

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Efeitos do treinamento concorrente tradicional e do treinamento de força combinado com aulas de dança no desempenho funcional, função cognitiva e qualidade de vida de idosos: um ensaio clínico randomizado

EDUARDA BLANCO RAMBO

Orientador: Eduardo Lusa Cadore

Porto Alegre, 2024

EDUARDA BLANCO RAMBO

Efeitos do treinamento concorrente tradicional e do treinamento de força combinado com aulas de dança no desempenho funcional, função cognitiva e qualidade de vida de idosos: um ensaio clínico randomizado

Defesa de dissertação de mestrado apresentada no curso de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Blanco Rambo , Eduarda

Efeitos do treinamento concorrente tradicional e do treinamento de força combinado com aulas de dança no desempenho funcional, função cognitiva e qualidade de vida de idosos: um ensaio clínico randomizado / Eduarda Blanco Rambo . -- 2024.

69 f.

Orientador: Eduardo Lusa Cadore.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Envelhecimento . 2. Capacidade Funcional . 3. Atividade Física . 4. Dança. I. Lusa Cadore, Eduardo, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, meus avós e meu irmão que me permitiram e me incentivaram a seguir nesse caminho, valorizando o estudo e cada conquista que realizei ao longo deste período. Além disso, gostaria de agradecer ao meu noivo e colega de mestrado, Marcelo, que esteve comigo durante essa jornada, me apoiou e entendeu cada fase pela qual eu passei. Também gostaria de agradecer a equipe que me auxiliou com o projeto, Nadyne, Caroline, Rose, Greyse, Andressa, Débora e Antenor, sem vocês nada disso seria possível. E, por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer a cada professor do PPGCMH pelas oportunidades, confiança e todo aprendizado. Especialmente ao meu professor orientador, Eduardo Cadore, por ter me ofertado tanto apoio e confiança e ter tornado esse processo tranquilo e extremamente gratificante.

Obrigada.

RESUMO

A combinação de treinamento de força e treinamento aeróbico tem sido amplamente descrita como efetiva para melhorar a capacidade funcional e manter a independência de idosos. No entanto, não está claro na literatura se a utilização da dança como alternativa ao treino aeróbico promoveria benefícios comparáveis nessa população. O objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos do treinamento concorrente tradicional (TCT) com o treinamento de força combinado com aulas de dança (TFD) no desempenho funcional, função cognitiva e qualidade de vida de idosos. Os participantes foram avaliados nos testes *Timed Up and Go*, 6 minutos de caminhada, equilíbrio unipodal, sentar e levantar, subir escadas, força de preensão palmar, espessura muscular do vasto lateral, teste de uma repetição máxima (1RM) no exercício de extensão de joelhos e avaliação da potência muscular à 30 e 70% de 1RM. A qualidade de vida, desempenho cognitivo e afetividade às intervenções foram avaliados através de questionários específicos. 44 idosos ($69,1 \pm 4,6$ anos) foram randomizados nos grupos TCT e TFD e treinaram duas vezes por semana durante 12 semanas. Os resultados foram analisados utilizando as Equações de Estimativas Generalizadas e a significância foi aceita se $p \leq 0,05$. Após as intervenções, houve incrementos significativos em quase todas as variáveis ($p < 0,05$), com exceção da força de preensão palmar e sintomas depressivos, sem diferenças entre os grupos. Assim, a dança parece ser uma alternativa ao treino aeróbico na combinação com o treino de força para melhorar parâmetros funcionais, neuromusculares e cognitivos em idosos.

Palavras-chaves: envelhecimento; capacidade funcional; atividade física; dança.

ABSTRACT

The combination of strength training and aerobic training (i.e., concurrent training) has been widely described as effective for improving functional capacity and maintaining independence in older adults. However, it is unclear whether using dance as an alternative to aerobic exercise would provide comparable benefits in this population. The aim of this study was to compare the effects of traditional concurrent training (TCT) and strength training combined with dance classes (TFD) on functional performance, cognitive function, and quality of life in older adults. Participants were assessed using the Timed Up and Go test, 6-minute walk test, single-leg balance, sit-to-stand test, stair climbing, hand grip strength, muscle thickness of vastus lateralis, one-repetition maximum (1RM) in knee extension exercise, and muscle power assessment at 30% and 70% of 1RM. Quality of life, cognitive performance, and affectivity towards the interventions were evaluated using specific questionnaires. Forty-four older adults (69.1 ± 4.6 years) were randomized into the TCT and TFD groups and trained twice a week for 12 weeks. Results were analyzed using Generalized Estimating Equations, with significance accepted if $p \leq 0.05$. After the interventions, there were significant improvements in almost all variables ($p < 0.05$), except for hand grip strength and depressive symptoms, with no differences between groups. Thus, dance appears to be a viable alternative to aerobic exercise when combined with strength training to improve functional, neuromuscular, and cognitive parameters in older adults.

Keywords: aging; functional capacity; physical activity; dance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES DO PROJETO

Figura 1: Força muscular ao longo da vida.....pg 12

LISTA DE ILUSTRAÇÕES DO ARTIGO

Figura 1: Delineamento do estudo.....pg 34

Figura 2: Fluxograma elegibilidade, alocação e análise dos participantes.....pg 38

Figura 3: Efeitos da intervenção na capacidade funcional.....pg 40

Figura 4: Efeitos da intervenção em aspectos neuromusculares.....pg 41

LISTA DE TABELAS DO ARTIGO

Tabela 1: Descrição do treinamento de força.....	pg 36
Tabela 2: Descrição do treinamento aeróbico.....	pg 36
Tabela 3: Descrição dos módulos de dança.....	pg 37
Tabela 4: Característica dos participantes.....	pg 39
Tabela 5: Efeitos das intervenções – análise por intenção de tratar.....	pg 43
Tabela 6: Efeitos das intervenções – análise por protocolo.....	pg 44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- 1RM:** Uma repetição máxima
- 95%CI:** *95% Confidence Interval*
- AF:** Treinamento aeróbico + treinamento de força
- BPM:** batidas por minuto
- ES:** *Effect Size*
- FA:** Treinamento de força + treinamento aeróbico
- FCmáx:** Frequência cardíaca máxima
- FPP:** Força de preensão palmar
- GDS:** Escala de depressão geriátrica
- GEE:** *Generalized Estimation Equations*
- H:** Homens
- HIIT:** *High intensity interval training*
- ITT:** Intenção de Tratar
- M:** Mulheres
- MEEM:** Mini Exame de Estado Mental
- Pot máx:** Potência máxima
- PSE:** Percepção Subjetiva de Esforço
- QV1:** Qualidade de vida domínio físico
- QV2:** Qualidade de vida domínio psicológico
- QV3:** Qualidade de vida domínio social
- QV4:** Qualidade de vida domínio ambiental
- SL:** Teste de sentar e levantar em 30 segundos
- TA:** Treinamento aeróbico
- TC:** Treinamento concorrente
- TCLE:** Termo de Consentimento Livre Esclarecido
- TCT:** Treinamento concorrente tradicional
- TF:** Treinamento de força
- TFD:** Treinamento de força combinado com aulas de dança
- TP:** Treinamento de potência
- TUG:** *Timed Up and Go Test*
- TUGcog:** Timed up and Go com dupla tarefa
- VL:** vasto lateral
- VO2pico:** Volume de oxigênio de pico
- Wmáx:** Potência aeróbica máxima
- WHO:** World Health Organization
- WHOQOL:** World Health Organization Quality of Life

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
Objetivos.....	12
Hipóteses.....	13
Caracterização das variáveis.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
Alterações decorrentes do envelhecimento	14
Treinamento concorrente em idosos.....	15
Dança para idosos.....	19
3 ARTIGO.....	29
Introdução.....	30
Métodos.....	31
Resultados.....	38
Discussão.....	45
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade em grande parte dos países. A Organização Mundial da Saúde (World Health Organization - WHO, 2022b), aponta que até 2050 é esperado que 2,1 bilhões de pessoas sejam consideradas idosas. Apesar deste fenômeno ter se iniciado em países mais desenvolvidos, atualmente, países em desenvolvimento, como o Brasil, também passam por este processo.

