudo tem a finalidade de comparar dados antropométricos e circunferências corporais entre pessoas que treinam com a supervisão de PT *versus* aqueles que treinam de forma autónoma. A comparação destas métricas permitirá uma compreensão mais clara do impacto do treino supervisionado na saúde e composição corporal de cada um.

Capítulo II - Revisão Literatura

1. Importância de treinar com PT

Estudos indicam que treinar com a supervisão de um PT pode resultar em maiores ganhos de força e massa muscular em contraste ao treino sem supervisão profissional.

A presença de um *personal trainer* é fundamental para influenciar de uma forma positiva a maneira como as pessoas olham para o exercício físico. Indivíduos que treinam com PT, têm mais facilidade em aderir aos programas de treino, bem como, em mudar as suas próprias atitudes e hábitos, o que torna esta mudança e compromisso com o exercício físico mais sustentável e duradouro, melhorando assim os resultados obtidos (McClaran, 2003a).

Uma meta-análise realizada por (Lacroix et al., 2017) evidenciou que indivíduos que treinam com *personal trainers* apresentam melhorias significativas no ganho de força e massa muscular, equilíbrio e eficácia geral do treino em comparação àqueles que treinam sozinhos.

O estudo de (Nicolai et al., 2009) demonstra que a perda de peso e de massa gorda em indivíduos que treinaram com PT foi significativamente maior do que aqueles que treinaram sem qualquer tipo de supervisão.

O acompanhamento constante de um PT oferece um apoio contínuo, não apenas na correção técnica e postural de exercício, mas também na manutenção da motivação e na progressão progressiva da intensidade e carga dos exercícios. Treinar com PT pode oferecer a motivação diária suficiente para um indivíduo continuar com o plano de treino e sentir-se bem consigo mesmo, aumentando desta forma a sua confiança, atingindo melhores resultados físicos e mentais (Gómez-Redondo et al., 2024).

A área da prevenção de lesões é ainda um aspeto a ter em conta quando se treina com PT. O acompanhamento regular implica que a técnica e a postura

adequada são sempre uma prioridade na realização dos planos de treino. Uma forma adequada pode reduzir até 68% os riscos de lesões em indivíduos que treinam com acompanhamento personalizado (Lauersen et al., 2018).

2. Antropometria e Circunferências Corporais como Indicadores de Mudança Corporal

Medidas antropométricas são um conjunto de valores, que de forma simples, nos podem dar uma ideia da composição corporal de determinado indivíduo. Valores como o peso, índice de massa corporal, percentagem de gordura corporal e peso da massa magra, valor de gordura visceral e idade metabólica são parâmetros que nos ajudam a perceber em que estado a pessoa está.

1. Peso e altura

O peso e a altura são as medidas mais fidedignas, e estão geralmente associadas ao cálculo do IMC, que nos permite classificar a pessoa como abaixo do peso, normal, acima do peso ou em obesidade. Apesar de ser um parâmetro muito usado na verificação da composição corporal, pode ser algo ineficaz, caso estejamos a avaliar um indivíduo altamente treinado, e com uma grande quantidade de massa magra (B. J. Schoenfeld et al., 2014). Estudos evidenciam uma maior perda de peso em indivíduos que treinam com um profissional certificado *versus* aqueles que não o fazem (Plotnikoff et al., 2015a).

2. Massa gorda e massa magra

A massa magra inclui músculos, ossos e líquidos corporais, enquanto a massa gorda refere-se à quantidade de gordura acumulada no corpo. O exercício físico, particularmente o treino de resistência e aeróbico, afeta significativamente essas métricas. O aumento da massa magra e a redução da massa gorda são objetivos comuns de programas de exercício físico para melhorar a saúde metabólica e a estética corporal (B. J. Schoenfeld et al., 2014). Planos de treino com PT resultam em mudanças significativas nestes valores. Num estudo da Universidade de New South Wales, um plano de musculação com *personal*

trainer, pode resultar numa redução de cerca de 1,4% de gordura corporal total, promovendo ainda uma melhoria significativa em ganhos de massa muscular, o que acelera o metabolismo, aumentando o número de calorias queimadas em estado de repouso (Strength Training Can Burn Fat Too, Myth-Busting Study Finds, n.d.).

3. Idade metabólica

A idade metabólica é um valor que normalmente é de alta importância para pessoas que estão a iniciar um programa de treino, porque é um parâmetro objetivo de como se encontra o seu corpo (Elsebaie et al., 2023). Exercício físico, principalmente quando feito de maneira supervisionada, leva a adaptações metabólicas substanciais, pelo que, um treino com PT deve não apenas conseguir uma melhoria na idade metabólica do indivíduo, mas também um aumento na condição física e na saúde em geral da pessoa (Su et al., 2022).

4. Gordura visceral

Adicionalmente, a gordura visceral é um valor de alta importância para perceber e quantificar o risco de doenças cardiovasculares. Estudos mostram que elevados níveis desta gordura estão diretamente associados com uma maior probabilidade de patologias cardíacas. Este risco é mais acentuado quando estes níveis atingem 10% da gordura total do nosso corpo (Chartrand et al., 2022). É a gordura que se encontra entre os órgãos, que interfere na circulação sanguínea e na metabolização dos nutrientes (Després et al., 2008). O PT tem um papel determinante na diminuição deste valor de risco. Assim, com um treino bem planeado e executado de forma regular, é mais propenso a levar à diminuição da gordura visceral, do que apenas uma dieta de restrição calórica (Vissers et al., 2013).

5. Circunferência de quadril e cintura

As circunferências corporais avaliam determinadas zonas específicas do corpo, ajudando a determinar a distribuição da gordura corporal de cada um (Snijder et al., 2005).

Deste modo, as circunferências do quadril e cintura são medidas bastante úteis na relação que os dois têm com o risco de doenças cardiovasculares. É nestas zonas que, normalmente, se acumulam mais gordura corporal, logo, a diminuição do perímetro destas circunferências, pode ser um bom indicativo da importância de um bom plano de treino (Yusuf et al., 2005). A circunferência da cintura e a relação cintura-quadril são indicadores chave para avaliar o risco de doenças cardiovasculares. Valores superiores a 102 cm em homens e 88 cm em mulheres na cintura, ou uma relação cintura-quadril superior a 0.9 em homens e 0.85 em mulheres, estão associados a um risco aumentado de condições como doenças cardíacas e diabetes (Schunkert et al., 2012). Treinar com um PT pode reduzir significativamente estes perímetros, promovendo a perda de gordura abdominal através de treinos consistentes e adaptados, resultando numa melhor saúde metabólica e cardiovascular (Plotnikoff et al., 2015b).

6. Circunferências dos braços e coxas

Circunferências dos braços e das coxas são frequentemente utilizadas para perceber o desenvolvimento muscular destas áreas. O aumento do perímetro nesta região está normalmente associado a um ganho de massa muscular, em grande parte devido a treino de resistência adequado (Ahtiainen et al., 2003). Estudos demonstram que treinos supervisionados levam a um aumento mais significativo nestas circunferências, como resultado da hipertrofia muscular. Exercícios direcionados e progressivos promovem o crescimento muscular, especialmente nas regiões dos braços e coxas, demonstrando um desenvolvimento claro de massa magra (Haugen et al., 2023).

A avaliação de medidas antropométricas e de circunferências permite monitorizar a eficácia dos planos de treinos e perceber a evolução dos indivíduos com a realização dos mesmos, relativamente às mudanças na composição corporal. Programas de treino personalizados mostram uma maior redução no perímetro da cintura e da percentagem de massa gorda comparado com treinos não supervisionados (Nicolai et al., 2009b).

Para além da melhoria óbvia na saúde e na diminuição dos riscos de doenças associadas a estes problemas, mudanças na composição corporal estão também associadas a melhorias estéticas no corpo.

5. Impacto do Treino com PT na Adesão e Motivação

1. Motivação

O acompanhamento de um PT pode aumentar significativamente a motivação dos clientes. Dado a companhia durante o treino, *feedback* constante, bem como, a personalização e periodização dos treinos levam a um maior compromisso dos que treinam com PT *versus* os que não o fazem (McClaran, 2003b).

2. Adesão ao treino

A adesão ao treino é outro fator crucial para alcançar resultados a longo prazo. A capacidade do PT planejar e delinear programas de treino específicos aos objetivos do cliente, influenciam numa maior e mais constante adesão aos planos de treino (Mazzetti et al., 2000).

3. Consistência

A consistência é o fator mais importante na realização dos planos de treino. É fundamental para que as mudanças, quer a nível de saúde, quer a nível estético aconteçam. Adicionalmente, indivíduos que treinam de maneira consistente obtêm melhores resultados do que os que não o fazem, e a presença de um PT ajuda a que estes consigam manter essa consistência essencial (Mazzetti et al., 2000).

A combinação destes fatores promove melhorias significativas nas medidas corporais e nos dados antropométricos de um indivíduo.

6. Prevenção de lesões

A prevenção de lesões no treino de musculação é crucial, especialmente para indivíduos não treinados, já que exercícios com resistência envolvem grandes tensões musculares e articulares. A adoção de técnicas corretas, controlo da carga, e progressão adequada são fundamentais para evitar lesões musculoesqueléticas, como distensões, lesões nos ligamentos ou problemas nas articulações.

Assim, o uso de técnicas corretas durante o treino de resistência diminui o risco de lesões. Seguir a técnica correta reduz a tensão nas articulações e melhora o estímulo muscular, desta forma otimizando a hipertrofia muscular (Androulakis Korakakis et al., 2023).

