

O efeito de 8 semanas de aulas de grupo em contexto de academia na aptidão física e composição corporal

Versão Final Após Defesa

Tiago Duarte Afonso

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto – Exercício e Saúde
(2^o ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Henrique Pereira Neiva
Co-orientadora: Prof. Doutora Ana Sofia Ruivo Alves

julho de 2023

Declaração de Integridade

Eu, Tiago Duarte Afonso, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M11351 de Ciências do Desporto – Ramo Exercício e Saúde, da Universidade da Beira Interior, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referenciação de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 18 /07 /2023

Dedicatória

Para chegarmos ao mestrado precisamos de nos esforçar muito nas nossas vidas. Muitas horas de estudo e de trabalho nas quais abdicamos o tempo que podíamos passar com companheiros amigos e família.

É com muito orgulho que chego a este patamar e para que isto fosse possível, não podia deixar de dedicar esta dissertação às várias pessoas que me apoiaram e ajudaram para eu poder estar aqui.

Dedico esta dissertação de mestrado em primeiro lugar à Universidade da Beira Interior, que aprendi a admirar bastante, tanto na metodologia usada como as pessoas que a frequentam.

Ao meu pai, que é o meu exemplo de homem e de ser humano, que sempre me apoiou para que eu chegasse até este nível.

À minha mãe, a minha guerreira e companheira em tudo, que me ensinou tudo o que eu sei sobre a vida e instiga as minhas melhores virtudes.

A todos os professores que de uma maneira ou de outra me ajudaram a adquirir conhecimentos e que sempre me incentivaram a trabalhar para que eu conseguisse atingir a melhor versão de mim.

A todas as pessoas que eu conheci neste período. Fiz certamente imensas amizades para a vida que vou levar comigo eternamente.

À minha namorada, a minha eterna companheira, que sempre esteve comigo e me apoiou em todos os processos, nunca deixando que eu me viesse abaixo nem desistisse e que também sempre me incentivou a ser alguém melhor.

Por último, e não menos importante, a todos os meus amigos, que nunca me deixam sozinho e estão sempre do meu lado.

Agradecimentos

Agradecer é um sentimento poderoso que nos faz reconhecer as pequenas alegrias da vida e valorizar as pessoas que tornam a nossa jornada mais fácil e feliz.

Agradeço toda a minha família, namorada, amigos e companheiros que nos últimos anos me apoiaram e incentivaram para que eu terminasse esta fase do meu percurso académico.

Agradeço aos meus orientadores Prof. Doutor Henrique Neiva e Prof. Doutora Ana Alves as horas despendidas em prol de melhorar esta dissertação sendo através de correções, feedbacks e sugestões. Sem vocês teria sido muito mais difícil e agradeço por terem tornado este momento de aprendizagem em algo apreciativo tanto a nível de conhecimento como a nível de satisfação.

A todo o Staff do departamento de Ciências do Desporto o meu grande obrigado, pela companhia e amizade que demonstraram para comigo ao longo dos anos. Por todas as palavras amigas, de suporte, de ajuda e de consolo muito obrigado.

Agradeço ao Wellness Health Club da Covilhã e à Nova Academia Fitness e Spa – Covilhã, pela disponibilidade que demonstraram ao me fornecerem um espaço onde pude realizar o meu trabalho de campo bem como pelo esforço do staff das duas entidades ao me facultarem toda ajuda necessária para que o trabalho de campo fosse o mais eficiente possível.

Por último, mas não menos importante, deixar uma palavra de agradecimento a todas as pessoas que mostraram disponibilidade de fazer parte da amostra e que demonstraram grande vontade de evoluir e dar o seu máximo tornando todo este processo muito mais enriquecedor para mim, mas também para eles. Sem estas pessoas nada disto teria sido possível.

Resumo

O presente estudo procurou analisar os efeitos de 8 semanas de prática de diferentes aulas de grupo na aptidão física e composição corporal em adultos. Doze adultos saudáveis com idades compreendidas entre os 32 e 66 anos (média \pm desvio-padrão: 47.00 \pm 8.99 anos, 1.64 \pm 0.08 m de altura e 69.50 \pm 8.30 kg de massa corporal) voluntariaram-se para participar no estudo. Foram realizadas avaliações de composição corporal, nomeadamente parâmetros biométricos (i.e.: massa corporal, massa muscular, massa gorda e índice de massa corporal), e de aptidão física, nomeadamente a força (i.e.: lançamento de bola medicinal de 3 kg e salto vertical de contramovimento) e aptidão cardiorrespiratória (i.e.: *YMCA 3-min step test*) no início e no final de 8 semanas. Foram encontradas diferenças significativas nas variáveis de força muscular, mais concretamente na força explosiva de membros superiores. Apesar de não terem sido denotadas alterações significativas, verificou-se um efeito moderado e positivo no salto vertical e na resposta cardiorrespiratória. Contudo, não foram verificadas alterações nas variáveis de composição corporal. Com este estudo, conclui-se que um período de treino de 8 semanas de prática de diferentes modalidades de aulas de grupo, pelo menos 1x por semana, poderá contribuir na melhoria da aptidão física, de forma particular no que se refere à força explosiva de membros superiores. Mais alterações poderão provavelmente ocorrer com a realização de mais aulas (ex.: frequência semanal e/ou duração do programa de intervenção).

Palavras-chave

Aulas de Grupo; Aptidão Física; Adultos; Força Explosiva; Composição Corporal; Aptidão Cardiorrespiratória

Abstract

The purpose of this study was to analyze the effects of 8 weeks of the practice of different group classes in physical fitness and body composition in adults. Twelve healthy adults aged from 32 to 66 years old (mean \pm SD: 47.00 \pm 8.99 years, height 1.64 \pm 0.08 m, and body mass of 69.50 \pm 8.30 kg) voluntarily participated in this study. The evaluation of body composition, namely biometrical parameters (i.e., body mass, muscle mass, fat mass, and body mass index), the physical fitness, specifically strength parameters (i.e., 3 kg medicine ball throw and countermovement vertical jump) and the cardiorespiratory fitness parameter (i.e., YMCA 3-min step test) were conducted before and after 8 weeks of training. Significant differences in strength parameters, more specifically, explosive strength in upper limbs were found. Even though no significant differences in other variables were reported, a moderate and positive effect size in countermovement vertical jump and the cardiorespiratory response was found. However, no differences were verified in the variables of body composition. In this study, it was possible to conclude that an 8-week period of different fitness group classes, at least once a week, can be helpful to improve physical fitness, more specifically in explosive strength in upper limbs in adults. More changes will likely occur with more classes performed (e.g., weekly frequency and/or duration of the intervention program).

Keywords

Group Fitness Classes; Physical Fitness; Adults; Explosive Strength; Body Composition; Cardiorespiratory Fitness

Índice

Declaração de integridade	iii
Dedicatória	v
Agradecimentos.....	vii
Resumo	ix
<i>Abstract</i>	xi
Lista de Figuras	xv
Lista de Tabelas	xvii
Lista de Acrónimos	xix
Introdução	1
Metodologia	7
Desenho do estudo	7
Participantes	7
Procedimentos	8
Resultados	11
Discussão	17
Conclusão	21
Futuras Investigações	23
Referências Bibliográficas	25

Lista de Figuras

Figura 1 - Valor da magnitude do efeito (\pm 95% IC) da comparação entre os dois momentos (inicial <i>vs.</i> final) na massa corporal, índice de massa corporal (IMC), massa gorda, massa magra, frequência cardíaca (FC) de recuperação após <i>step test</i> , lançamento da bola medicinal (BM) e salto vertical. Valores negativos significam valores inferiores após as 8 semanas.	12
Figura 2 - Representação gráfica de valores de massa corporal (kg) entre os dois momentos do estudo (inicial <i>vs.</i> final) de todos os participantes.	13
Figura 3 - Representação gráfica de valores de índice de massa corporal (kg/m ²) entre os dois momentos do estudo (inicial <i>vs.</i> final) de todos os participantes.	13
Figura 4 - Representação gráfica de valores de massa gorda (%) entre os dois momentos do estudo (inicial <i>vs.</i> final) de todos os participantes.	14
Figura 5 - Representação gráfica de valores de massa magra (kg) entre os dois momentos do estudo (inicial <i>vs.</i> final) de todos os participantes.	14
Figura 6 - Representação gráfica de valores de frequência cardíaca de recuperação (bpm) após realização do <i>step test</i> entre os dois momentos do estudo (inicial <i>vs.</i> final) de todos os participantes.	15
Figura 7 - Representação gráfica de valores de lançamento de bola medicinal (m) entre os dois momentos do estudo (inicial <i>vs.</i> final) de todos os participantes.	15
Figura 8 - Representação gráfica de valores de salto vertical (m) entre os dois momentos do estudo (inicial <i>vs.</i> final) de todos os participantes.	16