O envelhecimento pode ser entendido como um processo natural, progressivo e multifatorial que, através da interação entre fatores biológicos, psíquicos e sociais, afeta o organismo como um todo (DZIECHCIAZ & FILIP, 2014). Visto que, geralmente (mas não necessariamente) o envelhecimento é associado a doenças crônicas, a premissa do envelhecimento saudável não é a ausência de doenças, mas sim as oportunidades de continuar vivenciando situações que são consideradas valorosas ao longo dos anos (WHO, 2020a). Assim, a independência funcional torna-se um dos desfechos mais importantes para a manutenção da boa qualidade de vida ao longo do processo de envelhecimento.

A independência funcional é influenciada por diversos fatores, como a presença de doenças, lesões e modificações relacionadas ao envelhecimento (WHO, 2020a). Assim, o estilo de vida ativo pode atuar diretamente na manutenção da independência funcional, visto que o mesmo pode prevenir e atenuar doenças crônicas, aumentar a mobilidade, auxiliar na diminuição de sintomas depressivos e desacelerar declínios cognitivos (IZQUIERDO *et al.*, 2021). Neste sentido, a trajetória de atividade física ao longo da vida tem se mostrado como um importante fator relacionado à longevidade (MOK *et al.* 2019; SANCHEZ-SANCHEZ *et al.* 2020).

Além disso, não somente a atividade física, mas também o exercício físico estruturado, principalmente o treinamento de força e potência muscular, estão diretamente relacionados ao envelhecimento saudável. A força muscular tem se mostrado como uma das variáveis com maior influência na capacidade funcional (Figura 1). Entretanto, alguns estudos têm verificado que o treinamento de força isolado pode não trazer benefícios nos desfechos de equilíbrio (CADORE *et al.*, 2013b), além de ter efeitos mínimos na capacidade cardiorrespiratória comparado ao treinamento aeróbico (CADORE *et al.*, 2011) que são, respectivamente, importantes

para prevenir quedas e manter a independência funcional de idosos (BLANCO-RAMBO *et al.*, 2022a; SHEPHARD, 2009). Assim, existe a necessidade de se incluir outras formas de treinamento, além da força e potência, na rotina de idosos.

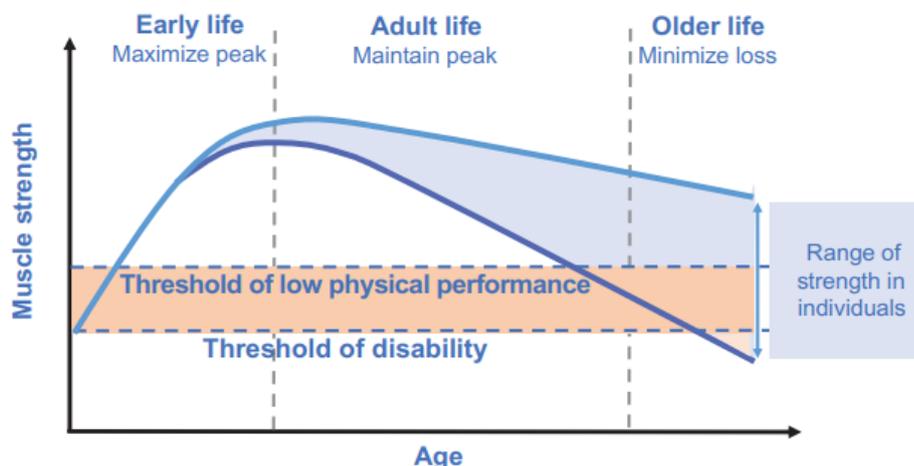


Figura 1: Força muscular ao longo da vida. Adaptado de Cruz-Jentoft *et al.*, (2019).

A WHO recomenda, além da prática de atividades físicas, a prática regular de exercício físico estruturado para idosos. A indicação é de 150 a 300 minutos semanais de exercício aeróbico em intensidade moderada, ou 75 a 150 minutos em intensidade vigorosa, além de incentivar a prática de exercícios de força duas vezes por semana e exercícios multicomponentes três vezes por semana (WHO, 2020b).

Nesta lógica, a combinação de treinamento de força e treinamento aeróbico (i.e., treinamento concorrente) tem sido uma intervenção amplamente utilizada. Esta modalidade de treinamento unifica em uma única sessão o treino de força e o treino aeróbico, trazendo resultados tão benéficos quanto ambos os treinos realizados separadamente e otimizando o tempo em treinamento (CADORE & IZQUIERDO, 2013). Entretanto, esta modalidade tradicionalmente não inclui exercícios para outros componentes recomendados para idosos pela WHO (2020b), como por exemplo exercícios de equilíbrio.

Por outro lado, a dança tem sido uma prática física bem descrita na literatura como uma atividade que pode trazer diversos benefícios para saúde. A dança pode aumentar a capacidade cardiorrespiratória (RODRIGUES-KRAUSE *et al.*, 2016), melhorar o equilíbrio dinâmico e estático (BLANCO-RAMBO *et al.*, 2022a), incrementar

a habilidade de marcha, mobilidade e desempenho físico (FERNÁNDEZ-ARGÜELLES *et al.*, 2015), diminuir os sintomas motores da doença de Parkinson, melhorar a cognição (CARAPELLOTTI *et al.*, 2020), além de ser uma atividade divertida, prazerosa e comum entre os idosos (VERGHESE, 2006).

Entretanto, apesar dos diversos benefícios que a dança pode proporcionar, esta modalidade provoca pouca ou nenhuma melhoria na força muscular máxima (SERRA *et al.*, 2016). Assim, utilizar a dança juntamente com o treinamento de força parece ser uma opção interessante de um programa de treinamento físico completo para idosos seguindo as recomendações da WHO. Porém, em nosso conhecimento, ainda não foram realizados estudos que utilizem estas duas modalidades de exercício físico (*i.e.*, treinamento de força e dança) como uma alternativa para a melhoria do desempenho neuromuscular, cardiorrespiratório e cognitivo dentro de um programa completo de treinamento para idosos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Identificar e comparar os impactos do treinamento concorrente tradicional e do treinamento concorrente composto por treinamento de força combinado com aulas de dança no desempenho funcional, função cognitiva e qualidade de vida de idosos.

1.1.2 Objetivos Específicos

Identificar e comparar os impactos do treinamento concorrente tradicional e do treinamento concorrente composto por treinamento de força combinado com aulas de dança nos seguintes desfechos:

- a) equilíbrio dinâmico e estático;
- b) capacidade de sentar e levantar,
- c) habilidade de subir escadas;
- d) força máxima de membros inferiores;
- e) potência máxima de membros inferiores;

- f) força de preensão manual;
- g) espessura muscular do vasto lateral;
- h) aptidão cardiorrespiratória;
- i) qualidade de vida;
- j) desempenho cognitivo;
- k) afetividade em relação à intervenção.

1.2 HIPÓTESES

As hipóteses que norteiam o presente estudo são:

- a) O treinamento de força combinado com aulas de dança terá maior efeito no equilíbrio dinâmico e estático quando comparado ao treinamento concorrente tradicional;
- b) O treinamento concorrente tradicional terá maior efeito na aptidão cardiorrespiratória quando comparado ao treinamento de força combinado com aulas de dança;
- c) O treinamento concorrente tradicional e o treinamento de força combinado com aulas de dança terão os mesmos efeitos na capacidade de sentar e levantar e de subir escadas, na força máxima e potência máxima de membros inferiores, na força de preensão manual e na espessura muscular, bem como no desempenho cognitivo, qualidade de vida e afetividade em relação à intervenção.

1.3 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Os desfechos primários do estudo são a capacidade funcional e o desempenho muscular e os desfechos secundários são a qualidade de vida, função cognitiva, sintomas depressivos e afetividade com relação às intervenções.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ALTERAÇÕES DECORRENTES DO ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um processo natural e progressivo caracterizado por alterações estruturais e funcionais do organismo. A causa deste processo ainda não é totalmente conhecida; entretanto, diversos fatores em conjunto parecem estar relacionados com o envelhecimento. Estes fatores são utilizados como pontos de referência para o estudo sobre o envelhecimento humano.

Dentre as características do envelhecimento estão a instabilidade genômica, o atrito de telômeros, alterações epigenéticas, disfunção mitocondrial, perda de proteostase, desregulação na sensibilidade aos nutrientes, senescência celular, exaustão de células tronco e alteração da comunicação intercelular (LÓPEZ-OTÍN *et al.*, 2013). Bem como a autofagia, distúrbios da microbiota, alterações das propriedades mecânicas celulares, desregulação do splicing, inflamação sistêmica (SCHMAUCK-MEDINA *et al.*, 2022) e imunosenescência (BORGONI *et al.*, 2021). Em conjunto, estas alterações modificam a forma como os diferentes sistemas do organismo atuam.

