

Efectos de un programa de entrenamiento multicomponente sobre indicadores de salud física y cognitiva de mujeres mayores

Effects of a multicomponent training program on physical and cognitive health indicators of older women

Efeitos de um programa de treinamento multicomponente sobre indicadores de saúde física e cognitiva de mulheres de idade avançada

Alan Pantoja Cardoso¹, Zainovan Serrão Pereira², Doriedson Barbosa Lopes Júnior³,
Rafaela Cristina Araújo-Gomes⁴, Paula Danielle Palheta Carvalho⁵,
Luis Felipe Sarmiento Rivera⁶, Alexandre Janotta Drigo⁷, Claudio Joaquim Borba-Pinheiro⁸

Cardoso, A.P., Pereira, Z.S., Lopes Junior, D. B., Araújo-Gomes, R.C., Carvalho, P.D.P., Sarmiento, L.F, Drigo, A.J., & Borba-Pinheiro, C.J. (2021). Efectos de un programa de entrenamiento multicomponente sobre indicadores de salud física y cognitiva de mujeres mayores. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM, N° 22(1)*, enero-junio, 1-19. DOI: <http://doi.org/10.29035/rcaf.22.1.6>

RESUMEN

Objetivo: Analizar el efecto de un programa de Entrenamiento MultiComponente (EMC) sobre autonomía funcional, fuerza muscular, composición corporal, capacidad cognitiva y perfil glucémico de mujeres mayores. **Material y Métodos:** 13 mujeres con edad $61,0 \pm 6,0$ años, participaron del estudio durante 12 semanas, siendo – Entrenamiento Resistido (ER); martes y viernes – Entrenamiento Funcional (EF) y Entrenamiento de Judo Adaptado (EJA), en la misma sesión; se utilizó el protocolo de autonomía funcional – GDLAM, Mini Examen del Estado Mental (MEEM), test de predicción de 1RM, índices: glicémico, masa corporal (IMC), relación cintura-cadera (IRCQ), relación cintura-estatura (RCE) y siete pliegues cutáneos. **Resultados:** Hubo mejora ($p < 0,05$) para todos los test del GDLAM y el índice general ($\Delta\% = -21,31\%$; $p\text{-valor} = 0,0006$). Para el MEEM fue identificado mejoría en el puntaje general ($\Delta\% = 8,98\%$; $p\text{-valor} = 0,002$), atención, cálculo y lenguaje. También hubo mejora ($p < 0,05$) para todos los ejercicios de fuerza. Para composición corporal: porcentaje de grasa (%G) ($\Delta\% = -11,8\%$; $p\text{-valor} = 0,001$). **Conclusión:** El programa de EMC realizado cuatro veces en la semana, durante 12 semanas fue eficaz para mejorar la autonomía funcional, la fuerza muscular, la función cognitiva, para variables % G, masa magra y grasa de las mujeres estudiadas.

Palabras clave: mujeres, actividades cotidianas, fuerza muscular, cognición, actividad física.

¹ Universidade do Estado de Pará, Brasil. <http://orcid.org/0000-0002-6697-2481> | alan_pantoja1996@hotmail.com

² Universidade do Estado de Pará, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3289-8882> | zainovan38@gmail.com

³ Universidade do Estado de Pará, Brasil. <http://orcid.org/0000-0002-7730-9941> | doriedsonjr58@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Maranhão, Brasil. <http://orcid.org/0000-0002-4607-4756> | araujogomesrc@gmail.com

⁵ Centro Universitário Metropolitano da Amazônia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-5539-5204> | pauladaniellecarvalho@gmail.com

⁶ Universidade do Estado de Pará, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9088-7677>

⁷ Universidade Estadual Paulista, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8744-1914> | alexandredrigo@hotmail.com

⁸ Instituto Federal do Pará, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-2971-8505> | claudioborba18@gmail.com

