Alterações na composição corporal ao longo de um programa supervisionado de exercício físico multicomponente

Changes in body composition throughout a supervised multicomponent physical exercise program

Autores

Rúben Rocha [1]
Joana Sofia Santos [1]
Fernando Martins [1,2,3,4]
Francisco Campos [1,2,4]

[1] Polytechnic University of Coimbra, Coimbra, Portugal
[2] SPRINT – Sport Physical activity and health Research & INnovation cenTer, Polytechnic University of Coimbra, Coimbra, Portugal
[3] inED – Center for Research and Innovation in Education, Polytechnic University of Coimbra, Coimbra, Portugal
[4] Instituto de Telecomunicações – Delegação da Covilhã, Covilhã, Portugal

Autor de correspondência:
Francisco Campos
francicampo@esec.pt

Recebido: 02-04-26
Aceito: 30-05-26

Como citar na APA

Rocha, R., Sofia Santos, J., Martins, F., & Campos, F. (2027). Alterações na composição corporal ao longo de um programa supervisionado de exercício físico multicomponente. *Retos, 86*, 133-142. https://doi.org/10.47197/retos.v86.119808

Resumo

Introdução: O exercício físico multicomponente tem sido associado a alterações favoráveis na composição corporal e na saúde metabólica.
Objetivo: Analisar as alterações na composição corporal ao longo de um programa supervisionado de exercício físico multicomponente e comparar as alterações observadas entre participantes do sexo masculino e feminino.
Método: Estudo quase-experimental longitudinal, com medidas repetidas, realizado com uma amostra de conveniência de 20 participantes (10 homens e 10 mulheres), integrados num programa supervisionado de 16 semanas. A composição corporal foi avaliada em três momentos (A1, A2 e A3). As alterações entre A1 e A3 foram analisadas através do teste t para amostras emparelhadas e as diferenças entre sexos através do teste *t* para amostras independentes. Calculou-se o tamanho do efeito de Cohen (*d*).
Resultados: Entre A1 e A3 observaram-se reduções nos valores médios do peso corporal, índice de massa corporal, massa gorda, gordura visceral e perímetros da cintura e abdominal. Apenas o perímetro abdominal apresentou uma redução estatisticamente significativa (p = .018), com um tamanho do efeito moderado (d = .578). Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre sexos.
Discussão: Os dados indicam alterações em diferentes indicadores de composição corporal ao longo das 16 semanas. Contudo, a reduzida dimensão e heterogeneidade da amostra, a sua natureza de conveniência e a ausência de grupo de controlo impedem estabelecer uma relação causal entre a participação no programa e as alterações observadas.

Palavras-chave

Composição corporal; exercício físico multicomponente; treino concorrente; *fitness*.

Abstract

Introduction: Multicomponent physical exercise has been associated with favorable changes in body composition and metabolic health.
Objective: To analyze changes in body composition throughout a supervised multicomponent physical exercise program and compare the changes observed between male and female participants.
Method: A longitudinal quasi-experimental study with repeated measures was conducted with a convenience sample of 20 participants (10 men and 10 women) enrolled in a supervised 16-week exercise program. Body composition was assessed at three time points (A1, A2, and A3). Changes between A1 and A3 were analyzed using paired-samples *t*-tests, while differences between sexes were assessed using independent-samples t-tests. Cohen's effect size (*d*) was calculated.
Results: Between A1 and A3, reductions were observed in mean body weight, body mass index, fat mass, visceral fat, waist circumference, and abdominal circumference. Only abdominal circumference showed a statistically significant reduction (p = .018), with a moderate effect size (d = .578). No statistically significant differences were identified between sexes.
Discussion: The data indicate changes in several body composition indicators over the 16-week period. However, the small, heterogeneous convenience sample and the absence of a control group prevent establishing a causal relationship between participation in the program and the observed changes.

Keywords

Body composition; multicomponent physical exercise; concurrent training; fitness.

Introdução

A prática regular de exercício físico é consistentemente associada a melhorias significativas dos níveis de aptidão física e redução da prevalência de doenças crónicas não transmissíveis, assumindo-se como um dos principais determinantes modificáveis da saúde ao longo da vida (Aker et al., 2023; Booth et al., 2012; Bull et al., 2020). Por outro lado, a inatividade física permanece como um problema de saúde pública com implicações relevantes na morbilidade e mortalidade (Booth et al., 2012; Strain et al., 2024).