Lista de Tabelas

- Tabela 1- Valores médios (\pm desvio-padrão) das variáveis antropométricas, aptidão cardiorrespiratória e força muscular nas duas avaliações. Os valores de significância e o intervalo de confiança 95% da diferença são também apresentados. 11
- Tabela 2- Valores médios (\pm desvio-padrão) das diferenças entre a avaliação final e inicial e os valores da correlação com o número de aulas realizado. Os valores de significância são também apresentados. 16

Lista de Acrónimos

UBI Universidade da Beira Interior

FC Frequência cardíaca;

HIIT *High intensity interval training* (treino intervalado de alta intensidade);

MICT *Mid intensity interval training* (treino intervalado de média intensidade);

IMC Índice de massa corporal;

BPM Batimento por minuto;

WHO *World Health Organization* (Organização Mundial de Saúde).

Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (Bull et al., 2020), adultos com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos devem realizar, pelo menos, entre 150 e 300 minutos de atividade física aeróbia moderada ou entre 75 e 150 minutos de atividade física aeróbia vigorosa por semana para que existam benefícios substanciais para a saúde. É ainda recomendado que sejam realizadas, pelo menos 2 dias da semana, atividades de fortalecimento muscular de moderada ou elevada intensidade, envolvendo os principais grupos musculares. Para conseguir atingir estas metas, a população tem procurado praticar exercício físico, seja este de forma individual e ao ar livre, como de forma organizada e em ginásios (ex.: através de aulas de grupo de *fitness* presentes na grande parte dos ginásios comerciais, academias ou clínicas de exercício físico, reabilitação e recuperação (Wickham et al., 2017; Bjelica, 2020). Neste sentido, ainda que haja um longo caminho a ser percorrido, o mundo do *fitness* tem apresentado nos últimos anos uma constante expansão e evolução no sentido de dar resposta à exigência da mudança comportamental da sociedade que se impõe. Nos dias de hoje, as aulas que são disponibilizadas usualmente pelas academias de *fitness* têm-se debruçado em programas de exercício (ex.: força, cardiorrespiratório, equilíbrio, coordenação, flexibilidade) realizados em grupo e usualmente acompanhados por música e/ou coreografia (Wing, 2014). Através destas aulas as pessoas podem praticar exercício físico de forma regular, sendo habitualmente orientadas por um instrutor credenciado. Uma panóplia de opções que se enquadra nessas aulas é diversa, nomeadamente, o *cycling*, *step*, *pilates*, *bodypump*, *bodycombat*, *powerJump* (i.e.: trampolins) *cross training*, *ABS*, *GAP* e *body & mind* (Wickham et al., 2017).

A motivação para a realização de exercício físico é algo muito estudado com o intuito de se desenvolver um modelo de exercício físico que seja apelativo, mas que garanta também uma elevada adesão e continuidade na prática. Desta forma, Dzewlatowski (1989) colocou duas teorias à prova de forma a verificar qual delas poderia melhor estimar o comportamento para realizar exercício físico. As teorias de Bandura (i.e.: Teoria de cognitivo social) e de Ajzen (i.e.: ação racional) foram aplicadas em 328 pessoas durante 7 semanas. Nesse estudo foi possível determinar que indivíduos mais confiantes estão mais predispostos para aderir a programas de exercício físico e aqueles que já têm um peso “normal” são os que praticam exercício mais dias por semana. Além disso, foi provado também que a teoria de cognitivo social é mais efetiva na predição de comportamento para aderir a programas de exercício físico o que prova que há um grande fator social no que toca as pessoas praticarem exercício

físico (Dzewaltowski, 1989). De forma a melhor compreender as motivações que conduziam estudantes universitários à prática de aulas de grupo, Boren (2017) no seu estudo percebeu que as motivações mais apresentadas foram “manutenção de uma boa saúde” e “melhoria de força e resistência”. Sendo que as aulas de grupo em que os estudantes que participaram estavam mais focados na obtenção de uma saúde melhor foram as aulas de *Yoga* e de *Cycling*. Este resultado evidencia assim a aplicabilidade da teoria da autodeterminação entre diversas categorias de exercício (Boren, 2017). Recentemente, Burn & Niven (2018) pretenderam aplicar a teoria da autodeterminação para perceber quais as motivações de pessoas iniciantes no ginásio e as intenções de continuar a prática de aulas de treino intervalado de alta intensidade (*HIIT*). Jovens adultos que nos 6 meses anteriores ao estudo tinham participado regularmente (i.e.: pelo menos 1x/semana) em aulas de *HIIT* integraram o estudo. As motivações preponderantes identificadas foram: “melhoria de força e resistência”, “afiliação social”, “controlo de níveis de stress” e “melhoria de aparência”. Quanto aos objetivos/motivações relacionados à continuidade de participação em aulas de *HIIT* foram verificados os objetivos/motivações referidos anteriormente, sendo adicionados também “desafio/competência”, “revitalização”, “prazer/gosto” e “saúde positiva”. Estes resultados são encorajadores na medida em que se pode observar que os objetivos/motivações para o começo ou a continuidade de participação em aulas de grupo de *HIIT* são associados a razões positivas que advêm de uma prática de exercício físico regular (Burn & Niven, 2018).

No que concerne a motivação para a prática de aulas de grupo, parece que o género tende a ter impacto no que toca à escolha dos diferentes tipos de aulas em contexto de ginásio. O género feminino tendencialmente prefere atividades realizadas em grupo comparativamente com o género masculino que prefere atividades individuais (Burke, 2006). Com isto, é possível perceber a importância do género feminino na participação e ascensão de prática em aulas de grupo. Por outro lado, Brown, Miller & Adams (2017) apontam a idade como fator influenciador no que respeita a decisão de mulheres quanto à escolha de modalidade de aula de grupo. Perante a influência da idade para a escolha da modalidade de aulas de grupo, Tracana (2013) determinou que em adultos, os que tinham menos de 30 anos e quem tinha mais de 50 anos eram os que mais frequentavam o ginásio. Reportou que a maioria dos participantes frequentava o ginásio 3 a 6 vezes por semana e que as aulas de grupo mais escolhidas eram as modalidades de Localizada e Hidroginástica, sendo modalidades como o *Body Pump*, *Body Balance* e RPM também procuradas. Constatou-se que a maioria das pessoas que praticavam aulas de grupo eram do género feminino. Em relação a idade, verificou-se também que as modalidades de alto impacto (ex.: *Body Combat*, *Body Pump* e RPM) eram mais frequentadas por pessoas com menos de 30

anos e que as modalidades de baixo impacto (ex.: *Body Balance*, *Pilates* e Hidroginástica) eram mais procuradas por pessoas com mais de 30 anos (Tracana et al., 2013).

É aceito pela grande maioria das pessoas que o exercício físico tem um efeito positivo, tanto ao nível da saúde, como também na aparência física. Quem pratica exercício físico regular tem tendencialmente melhor nível de saúde comparativamente a quem não pratica, tem também melhores níveis de força, resistência, flexibilidade e composição corporal. Bons níveis destas componentes da aptidão física permitem a realização de atividades do dia a dia com menor dificuldade, aumentam a qualidade de vida e conseqüentemente podem conduzir a um aumento da longevidade. De acordo com estudos recentes (Boren, 2017; Burn & Niven, 2019), é possível perceber que praticar aulas de grupo de *fitness* organizadas são mais motivantes na medida em que têm um profissional que orienta a aula e apresenta os exercícios, a forma de execução dos mesmos e posturas adequadas, bem como apresenta velocidade de execução e número de repetições mais apropriados para diferentes objetivos.