No sistema neuromuscular a redução na excitabilidade cortical e espinal juntamente com a redução no número e diâmetro de axônios mielinizados provocam a diminuição da velocidade de contração muscular o que aumenta o risco de quedas (MITTAL & IOGMANI, 1987; AAGAARD *et al.*, 2010; CONNELLY *et al.*, 1999). Além disso, ocorre o aumento da rigidez miofascial em consonância com o aumento da complacência tendínea (KARAMANIDIS *et al.*, 2006; ZULLO *et al.*, 2020) bem como a diminuição da qualidade e quantidade muscular (GOODPASTER *et al.*, 2006) aumentando o risco de sarcopenia.

Entretanto, apesar destas alterações serem naturais do processo de envelhecimento, a intensidade e o momento em que elas acometem o indivíduo são afetadas pelo estilo de vida. O exercício físico tem a capacidade de influenciar grande parte das alterações supracitadas, desacelerando este processo (ECKSTROM *et al.*, 2020; IZQUIERDO *et al.*, 2021)

2.2 TREINAMENTO CONCORRENTE EM IDOSOS

Na década de 1970 os primeiros estudos em relação aos efeitos do treinamento de força na saúde começaram a ser produzidos (KRAEMER *et al.*, 2017). Entretanto, o estudo desta modalidade em relação ao processo de envelhecimento iniciou mais tardiamente, em 1980 com os estudos de Moritani e deVries (1980) que associaram ganhos de força em idosos a adaptações neurais após um período de treinamento. Atualmente, as recomendações e os benefícios do treinamento de força para esta população já estão bem descritos na literatura, visto que esta modalidade provoca incrementos em aspectos que são afetados diretamente pelo processo do envelhecimento, como a perda de força e massa muscular (FRAGALA *et al.*, 2019).

Entretanto, o treino de força não promove ou promove poucos incrementos na capacidade cardiorrespiratória (CADORE *et al.*, 2011) que é igualmente importante para a manutenção da qualidade de vida ao longo do envelhecimento (SHEPHARD, 2009). Neste sentido, o treinamento concorrente tem sido uma das modalidades mais recomendadas por órgãos de saúde mundiais (WHO, 2020b). O treino concorrente utiliza em um mesmo microciclo sessões de treino de força e aeróbico e pode promover incrementos nas capacidades neuromusculares e cardiorrespiratórias simultaneamente.

2.2.1 Adaptações Neuromusculares, Cardiorrespiratórias e Funcionais

Apesar dos benefícios do treinamento concorrente a prática simultânea de ambas modalidades (força e aeróbico) pode diminuir a magnitude de melhora, principalmente na função neuromuscular, quando comparado à prática isolada do treino de força (BELL *et al.*, 2000; CADORE *et al.*, 2010). Porém, os resultados são heterogêneos nesse sentido e alguns estudos encontram resultados semelhantes nos ganhos neuromusculares em intervenções de treino concorrente comparado ao treino de força isolado (KARAVIRTA *et al.*, 2011). Neste sentido, uma recente meta-análise verificou que os efeitos intervenientes do treinamento concorrente em ganhos neuromusculares são dependentes da manipulação das variáveis de treinamento (e.g. ordem e intensidade do treino) (SCHUMANN *et al.*, 2022).

Alguns estudos tradicionais comparam os efeitos do treinamento concorrente com o treinamento de força e aeróbico realizados de forma isolada em variáveis

neuromusculares, cardiorrespiratórias e funcionais de idosos e mostram os benefícios desta modalidade de treinamento. Wood *et al.*, (2001) compararam os efeitos do treinamento concorrente (TC) com o treinamento aeróbico (TA) e de força (TF) realizados de forma isolada na força muscular máxima, capacidade cardiorrespiratória e capacidade funcional de 36 idosos. Os participantes realizaram 12 semanas de treinamento em intensidades e volumes progressivos, o TC realizou um maior volume de treinamento (TA + TF). Após o período de intervenção, os três grupos de exercício melhoraram o desempenho em todas variáveis analisadas, entretanto os grupos TF e TC obtiveram maiores incrementos na força muscular máxima comparados ao grupo TA, enquanto que o grupo TC apresentou melhores escores para a capacidade funcional quando comparado aos grupos TF e TA.

Da mesma forma, Izquierdo *et al.*, (2004) analisaram os efeitos de 16 semanas de TC, TF e TA na hipertrofia muscular, força muscular máxima e potência aeróbica de 31 homens idosos. Os indivíduos dos grupos TF e TA realizaram duas sessões de treinamento por semana com intensidades e volumes progressivos ao passo que o grupo TC realizou 1 sessão de TA combinado com uma sessão de TF. Os grupos TC e TF apresentaram incrementos significativamente maiores do que o TA na hipertrofia e força muscular máxima de membros inferiores sem diferença entre TC e TF após 16 semanas de treinamento. Por outro lado, os grupos TA e TC apresentaram melhoras significativas sem diferenças entre os grupos na potência aeróbica, enquanto o TF não apresentou mudanças significativas. Estes achados mostram que o TC de baixo volume para cada modalidade pode ser uma ferramenta interessante para melhorar diferentes parâmetros de saúde de idosos em períodos iniciais de treinamento (WOOD *et al.*, 2001; IZQUIERDO *et al.*, 2004).

Por tal motivo, diferentes intervenções de treinamento concorrente têm sido estudadas. Cadore *et al.*, (2013a) analisaram os efeitos de 12 semanas de duas intervenções de treinamento concorrente no volume de oxigênio de pico ($VO_{2\text{pico}}$), na potência aeróbica máxima em ciclo ergômetro ($W_{\text{máx}}$) e qualidade muscular de 26 homens idosos. Os participantes foram randomizados em dois grupos: treinamento de força antes (FA) ou depois (AF) do aeróbico realizados três vezes por semana na mesma sessão. Após a intervenção ambos os grupos apresentaram melhoras

significativas sem diferenças entre eles no $VO_{2\text{pico}}$ e $W_{\text{máx}}$. A qualidade muscular melhorou significativamente em ambos os grupos, porém foi significativamente maior no grupo FA do que AF.

Já Teodoro *et al.*, (2019) verificaram os efeitos de 20 semanas de treinamento concorrente realizado com ou sem falha concêntrica, incluindo um grupo sem falha concêntrica mas com equalização de volume em relação ao grupo com a falha (i.e., executando o dobro de séries) em 36 homens idosos. Os indivíduos realizavam o treino de força, com intensidades de 65% a 80% de 1RM (uma repetição máxima) e, em seguida, o treino aeróbico em esteira em intensidade de 60% a 70% da frequência cardíaca máxima ($FC_{\text{máx}}$). Todos os grupos melhoraram significativamente a força máxima, capacidade funcional e a massa muscular ($p < 0,001$ a $< 0,05$), sem diferenças entre eles.

Da mesma forma, Müller *et al.*, (2021) avaliaram os efeitos de 16 semanas de dois programas de treinamento concorrente na capacidade funcional e aptidão cardiorrespiratória em 35 homens idosos com média de idade de $65,8 \pm 3,9$. Os participantes foram randomizados entre os grupos treinamento de força tradicional combinado com treinamento intervalado de alta intensidade (TF + HIIT) e treinamento de potência combinado com treinamento intervalado de alta intensidade (TP + HIIT). Após o período de treinamento, ambos os grupos melhoraram significativamente ($p < 0,05$) o desempenho funcional, aptidão cardiorrespiratória e composição corporal.

Por outro lado, Kanitz *et al.*, (2015) identificaram os efeitos do treinamento concorrente e do treinamento aeróbico realizados em meio aquático em 34 homens idosos. Ambos os grupos apresentaram melhoras significativas na força muscular máxima e na aptidão cardiorrespiratória ($p < 0,05$). Entretanto o grupo TA apresentou um incremento maior na aptidão cardiorrespiratória comparado ao grupo TC ($p < 0,05$). Isso sugere que, devido às características do meio aquático, o treino aeróbico em alta intensidade pode ser mais efetivo para melhorar parâmetros de saúde em geral de idosos.