A composição corporal é reconhecida como um indicador fundamental do estado de saúde. Para além de constituir uma componente relevante da aptidão física, a composição corporal representa um marcador importante do perfil funcional e da saúde metabólica do indivíduo (Hyvärinen et al., 2025). A sua avaliação permite compreender alterações associadas à massa gorda, massa magra, água corporal e distribuição da gordura corporal, oferecendo informação relevante para a prescrição, monitorização e ajustamento de programas de exercício físico desenvolvidos no contexto do *fitness* (e.g., ginásios, *health clubs*). Estudos recentes têm evidenciado a importância dos fatores comportamentais, da qualidade da supervisão e das perceções das experiências de prática enquanto fatores determinantes para a adesão e manutenção da prática regular de exercício físico (Almeida et al., 2026; Campos et al., 2026; Francisco & Campos, 2026). Adicionalmente, a supervisão profissional tem sido apontada como um fator determinante para a otimização das adaptações associadas ao exercício físico e à melhoria da composição corporal (Molina et al., 2025).

A literatura evidencia a importância da avaliação da composição corporal tanto no diagnóstico nutricional como na monitorização de intervenções clínicas e desportivas, permitindo uma análise mais detalhada da adaptação fisiológica decorrente da interação entre a alimentação, o exercício estruturado e as variáveis biológicas individuais (Holmes et al., 2021). A composição corporal não deve ser entendida simplesmente como um conjunto de indicadores morfológicos, mas sim como uma dimensão integrada da resposta do organismo ao estímulo de treino e ao comportamento associado ao estilo de vida.

O exercício afirma-se como uma estratégia não farmacológica, de elevada relevância, na modificação da composição corporal, demonstrando benefícios ao nível da qualidade de vida, da regulação dos diferentes compartimentos corporais e da redução de fatores de risco metabólico (Cunningham et al., 2020; Ross et al., 2020). A redução da massa gorda e a preservação ou aumento da massa magra são potenciadas pela combinação de diferentes metodologias de treino, reforçando a importância de programas estruturados, progressivos e ajustados às características dos praticantes (Schroeder et al., 2019; Garber et al., 2011).

Entre as diferentes abordagens, o treino de força assume particular relevância pelo seu contributo para o aumento ou a manutenção da massa muscular, através de adaptações neuromusculares e morfológicas associadas à hipertrofia (Currier et al., 2023). Paralelamente, o treino aeróbio tem sido tradicionalmente associado à melhoria da capacidade cardiorrespiratória e à redução da massa gorda. A combinação destas duas componentes, frequentemente designada como treino concorrente, tem sido apontada como uma estratégia eficaz para promover adaptações mais abrangentes na composição corporal, nomeadamente na redução da massa gorda e preservação da massa isenta de gordura (Bouamra et al., 2022).

O treino intervalado de alta intensidade tem emergido como alternativa eficaz na melhoria da composição corporal e capacidade cardiorrespiratória, demonstrando efeitos relevantes na redução da massa gorda, incluindo da gordura visceral (Keating et al., 2017). No entanto, a sua aplicação deverá ser ponderada em função das características específicas dos diferentes praticantes, uma vez que a exigência fisiológica deste tipo de treino poderá limitar a sua adequação para determinados perfis, sobretudo em indivíduos menos treinados ou com menor tolerância ao esforço.

Apesar da evidência científica sobre o benefício fisiológico do exercício físico, a eficácia de um programa não depende exclusivamente da qualidade da prescrição. As adaptações ao treino resultam de processos graduais que requerem tempo, repetição, progressão e consistência (Garber et al., 2011). Neste sentido, a continuidade da prática assume um papel central, uma vez que programas tecnicamente adequados poderão ter um impacto limitado se não forem mantidos ao longo do tempo. A adesão é um fenómeno multifatorial, influenciado por variáveis de cariz psicológico, social e contextual (Teixeira et al., 2012),

pelo que a resposta ao exercício deve ser compreendida além da dimensão fisiológica, integrando também os fatores comportamentais que condicionam a participação regular e sustentada.

O setor do *fitness* sofreu transformações significativas, não apenas ao nível da expansão da oferta e do número de praticantes, mas também na forma como o exercício é percecionado socialmente. A prática deixou de estar restrita a contextos desportivos/competitivos, passando a integrar de forma progressiva os estilos de vida da população geral, associada à saúde, funcionalidade, estética, bem-estar e qualidade de vida (Bull et al., 2020). Esta transformação contribuiu para a valorização dos programas de exercício físico e para a crescente necessidade de intervenções individualizadas e supervisionadas tecnicamente.