Ademais, um PT desempenha um papel vital na prevenção de lesões ao supervisionar a execução dos exercícios e garantir que as cargas sejam adequadas ao nível de habilidade do aluno. Segundo um estudo publicado na *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, o acompanhamento por um PT reduz a prevalência de lesões relacionadas com o uso indevido de máquinas e pesos livres. O professor tem o dever de ajustar o exercício conforme as necessidades e capacidades do aluno, de maneira a promover a segurança e eficiência no treino (Serafim et al., 2023).

É de extrema importância, principalmente para iniciantes, adotar medidas preventivas que permitam evitar a ocorrência de lesões, podendo assim, maximizar os resultados obtidos. Desta forma, o papel do PT é essencial para garantir a aplicação de uma técnica adequada, promover uma progressão segura das cargas e personalizar o treino de acordo com as capacidades do praticante. A combinação de supervisão técnica e controlo do volume de treino é um fator determinante para a longevidade e segurança no treino de musculação.

7. Noob Gains

Noob gains ou ganhos iniciais, são um termo normalmente utilizado por praticantes de musculação, que caracteriza os rápidos e muito acentuados progressos, que um iniciante em musculação experiencia nos primeiros meses de treino.

1. Adaptações neuromusculares iniciais

As primeiras adaptações de quem inicia um programa de treino com resistência, são as neuromusculares. Estas mudanças ajudam na melhoria da capacidade de ativar os músculos e de coordenar os movimentos. Estas mudanças são bastante mais significativas do que a própria hipertrofia muscular, para ganhos de força iniciais (Tumkur Anil Kumar et al., 2021).

2. Resposta ao novo estímulo

Para uma pessoa iniciante que nunca tenha treinado, o corpo e o organismo não vão estar habituados e preparados para lidar com a carga, volume e intensidade do treino. Assim, quando o treino é introduzido, a necessidade do corpo se adaptar vai provocar que o organismo ative todos os mecanismos de adaptação para que consigamos lidar com a demanda do treino de musculação (Ahtiainen, 2019).

3. Reservas de potencial não utilizado

Como um iniciante tem pouca ou nenhuma experiência com treinos de musculação, os seus músculos estão longe da maturação necessária para estarem no seu potencial máximo. Assim sendo, o espaço para melhorias significativas de hipertrofia e força é superior, o que leva a uma maior expressividade dos resultados aquando do início do plano de treinos. Isto acontece, visto que, o sistema nervoso aprende rapidamente a recrutar mais fibras musculares, aumentando a eficiência da sua contração sem necessariamente causar hipertrofia imediata (Hamilton & Booth, 2000).

4. Síntese proteica aumentada

O treino de musculação estimula a síntese de proteínas musculares, essenciais para o crescimento de massa magra. Dado que após o treino, a síntese proteica pode aumentar até 2,5 vezes mais do que a degradação proteica, promovendo hipertrofia muscular. Este processo é ativado tanto pela ingestão de proteínas quanto pelo exercício de resistência, sendo que a combinação dos dois é essencial para otimizar o ganho de massa muscular (Tagawa et al., 2022). Em indivíduos não treinados, e em particular nas primeiras semanas, a síntese proteica é consideravelmente acentuada, promovendo assim o rápido crescimento de massa magra pelo indivíduo (Damas et al., 2015).

5. Elevada sensibilidade hormonal

Numa fase inicial do treino de musculação, o organismo reage de maneira a produzir mais hormonas anabólicas, entre as quais testosterona e hormona do crescimento, igualmente conhecida por GH. Estas hormonas são essenciais para ganhos hipertróficos, promovendo a síntese proteica e ajudando na recuperação muscular. Estes picos hormonais são mais pronunciados nas fases iniciais do treino de força, particularmente em indivíduos não treinados, onde a resposta hormonal é mais significativa em comparação com atletas treinados. Adicionalmente, os níveis de testosterona e GH, produzidos pelo organismo, aumentam de forma aguda após um treino de musculação, especialmente em treinos que estimulem grandes grupos musculares, e que sejam de volume e intensidade adequada. Em iniciantes, estas alterações hormonais, contribuem para um grande aumento de massa muscular (Fink, 2020).

Por fim, todas estas alterações, provenientes do início de um programa de treinos de resistência, levam a aumentos rápidos de força.

6. Aumentos rápidos de força

Devido às adaptações neuromusculares, provenientes do início dos treinos de musculação, os ganhos de força nos meses iniciais, devido à mais eficiente recrutamento de fibras musculares e à melhor coordenação muscular, são mais acentuados. Esta fase inicial de adaptação é responsável por grande parte dos ganhos de força antes do aumento significativo na hipertrofia muscular (Walker, 2018).

7. Ganhos de massa muscular

Os iniciantes ainda ganham massa muscular de maneira mais visível nos primeiros seis meses a um ano de treino. Como os músculos não estão adaptados a esse tipo de carga, respondem de maneira mais intensa ao estímulo gerado pelo exercício, resultando num aumento no seu volume.

Uma meta-análise realizada por Morton et al., (2018) indica que, o início de treino de musculação, juntamente com uma correta suplementação diária de proteínas, levou a um aumento médio de 0,3 a 0,5 kg de massa muscular nas primeiras 6 a 12 semanas de treino.

8. Melhoria da composição corporal

Juntamente com o aumento da massa muscular, aquando do início dos treinos de musculação, é bastante comum que ocorra uma perda simultânea da gordura corporal. O estudo de (B. Schoenfeld et al., 2021) refere que, com uma ingestão proteica adequada, indivíduos que praticam treino de musculação, experimentaram um aumento significativo na massa muscular e redução da gordura corporal, especialmente em iniciantes ou pessoas que estavam a reiniciar o treino, podendo estes resultados chegar até cerca de 1kg de gordura corporal.

9. Melhoria na técnica

O uso de técnica adequada nos exercícios de musculação é fundamental para maximizar a hipertrofia muscular e evitar lesões. Fazer os exercícios com uma amplitude movimentos (ROM) completa, e com a manipulação correta de tempo quer na fase concêntrica quer na excêntrica, vai fazer com que o músculo esteja mais tempo sobre tensão, maximizando assim o potencial de ganhos hipertróficos da pessoa que está a treinar. Movimentos executadas de forma controlada, em especial na fase excêntrica, resultam num maior estímulo para o crescimento muscular. Além disso, uma técnica de execução adequada melhora também o controlo neuromuscular, permitindo que o atleta utilize cargas mais elevadas com mais segurança, o que é essencial para estimular o crescimento muscular de maneira progressiva e constante (Androulakis Korakakis et al., 2023).

Com base na literatura revista e nas informações apresentadas, pode-se concluir que um PT pode desempenhar um papel fundamental na maximização de resultados obtidos pelo cliente nesta fase inicial de *noob gains*. Um PT, tem como função assegurar que os treinos são feitos de forma estruturada e individualizada, com o volume e a intensidade correta, tentando sempre aplicar o princípio de sobrecarga progressiva. Além disso, é fundamental garantir a execução correta da técnica nos exercícios. Logo, recorrer ao apoio de um PT certificado, revela-se essencial para iniciantes que desejem começar um plano de treino de musculação.

Capítulo III - Caracterização da entidade parceira

O grupo Lux Health Club é composto por 5 clubes localizados em São Félix da Marinha (fundado em 2006), Ovar (fundado em 2010), Leça da Palmeira (fundado em 2014), São João da Madeira (fundado em 2015) e Grijó (fundado em 2017). Os clubes contam com uma grande variedade de serviços, tais como sala de musculação, avaliações físicas iniciais, piscina, banho turco, serviço de fisioterapia e nutricionista, e ainda uma grande variedade de aulas de grupo. O meu estágio foi realizado no clube de Leça da Palmeira.

1. Lux de Leça da Palmeira

Localizado em Leça da Palmeira, mais concretamente na Av. Antunes Guimarães 138, é um espaço excelente e bem localizado, uma vez que se encontra mesmo em frente à praia de Leça. Caracteriza-se por ser o único espaço do género com piscina, na zona de Leça. Para além disso, conta ainda com banho turco, sala de musculação com uma ampla variedade de máquinas e pesos livres, halteres, *dumbbells* e *steps*, 1 *box* de *crossfit* para aulas do género, e 2 estúdios para aulas de grupo. Um deles exclusivamente para aulas de *cycling*, onde se encontram a maior parte das bicicletas do clube, e outro para a maior parte das aulas de grupo do ginásio. Contém ainda um gabinete de nutrição e fisioterapia, onde os sócios podem ser acompanhados por profissionais dessa área. O clube funciona das 7h-22h de segunda a sexta-feira, sábado abre às 9h e fecha às 19h e domingo entre as 9 e as 13h da manhã. Tem a particularidade de fechar aos feriados e no Carnaval.

Considerando que é o único *Health Club* da região a disponibilizar piscina, as aulas aquáticas apresentam uma afluência significativamente superior. As modalidades de hidroginástica e hidroterapia destacam-se como as mais procuradas pelos sócios. Além disso, as aulas de natação, direcionadas para diferentes faixas etárias, especialmente para crianças, também demonstram uma elevada taxa de adesão.

O clube conta com natação para bebés, natação A1, A2 e B. Já fora da piscina, aulas como o *cycling*, *GAP*, *pilates* e *yoga*, são também muito populares

entre os clientes.

Neste momento, a nível de profissionais, o clube conta com 3 rececionistas e 9 *personal trainers*, sendo que 5 são também professores de sala. Existem ainda 3 professores de aulas de grupo, que dão aulas noutros clubes Lux, e 1 professora encarregue da maior parte das aulas de natação.

Capítulo IV - Caracterização das aulas de grupo dadas aos intervenientes no estudo

1. *CrossTraining*

O *cross training* é uma aula intensa e dinâmica que combina diferentes modalidades de exercícios para melhorar a força, resistência e agilidade (Heinrich et al., 2012). O treino principal da aula é realizado por uma série de circuitos que incluem exercícios de musculação e cardiovasculares.