De maneira geral, quando as variáveis de treinamento são manipuladas de maneira adequada, o treinamento concorrente pode produzir os mesmos benefícios neuromusculares, cardiorrespiratórios e funcionais do que, respectivamente, os treinos

de força e aeróbico realizados de forma isolada (MARKOV *et al.*, 2023). Uma recente meta-análise conduzida por Khalafi *et al.*, (2022) analisou 49 estudos, incluindo 2587 participantes com idades variando de 55 até 88 anos e verificou que o treinamento concorrente pode ser uma estratégia viável para melhorar a força muscular máxima, funcionalidade e aptidão cardiorrespiratória de idosos.

2.2.2 Adaptações Cognitivas

Diferentemente dos efeitos do treinamento concorrente nas funções neuromuscular e cardiorrespiratória, as adaptações cognitivas promovidas por esta modalidade ainda não são tão exploradas na literatura. Em uma revisão sistemática com meta-análise, Falck *et al.*, (2019) reuniram 48 estudos e verificaram os efeitos do exercício físico na função física e cognitiva de idosos. Dos estudos incluídos, 19 realizaram intervenções de treinamento aeróbico, 9 de força e 24 de treinamento multicomponente (i.e., combinação de treinamento de força, aeróbico, equilíbrio e flexibilidade; Tai-Chi; exercícios coordenativos e de dupla tarefa), porém não foram incluídos estudos com treinamento concorrente. Na análise geral, foi observada diferença significativa na função física e cognitiva para os grupos exercícios, mas sem diferença entre as modalidades. Além disso, os autores verificaram que quanto maior o efeito do exercício na função física, maior era o efeito na função cognitiva, indicando uma relação entre os desfechos.

Por outro lado, Gallardo-Gómez *et al.*, (2022) também realizaram uma revisão sistemática com meta-análise na qual verificaram quais modalidades e doses de exercícios promovem maiores efeitos na função cognitiva de idosos. Foram incluídos na análise 44 estudos e os autores observaram que a dose-resposta do exercício físico na função cognitiva não é linear e difere entre as modalidades. Entretanto, também verificaram que doses menores do que as recomendadas pela WHO já podem ser suficientes para promover efeitos clínicos significativos na cognição de idosos, principalmente com intervenções que utilizam o treinamento de força.

Timmons *et al.*, (2018) observaram os efeitos de três intervenções de exercício físico (TA, TF e TC) com mesmo volume semanal (72 minutos) na função física e cognitiva de idosos saudáveis. Os autores verificaram que todos os grupos promoveram efeitos significativos na função cognitiva, entretanto o TA apresentou

melhoras antes (6 semanas) do que TF e TC (apenas em 12 semanas). Além disso, o grupo TC promoveu incrementos igualmente significativos ao TF na força muscular máxima e igualmente significativos ao TA na capacidade cardiorrespiratória, indicando uma maior eficiência desta modalidade.

Fonte *et al.*, (2019), comparou os efeitos do treinamento concorrente, do tratamento cognitivo não farmacológico tradicional com um grupo controle (sem intervenção) no desempenho cognitivo de idosos com declínio cognitivo moderado ou doença de Alzheimer. Os autores verificaram que ambas intervenções foram efetivas para manter o desempenho cognitivo dos idosos, enquanto que o grupo controle apresentou declínio, indicando que o treinamento concorrente pode ser uma ferramenta para desacelerar o avanço de doenças neurodegenerativas.

Estes resultados sugerem que o exercício físico de forma geral pode trazer incrementos para a função cognitiva de idosos. Entretanto, o treinamento concorrente é uma intervenção que promove benefícios nos diferentes aspectos de saúde do idoso e esta modalidade, além de melhorar o desempenho cognitivo e auxiliar a reduzir o avanço de doenças neurodegenerativas, melhora a força muscular máxima, capacidade funcional e aptidão cardiorrespiratória.

2.3 DANÇA PARA IDOSOS

Apesar da origem da dança não ser confirmada, é hipotetizado que ela estivesse presente nas relações humanas desde os tempos pré-históricos, associada à coesão social dos diferentes grupos étnicos, produzindo diversas manifestações e variações estilísticas no mundo (ADSHEAD & LAYSON, 2006). Entretanto, independentemente da sua origem, atualmente a dança faz parte da cultura das diferentes sociedades e está presente no meio artístico, de lazer e, mais recentemente, também no âmbito da saúde. Da mesma forma que o treinamento de força, os primeiros estudos envolvendo a temática dança e saúde estavam relacionados com a performance e alto rendimento de bailarinos profissionais (RYAN, 1997). Entretanto, com os avanços nesta área, foi possível observar os benefícios da dança para a saúde da população em geral, inclusive de idosos (FONG YAN *et al.*, 2018; SCHROEDER *et al.*, 2017).

Diferente de outras formas de treinamento que possuem protocolos estruturados, a dança possui grande variabilidade de passos, intensidades e características que são dependentes da modalidade escolhida. A combinação destes aspectos podem provocar diferentes resultados. A modalidade de danças latinas, por exemplo, é capaz de incrementar aspectos relacionados ao equilíbrio e aptidão cardiorrespiratória, enquanto o ballet possui uma capacidade maior de desenvolver força e potência de membros inferiores (RODRIGUES-KRAUSE *et al.*, 2019). Assim, cada modalidade possui características específicas voltadas para o desenvolvimento de uma ou mais capacidades físicas. Isso permite ao professor a organização de ciclos de treinamento focados em diferentes aspectos de acordo com a modalidade escolhida.

Esta grande variedade, pode ser um fator importante para garantir a aderência dos alunos, principalmente de idosos. Visto que, apesar do grande estímulo à atividade física, aproximadamente 50% da população idosa não atinge as recomendações da WHO (WHO, 2022a). Neste sentido, a dança tem sido utilizada como uma forma de diminuir o comportamento sedentário da população idosa, já que é uma atividade prazerosa e que faz parte do tempo de lazer de muitos idosos (VERGHESE, 2006).

2.3.1 Adaptações Funcionais e Cardiorrespiratórias

Os benefícios da dança para a saúde de idosos ultrapassa apenas o aumento do nível de atividade física. Blanco-Rambo *et al.*, (2022b) afirmam que diferentes modalidades de dança, se praticadas pelo menos duas vezes por semana em sessões com duração de 40 a 60 minutos, podem trazer incrementos em desfechos funcionais (e.g. equilíbrio dinâmico e estático) e cardiorrespiratórios de idosos.

Neste sentido, diversos estudos têm sido elaborados com o intuito de verificar os efeitos de diferentes modalidades de dança em parâmetros de saúde de idosos. Com relação aos parâmetros funcionais, Granacher *et al.*, (2012) avaliaram os efeitos de 8 semanas de um programa de salsa progressivo comparado a um grupo controle inativo em 28 idosos saudáveis. O grupo intervenção realizou duas sessões semanais de 60 minutos de aulas de salsa, com intensidade progressiva de 50 a 70 batidas por minuto (bpm), enquanto o grupo controle recebeu indicação de manter suas atividades

habituais. O estudo verificou que as aulas de dança melhoraram o equilíbrio dinâmico e estático dos idosos que participaram do grupo intervenção, entretanto, não houveram modificações em variáveis relacionadas à marcha em nenhum dos grupos.

Da mesma forma, Im *et al.*, (2019) analisaram os efeitos de 12 semanas de um programa de exercício físico combinado (aulas de dança coreana e yoga) versus um grupo controle inativo em 25 idosos saudáveis. As intervenções de dança e yoga ocorreram três vezes por semana em intensidade moderada (13 - 15 na escala de percepção subjetiva de esforço de BORG). Os autores verificaram que após o período de intervenção o equilíbrio dinâmico e estático, bem como a flexibilidade, força muscular máxima e status hormonal incrementaram significativamente no grupo exercício. Estes achados corroboram com uma revisão sistemática realizada por Blanco-Rambo *et al.*, (2022a) que avaliou os resultados de 14 estudos e, através de uma meta-análise, verificou que a dança pode melhorar o equilíbrio dinâmico e estático de idosos, diminuindo o risco de quedas.

Além disso, Fong Yan *et al.*, (2018) reuniram 28 artigos e compararam, através de uma meta-análise, os efeitos de intervenções de dança versus outras modalidades de exercício físico (e.g. caminhada, pilates, Tai Chi, treinamento de força, jogging, futebol e educação física) em diferentes parâmetros de saúde de indivíduos jovens, adultos e idosos. Os autores verificaram que a dança pode ser tão efetiva quanto às demais modalidades na função cardiovascular e perfil lipídico, além de promover iguais ou maiores incrementos na composição corporal e capacidade funcional.