O desalinhamento entre as expectativas e a realidade pode comprometer a motivação e continuidade da prática. As adaptações fisiológicas decorrentes do exercício regular, incluindo alterações na composição corporal, são progressivas e dependem de estímulos adequados e consistentes ao longo do tempo (Garber et al., 2011). Assim, a gestão das expectativas e valorização de indicadores de progresso tornam-se muito importantes na monitorização de programas de exercício. Neste contexto, a monitorização longitudinal da composição corporal assume particular relevância; ao contrário de avaliações pontuais, a recolha de dados em vários momentos permitirá acompanhar a evolução intraindividual, identificar tendências de resposta e ajustar a intervenção de uma forma mais precisa. Esta abordagem é especialmente pertinente em contextos reais, onde a variabilidade individual, contexto de vida e características do programa podem influenciar os resultados obtidos.

Importa ainda considerar que a resposta ao exercício físico não é homogénea, podendo ser influenciada por fatores como idade, nível inicial de aptidão, histórico de prática, composição corporal inicial ou sexo biológico. A literatura aponta para diferenças fisiológicas entre homens e mulheres na resposta ao treino, nomeadamente ao nível neuromuscular, metabólico e cardiovascular, influenciadas pelas determinantes hormonais e biológicos (Landen et al., 2023). A diferença pode refletir-se na magnitude das adaptações e justifica a análise comparativa entre os sexos. Apesar da evidência disponível, continuam a ser escassos os estudos longitudinais desenvolvidos no contexto do *fitness* que analisem a evolução da composição corporal ao longo de programas supervisionados de exercício multicomponente. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a evolução da composição corporal em participantes integrados num programa supervisionado de exercício físico multicomponente, com base em três momentos de avaliação (A1, A2 e A3), bem como comparar as alterações observadas entre participantes do sexo masculino e feminino.

Método

O presente estudo adotou um desenho quase-experimental longitudinal, com medidas repetidas, com o objetivo de analisar a evolução de variáveis de composição corporal em participantes integrados num programa supervisionado de exercício físico desenvolvido em contexto de ginásio. Os dados foram recolhidos em três momentos distintos (A1, A2 e A3), ao longo de 16 semanas, permitindo a análise intraindividual da evolução das variáveis avaliadas.

Atendendo à natureza do desenho adotado, sem grupo de controlo e sem distribuição aleatória dos participantes, as alterações observadas foram interpretadas enquanto variações ocorridas durante o período de participação no programa, não permitindo estabelecer uma relação causal entre a participação no programa e as alterações registadas.

Participantes

A amostra, de conveniência, foi constituída por 20 participantes, igualmente distribuídos por sexo (10 homens e 10 mulheres), integrados num programa supervisionado de exercício físico desenvolvido em contexto de ginásio. A idade dos participantes variou entre os 19 e os 57 anos (M ± DP = 38.00 ± 11.52 anos), evidenciando heterogeneidade etária. Os participantes do sexo masculino (n = 10) apresentaram uma média de idades de 34.90 ± 13.32 anos, enquanto os participantes do sexo feminino (n = 10) apresentaram uma média de 41.10 ± 9.01 anos. Foram considerados para o estudo os participantes que demonstraram disponibilidade para cumprir o programa de treino e realizar as avaliações nos três momentos definidos (A1, A2 e A3).

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto "Qualidade e Satisfação no Fitness", aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Coimbra (Parecer N.º D40/2024). Todos os participantes foram informados acerca dos objetivos e procedimentos, tendo participado de forma voluntária mediante consentimento informado, livre e esclarecido. Foi garantida a confidencialidade e anonimização dos dados recolhidos ao longo de todo o processo de investigação.

Procedimentos

Os participantes integraram um programa estruturado de exercício físico com a duração de 16 semanas, em contexto supervisionado, com o objetivo de promover melhorias na composição corporal e na aptidão físico-motora geral, com uma abordagem centrada na combinação de estímulos de força e de capacidade cardiorrespiratória. A intervenção consistiu na realização de duas sessões por semana, conduzidas em dias não consecutivos, garantindo um adequado período de recuperação entre os estímulos. A opção por uma abordagem multicomponente, integrando exercícios de força e exercício aeróbio, procurou assegurar a exposição dos participantes a diferentes estímulos de aptidão física no âmbito de um mesmo programa de exercício. Esta estrutura encontra suporte nas recomendações para a prescrição de exercício em adultos, que contemplam a integração regular de componentes de aptidão cardiorrespiratória e muscular em programas orientados para a saúde (Garber et al., 2011; American College of Sports Medicine [ACSM], 2022).