Por exemplo, Alves e colegas (2021) na sua revisão sistemática analisaram os efeitos de treino intervalado de alta intensidade (*HIIT*) no desempenho cognitivo e resultados psicológicos em jovens, onde identificaram que diferentes intervenções de *HIIT* podem contribuir para melhorias significativas ao nível da função executiva, raciocínio linguístico, concentração, atenção, autoestima, bem-estar psicológico entre outros benefícios. Pelos resultados obtidos na revisão, indicaram que intervenções de *HIIT* entre 4 e 16 semanas, com duração entre 8 – 30 minutos por sessão, com frequência cardíaca máxima $\geq 85\%$ poderão proporcionar efeitos positivos no desempenho cognitivo e resultados psicológicos. Shepherd et al. (2015) compararam os efeitos de 10 semanas de *HIIT* e de treino intervalado de média intensidade (*MICT*) em adultos. Com os seus resultados, identificaram melhorias na aptidão aeróbia (i.e.: VO_2 máx), risco cardio-metabólico e saúde psicológica no *HIIT*, bem como no *MICT* num contexto de aula de grupo em ginásio. Não foram encontradas diferenças entre os grupos de *HIIT* e *MICT* o que poderá indicar como mais vantajosa ao nível de tempo de execução de treino a modalidade de *HIIT* do que as de *MICT* pois produzem resultados semelhantes, mas têm duração média menor (*HIIT*: 55 ± 10 min, *MICT*: 128 ± 44 min) (Shepherd et al., 2015). Num estudo recente (Alves et al., 2021) foram comparados efeitos de treino aeróbio intervalado de alta intensidade (*HIIT*) vs. treino de força seguido de treino aeróbio intervalado de alta intensidade (*ST+HIIT*) na composição corporal de jovens adultos. Após 8 semanas, foram encontradas diferenças significativas na massa gorda, circunferência da cintura e circunferência da anca no grupo *ST+HIIT*, contudo o grupo *HIIT* também revelou redução significativa na massa gorda. As duas metodologias

de treino parecem ser vantajosas para melhorar a composição corporal e reduzir a massa gorda em adultos.

Um dos principais objetivos de quem pratica aulas de grupo é a manutenção ou a perda de massa gorda. Um estudo recente (Rustaden et al., 2018) procurou entender os efeitos de 12 semanas de aulas de *BodyPump* e de um treino de alta resistência, na frequência cardíaca de repouso em mulheres com excesso de peso. Ao fim de 12 semanas, os dois treinos geraram aumentos similares da frequência cardíaca de repouso pelo que se concluiu que ambas as modalidades são viáveis para a perda de peso, na medida em que a frequência cardíaca de repouso é considerada como fator determinante para esse objetivo (Rustaden et al., 2018). No sentido de reforçar a validação e a importância da realização de aulas de grupo, um estudo bem recente (Barranco-Ruiz et al., 2020) propôs-se a comparar o efeito de dois tipos de aula de grupo (i.e.: aula de zumba vs. aula de zumba + 20 minutos de treino de força funcional), integrando também um grupo de controlo (i.e.: sem intervenção prática) em mulheres sedentárias durante 16 semanas (3x/semana). Os autores reportaram melhorias na sensação de vitalidade, bem-estar físico e saúde mental em ambos os grupos que tiveram intervenção prática, aspetos esses relacionados com a qualidade de vida. Sellés-Pérez et al., (2021) ao tentar analisar os efeitos, a curto prazo, de um programa de aulas de grupo de *BodyJump* (3x/semana durante 4 semanas) na condição física e na composição corporal em mulheres jovens e ativas, encontraram melhorias significativas na capacidade aeróbia, na força explosiva de membros inferiores e ainda na massa gorda. Já Apaydin & Polat (2022), com a sua intenção de conhecerem os efeitos de aulas de *Step* (3x/semana em 12 semanas) na composição corporal em mulheres sedentárias, encontraram reduções significativas da massa corporal, índice de massa corporal (IMC) e percentagem de massa gorda.

Para além de aulas praticadas em contexto de sala de aula, existem também modalidades práticas em contexto aquático que também contribuem para a melhoria dos níveis de aptidão física. De forma a provar isso, Neiva e colegas (2018) procuraram analisar o efeito de um programa de aulas de grupo aeróbias em contexto aquático na aptidão física (i.e.: força e aptidão cardiorrespiratória) de adultos (45 minutos, 2x/semana durante 12 semanas). Foram encontradas diferenças significativas na força explosiva de membros superiores, bem como diminuição de massa gorda e da pressão arterial sistólica. Contudo, os efeitos da prática de aulas de grupo não se traduzem apenas ao nível da composição corporal e aptidão física. Também a saúde mental tem tido um papel importante no quotidiano, sendo que um bom nível de saúde mental está associado a melhor bem-estar físico. Yorks et al. (2017), procuraram investigar a relação entre o exercício físico e a

qualidade de vida de estudantes universitários. Para tal, dividiu os participantes em 3 grupos, o primeiro participou em aulas de grupo de fitness de *CXWORX (Les Mills International LTD)*, o segundo praticou exercício físico recreacional (ex.: corrida, musculação tradicional) e um terceiro grupo de controlo. Concluíram que quem praticou aulas de grupo apresentou melhorias significativas no nível de stress percebido e uma melhoria da qualidade de vida mental, física e emocional em comparação ao segundo grupo e ao grupo de controlo (Yorks et al., 2017). Após análise sobre as possíveis transformações que as aulas de grupo podem proporcionar ao nível da aptidão física, surge assim o objetivo para o presente estudo. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de 8 semanas de prática de diferentes aulas de grupo na aptidão física de adultos, nomeadamente força de membros inferiores e superiores, aptidão cardiorrespiratória e composição corporal. A hipótese de estudo estabelecida foi que a prática de aulas de grupo poderá aumentar os níveis de força de membros inferiores e membros superiores em adultos, contribuir para a melhoria da aptidão cardiorrespiratória e diminuir a massa gorda.

Metodologia

Desenho do estudo

A presente investigação consistiu num estudo longitudinal que procurou analisar os efeitos de 8 semanas de prática de diferentes aulas de grupo em variáveis da aptidão física e da composição corporal em adultos. Inicialmente foram inquiridas um total de 30 pessoas que frequentavam academia de fitness na Covilhã, e 17 apresentaram interesse em participar no estudo. Após marcações individuais com os participantes, compareceram para realizar uma pré-avaliação 12 participantes, sendo assim o número total da amostra. O estudo foi apresentado aos participantes, tendo os mesmos autorizado participar no estudo assinando um consentimento informado. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com a declaração de Helsínquia. O presente estudo teve uma 1^a sessão de modo a ser realizada a avaliação inicial dos participantes. Durante 8 semanas os participantes realizaram aulas de grupo preferenciais e no final foi realizada sessão de avaliação final. Nas avaliações inicial e final foram medidos parâmetros biométricos, nomeadamente: massa corporal (kg), massa muscular (kg), massa gorda (%), e IMC (kg/m²); e parâmetros de aptidão física, tais como: força de membros superiores (i.e., lançamento de bola medicinal de 3 kg), força de membros inferiores (i.e.: salto vertical de contramovimento) e aptidão cardiorrespiratória (i.e.: *YMCA 3-min step test*). A avaliação dos parâmetros biométricos foi feita antes das avaliações físicas, quer na 1^a sessão, como na 2^a sessão de avaliações. Foi aconselhado a todos os participantes manterem as suas rotinas durante os dias de avaliação.