Neste sentido, Rodrigues-Krause *et al.*, (2018) avaliaram os efeitos de 8 semanas de uma intervenção de dança aeróbica comparada com caminhada e alongamento na composição corporal, perfil lipídico, capacidade cardiorrespiratória, equilíbrio dinâmico e estático, além de potência muscular de 30 idosas. As intervenções de dança e caminhada foram realizadas em intensidade moderada (~60% do VO_{2pico}) três vezes por semana, enquanto que o alongamento foi realizado em intensidade leve, uma vez por semana. As sessões das três modalidades tinham duração de 60 minutos. Os autores verificaram que tanto a dança quanto a caminhada promoveram melhoras significativas semelhantes na capacidade cardiorrespiratória, potência muscular, equilíbrio dinâmico e estático, bem como a composição corporal e

perfil lipídico após 8 semanas de intervenção, enquanto que não houve modificações nestes parâmetros dos indivíduos que realizaram apenas o alongamento, indicando que a dança pode promover os mesmo benefícios do que outras atividades físicas tradicionais, como a caminhada, em parâmetros de saúde.

Estes resultados corroboram com os achados da revisão sistemática com meta-análise de Rodrigues-Krause *et al.*, (2016) que analisou os efeitos da dança no risco cardiovascular em sete artigos. A revisão mostrou que o $VO_{2\text{pico}}$ melhorou mais nas intervenções de dança em comparação aos grupos sem exercício e incrementou de forma semelhante entre intervenções de dança e outras modalidades de exercício. Dessa forma, a dança se mostra uma alternativa viável para melhorar a capacidade funcional, bem como o desempenho cardiorrespiratório de idosos.

2.3.2 Adaptações Cognitivas

Apesar dos estudos sobre dança e saúde serem relativamente recentes, esta modalidade ganhou destaque devido aos benefícios que promove tanto na função física, quanto cognitiva. Por ser uma atividade coreografada, que envolve a memorização de passos e sequências e que é baseada no ritmo da música, a dança pode promover incrementos na função cognitiva, neuroplasticidade e aspectos psicológicos de idosos saudáveis (MENG *et al.*, 2020) ou com declínio cognitivo (WU *et al.*, 2021).

Corroborando com estes resultados, Zhu *et al.*, (2018) analisaram os efeitos de três meses de dança aeróbica versus grupo controle inativo na memória de 60 idosos com declínio cognitivo leve. O grupo intervenção realizou três sessões semanais de 35 minutos de dança aeróbica, enquanto o grupo controle inativo manteve sua rotina habitual. Após o período de intervenção, o grupo dança melhorou significativamente a memória em comparação ao grupo controle.

Da mesma forma, a dança também pode ser utilizada como uma intervenção para incrementar o bem-estar físico e mental de idosos com demência, como demonstrado no estudo de Ho *et al.*, (2020). Os autores avaliaram os efeitos de aulas de dança versus exercício físico e controle inativo em sintomas neuropsiquiátricos, bem-estar psicossocial, função cognitiva e capacidade funcional de 204 idosos. Os

participantes que realizaram as intervenções de dança ou exercício deveriam comparecer a duas sessões semanais de 60 minutos cada, em intensidades leve à moderada, por 12 semanas. Os autores verificaram que após o período de intervenção o grupo dança melhorou significativamente em sintomas neuropsiquiátricos, bem-estar psicossocial e função cognitiva, enquanto que o grupo exercício e grupo controle inativo se mantiveram iguais.

Estes resultados sugerem que a dança, além de ser uma alternativa interessante para promover incrementos em parâmetros físicos de idosos, também pode ser utilizada para melhorar aspectos cognitivos e psicossociais que são igualmente importantes para uma boa qualidade de vida (BLANCO-RAMBO *et al.*, 2022b). Apesar dos conhecidos benefícios da dança para a saúde de idosos, esta modalidade promove poucos incrementos na força muscular máxima, neste sentido, existe a necessidade de combiná-la com outras formas de treinamento (*i.e.*, treinamento de força) para dar conta das recomendações de exercício físico para idosos da WHO. Entretanto, há uma carência na literatura sobre os efeitos da combinação destas modalidades em aspectos neuromusculares e cognitivos de idosos.

REFERÊNCIAS

AAGAARD, P. et al. Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 20, n. 1, p. 49–64, fev. 2010.

ADSHEAD-LANSDALE, J.; LAYSON, J. **Dance History**. Routledge, 2006.

BELL, G. J. et al. Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. **European Journal of Applied Physiology**, v. 81, n. 5, p. 418–427, 11 fev. 2000.

BLANCO-RAMBO, E. et al. Dance as an Intervention to Reduce Fall Risk in Older Adults: A Systematic Review With a Meta-Analysis. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 30, n. 6, p. 1–15, 2 mai. 2022a.

BLANCO-RAMBO, E.; IZQUIERDO, M.; CADORE, E. L. Dance as an Intervention to Improve Physical and Cognitive Functioning in Older Adults. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 27, n. 1, p. 75–76, 6 dez. 2022b.

BORGONI, S. et al. Targeting immune dysfunction in aging. **Ageing Research Reviews**, v. 70, n. 101410, p. 101410, set. 2021.

CADORE, E. L. et al. Physiological Effects of Concurrent Training in Elderly Men. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 10, p. 689–697, 8 jul. 2010.

CADORE, E. L. et al. Effects of Strength, Endurance, and Concurrent Training on Aerobic Power and Dynamic Neuromuscular Economy in Elderly Men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 3, p. 758–766, mar. 2011.

CADORE, E. L. et al. Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. **AGE**, v. 35, n. 3, p. 891–903, 28 mar. 2013a.

CADORE, E. L. et al. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. **Rejuvenation Research**, v. 16, n. 2, p. 105–114, abr. 2013b.

CADORE, E. L.; IZQUIERDO, M. New Strategies for the Concurrent Strength-, Power-, and Endurance-Training Prescription in Elderly Individuals. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 14, n. 8, p. 623–624, ago. 2013.

CARAPELLOTTI, A. M.; STEVENSON, R.; DOUMAS, M. The efficacy of dance for improving motor impairments, non-motor symptoms, and quality of life in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. **PLOS ONE**, v. 15, n. 8, p. e0236820, 5 ago. 2020.

CONNELLY, D. M. et al. Motor unit firing rates and contractile properties in tibialis anterior of young and old men. **Journal of Applied Physiology**, v. 87, n. 2, p. 843–852, 1 ago. 1999.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16–31, 24 set. 2019.

DZIECHIAZ, M.; FILIP, R. Biological psychological and social determinants of old age: Bio-psycho-social aspects of human aging. **Ann Agric Environ Med**, V. 21, n. 4, p. 835-8, 2014.

ECKSTROM, E. et al. Physical Activity and Healthy Aging. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 36, n. 4, p. 671–683, nov. 2020.

FALCK, R. S. et al. Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. **Neurobiology of Aging**, v. 79, p. 119–130, jul. 2019.

FERNÁNDEZ-ARGÜELLES, E. L. et al. Effects of dancing on the risk of falling related factors of healthy older adults: A systematic review. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 60, n. 1, p. 1–8, jan. 2015.

FONG YAN, A. et al. The Effectiveness of Dance Interventions on Physical Health Outcomes Compared to Other Forms of Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 48, n. 4, p. 933–951, 21 dez. 2017.

FONTE, C. et al. Comparison between physical and cognitive treatment in patients with MCI and Alzheimer's disease. **Ageing**, v. 11, n. 10, p. 3138–3155, 24 maio 2019.

FRAGALA, M. S. et al. Resistance Training for Older Adults. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 8, p. 2019–2052, ago. 2019.

GALLARDO-GÓMEZ, D. et al. Optimal dose and type of exercise to improve cognitive function in older adults: A systematic review and bayesian model-based network meta-analysis of RCTs. **Ageing Research Reviews**, v. 76, n. 101591, p. 101591, abr. 2022.

GOODPASTER, B. H. et al. The Loss of Skeletal Muscle Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 61, n. 10, p. 1059–1064, 1 out. 2006.

GRANACHER, U. et al. Effects of a Salsa Dance Training on Balance and Strength Performance in Older Adults. **Gerontology**, v. 58, n. 4, p. 305–312, 2012.

HO, R. T. H. et al. Psychophysiological effects of Dance Movement Therapy and physical exercise on older adults with mild dementia: A randomized controlled trial.

The journals of gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences, v. 75, n. 3, p. 10.1093/geronb/gby145, 2018.