Cada sessão incluiu um total de sete exercícios de musculação em formato *full body*, organizados em três séries de 15 repetições por exercício, visando envolver os principais grupos musculares. Adicionalmente, cada sessão integrou uma componente aeróbia, composta por duas atividades distintas: (i) caminhada em passadeira, com duração de 15 minutos e (ii) exercício em elíptica durante 10 minutos. A combinação permitiu assegurar um estímulo simultâneo ao nível da resistência aeróbia, complementando o trabalho de força (Figura 1). A organização das sessões procurou, assim, combinar numa mesma sessão estímulos de força e de natureza aeróbia, em consonância com uma abordagem de treino concorrente, cuja utilização tem sido descrita na literatura como uma estratégia de integração destas duas componentes do exercício (Bouamra et al., 2022; Schroeder et al., 2019).

Ao longo das 16 semanas foram definidos três momentos de avaliação: uma avaliação inicial (A1), uma avaliação intermédia, realizada após oito semanas (A2), e uma avaliação final, após 16 semanas (A3). Esta periodicidade integrou a organização do programa implementado e permitiu monitorizar a evolução dos participantes em intervalos regulares durante o período de intervenção. Após cada avaliação, os resultados foram considerados no acompanhamento do programa e no ajustamento da prescrição às características individuais, mantendo-se o volume global previsto para o programa. Todas as sessões foram conduzidas em ambiente controlado e com supervisão técnica, procurando assegurar a correta execução dos exercícios e a segurança dos participantes ao longo do programa.

Figura 1. Estrutura do programa de intervenção multicomponente (Elaboração própria).



Instrumentos

A composição corporal foi avaliada em três momentos distintos (A1, A2 e A3), através de indicadores de composição corporal e medidas antropométricas. As variáveis analisadas incluíram peso corporal (P, kg), índice de massa corporal (IMC, kg/m^2), massa magra (MM, %), massa gorda (MG, %), gordura visceral (GV), percentagem de água corporal (H_2O, %), perímetro da anca (PAn, cm), perímetro da cintura (PC, cm) e perímetro abdominal (PAb, cm). O índice de massa corporal foi calculado através da relação entre o peso corporal, expresso em quilogramas, e o quadrado da altura, expressa em metros (kg/m^2).

Para a avaliação da composição corporal foi utilizada uma balança de bioimpedância elétrica TANITA BC-601 (Tanita Corporation, Tokyo, Japan), através da qual foram obtidos os valores de P, MM, MG, GV e H_2O. Os perímetros corporais foram avaliados com recurso a uma fita métrica, sendo o PC medido na zona mais estreita do tronco, o PAb ao nível do umbigo e o PAn na zona de maior perímetro dos glúteos. Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador nos três momentos de recolha, mantendo-se os procedimentos de avaliação de forma consistente, de modo a favorecer a comparabilidade intraindividual das medições ao longo do período de acompanhamento (ACSM, 2022).

Análise de dados

Os dados foram analisados através de estatística descritiva e inferencial. Para a descrição das variáveis quantitativas foram utilizadas a média (M) e o desvio-padrão (DP), sendo os resultados apresentados como M ± DP. A evolução das variáveis foi descrita nos três momentos de avaliação (A1, A2 e A3). Para a análise inferencial das alterações entre o momento inicial (A1) e o momento final (A3), utilizou-se o teste *t* para amostras emparelhadas. A variação individual entre os dois momentos (Δ A1-A3) foi calculada para cada variável e utilizada na comparação entre participantes do sexo masculino e feminino, através do teste *t* para amostras independentes. A magnitude das diferenças foi complementada pelo cálculo do tamanho do efeito de Cohen (*d*), interpretado de acordo com os seguintes critérios: pequeno ($d < .20$), moderado ($.20 \leq d < .80$) e elevado ($d \geq .80$) (O'Donoghue, 2013). A análise estatística foi realizada no IBM SPSS Statistics, versão 29, tendo sido adotado um nível de significância de 5% ($p < .05$).

Resultados

A presente secção apresenta os resultados relativos às alterações nas variáveis de composição corporal ao longo do período de acompanhamento, bem como a comparação dessas alterações entre participantes do sexo masculino e feminino. Inicialmente, são descritas as variações entre o momento inicial (A1) e o momento final (A3), seguidas da análise comparativa entre participantes do sexo masculino e feminino, com base nas variações registadas. Os resultados relativos à evolução das variáveis de composição corporal entre o momento inicial (A1) e o momento final (A3) encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Evolução da composição corporal ao longo das diferentes avaliações (A1, A2, A3).