Participantes

O estudo envolveu 12 adultos saudáveis, com idades compreendidas entre 32 e 66 anos (média \pm desvio-padrão, 47.00 \pm 8.99 anos, 1.64 \pm 0.08 m de altura, IMC de 28.90 \pm 2.60 kg/m² e massa corporal de 69.50 \pm 8.30 kg). Os critérios de inclusão foram adultos sem doenças crónicas ou limitações músculo-esqueléticas; praticantes há pelo menos 6 meses; cumprissem pelo menos 8 aulas durante os 2 meses de treino. Os participantes foram informados acerca do objetivo e procedimentos do estudo, bem como seus benefícios e riscos, podendo desistir a qualquer momento sem prejuízo pessoal. Os participantes concordaram participar de forma voluntária neste estudo. Um formulário de consentimento informado escrito foi assinado por todos os participantes. O estudo foi aprovado pela

Comissão de Ética local e os procedimentos foram seguidos de acordo com a Declaração de Helsínquia.

Procedimentos

Avaliação de variáveis Antropométrica

Foram avaliadas as características antropométricas dos participantes. As medições foram avaliadas de acordo com o padrão internacional para medições antropométricas (Marfell-Jones et al., 2006) e foram obtidas antes de qualquer teste de desempenho físico. Para as medições cada participante deveria estar descalço e vestidos com o mínimo de roupa possível.

Para medir a estatura corporal (em m) foi utilizado um estadiómetro (Seca, modelo 214, Alemanha) com escala de precisão de 0.001 m. Cada participante colocou-se em cima da base do estadiómetro, de costas para o equipamento, com os pés ligeiramente afastados e unidos pelos calcanhares, olhando em frente e com as pernas em extensão, os braços paralelos ao corpo e a cabeça encostada à barra vertical do estadiómetro. O avaliador colocou o marcador do equipamento de forma perpendicular no topo da cabeça do participante, de forma a comprimir o cabelo e registou a estatura.

Para a avaliação da composição corporal dos participantes do estudo foi utilizada uma balança de bioimpedância TANITA (modelo BC-601, Holanda). A medição é feita através de eléctrodos que enviam um sinal eléctrico seguro de baixa frequência por todo o corpo que circula livremente entre o líquido do tecido muscular, mas encontra resistência do tecido gordo. Para o estudo, através da balança foram recolhidos valores de massa corporal (em kg), massa magra (em kg) e massa gorda (em %). Estes valores são obtidos após a inserção da data de nascimento, altura, sexo (i.e.: feminino/masculino) e atividade física (muito ativo/pouco ativo), posteriormente o participante coloca-se na base da balança e aguarda até que sejam obtidos os valores de medição. Foi ainda recolhido o índice de massa corporal (kg/m^2), obtido através da divisão do valor de massa corporal pelo quadrado da altura. De modo a garantir as condições de avaliação por bioimpedância, foi solicitado a todos os participantes que não ingerissem qualquer alimento no mínimo nas 2 horas que antecederem a avaliação, mas também que não realizassem exercício físico antes da avaliação.

Salto vertical de contramovimento (CMJ)

O teste de salto vertical é comumente utilizado pela maioria das modalidades desportivas para determinar a força dos membros inferiores (Barker et al., 2018; Marques & Izquierdo, 2014). Os participantes começavam o teste em posição bípede, com os pés afastados à largura dos ombros e mãos apoiadas na cintura. Seguidamente realizavam um agachamento e saltavam o máximo possível. Cada participante realizou 3 saltos, com 1 minuto de descanso entre eles. Foi registado o tempo de voo através de vídeo e determinada a altura por análise recorrendo ao software Kinovea (Version 0.9.5). Foi utilizada a fórmula $h = g \cdot t^2 \cdot 8^{-1}$, em que h = altura; t = tempo de voo (em s); g = 9.81 m/s², (Ferreira et al., 2008) para calcular a altura do salto. O salto mais alto foi utilizado para análise.

Lançamento de bola medicinal

O uso do lançamento da bola medicinal no treino desportivo é muito utilizado, pois entende-se que através do lançamento existem várias habilidades que podem ser trabalhadas e simuladas com o mesmo (Stockbrugger & Haennel, 2001). A avaliação foi realizada de acordo com o protocolo descrito por Mayhew et al. (1997). Cada participante iniciou o teste sentado no chão, encostado a uma parede, devendo lançar a bola medicinal de 3kg (Vinex, Modelo VMB-003R, perímetro de 0.78 m, Índia) do peito para o mais longe possível antes de tocar no chão. Cada participante realizou 3 lançamentos, com 1 minuto de descanso entre eles, tendo sido registada a distância (em m) desde o ponto de saída do peito até ao ponto onde caiu no chão e realizada a média dos 3 lançamentos de modo a obter o valor de lançamento final.

Avaliação aptidão cardiorrespiratória – YMCA 3-min step test

O *YMCA 3-min step test* foi utilizado para avaliar aptidão cardiorrespiratória dos participantes do estudo. Os participantes realizaram o teste segundo o protocolo de YMCA (ACSM, 2013). Antes de iniciar o teste, cada participante realizou um período de descanso de 3 minutos, onde foi registada a frequência cardíaca de repouso (FC, em bpm) através de um relógio cardiofrequencímetro (Polar, modelo Unite, Portugal). Após essa medição, os participantes iniciaram o teste, subindo e descendo alternadamente para um *step* convencional de ginásio, com uma altura de 30 cm a um ritmo de 94 batimentos por minuto controlado por um sinal sonoro durante 3 minutos. As frequências cardíacas foram registadas imediatamente após a duração do teste de 3 minutos. Esses valores foram

utilizados para análise de modo a evitar qualquer erro associado à determinação indireta para o consumo máximo de oxigénio usando a equação indireta associada a este teste.

Análise estatística

Para a análise dos dados foi utilizado o programa Microsoft Excel® para Microsoft 365 MSO (versão 2204 Build 16. o. 15128. 20158) e o programa de análise estatística *Statistical Package of Social Science* (SPSS) 27.0, ambos para Windows. A normalidade da distribuição foi examinada através do teste de *Shapiro-Wilk* e confirmada a normalidade da distribuição dos dados, foi aplicada uma análise paramétrica. O cálculo de médias, desvios-padrão e 95% de intervalo de confiança (IC95%) foram realizados por métodos estatísticos padronizados. Para realizar a comparação entre o momento inicial e o momento final, foi realizado o *paired t-test*. Para analisar a correlação entre o número de aulas e as alterações alcançadas, foi determinado o coeficiente de correlação de *Pearson*. O tamanho de efeito foi calculado para estimar a magnitude da diferença entre os momentos através do *Cohen's d*. Para o valor de *d* foram considerados pequenos os valores entre 0.20 e 0.60, moderados entre 0.6 e 1.20, grandes entre 1.20 e 2.00 e muito grandes se ≥ 2.00 (Hopkins et al., 2009). O nível de significância estatístico foi considerado para $p \leq 0.05$.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os valores das variáveis analisadas no momento inicial, antes do período de realização das aulas de grupo, e no momento de avaliação final, após as 8 semanas em análise. Podemos verificar que só foram registadas melhorias no lançamento da bola medicinal, sendo que, contudo, outras variáveis demonstraram uma tendência para uma diminuição (i.e.: frequência cardíaca em resposta ao teste de *step*) ou aumento (i.e.: salto vertical). Nas restantes variáveis não se detetaram alterações de relevo.

Tabela 1 - Valores médios (\pm desvio-padrão) das variáveis antropométricas, aptidão cardiorrespiratória e força muscular nas duas avaliações. Os valores de significância e o intervalo de confiança 95% da diferença são também apresentados.