ABSTRACT

Objective: To analyze the effect of a Multi-Component Training (CMT) program on functional autonomy, muscle strength, body composition, cognitive capacity and glycemic profile of older women. **Material and Methods:** 13 women aged 61.0 ± 6.0 years, participated in the study for 12 weeks, being - Resisted Training (ER); Tuesday and Friday - Functional Training (EF) and Adapted Judo Training (EJA), in the same session; The functional autonomy protocol was used - GDLAM, Mini Mental State Examination (MMSE), 1RM prediction test, glycemic index, body mass (BMI), waist-hip ratio (WHR), waist-height ratio (WHtR) and seven skin folds. **Results:** There was improvement ($p < 0.05$) for all GDLAM tests and the general index ($\Delta\% = -21.31\%$; p -value = 0.0006). For the MMSE, an improvement was identified in the general score ($\Delta\% = 8.98\%$; p -value = 0.002), attention, calculation and language. There was also improvement ($p < 0.05$) for all resistance exercises. For body composition: fat percentage (% G) ($\Delta\% = -11.8\%$; p -value = 0.001). **Conclusion:** The CME program performed four times a week for 12 weeks was effective in improving functional autonomy, muscle strength, cognitive function, for variables % F, lean mass and fat of the women studied.

Key words: women, daily activities, muscle strength, cognition, physical activity.

RESUMO

Objetivo: Analisar o efeito de um programa de treinamento multicomponente (TMC) sobre a autonomia funcional, força muscular, composição corporal, capacidade cognitiva e perfil glicêmico de mulheres em idade avançada. **Material e Métodos:** 13 mulheres com idade de $61,0 \pm 6,0$ anos, participaram do estudo por 12 semanas, sendo - Treinamento Resistido (TR); Terça e sexta-feira - Treinamento Funcional (TF) e Treinamento de Judô Adaptado (TJA) na mesma sessão; Foi utilizado o protocolo de autonomia funcional - GDLAM, Mini Exame do Estado Mental (MEEM), teste de predição de 1RM, índice: glicêmico, massa corporal (IMC), relação cintura /quadril (IRCQ), relação cintura-altura (RCQ) e sete dobras cutâneas. **Resultados:** Houve melhora ($p < 0,05$) para todos os testes do protocolo GDLAM e do índice geral ($\Delta\% = -21,31\%$; p -valor = 0,0006). Para o MEEM, foi identificada melhora no escore geral ($\Delta\% = 8,98\%$; p -valor = 0,002), atenção, cálculo e linguagem. Também houve melhora ($p < 0,05$) para todos os exercícios resistidos. Para composição corporal: percentual de gordura (% G) ($\Delta\% = -11,8\%$; valor de $p = 0,001$). Conclusão: O programa de TMC realizado quatro vezes por semana durante 12 semanas foi eficaz na melhora da autonomia funcional, força muscular, função cognitiva, para as variáveis % G, massa magra e gordura das mulheres estudadas.

Palavras-chave: Mulheres. Atividades cotidianas. Força muscular. Cognição. Atividade física.

INTRODUCCIÓN

Con el envejecimiento de la población mundial se ha evidenciado un nuevo público, comprendido en personas de edad avanzada, que necesitan mayor atención, debido al aumento de la expectativa de vida en la sociedad, sin embargo, con poca salud, cognición comprometida y bajos niveles de autonomía funcional, demandan dependencia en las actividades del día a día, y en el que todos los problemas citados anteriormente, se encuentran asociados y corroborados por la disminución de la práctica de la actividad física (Bouaziz et al., 2016, Lopes et al., 2016, Organización Mundial de la Salud-OMS, 2015)

Se cree que la expectativa de vida en Brasil ha aumentado en consecuencia el progreso científico de la medicina. De modo que, en el año 2012, la población de adultos mayores llegó a 25,4 millones, en el cual 66% de esos casos (16,9 millones) eran mujeres. En este sentido, la población brasileña ha mantenido las características del envejecimiento en los últimos años, llegando a la marca de 20,2 millones de adultos mayores en 2017 (Paradela, 2018, Oliveira, 2017).