	A1 (M ± DP)	A2 (M ± DP)	A3 (M ± DP)	Δ A1-A3 (M ± DP)	*t*	*p*	*d*
P	73.74 ± 12.08	73.33 ± 11.22	72.78 ± 11.04	-.96 ± 2.68	1.602	.126	.358
IMC	25.99 ± 3.79	25.87 ± 3.62	25.67 ± 3.55	-.32 ± .92	1.551	.138	.347
MM	72.40 ± 7.81	72.52 ± 8.53	72.70 ± 8.40	.30 ± 2.27	-.591	.562	-.132
MG	23.93 ± 8.51	23.56 ± 9.13	23.49 ± 8.83	-.44 ± 2.27	.858	.401	.192
GV	5.60 ± 3.41	5.40 ± 3.30	5.40 ± 3.08	-.20 ± 1.01	.890	.385	.199
H_2O	56.10 ± 5.15	56.27 ± 5.90	56.22 ± 6.20	.12 ± 2.41	-.223	.826	-.050
PAn	102.00 ± 5.28	102.49 ± 5.85	102.17 ± 6.12	.17 ± 2.31	-.320	.752	-.072
PC	84.90 ± 10.65	85.18 ± 10.27	83.86 ± 9.90	-1.05 ± 3.79	1.235	.232	.276
PAb	90.86 ± 10.89	90.81 ± 11.33	88.71 ± 10.38	-2.15 ± 3.71	2.585	.018*	.578

* significativo para $p < .05$.

Nota: P = Peso (kg); IMC = Índice de Massa Corporal (kg/m^2); MM = Massa Magra (%); MG = Massa Gorda (%); GV = Gordura Visceral; H_2O = Água Corporal (%); PAn = Perímetro da Anca (cm); PC = Perímetro da Cintura (cm); PAb = Perímetro Abdominal (cm).

Os dados indicam que, entre A1 e A3, observaram-se reduções nos valores médios do peso corporal (Δ = -.96 ± 2.68), IMC (Δ = -.32 ± .92), massa gorda (Δ = -.44 ± 2.27), gordura visceral (Δ = -.20 ± 1.01), perímetro da cintura (Δ = -1.05 ± 3.79) e perímetro abdominal (Δ = -2.15 ± 3.71). Verificaram-se ainda aumentos nos valores médios da massa magra (Δ = .30 ± 2.27), percentagem de água corporal (Δ = .12 ± 2.41) e perímetro da anca (Δ = .17 ± 2.31). Das variáveis analisadas, apenas o perímetro abdominal apresentou uma alteração estatisticamente significativa entre A1 e A3 (t = 2.585; p = .018), com um tamanho do efeito moderado (d = .578). Nas restantes variáveis não foram observadas diferenças estatisticamente significativas (p > .05). A comparação entre os sexos, com base na variação entre A1 e A3, encontra-se apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação da variação (Δ A1-A3) entre os sexos.

	Δ Masculino (M ± DP)	Δ Feminino (M ± DP)	t	p	d
P	-1.82 ± 2.99	-.10 ± 2.14	-1.479	.156	-.661
IMC	-.59 ± .96	-.05 ± .83	-1.356	.192	-.606
MM	.78 ± 2.25	-.18 ± 2.30	.947	.356	.423
MG	-.80 ± 2.35	-.07 ± 2.26	-.703	.491	-.315
GV	-.30 ± 1.06	-.10 ± .99	-.435	.669	-.195
H_2O	.86 ± 2.82	-.62 ± 1.76	1.409	.176	.630
PAn	-.31 ± 2.55	.64 ± 2.06	-.918	.371	-.410
PC	-1.11 ± 3.99	-.98 ± 3.78	-.075	.941	-.033
PAb	-2.94 ± 4.49	-1.35 ± 2.74	-.956	.352	-.427

Nota: P = Peso (kg); IMC = Índice de Massa Corporal (kg/m^2); MM = Massa Magra (%); MG = Massa Gorda (%); GV = Gordura Visceral; H_2O = Água Corporal (%); PAn = Perímetro da Anca (cm); PC = Perímetro da Cintura (cm); PAb = Perímetro Abdominal (cm).

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre participantes do sexo masculino e feminino em nenhuma das variáveis analisadas (p > .05). As variações médias apresentaram diferenças descritivas entre os sexos, com tamanhos do efeito de magnitude pequena a moderada.