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação final	IC 95% da diferença	Valor de <i>p</i>
Massa corporal (kg)	69.46 \pm 8.27	69.23 \pm 8.18	[-0.35; 0.80]	0.41
Índice de massa corporal (kg/m ²)	25.86 \pm 2.64	25.78 \pm 2.69	[-0.12; 0.28]	0.42
Massa gorda (%)	33.85 \pm 9.32	31.94 \pm 7.35	[-4.07; 7.91]	0.49
Massa magra (kg)	44.05 \pm 9.70	45.93 \pm 8.24	[-5.94; 2.19]	0.33
FC recuperação (bpm)	87.42 \pm 15.05	83.17 \pm 10.86	[-1.27; 9.77]	0.12
Lançamento bola medicinal (m)	4.23 \pm 0.68	4.53 \pm 0.80	[-0.44; -0.16]	<0.001**
Salto vertical (m)	0.22 \pm 0.04	0.24 \pm 0.06	[-0.05; 0.00]	0.07

** $p \leq 0.01$.

Por forma a melhor perceber as alterações entre o momento inicial e o final, são apresentadas magnitudes do efeito na Figura seguinte. A Figura 1 vem realçar o tamanho do efeito grande no lançamento da bola medicinal, com valores superiores para o momento final. Adicionalmente, as variáveis que apresentaram um tamanho de efeito superior com o treino foram o salto vertical e a frequência cardíaca após o teste de *step*.

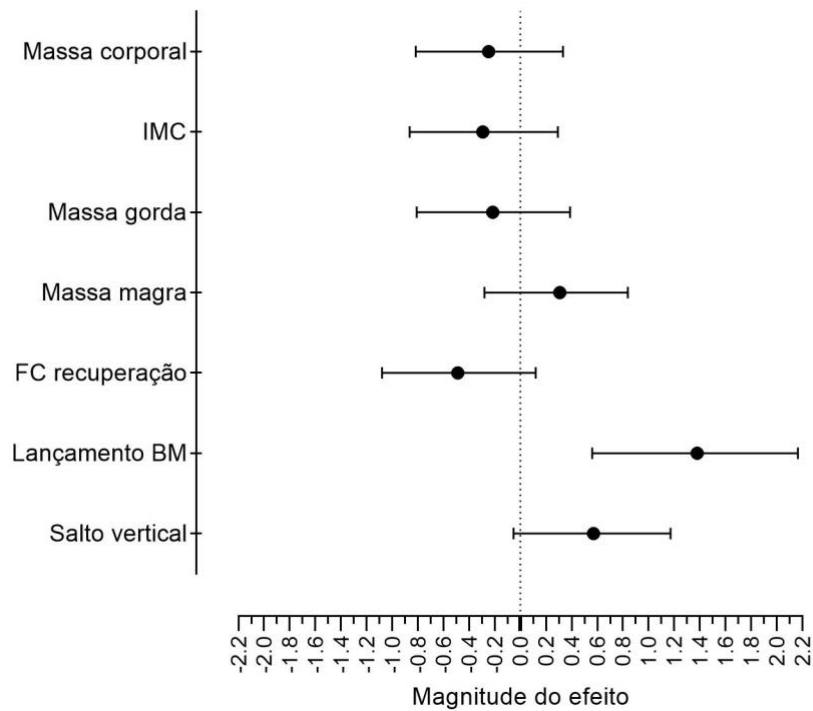


Figura 1 – Valor da magnitude do efeito (\pm 95% IC) da comparação entre os dois momentos (inicial *vs.* final) na massa corporal, índice de massa corporal (IMC), massa gorda, massa magra, frequência cardíaca (FC) de recuperação após *step test*, lançamento da bola medicinal (BM) e salto vertical. Valores negativos significam valores inferiores após as 8 semanas.

Considerando a quantidade pequena de participantes, faz sentido também realizar uma análise da resposta individual às 8 semanas de aulas de grupo. Assim sendo, as Figuras seguintes apresentam os valores individuais nas variáveis analisadas. Podemos verificar que oito participantes aumentaram ligeiramente a massa corporal e o IMC, contudo, somente dois participantes aumentaram a percentagem de massa gorda. Com exceção de três, todos os participantes aumentaram a massa magra. Relativamente aos parâmetros da condição física, todos melhoraram o desempenho no lançamento da bola medicinal, nove participantes melhoraram o salto vertical e oito tiveram uma resposta inferior da frequência cardíaca após o teste de *step*.

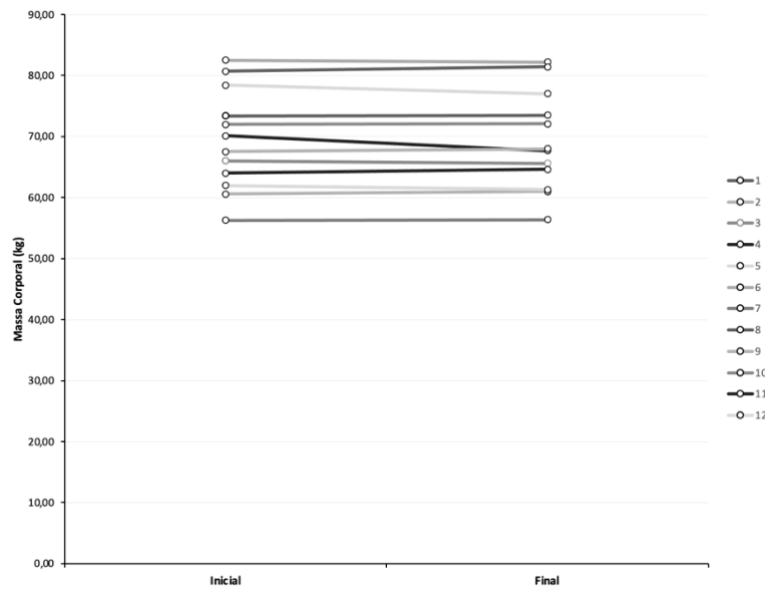


Figura 2 - Representação gráfica de valores de massa corporal (em kg) entre os dois momentos do estudo (inicial vs. final) de todos os participantes.

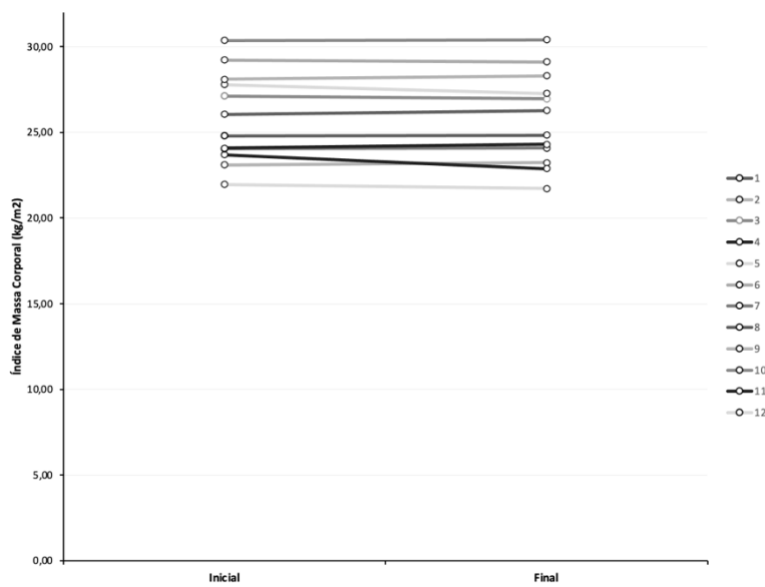


Figura 3 - Representação gráfica de valores de índice de massa corporal (kg/m²) entre os dois momentos do estudo (inicial vs. final) de todos os participantes.

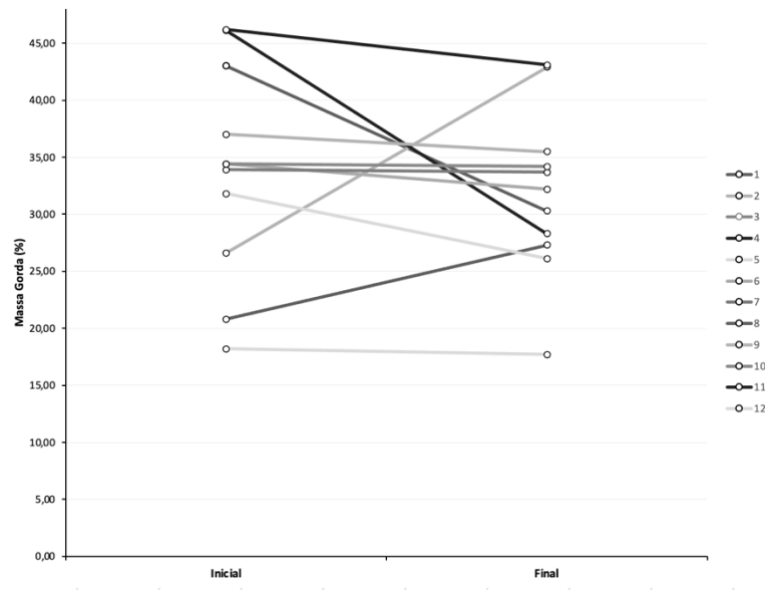


Figura 4 - Representação gráfica de valores de massa gorda (em %) entre os dois momentos do estudo (inicial vs. final) de todos os participantes.