A aula é estruturada em ciclos alternados de exercícios de alta intensidade e períodos de descanso. O objetivo principal é trabalhar e estimular todos os grupos musculares do corpo, tanto os superiores quanto os inferiores.

Durante a sessão, a dinâmica é mantida em alta rotação, com o instrutor a desempenhar um papel fundamental ao motivar os alunos a alcançarem o seu máximo desempenho. Por se tratar de uma aula de alto impacto, é essencial para a melhoria e manutenção da massa mineral óssea, em particular na fase de desenvolvimento adolescente (Kohrt et al., 2004).

2. TRX

O TRX é uma aula que tem como base principal o uso fitas ajustáveis para trabalhar a força, estabilidade e mobilidade (Pancar et al., 2021).

A parte principal da aula é realizada em circuitos, com a ajuda das cordas, em que os atletas utilizam o peso do corpo para fazer exercícios como agachamentos, remadas ou puxadas. A intensidade pode ser ajustada mexendo apenas com a posição dos pés. Esta aula permite o estímulo de vários grupos musculares, promovendo até uma sessão que replique vários momentos do quotidiano.

A aula é sempre realizada com a supervisão de um instrutor, que fornece a orientação técnica para a realização dos exercícios e a motivação necessária para o bom funcionamento da aula.

3. HIIT

Uma aula de HIIT é um treino que alterna entre períodos curtos de exercícios em alta intensidade com intervalos de descanso ou exercícios de baixa intensidade. Estes circuitos tanto podem ser de exercícios com resistência, como um agachamento ou *press* de peito, como cardiovasculares, *burpees* e *mountain climbers*, por exemplo.

O HIIT é amplamente reconhecido como um método de treino eficaz na perda de calorias, melhoria da saúde cardiovascular e na resistência (Atakan et al., 2021). Outro dos benefícios desta aula, é a vantagem associada à redução significativas da massa total de gordura, bem como gordura abdominal e visceral, quando comparado com exercícios de intensidade baixa e/ou moderada (Maillard et al., 2018).

A presença de um profissional para correção técnica e como motivador é também obrigatória.

4. TCV

A aula de TCV, tais como as restantes, é uma aula realizada no formato de vários circuitos, com o objetivo de aumentar a saúde cardiovascular, bem como a força e a saúde metabólica (Kumar & Dhull, 2023).

As estações de exercícios são normalmente compostas por movimentos de alta intensidade, como saltos, agachamentos, flexões, e movimentos de cardio, como corrida ou saltos com corda. Cada estação tem uma duração definida de tempo de trabalho e de descanso.

É função do professor garantir a correta execução dos exercícios, enquanto motiva os alunos ao mesmo tempo.

Tabela 1- Descrição das aulas de grupo

Aulas	Descrição
Hidrogenástica	Aula de exercícios aquáticos
Pilates	Aula com base no método Pilates
<i>Power</i>	Treino funcional com barra e pesos
<i>Cycling</i>	Aula em bicicleta estática
Zumba	Aula de dança
Kimax	Aula como base em técnicas de Boxe, Muay Thai e <i>Kickboxing</i>
Yoga	Aula com base na disciplina do Yoga
Total Condicionamento	Treino funcional com e sem pesos livres
GAP	Treino de força do glúteo, abdominal e todos os músculos da perna
Oxigénio	Aula com base no Pilates, no Yoga e no treino funcional

Capítulo V – Objetivos

1. Objetivo Geral

Este estudo procurou avaliar as alterações nos diferentes dados antropométricos e circunferências, entre indivíduos que treinam com o acompanhamento de um PT e aqueles que optam por treinar de forma independente.

2. Objetivo Específico

Analisar se existem diferenças nos dados antropométricos nos 2 grupos.

Analisar se existem diferenças nas circunferências corporais nos 2 grupos.

Procurar diferenças entre grupos após treinos de 1 mês de musculação e aulas de grupo.

Capítulo VI – Metodologia

1. Desenho do estudo

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa longitudinal, com uma amostra de conveniência de carácter experimental em indivíduos que tenham feito a inscrição no LUX Health Club de Leça da Palmeira.

2. Recrutamento da amostra

Os participantes do estudo foram recrutados entre os novos sócios do Lux Health Club, que, ao inscreverem-se, têm direito a uma avaliação física inicial. Os critérios de inclusão para o estudo foram os seguintes: (a) ser maior de 18 anos, (b) não possuir qualquer contraindicação médica para a prática de exercício físico. (c) ter completado a avaliação física inicial no momento da inscrição, (d) aceitar participar em uma reavaliação após um mês.

Os participantes foram divididos em dois grupos: (a) Grupo A (Treino Personalizado): Indivíduos que optaram por treinar sob a supervisão direta de um PT, seguindo um plano de treino personalizado e (b) Grupo B (Treino Autónomo): Indivíduos que escolheram treinar sozinhos, utilizando os recursos disponíveis no ginásio sem orientação personalizada.

3. Medidas de estudo e procedimentos

Todos os participantes foram sujeitos a uma série de perguntas pré-definidas para perceber o seu historial de desporto e em contexto de ginásio acompanhado de uma anamnese com o objetivo de compreender que tipos de patologias poderiam ter. Interessa ainda saber o objetivo da pessoa, quantas vezes pretendem treinar por semana, e em que tipo de atividade poderá estar mais interessada, nomeadamente a musculação ou aulas de grupo.

Os dados antropométricos e as circunferências foram medidos e registados.

Foi utilizada a balança antropométrica para registar os valores da composição corporal. Durante a avaliação da composição corporal com a balança Tanita, reconhece-se que o método de avaliação inicial não seguiu estritamente as condições ideais recomendadas, o que pode introduzir fontes

de erro nos resultados obtidos. Não foi possível garantir que os participantes estivessem em jejum, o que significa que as medições podem ter sido influenciadas pela ingestão prévia de alimentos ou líquidos, alterando os níveis de hidratação corporal e, conseqüentemente, comprometendo a precisão das estimativas de composição corporal.

Além disso, não houve controle rigoroso em relação ao consumo de substâncias como cafeína ou álcool antes das avaliações, de igual forma sobre a prática de atividade física nas horas precedentes. Estes fatores podem ter afetado o equilíbrio hídrico dos indivíduos, interferindo nos resultados das medições realizadas.

Adicionalmente, não foi garantido que os participantes apresentassem um padrão consistente de sono, e é sabido que a qualidade e a duração das horas de descanso influenciam a redistribuição dos líquidos corporais, impactando diretamente os dados obtidos por bioimpedância elétrica. No caso das participantes do sexo feminino, o ciclo menstrual não foi considerado como um fator controlado durante o processo de avaliação, e suas oscilações hormonais podem ter contribuído para alterações na retenção hídrica e, por conseguinte, nos resultados.

Além disso, as medições ocorreram em diferentes horários do dia, sem um protocolo uniforme de padronização em relação à postura ou outros fatores ambientais, como temperatura corporal ou do ambiente. Estas variações podem ter influenciado os valores medidos pela balança Tanita, uma vez que tanto a condutividade elétrica quanto os algoritmos de predição utilizados são sensíveis a mudanças nessas condições.

Por fim, não houve seleção ou controle prévio das características individuais dos avaliados, como nível de adiposidade, massa muscular ou composição tecidual, que poderiam ser relevantes para a precisão das estimativas realizadas pelo equipamento.

Portanto, reconhece-se que os resultados obtidos nesta avaliação estão sujeitos a essas limitações metodológicas, e devem ser interpretados com cautela, levando em conta a ausência de padronização plena durante o processo.

A medição das circunferências corporais foi realizada seguindo um protocolo padronizado, com o objetivo de garantir consistência e precisão nos

dados coletados. Para cada medição, os avaliados foram posicionados em pé, com o corpo relaxado, os braços ao longo do corpo e os pés ligeiramente afastados, permitindo uma postura estável.

As medições foram realizadas nos seguintes segmentos corporais: bíceps, cintura, quadril e coxas. Para a medição dos bíceps, os antebraços e cotovelos dos participantes foram posicionados em um ângulo de 90 graus, garantindo a consistência na coleta de dados. Em cada braço, foi determinado o ponto de maior perímetro, onde a fita métrica foi cuidadosamente posicionada ao redor do segmento, assegurando que não houvesse compressão dos tecidos.

No caso da cintura, o perímetro foi medido seguindo o protocolo recomendado pela Organização Mundial da Saúde, ou seja, posicionando a fita métrica no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a crista ilíaca. A fita foi mantida paralela ao chão e ajustada de forma a não comprimir os tecidos, com a medição realizada ao final de uma expiração normal.

Para o quadril, a medição foi realizada no maior perímetro da região glútea, com atenção para manter a fita métrica paralela ao chão. Já as circunferências das coxas foram medidas no ponto de maior perímetro, garantindo que as medições fossem consistentes entre os lados direito e esquerdo.

Em todos os pontos, foi utilizado um único instrumento de medição, devidamente calibrado para evitar discrepâncias. Além disso, todas as medições foram realizadas por um único avaliador, treinado para minimizar erros intra avaliador, sendo cada medida registrada em duplicado e calculada a média das duas como valor final.

Os dados recolhidos incluíram o peso corporal (kg), altura (m), índice de Massa Corporal (IMC), Índice de Massa Gorda (%), índice de Massa Muscular (kg), gordura Visceral. %H₂O e índice Massa Óssea (kg), circunferência da cintura, circunferência do quadril, circunferência dos braços e circunferência das coxas, tudo em cm.