Discussão

Os dados do presente estudo indicam alterações de pequena magnitude em diferentes indicadores de composição corporal ao longo das 16 semanas de acompanhamento. Embora tenham sido observadas reduções nos valores médios do peso corporal, índice de massa corporal, massa gorda, gordura visceral e perímetros da cintura e abdominal, apenas a alteração do perímetro abdominal apresentou significância estatística. Os dados devem ser interpretados considerando as características do desenho do estudo e da amostra, não permitindo atribuir as alterações observadas exclusivamente à participação no programa de exercício. Ainda assim, a direção das alterações observadas em alguns indicadores encontra enquadramento na literatura que reconhece a prática regular de exercício físico como um importante componente na promoção da saúde e na modificação da composição corporal (Cunningham et al., 2020; Ross et al., 2020).

A combinação de exercícios de força e de natureza aeróbia utilizada no programa permite enquadrar a intervenção no âmbito das abordagens multicomponente ou de treino concorrente. A literatura tem demonstrado que a combinação destas modalidades pode contribuir para alterações favoráveis em diferentes indicadores de composição corporal (Schroeder et al., 2019; Bouamra et al., 2022). No presente estudo, embora tenham sido observadas alterações numéricas em diferentes variáveis ao longo das 16 semanas, a ausência de significância estatística na maioria dos indicadores não permite concluir que essas alterações decorreram da participação no programa. Os resultados devem, por isso, ser entendidos essencialmente como uma descrição da evolução da composição corporal dos participantes durante o período de acompanhamento.

Entre as variáveis analisadas, o perímetro abdominal foi a única que apresentou uma redução estatisticamente significativa entre A1 e A3, acompanhada por um tamanho do efeito moderado. Este resultado merece particular atenção atendendo à relevância da adiposidade central enquanto indicador associado ao risco cardiometabólico (Ross et al., 2020). Contudo, a ausência de um grupo de controlo e o reduzido número de participantes impedem atribuir esta alteração exclusivamente ao programa de exercício ou estabelecer a sua relevância clínica. Assim, este resultado deverá ser interpretado como

uma alteração observada durante o período de participação no programa, justificando a sua exploração em estudos posteriores com desenhos experimentais mais robustos e amostras de maior dimensão.

Relativamente à massa magra, observou-se um ligeiro aumento médio entre A1 e A3, embora esta alteração não tenha sido estatisticamente significativa. O treino de força constitui um estímulo reconhecidamente associado à manutenção e ao desenvolvimento da massa muscular (Currier et al., 2023); contudo, os resultados do presente estudo não permitem afirmar que a participação no programa tenha produzido alterações na massa magra. A magnitude reduzida da alteração observada deverá, por isso, ser interpretada com prudência.

A ausência de diferenças estatisticamente significativas na maioria das variáveis deverá ser interpretada considerando, entre outros aspetos, a reduzida dimensão da amostra, que limita o poder estatístico das análises realizadas. Adicionalmente, a amplitude etária dos participantes e a variabilidade das suas características individuais poderão estar associadas a respostas diferenciadas ao longo do período de acompanhamento. A resposta ao exercício pode ser influenciada por múltiplos fatores, incluindo idade, condição inicial, composição corporal e características individuais (Hyvärinen et al., 2025). Neste contexto, os tamanhos do efeito apresentados deverão ser entendidos como informação complementar à análise das diferenças observadas, e não como evidência independente da eficácia do programa.

A existência de três momentos de avaliação permitiu acompanhar descritivamente a evolução intraindividual das variáveis durante as 16 semanas. Esta monitorização possibilitou observar a trajetória dos indicadores avaliados ao longo do período de participação, embora a análise inferencial do presente estudo tenha incidido sobre a comparação entre o momento inicial (A1) e o momento final (A3). Neste sentido, a natureza longitudinal do acompanhamento constitui uma característica relevante do estudo, mas não ultrapassa as limitações decorrentes da ausência de grupo de controlo e da reduzida dimensão amostral.

Importa igualmente considerar que as alterações na composição corporal resultam da interação de múltiplos fatores e não exclusivamente da participação num programa de exercício. Variáveis relacionadas com os comportamentos alimentares, atividade física realizada fora do programa, características individuais e adesão podem influenciar a evolução da composição corporal. No presente estudo, algumas destas variáveis não foram sistematicamente controladas, pelo que não é possível determinar a sua eventual influência nos resultados observados. Esta circunstância deverá ser considerada na interpretação dos resultados.

A supervisão profissional constitui outra característica do contexto em que o programa foi desenvolvido. Estudos realizados em contexto de exercício supervisionado têm discutido o papel da supervisão na adesão às recomendações de treino e nas adaptações associadas à composição corporal (Molina et al., 2025). No presente estudo, contudo, a supervisão constituiu uma característica do programa implementado e não uma variável experimentalmente comparada, pelo que não é possível determinar o seu contributo específico para as alterações observadas.