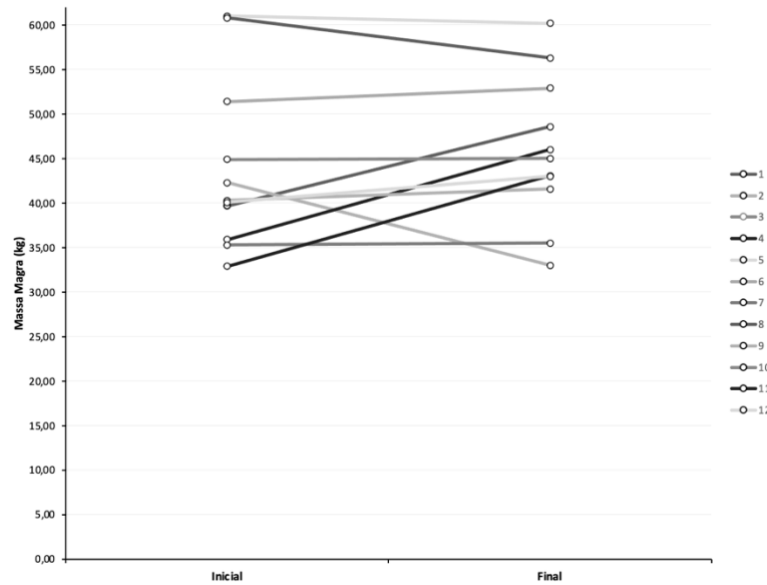


Figura 5 - Representação gráfica de valores de massa magra (em kg) entre os dois momentos do estudo (inicial vs. final) de todos os participantes.

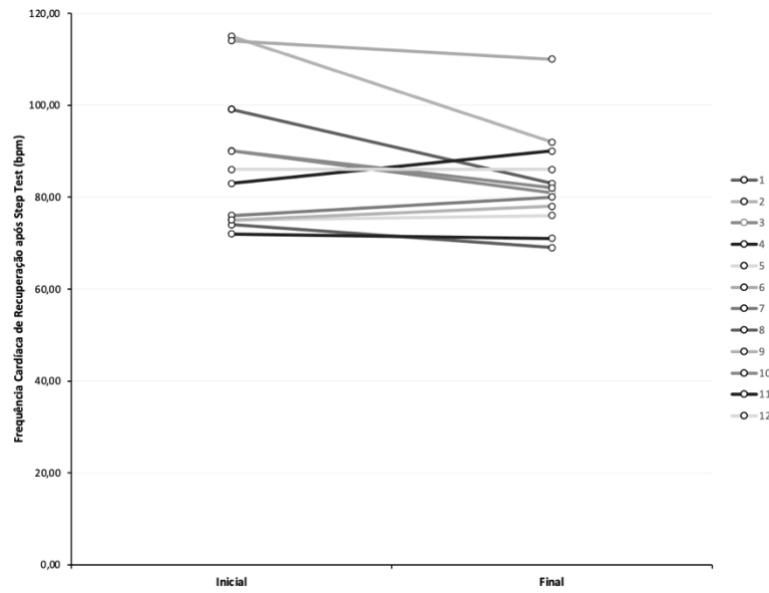


Figura 6 - Representação gráfica de valores de frequência cardíaca de recuperação (bpm) após realização do teste de *step* entre os dois momentos do estudo (inicial vs. final) de todos os participantes.

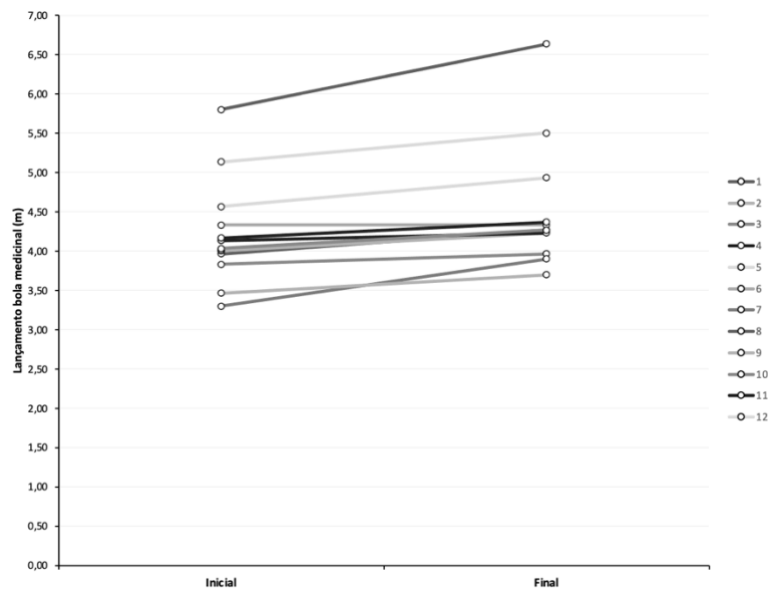


Figura 7 - Representação gráfica de valores de lançamento de bola medicinal (em m) entre os dois momentos do estudo (inicial vs. final) de todos os participantes.

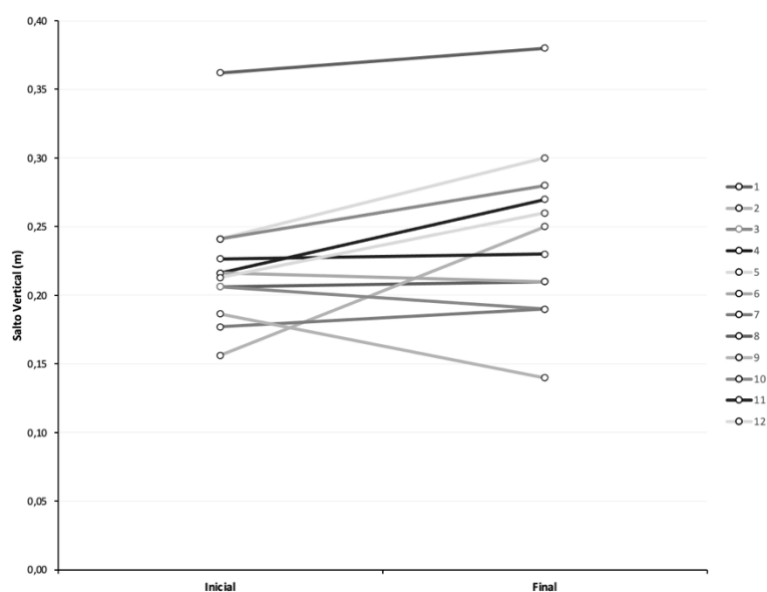


Figura 8 - Representação gráfica de valores de salto vertical (em m) entre os dois momentos do estudo (inicial vs. final) de todos os participantes.

Considerando que cada participante realizou um número específico de aulas de grupo ao longo do período em análise, procuramos verificar a correlação entre o número de aulas e as alterações alcançadas. Assim sendo, verificamos a não existência de correlações significativas entre o número de aulas realizado e as diferenças percentuais.

Tabela 2 - Valores médios (\pm desvio-padrão) das diferenças entre a avaliação final e inicial e os valores da correlação com o número de aulas realizado. Os valores de significância são também apresentados.