Os mesmos dados de composição corporal e de circunferências corporais foram novamente recolhidos sensivelmente um mês após a primeira avaliação, de acordo com o protocolo estabelecido pelo ginásio onde o estudo foi realizado. Este intervalo de tempo, embora reduzido, é o padrão adotado para monitorizar o progresso dos praticantes, ainda que se reconheça que um

período de um mês pode não ser suficiente para observar alterações significativas, especialmente em parâmetros relacionados com a composição corporal.

A curta duração entre as avaliações pode representar uma limitação na interpretação dos resultados, uma vez que mudanças relevantes na composição corporal – como reduções significativas no percentual de gordura corporal ou aumentos expressivos de massa muscular – requerem períodos mais longos de treino consistente e controlado. Além disso, o intervalo reduzido também pode amplificar a influência de variáveis pontuais, como oscilações no estado de hidratação, na qualidade do sono ou no ciclo menstrual (no caso das participantes do sexo feminino), que poderiam afetar os resultados de forma mais pronunciada do que mudanças reais decorrentes do treino.

Outro aspecto a considerar é que, nos estágios iniciais de um programa de treino, os ajustes corporais são frequentemente mais neuromusculares do que estruturais. Ou seja, melhorias na força, na resistência e na técnica de execução dos exercícios tendem a ser mais evidentes do que alterações visíveis na composição corporal ou nas medidas antropométricas.

Apesar destas limitações, a realização de medições em intervalos curtos como este permite um acompanhamento regular e fornece *feedback* imediato aos participantes, o que pode ser útil para a manutenção do empenho e da motivação no programa de exercícios. Contudo, os resultados obtidos após um mês devem ser analisados com cautela, tendo em conta o tempo insuficiente para mudanças substanciais e os possíveis fatores de confusão mencionados.

O Grupo A recebeu um plano de treino personalizado, desenvolvido por mim, e treinou sob minha supervisão durante um mês, com sessões de treino de 1 a 2 vezes por semana.

Já o Grupo B, recebeu um plano de treino geral, mas sem supervisão personalizada. Estes participantes foram livres de seguir o plano ou adaptar as suas sessões conforme preferissem.

Para avaliar se existiam diferenças estatisticamente significativas na composição corporal dos indivíduos entre as duas condições – com ou sem PT

– foi aplicado o teste de Wilcoxon. Este teste não paramétrico foi escolhido devido ao tamanho reduzido da amostra (12 indivíduos) e ao facto de os dados serem emparelhados, uma vez que cada participante foi avaliado nas duas condições.

O teste de Wilcoxon permite comparar distribuições emparelhadas, sendo adequado para determinar se as diferenças observadas nas variáveis de composição corporal, como peso, massa gorda, massa muscular, gordura visceral, idade metabólica, massa óssea e água corporal, são estatisticamente significativas. O nível de significância foi definido como $p < 0,05$ para todas as análises.

Capítulo VII – Resultados

1. Caracterização da Amostra

A amostra inclui 12 participantes, (sexo masculino: 7; sexo feminino: 5), com média de idades de 55 anos. A amostra foi composta por o grupo de com PT, com 6 indivíduos e por o grupo sem PT, com os restantes 6. O primeiro grupo, continha 2 pessoas do sexo feminino e 4 do sexo masculino, enquanto o segundo continha 3 de cada sexo.

Tabela 2- Estatística descritiva do grupo com PT

Parâmetros	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
Peso (kg)	83,7500	85,1500	107,9000	56,5000	16,7739
% de Massa Gorda	29,6500	27,9000	40,4000	25,0000	5,6497
Peso da Massa Muscular (kg)	55,4500	55,7000	72,4000	39,4000	11,1076
Gordura Visceral (nível)	13,4167	13,0000	17,0000	10,5000	2,9055
Idade Metabólica (anos)	64,5000	65,5000	75,0000	55,0000	8,1179
Massa Óssea (kg)	2,9333	2,9500	3,7000	2,2000	0,5125
% de H2O	49,9667	50,4500	53,0000	44,0000	3,2660
Braço direito (cm)	32,0000	31,0000	39,0000	29,0000	3,7947
Braço esquerdo (cm)	31,3333	30,0000	39,0000	28,0000	4,2269
Cintura (cm)	101,4167	102,7500	126,0000	80,0000	17,0247
Quadril (cm)	103,0000	102,0000	119,0000	86,0000	14,4499
Coxa direita (cm)	51,0000	51,5000	55,0000	45,0000	3,2863
Coxa esquerda (cm)	51,0000	51,5000	54,0000	48,0000	2,5298

A tabela apresentada contém informações estatísticas de diversos parâmetros físicos e de composição corporal de um grupo de 6 indivíduos, com base em diferentes medidas corporais. A análise inclui a média, mediana, máximo, mínimo, desvio padrão e o número de observações ($n = 6$) para cada parâmetro.

O peso médio dos indivíduos é de 83,75 kg, com valores variando entre 56,5 kg e 107,9 kg. O desvio padrão de 16,77 indica uma variação significativa no peso entre os indivíduos, devido aos intervenientes do sexo masculino, terem naturalmente, mais peso que as do sexo oposto.

Quanto à % de Massa Gorda, a média é de 29,65%, com uma variação entre 25% e 40,4%. O desvio padrão de 5,65 sugere da possível diferença nos níveis de gordura corporal.

O Peso da Massa Muscular tem uma média de 55,45 kg, variando entre 39,4 kg e 72,4 kg. O desvio padrão de 11,11 mostra também uma diferença significativa entre os 2 grupos, explicada pelo facto de, geneticamente, o sexo masculino ter mais massa magra que o feminino (Bredella, 2017).

Relativamente à Gordura Visceral, o valor médio é de 13,42, com valores variando entre 10,5 e 17. O desvio padrão de 2,91 indica uma variação mais baixa, o que é normal, visto que a maioria dos indivíduos são pessoas que estão agora a começar a treinar, logo este dado é mais homogéneo.

Já a Idade Metabólica média dos indivíduos é de 64,5 anos, com valores variando de 55 a 75 anos. O desvio padrão de 8,12 sugere que, embora o grupo tenha idades metabólicas relativamente próximas, há alguma dispersão.

A Massa Óssea apresenta uma média de 2,93 kg, com variação de 2,2 kg a 3,7 kg. O desvio padrão de 0,51 indica pouca variação na massa óssea entre os indivíduos, até porque, é um dado em que não é possível ter uma variação muito anormal.

No que se refere à % de H₂O, a média é de 49,97%, com valores variando entre 44% e 53%. O desvio padrão de 3,27 sugere uma variação também baixa nos níveis de hidratação corporal.

As medidas de circunferência do Braço Direito têm uma média de 32 cm, com valores variando de 29 cm a 39 cm. O desvio padrão de 3,79 mostra uma pequena diferença nas circunferências de braço direito entre os indivíduos.

O Braço Esquerdo tem uma média de 31,33 cm, com variação de 28 cm a 39 cm. O desvio padrão de 4,23 também indica uma variação nas circunferências dos braços esquerdos.

A Cintura apresenta uma média de 101,42 cm, com uma variação que vai de 80 cm a 126 cm. O desvio padrão de 17,02 mostra uma variação considerável nas medidas de cintura entre os indivíduos.

A média de circunferência do Quadril é de 103 cm, com valores variando de 86 cm a 119 cm, e um desvio padrão de 14,45, indicando variação significativa entre os indivíduos.

Por fim, as circunferências da Coxa Direita e da Coxa Esquerda apresentam ambas uma média de 51 cm. A Coxa Direita varia de 45 cm a 55 cm, com um desvio padrão de 3,29, enquanto a Coxa Esquerda varia de 48 cm a 54 cm, com um desvio padrão de 2,53. Isso sugere uma variação ligeira nas medidas da coxa.

Tabela 3- Análise Descritiva grupo sem PT

Parâmetros	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
Peso (kg)	79,17	76,60	92,80	67,70	9,99
% de Massa Gorda	29,97	31,10	42,80	12,10	10,17
Peso da Massa Muscular (kg)	50,98	51,10	59,30	41,10	6,69
Gordura Visceral (nível)	10,17	8,25	17,00	7,50	3,72
Idade Metabólica (anos)	53,83	47,00	76,00	41,00	14,93
Massa Óssea (kg)	2,70	2,70	3,10	2,20	0,33
% de H2O	49,43	50,00	62,70	40,60	7,69
Braço direito	33,17	33,00	38,00	27,00	4,07

Braço esquerdo	33,50	33,00	38,00	29,00	4,04
Cintura	94,42	95,25	110,00	77,00	10,52
Quadril	103,33	101,50	122,00	83,00	14,72
Coxa direita	54,67	52,00	65,00	48,00	7,58
Coxa esquerda	54,08	52,00	64,50	46,00	8,42

O peso médio dos indivíduos deste grupo é de 79,17 kg, com um desvio-padrão de 9,99 kg, indicando uma variação considerável entre os participantes do mesmo, com o valor mínimo sendo de 67,70 kg e o máximo atingindo os 92,80 kg.

A percentagem de massa gorda apresenta uma média de 29,97%, com uma variedade de valores que vai dos 12,10% aos 42,80%, e um desvio-padrão de 10,17%, reforçando a variação significativa observada no grupo. Este dado pode indicar diferentes níveis de condição física e percentagem de gordura corporal entre os participantes.

Relativamente ao peso da massa muscular, a média é de 50,98 kg, com um desvio-padrão de 6,69 kg, com um mínimo de 41,10 kg e um máximo 59,30 kg. Estes valores mostram que, embora haja alguma variação, o grupo apresenta um nível relativamente estável de massa muscular. A gordura visceral, por sua vez, tem uma média de 10,17, com um desvio-padrão de 3,72, variando entre 7,50 e 17,00.