No que respeita à comparação entre participantes do sexo masculino e feminino, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das variáveis analisadas. Embora tenham sido observadas diferenças descritivas na magnitude das alterações de alguns indicadores, a reduzida dimensão dos grupos (n = 10 por sexo) recomenda particular prudência na sua interpretação. A literatura descreve diferenças fisiológicas entre homens e mulheres na resposta ao exercício, associadas, entre outros fatores, a características hormonais, metabólicas e neuromusculares (Landen et al., 2023); contudo, os resultados do presente estudo não fornecem evidência suficiente para estabelecer padrões diferenciados de resposta em função do sexo. Estudos com amostras de maior dimensão serão necessários para explorar adequadamente esta questão.

O presente estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Em primeiro lugar, a reduzida dimensão e a natureza de conveniência da amostra limitam o poder estatístico das análises e a generalização dos resultados. A amplitude etária dos participantes acrescenta heterogeneidade à amostra, podendo contribuir para variabilidade nas respostas observadas. Em segundo lugar, a ausência de um grupo de controlo impede estabelecer relações causais entre a participação no programa e as alterações verificadas. Adicionalmente, não foram sistematicamente controladas variáveis potencialmente relevantes para a composição corporal, nomeadamente os hábitos alimentares e os níveis de atividade física realizada fora do programa. Estas limitações determinam que

os resultados sejam interpretados no contexto específico da amostra estudada e essencialmente enquanto alterações observadas durante o período de acompanhamento. Estudos futuros deverão considerar amostras de maior dimensão e maior homogeneidade, grupos de comparação e controlo de potenciais variáveis confundidoras.

Conclusão

O presente estudo analisou as alterações na composição corporal de participantes integrados num programa supervisionado de exercício físico multicomponente ao longo de 16 semanas. Foram observadas reduções nos valores médios de diferentes indicadores de composição corporal, embora apenas o perímetro abdominal tenha apresentado uma alteração estatisticamente significativa entre o momento inicial e o momento final, acompanhada por um tamanho do efeito moderado.

Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre participantes do sexo masculino e feminino nas variáveis analisadas. Considerando a reduzida dimensão e heterogeneidade da amostra, a sua natureza de conveniência, a ausência de grupo de controlo e o não controlo sistemático de potenciais variáveis confundidoras, os resultados devem ser interpretados especificamente no contexto da amostra estudada, não permitindo estabelecer uma relação causal entre a participação no programa e as alterações observadas.

Apesar destas limitações, o acompanhamento realizado permitiu descrever a evolução intraindividual de diferentes indicadores de composição corporal ao longo do período de participação no programa. Estudos futuros, com amostras de maior dimensão, grupos de comparação e maior controlo de potenciais variáveis confundidoras, poderão contribuir para uma compreensão mais robusta das alterações na composição corporal associadas à participação em programas supervisionados de exercício físico multicomponente.

Financiamento

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/50008/2025 - Instituto de Telecomunicações (IT) com identificador DOI https://doi.org/10.54499/UID/50008/2025, UID/05198/2025 - Centro de Investigação e Inovação em Educação (inED) com o identificador DOI https://doi.org/10.54499/UID/05198/2025, UID/06185/2025 - Centro de Investigação & Inovação em Desporto Atividade Física e Saúde (SPRINT) com o identificador DOI https://doi.org/10.54499/UID/06185/2025.

Referências

Almeida, D., Simões, V., Franco, S., Aleixo, J., & Campos, F. (2026). Perceived quality in health and fitness assessment in fitness centres: Perspectives of users and instructors. Journal of Human Sport and Exercise, 21(2), 449–458. https://doi.org/10.55860/vrpvqr85

American College of Sports Medicine (2022). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Wolters Kluwer.

Aker, A., Saliba, W., Bahouth, F., Naoum, I., & Zafrir, B. (2023). Cardiorespiratory fitness and risk of cardiovascular events and mortality in middle age patients without known cardiovascular disease. Journal of Clinical Medicine, 12(22), 7011. https://doi.org/10.3390/jcm12227011

Booth, F., Roberts, C., & Laye, M. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. Comprehensive Physiology, 2(2), 1143–1211. https://doi.org/10.1002/cphy.c110025

Bouamra, M., Zouhal, H., Ratel, S., Makhlouf, I., Bezrati, I., Chtara, M., Behm, D., Granacher, U., & Chaouachi, A. (2022). Concurrent training promotes greater gains on body composition and components of physical fitness than single-mode training (endurance or resistance) in youth with obesity. Frontiers in Physiology, 13, 869063. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.869063