Variáveis	Diferença (%)	Coefficiente de correlação (r)	Valor de <i>p</i>
Massa corporal (kg)	- 0.30 \pm 1.29	0.11	0.97
Índice de massa corporal (kg/m ²)	- 0.32 \pm 1.29	0.01	0.97
Massa gorda (%)	- 1.33 \pm 27.39	-0.12	0.68
Massa magra (kg)	5.91 \pm 15.76	0.14	0.55
Frequência cardíaca recuperação (bpm)	- 3.97 \pm 8.67	0.36	0.25
Lançamento bola medicinal (m)	7.04 \pm 4.82	0.06	0.84
Salto vertical (m)	10.60 \pm 21.28	-0.44	0.15

Discussão

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos de diferentes aulas de grupo na aptidão física de adultos, nomeadamente força de membros inferiores, membros superiores, aptidão cardiorrespiratória e composição corporal. As hipóteses inicialmente apresentadas tiveram a confirmação parcial, uma vez que se verificaram melhorias na aptidão física, mas não na composição corporal dos adultos participantes.

Na avaliação inicial, os participantes apresentaram valores de IMC categorizados de pré-obesidade (i.e.: valores entre 25.0 – 29.9) segundo as normas da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2023). Relativamente aos valores de massa corporal, massa gorda e massa magra dos participantes, os mesmos encontram-se dentro dos valores normativos para a população adulta com base em estudos recentes (Neiva et al., 2018; Bjelica, 2020). O mesmo é evidenciado para os valores iniciais registados das variáveis de força muscular (i.e., membros inferiores e membros superiores) que se coadunam com valores recolhidos num estudo anterior em adultos (Neiva et al., 2018). Após 8 semanas de prática de aulas de grupo, não foram reportadas alterações significativas em nenhuma variável das medições antropométricas, nomeadamente massa corporal, IMC, massa gorda e massa magra. Estes resultados apresentaram discordância com estudos recentes de Alves et al., (2021), Sellés-Pérez et al., (2021) e Neiva et al. (2018) em que apontaram que a prática de modalidades e aulas de grupo pode melhorar significativamente o nível de massa gorda (i.e.: diminuição de %). A discrepância de resultados entre estudos poderá ser justificada pela metodologia utilizada ter sido diferente (i.e.: prática de diferentes aulas de grupo *vs.* treino de força combinado com treino aeróbio intervalado de alta intensidade), assumindo assim diferentes efeitos na composição corporal de adultos, e/ou pela menor frequência semanal.

No que respeita a força muscular, foram identificadas diferenças significativas nos níveis de força de membros superiores, através do lançamento da bola medicinal. Estes resultados permitem assim comprovar a hipótese de estudo estabelecida, na medida em que propôs que a prática de aulas de grupo poderia aumentar os níveis de força de membros superiores em adultos. Neste sentido, os nossos resultados revelaram congruência com os resultados do estudo desenvolvido por Neiva e colegas (2018), onde mostraram que a realização de um conjunto de aulas de hidroginástica proporciona melhorias na força explosiva de membros superiores. Quanto à variável de força muscular de membros inferiores, apesar de não serem reportadas diferenças significativas, os resultados demonstraram efeitos moderados. À semelhança da força muscular de membros inferiores, também a FC de recuperação, analisada através do *YMCA 3-min step test*, não apresentou diferenças após 8 semanas de

prática de aulas de grupo, contudo com efeito moderado. Os nossos resultados não foram tão claros como literatura existente sobre o mesmo tópico. Por exemplo, um programa de Body Jump® (3x/semana, durante 4 semanas) apresentou diferenças significativas na força de membros inferiores, aptidão cardiorrespiratória e composição corporal em jovens mulheres (Sélles-Pérez et al., 2021). Esta ligeira divergência de resultados entre estudos poderá ser explicada pela duração de protocolos (i.e.: 4 semanas *vs.* 8 semanas), pela prática de aulas específicas (i.e.: aulas de Body Jump® *vs.* diferentes aulas de grupo) e pela frequência semanal imposta nos protocolos (i.e.: 3x/semana *vs.* pelo menos 1x/semana).

Adicionalmente, procuramos também perceber se as alterações conseguidas se relacionam com o número de aulas em que os adultos integraram durante as 8 semanas de prática, denotando a não existência de qualquer tipo de correlação. A ausência de associação entre a quantidade de aulas realizadas e as diferenças percentuais obtidas nas variáveis de aptidão física pode ser fundamentada pela possível diversidade de aulas praticadas por cada participante ao longo das 8 semanas de prática.

Pelo número reduzido de participantes no presente estudo, existe a pertinência na análise das respostas individuais dos 12 participantes nas variáveis do estudo. Assim, a análise permitiu verificar que, apesar de não terem sido determinadas diferenças nos valores antropométricos, alguns participantes tiveram respostas bastante positivas. Assim sendo, pudemos verificar que 75% dos participantes diminuíram a massa gorda e 67% aumentaram a massa muscular. No que se refere às variáveis da aptidão física, 100% dos participantes melhorou os níveis de força muscular de membros superiores, 75% dos participantes reportaram melhores resultados na força muscular de membros inferiores e, na variável de FC de recuperação constatou-se que 67% dos participantes reduziram os valores após 8 semanas de prática de diferentes aulas de grupo (ex.: Jump, Cycle, TRX, Pilates, Cross Training). Neste último caso, os participantes diminuíram os batimentos por minuto imediatamente após o esforço, indicando um menor esforço metabólico realizado e dessa forma propondo uma ligeira melhoria ao nível da aptidão cardiorrespiratória. Estes resultados, embora não tenham traduzido diferenças significativas na maioria das variáveis em estudo, demonstram que a prática de aulas de grupo revela oscilações positivas em adultos.

Para a análise dos resultados apresentados, devemos ter em consideração que o estudo apresenta algumas limitações, como: i) número de participantes ser reduzido; ii) não ter sido integrado um grupo de controlo, podendo assim melhor compreender a magnitude das mudanças ocorridas no conjunto de variáveis analisadas; iii) não ter sido controlada a intensidade das aulas de grupo, a atividade realizada fora do ginásio, e os hábitos

alimentares dos participantes; iv) não terem sido recolhidos dados acerca da experiência dos participantes.

Conclusão

A prática de aulas de grupo (ex.: *Jump*, *TRX*, *Pilates*, *Core*, *Body Pump*, *RPM*), pelo menos 1x/semana, num período de 8 semanas, revelou melhorias na força de membros superiores (i.e.: lançamento da bola medicinal) em população com idades entre os 32 e os 66 anos de idade, praticantes de aulas de academia. Foram também verificados efeitos moderados e positivos ao nível de variáveis de força de membros inferiores e na aptidão cardiorrespiratória. Contudo, não se verificaram qualquer tipo de alteração de efeito significativo na composição corporal. Adicionalmente, foi possível verificar através das respostas individuais que se verificaram alterações vantajosas provenientes da intervenção. Importa por isso verificar as alterações das diferenças causais de modo a se poder proporcionar informação relevante para profissionais.

Futuras investigações

A prática de aulas de grupo, com frequência mínima semanal de 1x/semana, proporciona a melhoria moderada a grande ao nível da força muscular e aptidão cardiorrespiratória. Contudo, mais estudos são necessários com o intuito de proporcionar evidências sobre os benefícios da prática de aulas de grupo na população adulta. As possibilidades para futuras investigações remetem para o interesse em aumentar o número de participantes a integrar um próximo estudo, bem como avaliar a influência de diferentes intensidades de aulas de grupo na aptidão física de adultos saudáveis. Seria também interessante comparar diferentes abordagens de treino no contexto de ginásio (i.e.: aulas de grupo *vs.* sala de musculação) na melhoria de aptidão física em adultos.

Referências

Alves, A., Dias, R. O., Neiva, H. P., Marinho, D. A., Marques, M. C., Sousa, A., Loureiro, V., & Loureiro, N. (2021). High-Intensity Interval Training upon Cognitive and Psychological Outcomes in Youth: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5344. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105344>

Alves, A.R., Marinho, D.A., Pecêgo, M., Ferraz, R., Marques, M.C., & Neiva, H.P. (2021). Strength training combined with high-intensity interval aerobic training in young adults' body composition. *Trends in Sports Sciences*, 28(3), 187-193. <https://doi.org/10.23829/TSS.2021.28.3-3>

American College of Sports Medicine (2013). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (9th ed.). Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins.