A idade metabólica média dos indivíduos é de 53,83 anos, com um desvio-padrão de 14,93 anos, o que sugere uma ampla dispersão dos valores, que variam entre 41 e 76 anos. Esta variação é mais significativa, devido a ter um indivíduo com uma idade genética de 81 anos.

Relativamente à massa óssea, a média é de 2,70 kg, com um desvio-padrão de apenas 0,33 kg, o que demonstra uma variação muito baixa entre os participantes.

Já a percentagem de água corporal apresenta uma média de 49,43%, com uma variação entre 40,60% e 62,70%, e um desvio-padrão de 7,69%, o que sugere algumas diferenças na hidratação e composição corporal do grupo.

No que diz respeito às circunferências, a do braço direito tem uma média de 33,17 cm, enquanto o braço esquerdo tem uma média ligeiramente superior de 33,50 cm. O desvio-padrão para ambos é de aproximadamente 4 cm, sugerindo alguma variação entre os participantes.

Relativamente à circunferência das coxas, esta apresenta uma maior variação, sendo que a coxa direita tem uma média de 54,67 cm e a coxa esquerda de 54,08 cm, com desvios-padrão de 7,58 cm e 8,42 cm, respetivamente, sugerindo diferenças significativas na distribuição de massa entre os membros inferiores.

Adicionalmente, a medida da cintura tem uma média de 94,42 cm, com uma variação de 77,00 cm a 110,00 cm, e um desvio-padrão de 10,52 cm, indicando uma variação considerável no perímetro da cintura.

Por fim, o quadril apresenta uma média de 103,33 cm, com um desvio-padrão de 14,72 cm, o que demonstra uma variação ainda maior neste dado que aquele registado na circunferência da cintura.

2. Comparação intergrupar

Tabela 4- Comparação intergrupar nos 2 momentos de avaliação dos dados antropométricos

Variáveis		1º momento de avaliação							2º momento de avaliação						
		Peso corporal	% Massa gorda	Massa muscular	Gordura visceral	Idade Metabólica	Massa óssea	%H2O	Peso corporal	% Massa gorda	Massa muscular	Gordura Visceral	Idade Metabólica	Massa óssea	%H2O
Com PT	Média	83,75	29,65	55,45	13,42	64,50	2,93	49,97	82,28	27,02	57,12	11,58	56,67	3,02	52,50
	Mediana	85,15	27,90	55,70	13,00	65,50	2,95	50,45	83,70	25,75	57,50	12,00	60,50	3,05	53,15
	Máximo	107,90	40,40	72,40	17,00	75,00	3,70	53,00	106,30	38,80	73,90	16,50	65,00	3,80	56,90
	Mínimo	56,50	25,00	39,40	10,50	55,00	2,20	44,00	56,90	21,50	42,40	4,00	42,00	2,30	45,20
	Desvio Padrão	16,77	5,65	11,11	2,91	8,12	0,51	3,27	15,97	6,23	10,69	4,57	9,81	0,50	4,07
Sem PT	Média	79,17	29,97	50,98	10,17	53,83	2,70	49,43	79,02	30,70	50,32	10,25	53,83	2,72	49,30
	Mediana	76,60	31,10	51,10	8,25	47,00	2,70	50,00	30,90	50,75	9,25	47,50	2,75	50,15	33,50
	Máximo	92,80	42,80	59,30	17,00	76,00	3,10	62,70	60,20	17,00	74,00	3,20	58,40	39,00	38,00
	Mínimo	67,70	12,10	41,10	7,50	41,00	2,20	40,60	67,30	18,20	41,50	6,50	41,00	2,20	40,50
	Desvio Padrão	9,99	10,17	6,69	3,72	14,93	0,33	7,69	9,25	7,69	6,28	3,88	14,16	0,34	6,26

Tabela 5- Comparação intergrupar nos 2 momentos de avaliação das circunferências

Variáveis		1º momento de avaliação						2º momento avaliação					
		Braço direito	Braço esquerdo	Cintura	Quadril	Coxa direita	Coxa esquerda	Braço direito	Braço esquerdo	Cintura	Quadril	Coxa direita	Coxa esquerda
Com PT	Média	32,00	31,33	101,42	103,00	51,00	51,00	32,33	31,83	100,67	95,00	51,33	51,00
	Mediana	31,00	30,00	102,75	102,00	51,50	51,50	32,00	31,50	101,50	100,50	53,00	53,00
	Máximo	39,00	39,00	126,00	119,00	55,00	54,00	38,00	38,00	120,00	113,00	54,00	54,00
	Mínimo	29,00	28,00	80,00	86,00	45,00	48,00	29,00	28,00	77,00	67,00	46,00	45,00
	Desvio Padrão	3,79	4,23	17,02	14,45	3,29	2,53	3,44	3,66	14,64	16,75	3,14	3,63
Sem PT	Média	33,17	33,50	94,42	103,33	54,67	54,08	33,50	33,33	93,83	102,33	55,92	55,00
	Mediana	33,00	33,00	95,25	101,50	52,00	52,00	33,50	33,50	94,00	99,50	56,25	54,50
	Máximo	38,00	38,00	110,00	122,00	65,00	64,50	39,00	38,00	111,00	119,00	64,00	64,00
	Mínimo	27,00	29,00	77,00	83,00	48,00	46,00	27,00	28,00	80,00	81,00	46,00	45,00
	Desvio Padrão	4,07	4,04	10,52	14,72	7,58	8,42	4,37	3,67	10,26	14,69	7,10	7,67

Tabela 6- Comparação intergrupar da diferença dos 2 momentos das medidas antropométricas

Variáveis		Peso corporal	% Massa gorda	Massa muscular	Gordura visceral	Idade Metabólica	Massa óssea	%H2O
Com PT	Média	-1,47	-2,63	1,67	-1,83	-7,83	0,08	2,53
	Mediana	-1,45	-2,15	1,80	-1,00	-5,00	0,10	2,70
	Máximo	-1,60	-1,60	1,50	-0,50	-10,00	0,10	3,90
	Mínimo	0,40	-3,50	3,00	-6,50	-13,00	0,10	1,20
	Desvio Padrão	-0,80	0,58	-0,42	1,66	1,69	-0,01	0,81
Sem PT	Média	-0,15	0,73	-0,67	0,08	0,00	0,02	-0,13
	Mediana	1,25	-0,20	-0,35	1,00	0,50	0,05	0,15
	Máximo	-2,30	-1,70	0,90	0,00	-2,00	0,10	-4,30
	Mínimo	-0,40	6,10	0,40	-1,00	0,00	0,00	-0,10
	Desvio Padrão	-0,74	-2,47	-0,41	0,16	-0,77	0,01	-1,43

No grupo com PT, destaca-se, com base nos valores apresentados, a redução na idade metabólica, com uma média de -7,83 anos, sugerindo uma melhoria relevante no metabolismo dos indivíduos. Este aspeto é importante, dado o seu impacto positivo nos indicadores cardiovasculares, fundamentais para a diminuição do risco de doenças cardíacas (Rus et al., 2023). Observa-se também uma diminuição na percentagem de massa gorda e no nível de gordura visceral, bem como um aumento na massa muscular, com uma média de +1,67 kg.

No grupo sem PT, os valores indicam mudanças mais discretas. A massa gorda, ao contrário do grupo anterior, aumentou ligeiramente em média (+0,73%), enquanto a massa muscular apresentou uma redução de -0,67 kg. A variável com maior melhoria neste grupo foi a idade metabólica, que teve uma redução média de -0,70 anos. Apesar de ser um resultado positivo, os valores observados não atingem os mesmos níveis do grupo com acompanhamento de PT.

Tabela 7- Comparação intergrupar da diferença dos 2 momentos das circunferências

Variáveis		Braço direito	Braço esquerdo	Cintura	Quadril	Coxa direita	Coxa esquerda
Com PT	Média	0,33	0,50	-5,75	-2,00	0,83	0,67
	Mediana	1,00	1,50	-6,50	2,00	2,00	3,00
	Máximo	-1,00	-1,00	-6,00	-6,00	-1,00	0,00
	Mínimo	0,00	0,00	-3,00	-2,00	1,00	-3,00
	Desvio Padrão	-0,35	-0,57	-0,64	-4,41	-0,19	1,21
Sem PT	Média	0,33	-0,17	-0,58	-1,00	1,25	0,92
	Mediana	0,50	0,50	-1,25	-2,00	4,25	2,50
	Máximo	1,00	0,00	1,00	-3,00	-1,00	-0,50
	Mínimo	0,00	-1,00	3,00	-2,00	-2,00	-1,00
	Desvio Padrão	0,30	-0,37	-0,25	-0,03	-0,48	-0,75

No grupo com PT, sobressai a diferença no perímetro da cintura e do quadril, com o do primeiro a diminuir em 5,75cm, e o do último, em 2cm, em média, diminuindo assim, a relação cintura-quadril, fundamental para perceber a distribuição de gordura corporal do indivíduo e para conseguirmos diminuir o risco de doenças cardíacas (De Koning et al., 2007). Nas restantes circunferências, verificam-se ligeiros aumentos do perímetro.

No grupo sem PT, igualmente a cintura e o quadril diminuíram, embora não numa escala tão significativa, com médias de -0,58cm e de -1cm, respetivamente. Neste grupo, também a média do braço esquerdo baixou, enquanto se verificam ligeiros aumentos nos restantes perímetros, com destaque para a coxa direita, com +1,25cm.