IM, J. Y.; BANG, H. S.; SEO, D. Y. The Effects of 12 Weeks of a Combined Exercise Program on Physical Function and Hormonal Status in Elderly Korean Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 21, 1 nov. 2019.

IZQUIERDO, M. et al. Once Weekly Combined Resistance and Cardiovascular Training in Healthy Older Men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 3, p. 435–443, mar. 2004.

IZQUIERDO, M. et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 25, n. 7, p. 824–853, jul. 2021.

KANITZ, A. C. et al. Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. **Experimental Gerontology**, v. 64, p. 55–61, abr. 2015.

KARAMANIDIS, K.; ARAMPATZIS, A. Mechanical and morphological properties of human quadriceps femoris and triceps surae muscle–tendon unit in relation to aging and running. **Journal of Biomechanics**, v. 39, n. 3, p. 406–417, jan. 2006.

KARAVIRTA, L. et al. Individual Responses to Combined Endurance and Strength Training in Older Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 3, p. 484–490, mar. 2011.

KHALAFI, M. et al. Impact of concurrent training versus aerobic or resistance training on cardiorespiratory fitness and muscular strength in middle-aged to older adults: A systematic review and meta-analysis. **Physiology & Behavior**, v. 254, n. 113888, p. 113888, out. 2022.

KRAEMER, W. J. et al. Understanding the Science of Resistance Training: An Evolutionary Perspective. **Sports Medicine**, v. 47, n. 12, p. 2415–2435, 16 set. 2017.

LÓPEZ-OTÍN, C. et al. The Hallmarks of Aging. **Cell**, v. 153, n. 6, p. 1194–1217, jun. 2013.

MARKOV, A. et al. Effects of Concurrent Strength and Endurance Training on Measures of Physical Fitness in Healthy Middle-Aged and Older Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 53, n. 2, p. 437-55, fev. 2023.

MENG, X. et al. Effects of dance intervention on global cognition, executive function and memory of older adults: a meta-analysis and systematic review. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 32, 13 abr. 2019.

MITTAL, K. R.; LOGMANI, F. H. Age-related Reduction in 8th Cervical Ventral Nerve Root Myelinated Fiber Diameters and Numbers in Man. **Journal of Gerontology**, v. 42, n. 1, p. 8–10, 1 jan. 1987.

MOK, A. et al. Physical activity trajectories and mortality: population based cohort study. **BMJ**, v. 365, n. 12323, p. l2323, 26 jun. 2019.

MORITANI, T.; DEVRIES, H. A. Potential for Gross Muscle Hypertrophy in Older Men. **Journal of Gerontology**, v. 35, n. 5, p. 672–682, 1 set. 1980.

MÜLLER, D. C. et al. Effects of high-intensity interval training combined with traditional strength or power training on functionality and physical fitness in healthy older men: A randomized controlled trial. **Experimental Gerontology**, v. 149, n. 111321, p. 111321, jul. 2021.

RODRIGUES-KRAUSE, J. et al. Effects of dance interventions on cardiovascular risk with ageing: Systematic review and meta-analysis. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 29, p. 16–28, dez. 2016.

RODRIGUES-KRAUSE, J. et al. Effects of dancing compared to walking on cardiovascular risk and functional capacity of older women: A randomized controlled trial. **Experimental Gerontology**, v. 114, p. 67–77, 1 dez. 2018.

RODRIGUES-KRAUSE, J. et al. Dancing for Healthy Aging: Functional and Metabolic Perspectives. **Alternative Therapy In Health And Medicine**, v. 25, n. 1, p. 44-63, jun. 2019.

RYAN, A. Early History of Dance Medicine. **Journal of Dance Medicine & Science**, v. 1, n. 1, 1997.

SANCHEZ-SANCHEZ, J. L. et al. Physical activity trajectories, mortality, hospitalization, and disability in the Toledo Study of Healthy Aging. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 11, n. 4, p. 1007–1017, 12 mar. 2020.

SCHMAUCK-MEDINA, T. et al. New hallmarks of ageing: a 2022 Copenhagen ageing meeting summary. **Ageing**, v. 14, n. 16, p. 6829–6839, 29 ago. 2022.

SCHROEDER, K. et al. Dance for Health: An Intergenerational Program to Increase Access to Physical Activity. **Journal of Pediatric Nursing**, v. 37, p. 29–34, nov. 2017.

SCHUMANN, M. et al. Compatibility of Concurrent Aerobic and Strength Training for Skeletal Muscle Size and Function: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 52, n. 3, 10 nov. 2021.

SERRA, M. M. et al. Balance and Muscle Strength in Elderly Women Who Dance Samba. **PLOS ONE**, v. 11, n. 12, p. e0166105, 1 dez. 2016.

SHEPHARD, R. J. Maximal oxygen intake and independence in old age. **British Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 5, p. 342–346, 10 abr. 2008.

TEODORO, J. L. et al. Concurrent training performed with and without repetitions to failure in older men: A randomized clinical trial. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, n. 8, p. 1141–1152, 22 maio 2019.

TIMMONS, J. F. et al. Comparison of time-matched aerobic, resistance, or concurrent exercise training in older adults. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 28, n. 11, p. 2272–2283, 16 jul. 2018.

VERGHESE, J. Cognitive and Mobility Profile of Older Social Dancers. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 54, n. 8, p. 1241–1244, ago. 2006.

WHO. **Healthy ageing and functional ability**, 2020a. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/healthy-ageing-and-functional-ability>>.

WHO. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. Geneva: World Health Organization, 2020b.

WHO. **Ageing and health**, 2022b. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>>.

WOOD, R. H. et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, n. 10, p. 1751–1758, out. 2001.

WU, V. X. et al. The effect of dance interventions on cognition, neuroplasticity, physical function, depression, and quality of life for older adults with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Nursing Studies**, v. 122, n. 104025, p. 104025, out. 2021.

ZHU, Y. et al. Effects of a specially designed aerobic dance routine on mild cognitive impairment. **Clinical Interventions in Aging**, v. Volume 13, p. 1691–1700, set. 2018.

ZULLO, A. et al. Structural and Functional Changes in the Coupling of Fascial Tissue, Skeletal Muscle, and Nerves During Aging. **Frontiers in Physiology**, v. 11, 24 jun. 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstra que a dança, quando associada ao treinamento de força, é capaz de promover benefícios similares ao treinamento concorrente tradicional na capacidade funcional, parâmetros neuromusculares e desempenho cognitivo de idosos. Além disso, ambas intervenções apresentaram alto nível de afetividade, ou seja, foram capazes de promover interesse no exercício físico em uma população que tradicionalmente é mais inativa. Na prática profissional, os métodos do presente estudo são de fácil aplicabilidade, visto que o treinamento foi prescrito através de escala de percepção subjetiva de esforço e a maioria das avaliações, com exceção da avaliação da potência dos extensores do joelho e da espessura muscular do vasto lateral, utilizam apenas instrumentos acessíveis, como questionários, cone, cadeira, cronômetro e equipamentos que tradicionalmente se encontram em academias de musculação, como cadeira extensora e balança. Entretanto, apesar dos resultados positivos em relação aos desfechos funcionais, neuromusculares e cognitivos, mais estudos são necessários para investigar os efeitos da combinação de treino de força e aulas de dança na qualidade de vida, sintomas depressivos e outros desfechos cognitivos associados à memória e função executiva.

ANEXO 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa “**Efeitos do treinamento concorrente tradicional e treinamento concorrente composto por treinamento de força combinado com aulas de dança no desempenho funcional, função cognitiva e qualidade de vida de idosos**”. Caso conceda autorização para participar, favor assinar ao final do documento. A sua participação não é obrigatória e a qualquer momento, você poderá desistir de participar ou retirar seu consentimento.

Pesquisador responsável: Dr. Eduardo Lusa Cadore

Telefone: 51 991193651

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS

Objetivos: Analisar os efeitos do treinamento concorrente tradicional e do treinamento concorrente composto por treinamento de força combinado com aulas de dança no desempenho funcional, função cognitiva e qualidade de vida de idosos.