Apaydın, M. B., & Polat, M. (2022). Changes in body composition and blood parameters in sedentary women during 12 weeks of complex exercises. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(5), 284–290. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0502>

Barker, L. A., Harry, J. R., & Mercer, J. A. (2018). Relationships Between Countermovement Jump Ground Reaction Forces and Jump Height, Reactive Strength Index, and Jump Time. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(1), 248–254. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002160>

Barranco-Ruiz, Y., Paz-Viteri, S., & Ramírez-Vélez, R. (2020). Dance Fitness Classes Improve the Health-Related Quality of Life in Sedentary Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3771. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113771>

Bjelica, B. (2020). Effects of group fitness programs on the body composition of women. *Physical Education and Sport*, 18(2), 345 - 354. <https://doi.org/10.22190/FUPES190402032B>

Boren, S. (2017). College students' motivations to attend group fitness classes: an Exploratory investigation. *Recreational Sports Journal*, 41(2), 156–166. <https://doi.org/10.1123/rsj.2015-0040>

- Brown, T. J., Miller, B. M., & Adams, B. M. (2017). What's in a name? Group fitness class names and women's reasons for exercising. *Health Marketing Quarterly*, 34(2), 142–155. <https://doi.org/10.1080/07359683.2017.1309212>
- Bull, F.C., Al-Ansari, S.S., Biddle, S., et al., (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 1451-1462. doi:10.1136/bjsports-2020-102955
- Burke, S. M., Carron, A. V., & Eys, M. A. (2006). Physical activity context: Preferences of university students. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2005.03.002>
- Burn, N., & Niven, A. (2018). Why do they do (h)it? Using self-determination theory to understand why people start and continue to do high-intensity interval training group exercise classes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(5), 537–551. <https://doi.org/10.1080/1612197x.2017.1421682>
- Dzewaltowski, D. A. (1989). Toward a model of exercise motivation. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 11(3), 251-269. <https://doi.org/10.1123/jsep.11.3.251>
- Franco, S., Mercê, C., & Simões, V. (2015). Preferência dos Praticantes Acerca do Comportamento Pedagógico dos Instrutores de Zumba. *Journal of Sport Pedagogy and Research*, 1(6), 30-35. http://www.ipg.pt/scpd/files/revista_scpd_n6.pdf#page=31
- Ferreira, J. C., Da Silva Carvalho, R. G., & Szmuchrowski, L. A. (2009). Validade e confiabilidade de um tapete de contato para mensuração da altura do salto vertical. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 9(17), 93–99. <https://encr.pw/feP1O>
- Hopkins, W. D., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3–12. <https://doi.org/10.1249/mss.ob013e31818cb278>
- Liberal, S. M. D. S. L. G. (2010). Alterações na performance de lançamento em jogadores de pólo aquático após 8 semanas de treino de força. [Tese de Doutorado, Universidade da Beira Interior]. Repositório digital da UBI <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/2291>

Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A. K., & Carter, L. M. (2006). *International Standards for Anthropometric Assessment* (2006). <https://repository.openpolytechnic.ac.nz/handle/11072/1510>

Marques, M. C., & Izquierdo, M. (2014). Kinetic and Kinematic associations between vertical jump performance and 10 meters sprint time. *Journal of strength and conditioning research*, 28(8): 2366-2371. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000390>

Mayhew, J.L., Ware, J.S., Johns, R.A., & Bembien, M.G. (1997). Changes in upper body power following heavy-resistance strength training in college men. *International Journal of Sports Medicine*, 18(7), 516-520. <https://doi.org/10.1055/s-2007-972674>

Moreira, H. F. V. (2020). As aulas de grupo de resistência muscular do Ginásio Clube Português. [Tese de Doutoramento, Faculdade de motricidade humana da Universidade de Lisboa] Repositório da Universidade de Lisboa. <https://hdl.handle.net/10400.5/24760>

Moutão, J., Louro, H., Cid, L., & Alves, S. (2012). Motivos de prática de atividades fitness em contexto de ginásio e piscina. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 17(169). Repositório científico do Instituto Politécnico de Santarém. <https://dl.handle.net/10400.15/3588>

Neiva, H. P., Faíl, L. B., Izquierdo, M., Marques, M. C., & Marinho, D. A. (2018). The effect of 12 weeks of water-aerobics on health status and physical fitness: An ecological approach. *PLOS ONE*, 13(5), e0198319. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198319>

Rustaden, A. M., Gjestvang, C., Bø, K., Haakstad, L. a. H., & Paulsen, G. (2018). BodyPump versus traditional heavy load resistance training on changes in resting metabolic rate in overweight untrained women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(9). <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.17.07613-7>

Sellés-Pérez, S., García-Jaén, M., Cortell-Tormo, J. M., & Cejuela, R. (2021). A Short-Term Body Jump® Training Program Improves Physical Fitness and Body Composition in Young Active Women. *Applied Sciences*, 11(7), 3234. <https://doi.org/10.3390/app11073234>

Shepherd, S. O., Wilson, O. W., Taylor, A. S., Thøgersen-Ntoumani, C., Adlan, A. M., Wagenmakers, A. J. M., & Shaw, C. (2015). Low-Volume High-Intensity Interval Training in a Gym Setting Improves Cardio-Metabolic and Psychological Health. *PLOS ONE*, 10(9), e0139056. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139056>

Silva, A. C. R. (2017). A Prática Desportiva e o Bem-estar Subjetivo. Um estudo realizado num ginásio em Vila Nova de Gaia. [Dissertação de mestrado, Universidade do Porto] Repositório Aberto da Universidade do Porto. <https://hdl.handle.net/10216/108650>

Stehman, S. V., Mullen, N. J., Whyte, D. G., & Cannon, J. (2017). Comparison of energy expenditure and heart rate responses between three commercial group fitness classes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(07), 667-671. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.012>

Stockbrugger, B., & Haennel, R. G. (2001). Validity and Reliability of a Medicine Ball Explosive Power Test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(04), 431-438. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2001\)015](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2001)015)

Stockbrugger, B., & Haennel, R. G. (2003). Contributing Factors to Performance of a Medicine Ball Explosive Power Test: A Comparison Between Jump and Nonjump Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(04), 768-774. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2003\)017<0768:cftpoa>2.0.co;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2003)017<0768:cftpoa>2.0.co;2)

Tracana, R. B., Alpuim, M. R., & Carvalho, G. S. D. (2013). Diferenças de gênero e de idade na prática de modalidades em ginásio/academia. RepositóriUM <https://hdl.handle.net/1822/28279>

World Health Organization, WHO (2010, May 6). *A healthy lifestyle - WHO recommendations*. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>

Wickham, J. B., Mullen, N. J., Whyte, D. G., & Cannon, J. (2017). Comparison of energy expenditure and heart rate responses between three commercial group fitness classes. *Journal of science and medicine in sport*, 20(7), 667-671. <https://doi.org/10.1016/j.sams.2016.11.012>

Wing, C. H. (2014). The evolution of group fitness: Shaping the history of fitness. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 18(6), 5-7. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000072>

Yorks, D. M., Frothingham, C. A., & Schuenke, M. D. (2017). Effects of Group Fitness Classes on Stress and Quality of Life of Medical Students. *Journal of Osteopathic Medicine*, 117(11), e17–e25. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2017.140>

Zakiuddin, M., Saha, S., & Khalid, Z. (2016). A cross sectional study of physical fitness index using modified harvard step test in relation with body mass index in medical students (1st Year MBBS) in major S.D. Singh Medical College, Farrukhabad, U. P, India. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 5(42), 2621-2624. <https://doi.org/10.1016/j.sams.2016.11.012>

Zoellner, J. M., Hill, J. L., Grier, K., Chau, C., Kopec, D., Price, B., & Dunn, C. (2013). Randomized controlled trial targeting obesity-related behaviors: Better together healthy caswell county. *Preventing Chronic Disease*, 10. <https://doi.org/10.5888/pcd10.120296>