Tabela 8- Variação individual dos 2 grupos

	Pes o	% de Massa Gorda	Peso Massa Muscular	Gordura Visceral	Idade Metabólica	Massa óssea	% H2O	Braço direito	Braço esq.	Cintu ra	Quad ril	Coxa direita	Coxa esq.
Com PT	- 0,9 0	-9,60	2,16	-9,09	-14,55	3,45	3,58	-3,33	0,00	-8,57	5,32	-5,77	-7,69
	0,7 1	-18,56	7,61	-63,64	-25,00	4,55	7,97	0,00	0,00	-3,75	13,95	3,92	10,42
	- 0,4 6	-3,96	2,25	-4,76	-7,14	3,85	2,73	-3,13	-3,23	-4,46	-4,24	17,78	10,42
	- 2,9 8	-5,70	4,29	-2,94	-5,80	3,33	7,94	3,03	0,00	-3,67	-3,03	-6,12	-8,16
	- 4,4 4	-12,17	1,32	-12,50	-17,33	0,00	5,08	13,79	17,86	-7,25	-7,69	5,88	5,88
	- 1,4 8	-5,78	2,07	0,00	-4,84	2,70	2,77	-2,56	-2,56	-4,76	- 11,76	-3,64	-1,85
	- 4,2 0	-3,97	-1,39	-11,76	2,33	0,00	2,78	0,00	-5,26	-1,04	-2,46	0,00	-1,56
Sem PT	- 0,1 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	0,00	-3,45	-3,13	-1,92	-4,17	-2,17
	1,1 5	1,15	0,97	0,00	0,00	0,00	-0,25	2,63	0,00	1,59	0,85	-1,54	-0,78
	2,1 4	0,00	0,00	-13,33	0,00	7,41	4,18	-3,13	0,00	-5,38	-2,41	6,48	5,56
	1,1 2	-1,32	1,52	0,00	-2,63	3,23	0,80	2,94	0,00	0,91	-2,02	0,00	-2,00
	- 0,5 9	50,41	-8,08	31,25	2,00	-6,67	-6,86	3,23	6,67	3,90	2,13	14,58	13,04

No grupo com acompanhamento de um PT, os dados demonstram uma tendência geral de melhoria em diversas métricas. Em relação à percentagem de massa gorda, verifica-se uma redução consistente entre os indivíduos, com variações que atingem até -18,56%. O peso de massa muscular apresenta um aumento generalizado, alcançando um valor máximo de +7,61%, o que sugere ganhos de massa muscular ao longo do período de treino. A gordura visceral também apresenta uma diminuição significativa em todos os casos, com a maior variação observada de -63,64%. No que diz respeito à idade metabólica, destaca-se uma redução considerável em vários participantes, com quedas que chegam aos -25,00%, indicando melhorias no metabolismo geral dos indivíduos. Por outro lado, a massa óssea apresentou alterações mais discretas, embora em alguns casos tenham sido registados aumentos de até +4,55%.

Relativamente às circunferências, os dados indicam uma diminuição relevante em várias regiões. A circunferência do quadril reduziu até -17,86% em alguns participantes, enquanto a cintura apresentou variações de até -8,57%. No caso do perímetro das coxas, foram observados aumentos em alguns indivíduos, particularmente na coxa direita (+17,78%) e na coxa esquerda (+10,42%).

No grupo sem acompanhamento, as variações foram mais discretas. A percentagem de massa gorda apresentou comportamentos mistos, com alguns indivíduos a registarem aumentos, como no caso de +50,41%, enquanto outros mostraram reduções. O peso de massa muscular variou negativamente em certos casos, com uma diminuição de até -8,08%, embora tenham sido observados pequenos aumentos noutros participantes. A gordura visceral apresentou uma redução em alguns indivíduos, mas de forma menos expressiva em comparação com o grupo com PT, sendo que a maior redução foi de -13,33%.

Quanto às circunferências, as alterações foram mais modestas. A cintura registou uma redução máxima de -5,38%, e o quadril apresentou uma diminuição de até -6,86%. No entanto, verificou-se um aumento no perímetro da coxa direita em alguns casos, atingindo +6,48%, e na coxa esquerda, com uma variação máxima de +5,56%.

Em suma, os dados indicam que os indivíduos do grupo com PT apresentam, em geral, melhorias mais evidentes em várias métricas quando comparados aos do

grupo sem PT, com destaque para as reduções na gordura visceral, percentagem de massa gorda e aumento da massa muscular.

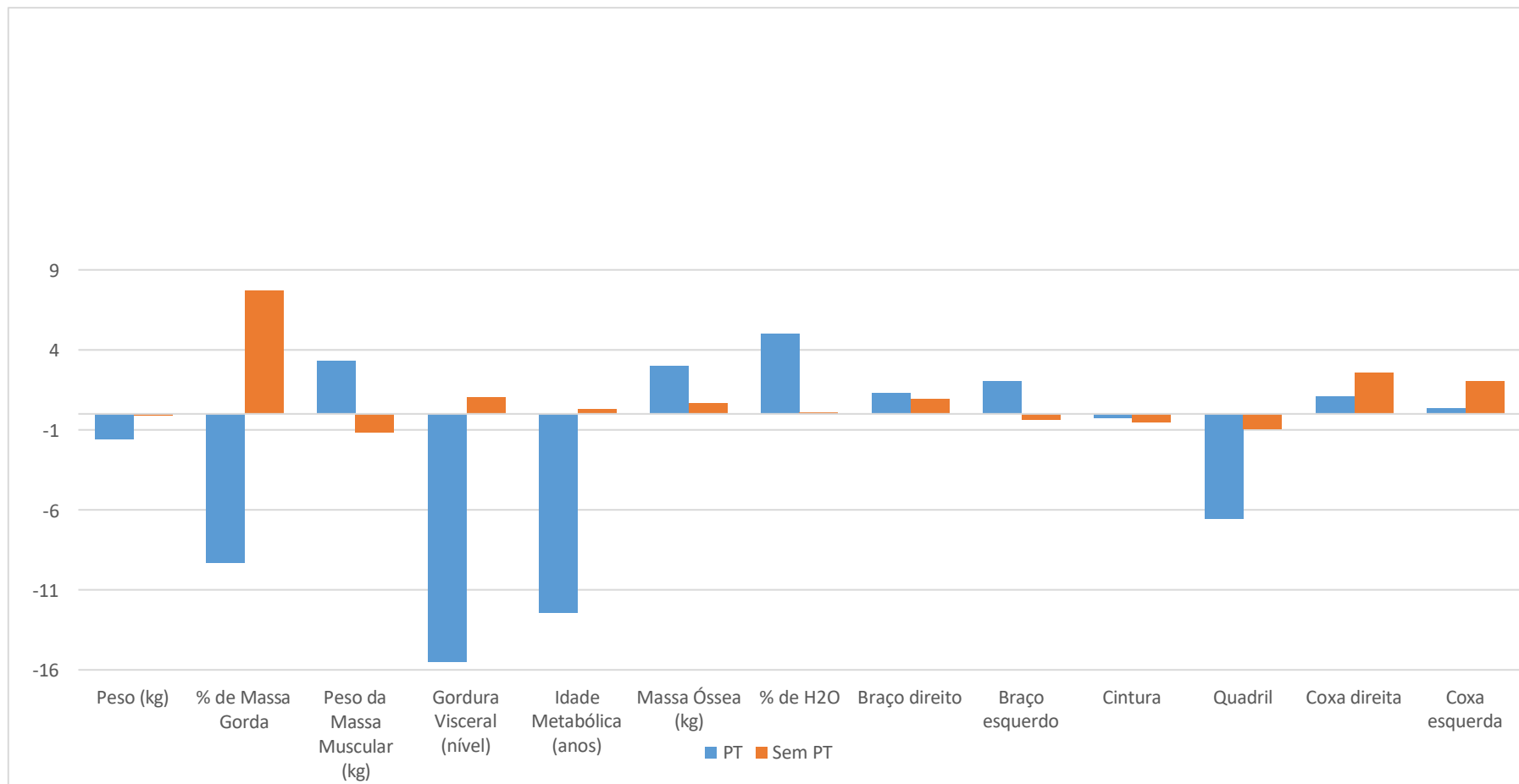


Figura 1- Variação percentual das métricas analisadas no final do plano de treino em indivíduos com e sem PT

Os indivíduos que treinaram com o acompanhamento de um PT apresentaram, tendo em conta os valores absolutos observados no gráfico, melhorias em várias métricas em comparação com os que treinaram sem acompanhamento. Entre estas, destacam-se a gordura visceral e a idade metabólica, nas quais o grupo com PT evidencia reduções mais acentuadas, enquanto no grupo sem PT as alterações são menos expressivas.

Além disso, no grupo com PT observa-se também uma redução na percentagem de massa gorda. No entanto, a diminuição do peso total é discreta. Este facto pode ser explicado pelo aumento da massa muscular neste grupo, uma vez que a massa muscular é mais densa do que a gordura, o que pode mascarar parte da perda de peso.

Por fim, no que diz respeito às métricas das circunferências, os valores indicam que a região do quadril foi onde se verificou uma maior redução no perímetro.

Estatísticas de teste ^a							
	Peso sem PT - Peso PT	Massa Gorda Sem PT - Massa Gorda PT	Massa Musc sem PT - Massa Musc P T	Gordura Visc sem PT - Gordura Visc P T	Idade Metaboli ca sem PT - Idade Met PT	Massa Ossea sem PT - Massa Ossea PT	H2O sem PT - H2O PT
Z	-1,153 ^b	-2,201 ^b	-1,992 ^c	-1,363 ^b	-2,201 ^b	-1,782 ^c	-2,201 ^c
Significância Sig. (2 extremidades)	,249	,028	,046	,173	,028	,075	,028

a. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon

b. Com base em postos negativos.

c. Com base em postos positivos.