Procedimentos do estudo: Caso concorde em participar da pesquisa você será aleatoriamente alocado (a) e um dos seguintes grupos:

- Grupo treinamento concorrente tradicional: os participantes deste grupo realizarão 30 minutos de musculação e 30 minutos de caminhada, duas vezes por semana ao longo de 12 semanas (três meses). Todas as sessões de treinamento serão realizadas na ESEFID/UFRGS com acompanhamento de profissionais qualificados.
- Grupo treinamento concorrente composto por treinamento de força combinado com aulas de dança: os participantes deste grupo realizarão 30 minutos de musculação e 30 minutos de aulas de dança, duas vezes por semana ao longo de 12 semanas (três meses). Todas as sessões de treinamento serão realizadas na ESEFID/UFRGS com acompanhamento de profissionais qualificados.

- Grupo controle: os participantes deste grupo deverão manter sua rotina habitual por 12 semanas e, após este período, poderão escolher participar de um dos grupos de exercício físico de acordo com sua preferência.

Além disso você realizará os seguintes procedimentos de avaliação:

- (1) um questionário para avaliação do nível de atividade física;
- (2) um questionário para avaliação da saúde mental;
- (3) um teste para avaliação do desempenho cognitivo;
- (4) um questionário de caracterização;
- (5) um questionário para avaliação da qualidade de vida;
- (6) uma avaliação física;
- (7) oito testes físicos para avaliação do desempenho funcional e força;
- (8) um questionário para avaliação da afetividade pela intervenção.

As avaliações serão distribuídas em três dias a serem agendados conforme a ordem abaixo:

Antes de iniciar o treinamento ou participação no grupo controle:

Dia 1: serão realizadas as avaliações 1, 2, 3, 4 e 5;

Dia 2: será realizada a avaliação 6;

Dia 3: será realizada a avaliação 7.

Após 12 semanas de treinamento ou participação no grupo controle:

Dia 1: serão realizadas as avaliações 2, 3, 5 e 6;

Dia 2: serão realizadas as avaliações 7 e 8.

Riscos e desconfortos: A pesquisa oferece a você um risco maior do que mínimo.

Os testes físicos e treinamento poderão causar algum desconforto, cansaço ou lesão muscular, os quais serão evitados pela realização de familiarização com os exercícios, aquecimento prévio, oferta de descanso e água, bem como acompanhamento de um pesquisador qualificado. Todos os procedimentos poderão ocasionar fadiga física e mental devido ao grande número de questionários e avaliações realizadas. Neste sentido, para minimizar este risco em todos os procedimentos, você será questionado periodicamente sobre seu estado físico e mental e, caso sinta algum sintoma de desconforto, será realizado um intervalo em local adequado. Se houver qualquer incidente, o pesquisador responsável se responsabilizará por você e o acompanhará nos atendimentos que forem necessários.

Custo/reembolso para o participante: Informamos que você não terá nenhum gasto decorrente da sua participação e não receberá qualquer espécie de gratificação devido à sua participação na pesquisa.

Benefícios: Você terá acesso a um relatório individual com os resultados de todos os testes que realizar durante o estudo. Estes dados poderão ser utilizados para subsidiar um treinamento físico futuro além de servir como indicador do estado de saúde. Além disso, você será beneficiado através das adaptações fisiológicas e funcionais proporcionadas pelo treinamento.

Demais informações: A qualquer momento você poderá requisitar informações esclarecedoras do estudo por meio dos e-mails: edcadore@yahoo.com.br, eduardarambo@gmail.com ou pelos telefones: 51 991193651 (Prof. Dr. Eduardo Lusa Cadore), 51 999079773 (Prof. Eduarda Blanco Rambo) ou 51 33083738 (Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Assinatura do Participante: _____

Pesquisador(a): _____

Orientador(a): _____

Local e data: _____ / _____ / _____

ANEXO 2 - PROTOCOLO DE FAMILIARIZAÇÃO DO TESTE DE 1RM

A força de membros inferiores será avaliada através do teste de 1RM para o exercício de extensão de joelhos, seguindo as recomendações de Cadore *et al.* (2013^a), que consiste em realizar o exercício de extensão de joelhos com a maior carga possível para uma repetição em amplitude completa. Antes de realizar o teste, os participantes serão familiarizados com o mesmo de acordo com o seguinte protocolo: a) um dos pesquisadores responsáveis irá demonstrar o movimento e sinalizar pontos importantes para uma execução correta e segura; b) o participante realizará o movimento do teste sem carga e, se necessário, um dos pesquisadores responsáveis fará correções na execução; c) um dos pesquisadores responsáveis irá aumentar a carga do exercício de forma progressiva a cada nova tentativa, mas sem atingir a carga máxima.

ANEXO 3 - MINI EXAME DE ESTADO MENTAL

Pontuar 0 para respostas erradas e 1 para respostas corretas

PERGUNTAS	PONTOS
Em que ano nós estamos	
Em que estação do ano nós estamos	
Em que mês nós estamos	
Em que dia da semana nós estamos	
Em que dia do mês nós estamos	
Em que estado nós moramos	
Em que cidade nós estamos	
Em que bairro/parte da cidade/ou rua próxima nós estamos	
O que é este prédio onde nós estamos (nome, tipo, ou função)	
Em que andar nós estamos	
Eu vou dizer 3 palavras e o senhor vai repeti-las quando eu terminar. Memorize-as, pois vou perguntar elas novamente depois	
CARRO	
VASO	
BOLA	
Agora repita as palavras para mim	
Soletre a palavra MUNDO, primeiro a forma correta, depois a forma inversa (Contabilizar somente a inversa)	
O	
D	
N	
U	
M	
Quais são as três palavras que eu pedi para o sr memorizar:	
CARRO	
VASO	

BOLA	
O que é isto? (lápis)	
O que é isto? (relógio)	
Agora eu vou pedir para o sr repetir o que eu vou dizer: nem aqui, nem ali, nem lá	
Tarefa: preste atenção, pois eu vou falar uma vez, pegue este papel com a mão direita, dobre-o ao meio e coloque sobre os joelhos	
Pegar com a mão direita	
Dobrar ao meio	
Colocar sobre os joelhos	
Faça o que está escrito neste papel:	
Mostre ao examinado a folha com o comando: FECHE OS OLHOS	
Por favor, escreva uma sentença	
Copie o desenho: Mostre ao examinado a folha com o desenho	

ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO BAECKE MODIFICADO PARA IDOSO (QBMI)

Domínio 1 – ATIVIDADE DE VIDA DIÁRIA

1. Você realiza algum trabalho doméstico em sua casa? (lavar louças, tirar o pó, consertar roupas, etc.).

- () 0- Nunca (menos de uma vez por mês)
() 1- Às vezes (somente quando o parceiro ou ajuda não está disponível)
() 2- Quase sempre (às vez com ajuda)
() 3- Sempre (Sozinho ou com ajuda)

2. Você realiza algum trabalho doméstico pesado? (lavar pisos e janelas, carregar lixo, varrer a casa e etc.).

- () 0- Nunca (menos que uma vez por mês)
() 1- Às vezes (somente quando um ajudante não está disponível)
() 2- Quase sempre (às vezes com ajuda)
() 3- Sempre (sozinho ou com ajuda)

3. Para quantas pessoas você faz tarefas domésticas na sua casa? (incluindo você mesmo, preencher 0 se você respondeu nunca nas questões 1 e 2). _____

4. Quantos cômodos você tem que limpar, incluindo cozinha, quarto, garagem, porão, banheiro, sótão, etc? (preencher 0 se respondeu nunca nas questões 1 e 2).