Bull, F., Al-Ansari, S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P., Lambert, E., Leitzmann, M., Milton, K., Ortega, F., Ranasinghe, C., Stamatakis,

E., Tiedemann, A., Troiano, R., Ploeg, H. P., Wari, V., & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine, 54(24), 1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

Campos, F., Almeida, D., Aleixo, J., Aveiro, D., Geantă, V., Ardelean, V. & Martins, F. (2026). Instructor quality, loyalty and recommendation intentions in fitness centers: A comparative analysis by role and users characteristics. Frontiers in Sports and Active Living, 8, 1731975. https://doi.org/10.3389/fspor.2026.1731975

Cunningham, C., O'Sullivan, R., Caserotti, P., & Tully, M. (2020). Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review and meta-analyses. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 30(5), 816–827. https://doi.org/10.1111/sms.13616

Currier, B., McLeod, J., Banfield, L., Beyene, J., Welton, N., D'Souza, A., Keogh, J., Lin, L., Coletta, G., Yang, A., Colenso-Semple, L., Lau, K., Verboom, A., & Phillips, S. (2023). Resistance training prescription for muscle strength and hypertrophy in healthy adults: A systematic review. British Journal of Sports Medicine, 57(18), 1211–1220. https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106807

Francisco, C., & Campos, F. (2026). Treino personalizado: Qualidade, fidelização e recomendação. Journal of Sport Pedagogy & Research, 12(1), 22–28. https://doi.org/10.47863/ONML1840

Garber, C., Blissmer, B., Deschenes, M., Franklin, B., Lamonte, M., Lee, I-M., Nieman, D., & Swain, D. (2011). ACSM position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise, 43(7), 1334–1359. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb

Holmes, C., & Racette, S. (2021). The utility of body composition assessment in nutrition and clinical practice. Nutrients, 13(8), 2493. https://doi.org/10.3390/nu13082493

Hyvärinen, M., Kankaanpää, A., Rantalainen, T., Rantanen, T., Laakkonen, E., & Karavirta, L. (2025). Body composition and functional capacity as determinants of physical activity in middle-aged and older adults: A cross-sectional analysis. European Review of Aging and Physical Activity, 22(1), 6. https://doi.org/10.1186/s11556-025-00372-z

Keating, S., Johnson, N., Mielke, G., & Coombes, J. (2017). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. Obesity Reviews, 18(8), 943–964. https://doi.org/10.1111/obr.12536

Landen, S., Hiam, D., Voisin, S., Jacques, M., Lamon, S., & Eynon, N. (2023). Physiological and molecular sex differences in human skeletal muscle in response to exercise training. The Journal of Physiology, 601(3), 419–434. https://doi.org/10.1113/JP279499

Molina, S., Bonilla, D., Petro, J., Cardozo, L., Schoenfeld, B., & Benítez-Porres, J. (2025). Importancia de la supervisión profesional para mejorar la composición corporal en hombres entrenados en fuerza: Un estudio preliminar no aleatorizado. Retos, 69, 275–287. https://doi.org/10.47197/retos.v69.114515

Moore, A., Holden, M., Foster, N., & Jinks, C. (2020). Therapeutic alliance facilitates adherence to physiotherapy-led exercise and physical activity for older adults with knee pain. Journal of Physiotherapy, 66(1), 45–53. https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.11.004

O'Donoghue, P. (2013). Statistics for sport and exercise studies: An introduction. Routledge.

Ross, R., Neeland, I., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., Santos, R., Arsenault, B., Cuevas, A., Hu, F., Griffin, B., Zambon, A., Barter, P., Fruchart, J., Eckel, R., Matsuzawa, Y., & Després, J. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: A consensus statement from the IAS and ICCR working group on visceral obesity. Nature Reviews Endocrinology, 16(3), 177–189. https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7

Schroeder, E., Franke, W., Sharp, R., & Lee, D. (2019). Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. PLoS One, 14(1), e0210292. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210292

Strain, T., Flaxman, S., Guthold, R., Semenova, E., Cowan, M., Riley, L., Bull, F., & Stevens, G. (2024). National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: A pooled analysis of 507 population-based surveys with 5.7 million participants. The Lancet Global Health, 12(8), e1232–e1243. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00150-5

Teixeira, P., Carraça, E., Markland, D., Silva, M., & Ryan, R. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9, 78. https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-78

Dados dos autores:

Rúben Rocha	rocha.rbn@gmail.com	Autor
Joana Sofia Santos	jusmsantos@gmail.com	Autor
Fernando Martins	fmlmartins@esec.pt	Autor
Francisco Campos	francicampos@esec.pt	Autor