Figura 2- Análise estatística intergrupar

Para analisar as diferenças nas variáveis avaliadas entre as condições com e sem PT, foi aplicado o teste de Wilcoxon de postos sinalizados, apropriado para dados emparelhados e não paramétricos. A análise foi realizada em 12 indivíduos, com os resultados apresentados na figura 3.

No que diz respeito ao peso corporal, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as condições com e sem PT ($p = 0,249$). Contudo, em relação à massa gorda, verificou-se uma redução significativa na condição com PT ($p = 0,028$). A massa muscular apresentou ainda um aumento estatisticamente significativo na presença de acompanhamento com

um PT ($p = 0,046$).

Relativamente à gordura visceral, os resultados não demonstraram diferenças significativas entre as condições ($p = 0,173$). No entanto, a idade metabólica foi significativamente reduzida após o acompanhamento com um PT ($p = 0,028$).

Quanto à massa óssea, apesar de os resultados sugerirem um aumento na condição com PT, a diferença não alcançou significância estatística ($p = 0,075$). Por outro lado, a água corporal apresentou um aumento estatisticamente significativo após o acompanhamento com PT ($p = 0,028$).

Em suma, os resultados indicam que o treino supervisionado com PT foi capaz de promover melhorias significativas em algumas variáveis relacionadas com a composição corporal, nomeadamente a redução da massa gorda e da idade metabólica, bem como o aumento da massa muscular e da água corporal. Contudo, não foram observadas mudanças significativas no peso corporal, na gordura visceral ou na massa óssea. Estes resultados reforçam a relevância do acompanhamento supervisionado no treino físico para otimizar componentes específicos da saúde física e metabólica.

Capítulo VIII - Limitações

Este trabalho conta com algumas limitações que devem serem mencionadas, nomeadamente o número da amostra ser reduzido o que impede a generalização dos resultados.

A frequência de treinos, e a própria intensidade dos mesmos também não pôde ser totalmente controlada, principalmente no grupo sem PT, considerando que se tratava de um treino não supervisionado, os participantes só eram observados e orientados caso um monitor de sala estivesse presente durante o treino.

Naturalmente, no grupo com PT também não foi 100% controlado, uma vez que a possibilidade de haver um treino estava sempre dependente da agenda dos meus clientes.

O período de treino de um mês até à nova reavaliação pode ser considerado relativamente curto para observar mudanças significativas a nível de composição corporal. Embora este intervalo de tempo permita monitorizar as alterações iniciais e fornecer uma indicação preliminar dos efeitos do treino, o tempo é insuficiente para um desenvolvimento completo e consistente dos parâmetros avaliados. Alterações na composição corporal, como redução de gordura ou aumento de massa muscular, frequentemente exigem períodos mais longos de intervenção, especialmente quando se procura identificar diferenças mais robustas e sustentáveis. Consequentemente, os resultados obtidos podem não refletir com precisão as modificações a longo prazo, limitando a capacidade de tirar conclusões definitivas sobre os efeitos do programa de treino neste intervalo.

O método de avaliação dos dados antropométricos também não é o melhor, dado que a balança antropométrica apresenta algumas limitações, como a hidratação do indivíduo, a quantidade de comida ingerida durante o dia, o sono ou a falta dele, o nível de stress etc. Todas as avaliações forem feitas com base nesta balança, o que pode adulterar alguns dados importantes.

Capítulo IX - Conclusão

Os resultados deste estudo destacam o impacto positivo do treino realizado com o acompanhamento de um *personal trainer* na melhoria de métricas antropométricas e circunferências corporais num curto espaço de tempo. Os indivíduos que treinaram sob a supervisão de um PT apresentaram maiores reduções na percentagem de gordura corporal, gordura visceral e idade metabólica, assim como ganhos significativos em massa muscular. Estas melhorias sugerem que o treino personalizado oferece orientação específica, motivação e *feedback* consistente, fundamentais para alcançar melhores resultados no que à saúde e corpo dizem respeito.

Em contraste, os participantes que treinaram de forma individual apresentaram melhorias mais modestas, com pequenos ganhos de massa muscular, mas um aumento na percentagem de gordura corporal, indicando que o treino não supervisionado pode carecer da intensidade e precisão necessárias para atingir resultados ideais. O estudo sublinha a importância da orientação profissional na promoção da adesão consistente às rotinas de atividade e exercício físico, minimizando os riscos de lesões e maximizando os ganhos de saúde. No entanto, reconhece as limitações do estudo, como o reduzido tamanho da amostra e a possível variabilidade na intensidade e consistência do treino entre os participantes.

Por fim, as pesquisas futuras poderão expandir estes resultados, incluindo amostras maiores e explorando períodos de treino mais longos, de modo a validar os benefícios da supervisão de PT em diferentes contextos de *fitness*.

Capítulo X - Reflexões

Ao longo do meu estágio no LUX Health Club, comecei o meu percurso com uma carga horária de 4 horas diárias na sala de musculação, sempre acompanhado por um professor efetivo do ginásio. Este primeiro contacto com a prática supervisionada foi fundamental para me adaptar às exigências do ambiente de trabalho e a ganhar confiança na interação com os sócios e com os mesmos. Além disso, participei semanalmente em algumas aulas de grupo, o que me permitiu observar e compreender a estrutura e dinâmica destas sessões, desenvolvendo noções básicas sobre a condução das mesmas, a forma de motivar os participantes e o ritmo adequado a manter.

No início do estágio, tive ainda a oportunidade de ajudar uma professora do ginásio em 3 aulas de natação distintas para diferentes faixas etárias, com idades compreendidas entre os 3 e os 16 anos. Esta experiência foi particularmente enriquecedora, pois envolvia não apenas o acompanhamento das aulas e a correção constante dos participantes, mas também a minha participação ativa dentro de água, especialmente nas sessões destinadas às crianças mais novas. Esta interação direta com os alunos mais jovens permitiu-me desenvolver uma maior sensibilidade e competência na adaptação do ensino no meio aquático às diferentes faixas etárias e níveis de habilidade.

À medida que o estágio progrediu, passei a desempenhar apenas a função de monitor de sala de musculação, de forma autónoma, o que marcou uma etapa importante no meu desenvolvimento. Este papel permitiu-me consolidar conhecimentos sobre a gestão da sala, a correção de posturas e a supervisão de exercícios, focando-me principalmente na interação com os clientes e no acompanhamento das suas necessidades individuais.

Desde o início, as minhas expectativas eram claras: procurava finalmente adquirir experiência prática numa área em que, apesar de já ter muitos anos de treino pessoal, nunca tinha trabalhado de forma profissional. Tinha a ambição de aprender a realizar avaliações físicas a novos clientes, entender as suas especificidades, objetivos e eventualmente patologias, e ajustar os planos de

treino de acordo com essas necessidades. Outra expectativa importante era perceber como funcionava uma aula de grupo — desde a sua estrutura organizacional até ao papel de motivação que o professor deve desempenhar. Este conhecimento seria essencial para, no futuro, me sentir preparado para dar aulas de grupo de forma independente.

As principais aprendizagens ao longo deste percurso foram variadas e multidimensionais. Por um lado, adquiri uma visão global sobre as aulas de grupo, entendendo quais são as mais procuradas pelos clientes e a importância de adaptar a aula à audiência. Consegui também selecionar aquelas que, senti que me sentiria mais à vontade a conduzir no futuro, com especial destaque para as aulas realizadas na *box* de *CrossFit*. A nível de avaliações físicas, desenvolvi competências na abordagem inicial aos clientes, aprendendo a identificar os seus objetivos e a propor soluções personalizadas, com particular ênfase na promoção de treinos personalizados, algo fundamental para a captação de novos clientes para o serviço de *personal trainer*.

Em termos de conhecimento técnico sobre musculação e execução de exercícios, sinto que o estágio consolidou o que já sabia, uma vez que, enquanto praticante regular, tinha uma base sólida de conhecimento sobre a postura correta e a execução adequada dos diferentes exercícios, quer fossem com pesos livres ou nas máquinas. A principal mais-valia foi, sem dúvida, a oportunidade de aplicar este conhecimento em contexto profissional, aprendendo a lidar com diferentes tipos de clientes, desde os iniciantes aos mais avançados, e a adaptar a minha abordagem de acordo com as suas necessidades.

O estágio permitiu-me alcançar um dos meus grandes objetivos: integrar a equipa de professores do ginásio. Consegui, até ao momento, iniciar a minha própria atividade como professor de aulas de grupo, tendo já conduzido várias sessões com sucesso. Para além disso, atingi um marco significativo na captação de clientes para o serviço de *personal training*, com um total de oito clientes a quem dou acompanhamento regular. Atualmente, também sou um dos professores responsáveis pelas aulas de natação, o que me tem permitido

diversificar as minhas competências e oferecer um serviço mais completo no ginásio. Esta experiência foi fundamental para o meu crescimento profissional e pessoal, preparando-me para os desafios futuros na área do fitness e da saúde.