- () 0- Nunca faz trabalhos domésticos
() 1- Um a seis cômodos
() 2- Sete a nove cômodos
() 3- Dez ou mais cômodos

5. Se limpa algum cômodo, em quantos andares? (0 se respondeu nunca na questão 4). _____

6. Você prepara refeições quentes para si mesmo, ou você ajuda a preparar?

- () 0- Nunca
() 1- Às vezes (uma ou duas vezes por semana)
() 2- Quase sempre (três a cinco vezes por semana)
() 3- Sempre (mais de cinco vezes por semana)

7. Quantos lances de escada você sobe por dia? (um lance de escada tem dez degraus)

- () 0- Eu nunca subo lances

- 1- Um a cinco lances
- 2- Seis a dez lances
- 3- Mais de dez lances

8. Se você vai a algum lugar em sua cidade, que tipo de transporte você utiliza?

- 0- Eu nunca saio
- 1- Carro
- 2- Transporte público
- 3- Bicicleta
- 4- Caminhando

9. Com que frequência você faz compras?

- 0- Nunca ou menos de uma vez por semana
- 1- Uma vez por semana
- 2- Duas a quatro vezes por semana
- 3- Todos os dias

10. Se você faz compras, que tipo de transporte você utiliza?

- 0- Eu nunca faço compras
- 1- Carro
- 2- Transporte público
- 3- Bicicleta
- 4- Caminhando

Domínio 2 - ATIVIDADES ESPORTIVAS

Você pratica algum esporte? Exemplos: Caminhar, correr, nadar, esportes coletivos, lutas, xadrez. _____

Esporte 1

Nome/ tipo _____

Intensidade (código) (1a) _____

Horas por semana (código) (1b) _____

Quantos meses por ano (código) (1c) _____

Esporte 2
Nome/ tipo _____
Intensidade (código) (2a) _____
Horas por semana (código) (2b) _____
Quantos meses por ano (código) (2c) _____
Domínio 3 - ATIVIDADES DE TEMPO LIVRE
Você faz alguma atividade de tempo livre? _____
Atividade 1
Nome/ tipo _____
Intensidade (código) (1a) _____
Horas por semana (código) (1b) _____
Quantos meses por ano (código) (1c) _____
Atividade 2
Nome/ tipo _____
Intensidade (código) (2a) _____
Horas por semana (código) (2b) _____
Quantos meses por ano (código) (2c) _____
Atividade 3
Nome/ tipo _____
Intensidade (código) (3a) _____
Horas por semana (código) (3b) _____
Quantos meses por ano (código) (3c) _____

CÓDIGOS PARA O QUESTIONÁRIO BAECKE MODIFICADO

1A. Código de intensidade*:

- 0 Deitado sem carga (na cama, no sofá, etc...) 0.028
- 1 Sentado, sem carga (vendo TV, lendo, etc...) 0.146
- 2 Sentado, com os movimentos de mãos e braços (comer, costurar, jogar cartas, xadrez, etc...) 0.297
- 3 Sentado, com movimentos corporais (yoga, montar a cavalo, etc...) 0.703

- 4 Em pé, sem carga 0.174
- 5 Em pé, com movimentos de mãos e braços (cozinhar, pintar quadros, jogar dardos) 0.307
- 6 Em pé, com movimentos do corpo, andando devagar (trabalhos manuais, ping-pong, tiro-ao-alvo, tai-chi) 0.890
- 7 Andando, com movimentos de mãos ou braços (passear, ir as compras, passear a pé, dançar) 1.368
- 8 Andando, movimentos corporais (pedalar, nadar, remar, correr, subir escadas) 1.809

1B. Horas por semana:

1. Menos que 1h/sem 0.5
2. 1- <2h/sem 1.5
3. 2- <3h/sem 2.5
4. 3- <4h/sem 3.5
5. 4- <5h/sem 4.5
6. 5- <6h/sem 5.5
7. 6- <7h/sem 6.5
8. 7- <8h/sem 7.5
9. 8 ou mais horas semanais 8.5

1C. Meses por ano:

1. Menos do que 1 mês por ano 0.04
2. 1 a 3m/ano 0.17
3. 4 a 6m/ano 0.42
4. 7 a 9m/ano 0.67
5. Mais do que 9m/ano 0.92

* Código de Intensidade, originalmente baseado no custo energético.

INSTRUÇÕES

Informações sobre esportes e outras atividades de tempo de lazer, são extraídas quanto o tipo de atividade, duração (horas por semana), frequência (número de meses por ano), e a intensidade de que a atividade foi normalmente realizada. A intensidade da atividade foi codificada baseada no trabalho de Bink et al. Estes códigos de intensidade são códigos sem unidade que foram originalmente baseados em gasto energético.

Cálculos

A pontuação do questionário é dada como segue:

- Escores do lar = soma dos escores obtidos dividido 10.

- Escores do esporte = o produto dos códigos para intensidade, horas por semana e meses por ano para cada atividade somada entre todas as atividades.
- Escores para as atividades de tempo de lazer = calculada similarmente aos escores das atividades esportivas.

Nota: desde que os escores do questionário não têm unidades inerentes (por exemplo, kcal/min, etc), eles são designados a ser divididos dentro de quantias para propostas de classificação geral dentro da amostra dos quais os dados foram obtidos.

Resultados: sedentários (< 9); ativos ($\geq 9 \leq 16$); e atletas (≥ 17)

ANEXO 5 - ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA

D.1) Você está basicamente satisfeito com sua vida?	(0) SIM	(1) NÃO
D.2) Você deixou muitos de seus interesses e atividades?	(1) SIM	(0) NÃO
D.3) Você sente que sua vida está vazia?	(1) SIM	(0) NÃO
D.4) Você se aborrece com frequência?	(1) SIM	(0) NÃO
D.5) Você se sente de bom humor a maior parte do tempo?	(0) SIM	(1) NÃO
D.6) Você tem medo que algum mal vá lhe acontecer?	(1) SIM	(0) NÃO
D.7) Você se sente feliz a maior parte do tempo?	(0) SIM	(1) NÃO
D.8) Você sente que sua situação não tem saída?	(1) SIM	(0) NÃO
D.9) Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?	(1) SIM	(0) NÃO
D.10) Você se sente com mais problemas de memória do que a maioria?	(1) SIM	(0) NÃO
D.11) Você acha maravilhoso estar vivo?	(0) SIM	(1) NÃO
D.12) Você se sente um inútil nas atuais circunstâncias?	(1) SIM	(0) NÃO
D.13) Você se sente cheio de energia?	(0) SIM	(1) NÃO
D.14) Você acha que sua situação é sem esperanças?	(1) SIM	(0) NÃO
D.15) Você sente que a maioria das pessoas está melhor que você?	(1) SIM	(0) NÃO

ANEXO 6 - QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA

WHOQOL - ABREVIADO

Versão em Português

**PROGRAMA DE SAÚDE MENTAL
ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE**

GENEBRA

Coordenação do GRUPO WHOQOL no Brasil

Dr. Marcelo Pio de Almeida Fleck

Professor Adjunto

Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre – RS - Brasil

Tabela 6: Efeitos das intervenções – análise por protocolo

	SEG (n = 15)	SDG (n = 13)
	% Δ \pm SD	% Δ \pm SD
STS		
6WT		
1RM knee extention		
Pmean30%		
Pmax 30%		
Pmean 70%		
Pmax 70%		

TCT: Treinamento concorrente tradicional; TFD treinamento de força combinado com aulas de dança; (IC95%): Intervalo de confiança de 95%; % Δ : percentual de mudança; *d*: tamanho de efeito; FPP: Força de preensão palmar; SL: Teste de sentar e levantar em 30 segundos; TUG: Timed up and Go; TUGcog: Timed up and Go com dupla tarefa; 1RM: uma repetição máxima; Pot máx: Potência máxima; VL: vasto lateral; GDS: Escala de depressão geriátrica; QV1: Qualidade de vida domínio físico; QV2: Qualidade de vida domínio psicológico; QV3: Qualidade de vida domínio social; QV4: Qualidade de vida domínio ambiental. MEEM: Mini exame de estado mental. Efeito tempo: * $p < 0,05$;

Tabela 6: Efeitos das intervenções – análise por protocolo**Table 1:** Change after 12 weeks of interventions

	SEG (n = 15)	SDG (n = 13)
	% Δ \pm SD	% Δ \pm SD
1RM	32.9 \pm 13.8	24.3 \pm 23.0
Pmean30%	44.7 \pm 25.2	34.8 \pm 45.0
Pmax30%	30.7 \pm 58.3	35.9 \pm 98.2
Pmean70%	39.2 \pm 49.5	36.2 \pm 75.3
Pmax70%	28.5 \pm 99.2	38.2 \pm 128.9
STS	20.7 \pm 3.2	33.6 \pm 2.3
6MW	3.5 \pm 86.5	3.8 \pm 48.0

TCT: Treinamento concorrente tradicional; TFD treinamento de força combinado com aulas de dança; (IC95%): Intervalo de confiança de 95%; %Δ: percentual de mudança; *d*: tamanho de efeito; FPP: Força de preensão palmar; SL: Teste de sentar e levantar em 30 segundos; TUG: Timed up and Go; TUGcog: Timed up and Go com dupla tarefa; 1RM: uma repetição máxima; Pot máx: Potência máxima; VL: vasto lateral; GDS: Escala de depressão geriátrica; QV1: Qualidade de vida domínio físico; QV2: Qualidade de vida domínio psicológico; QV3: Qualidade de vida domínio social; QV4: Qualidade de vida domínio ambiental. MEEM: Mini exame de estado mental. Efeito tempo: * $p < 0,05$;