Capítulo XI - Bibliografía

- Ahtiainen, J. P. (2019). Physiological and molecular adaptations to strength training. *Concurrent Aerobic and Strength Training: Scientific Basics and Practical Applications*, 51–73.
- Ahtiainen, J. P., Pakarinen, A., Alen, M., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (2003). Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men. *European Journal of Applied Physiology*, 89, 555–563.
- Androulakis Korakakis, P., Wolf, M., Coleman, M., Burke, R., Pinero, A., Nippard, J., & Schoenfeld, B. J. (2023). Optimizing resistance training technique to maximize muscle hypertrophy: A narrative review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(1), 9.
- Atakan, M. M., Li, Y., Koşar, Ş. N., Turnagöl, H. H., & Yan, X. (2021). Evidence-based effects of high-intensity interval training on exercise capacity and health: A review with historical perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7201.
- Bredella, M. A. (2017). Sex differences in body composition. *Sex and Gender Factors Affecting Metabolic Homeostasis, Diabetes and Obesity*, 9–27.
- Chartrand, D. J., Murphy-Després, A., Alméras, N., Lemieux, I., Larose, E., & Després, J.-P. (2022). Overweight, obesity, and CVD risk: a focus on visceral/ectopic fat. *Current Atherosclerosis Reports*, 24(4), 185–195.
- Damas, F., Phillips, S., Vechin, F. C., & Ugrinowitsch, C. (2015). A review of resistance training-induced changes in skeletal muscle protein synthesis and their contribution to hypertrophy. *Sports Medicine*, 45, 801–807.
- De Koning, L., Merchant, A. T., Pogue, J., & Anand, S. S. (2007). Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *European Heart Journal*, 28(7), 850–856.
- Després, J.-P., Lemieux, I., Bergeron, J., Pibarot, P., Mathieu, P., Larose, E., Rodés-Cabau, J., Bertrand, O. F., & Poirier, P. (2008). Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 28(6), 1039–1049.
- Elsebaie, E. M., Abdel-Fattah, A. N., Bakr, N. A., Attalah, K. M., & Aweas, A.-H. A. (2023). Principles of Nutritional Management in Patients with Liver Dysfunction—A Narrative Review. *Livers*, 3(2), 190–218.
- Fink, J. E. (2020). The Role of Hormones in Exercise-Induced Muscle Hypertrophy. *Endocrinology of Physical Activity and Sport*, 391–398.
- Gómez-Redondo, P., Valenzuela, P. L., Martínez-de-Quel, Ó., Sánchez-Martín, C., Cerezo-Arroyo, M., Moreno-Manzanaro, D., Alegre, L. M., Guadalupe-Grau, A., Ara, I., & Mañas,

- A. (2024). The role of supervision and motivation during exercise on physical and mental health in older adults: a study protocol for a randomized controlled trial (PRO-Training project). *BMC Geriatrics*, 24(1), 274.
- Gualano, B., & Tinucci, T. (2011). Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 25, 37–43.
- Hamilton, M. T., & Booth, F. W. (2000). Skeletal muscle adaptation to exercise: a century of progress. *Journal of Applied Physiology*, 88(1), 327–331.
- Haugen, M. E., Vårvik, F. T., Larsen, S., Haugen, A. S., van den Tillaar, R., & Bjørnsen, T. (2023). Effect of free-weight vs. machine-based strength training on maximal strength, hypertrophy and jump performance—a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 103.
- Heinrich, K. M., Spencer, V., Fehl, N., & Carlos Poston, W. S. (2012). Mission essential fitness: comparison of functional circuit training to traditional Army physical training for active duty military. *Military Medicine*, 177(10), 1125–1130.
- Hu, M. X., Turner, D., Generaal, E., Bos, D., Ikram, M. K., Ikram, M. A., Cuijpers, P., & Penninx, B. W. J. H. (2020). Exercise interventions for the prevention of depression: a systematic review of meta-analyses. *BMC Public Health*, 20, 1–11.
- Kohrt, W. M., Bloomfield, S. A., Little, K. D., Nelson, M. E., & Yingling, V. R. (2004). Physical activity and bone health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(11), 1985–1996.
- Kumar, D., & Dhull, K. N. S. (2023). A comprehensive analysis of circuit training: Assessing the benefits and drawbacks for diverse fitness goals. *Journal of Sports Science and Nutrition*, 4(1), 190–193.
- Lacroix, A., Hortobagyi, T., Beurskens, R., & Granacher, U. (2017). Effects of supervised vs. unsupervised training programs on balance and muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 47, 2341–2361.
- Lauersen, J. B., Andersen, T. E., & Andersen, L. B. (2018). Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(24), 1557–1563.
- Maillard, F., Pereira, B., & Boisseau, N. (2018). Effect of high-intensity interval training on total, abdominal and visceral fat mass: a meta-analysis. *Sports Medicine*, 48, 269–288.
- Mazzetti, S. A., Kraemer, W. J., Volek, J. S., Duncan, N. D., Ratamess, N. A., Gómez, A. L., Newton, R. U., Hakkinen, K., & Fleck, S. J. (2000). The influence of direct supervision of resistance training on strength performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(6), 1175–1184.
- McClaran, S. R. (2003a). The effectiveness of personal training on changing attitudes towards physical activity. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2(1), 10.
- McClaran, S. R. (2003b). The effectiveness of personal training on changing attitudes towards physical activity. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2(1), 10.

- 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. (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.
- Nicolaï, S. P. A., Kruidenier, L. M., Leffers, P., Hardeman, R., Hidding, A., & Teijink, J. A. W. (2009a). Supervised exercise versus non-supervised exercise for reducing weight in obese adults. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), 85.
- Nicolaï, S. P. A., Kruidenier, L. M., Leffers, P., Hardeman, R., Hidding, A., & Teijink, J. A. W. (2009b). Supervised exercise versus non-supervised exercise for reducing weight in obese adults. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), 85.
- Pancar, S., Topçu, H., Arabacı, R., & Vardar, T. (2021). The Effect of TRX Suspension Training on Physical Capacity of Young Sedentaries. *The Journal of Eurasia Sport Sciences and Medicine*, 3(1), 24–32.
- Parker, E. D., Pereira, M. A., Stevens, J., & Folsom, A. R. (2009). Association of hip circumference with incident diabetes and coronary heart disease: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *American Journal of Epidemiology*, 169(7), 837–847.
- Pesta, D. H., Goncalves, R. L. S., Madiraju, A. K., Strasser, B., & Sparks, L. M. (2017). Resistance training to improve type 2 diabetes: working toward a prescription for the future. *Nutrition & Metabolism*, 14, 1–10.
- Plotnikoff, R. C., Costigan, S. A., Williams, R. L., Hutchesson, M. J., Kennedy, S. G., Robards, S. L., Allen, J., Collins, C. E., Callister, R., & Germov, J. (2015a). Effectiveness of interventions targeting physical activity, nutrition and healthy weight for university and college students: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 1–10.
- Plotnikoff, R. C., Costigan, S. A., Williams, R. L., Hutchesson, M. J., Kennedy, S. G., Robards, S. L., Allen, J., Collins, C. E., Callister, R., & Germov, J. (2015b). Effectiveness of interventions targeting physical activity, nutrition and healthy weight for university and college students: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 1–10.
- Rus, M., Crisan, S., Andronie-Cioara, F. L., Indries, M., Marian, P., Pobirci, O. L., & Ardelean, A. I. (2023). Prevalence and risk factors of metabolic syndrome: A prospective study on cardiovascular health. *Medicina*, 59(10), 1711.
- Schoenfeld, B., Fisher, J., Grgic, J., Haun, C., Helms, E., Phillips, S., Steele, J., & Vigotsky, A. (2021). Resistance training recommendations to maximize muscle hypertrophy in an athletic population: Position stand of the IUSCA. *International Journal of Strength and Conditioning*, 1(1).
- Schoenfeld, B. J., Ratamess, N. A., Peterson, M. D., Contreras, B., Sonmez, G. T., & Alvar, B. A. (2014). Effects of different volume-equated resistance training loading strategies on

- muscular adaptations in well-trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(10), 2909–2918.
- Schunkert, H., Markus, M. R. P., & Stritzke, J. (2012). Waist circumference and cardiovascular risk. In *Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease* (pp. 2137–2153). Springer.
- Serafim, T. T., de Oliveira, E. S., Maffulli, N., Migliorini, F., & Okubo, R. (2023). Which resistance training is safest to practice? A systematic review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1), 296.
- Snijder, M. B., Visser, M., Dekker, J. M., Goodpaster, B. H., Harris, T. B., Kritchevsky, S. B., De Rekeneire, N., Kanaya, A. M., Newman, A. B., & Tylavsky, F. A. (2005). Low subcutaneous thigh fat is a risk factor for unfavourable glucose and lipid levels, independently of high abdominal fat. The Health ABC Study. *Diabetologia*, 48, 301–308.
- Strength training can burn fat too, myth-busting study finds.* (n.d.).
- Su, C.-H., Peng, H.-Y., Tien, C.-W., & Huang, W.-C. (2022). Effects of a 12-week pilates program on functional physical fitness and basal metabolic rate in community-dwelling middle-aged women: A quasi-experimental study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 16157.
- Tagawa, R., Watanabe, D., Ito, K., Otsuyama, T., Nakayama, K., Sanbongi, C., & Miyachi, M. (2022). Synergistic effect of increased total protein intake and strength training on muscle strength: a dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Medicine-Open*, 8(1), 110.
- Tumkur Anil Kumar, N., Oliver, J. L., Lloyd, R. S., Pedley, J. S., & Radnor, J. M. (2021). The influence of growth, maturation and resistance training on muscle-tendon and neuromuscular adaptations: a narrative review. *Sports*, 9(5), 59.
- Visser, D., Hens, W., Taeymans, J., Baeyens, J.-P., Poortmans, J., & Van Gaal, L. (2013). The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. *PloS One*, 8(2), e56415.
- Walker, S. (2018). 6 Neural Adaptations to Strength Training. *Concurrent Aerobic and Strength Training: Scientific Basics and Practical Applications*, 75.
- Yusuf, S., Hawken, S., Ôunpuu, S., Bautista, L., Franzosi, M. G., Commerford, P., Lang, C. C., Rumboldt, Z., Onen, C. L., & Lisheng, L. (2005). Obesity and the risk of myocardial infarction in 27 000 participants from 52 countries: a case-control study. *The Lancet*, 366(9497), 1640–1649.