Cabe resaltar que el proceso de envejecimiento está intrínsecamente asociado a un declive en múltiples aspectos: morfológicos, fisiológicos, bioquímicos, psicológicos y funcionales, que tienen

efecto negativo para el rendimiento de las actividades en la vida diaria, estando aún asociado a mayores riesgos de caída (Coelho et al., 2020, Fragala et al., 2019).

En este sentido, el ejercicio físico es inhibidor de degeneraciones vinculadas al envejecimiento, principalmente a partir de los 30 años, ya que en cada década el proceso de envejecimiento se torna más activo, se destaca además como un factor que obstaculiza el declive cognitivo y que en personas activas en edad avanzada, tienden a poseer un mejor desempeño en este aspecto (Deslandes, 2013, Dias, 2014).

El Entrenamiento de Fuerza (EFZA) y el Entrenamiento Funcional (EF) son formas eficientes para mejorar la capacidad física relacionada con la salud, porque promueve una respuesta favorable al envejecimiento, que acaban declinando con el avance de la edad, sobreviniendo menor autonomía y funcionalidad a las personas. (Fleck & Kraemer, 2014, Monteiro & Evangelista, 2015).

La unión del EFZA y el EF son nombrados en la literatura como programas de Entrenamiento Multicomponente (EMC) que poseen una base científica relacionada a los beneficios de performance física para la salud, equilibrio, coordinación, marcha, agilidad, propiocepción y resistencia muscular, actitudes involucradas en la autonomía funcional por tener en su aplicabilidad ejercicios de naturaleza global y elementos que reproducen movimientos del día a día (ACSM, 2014, Fragala et al., 2019).

El EMC viene siendo propuesto como una opción a los programas clásicos de entrenamiento, caracterizados por ejercicios de resistencia, fuerza muscular, coordinación, agilidad, equilibrio y flexibilidad. El EMC es recomendado por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) para mejorar y mantener la función física de las personas en edad avanzada (Diniz et al., 2017; Garber et al., 2011).

Un método innovador que ha ganado protagonismo en la literatura, es el Entrenamiento

de Judo Adaptado (EJA); de acuerdo con Borba et al. (2012), Borba et al. (2013), es importante en la prevención de caídas en mujeres de edad avanzada. El deporte de combate está compuesto por técnicas de amortiguación de caídas que protegen regiones corporales, delante de eso, hay necesidad de adecuar la modalidad para mujeres en edad avanzada, que sufren con el declive en el envejecimiento, principalmente en la columna lumbar y en el cuello del fémur, pudiendo prevenir caídas y fracturas por osteoporosis.

Aunque, los métodos EF, EFZA y EJA presentan evidencias en la literatura científica como ejercicios que promueven mejoras en las múltiples variables de salud, el cruce de los tres todavía no ha sido bien expuesto en la literatura para personas mayores, por este motivo, el presente estudio se justifica, ya que buscó evaluar variables de salud física y cognitiva con una intervención considerada innovadora al incluir el EFZA, EF y EJA con las técnicas de amortiguamiento de caídas, por consiguiente, puede llamarse EMC. Frente a este problema que involucra variables de salud física y cognitiva en mujeres mayores, asociadas a un tipo de entrenamiento considerado innovador, surgió el problema de esta investigación: ¿será que un EMC tendrá efectos positivos sobre autonomía funcional, fuerza muscular, composición corporal, índice glucémico y cognición de mujeres mayores?

Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo analizar los efectos de un programa de EMC sobre autonomía funcional, fuerza muscular, composición corporal, índice glucémico y cognición en mujeres mayores.

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se trata de un estudio experimental con un único grupo de mujeres mayores, a través de una intervención con procedimientos evaluativos de pre y pos-test (Thomas et al., 2012).

POBLACIÓN

Las voluntarias fueron mujeres en edad avanzada, residentes en barrios del entorno a la Universidad del Estado do Pará (UEPA) en la ciudad de Tucuruí-PA. Las intervenciones de la investigación ocurrieron en el laboratorio de Ejercicio Resistido y Salud (LERES), en la cancha de la universidad y en la sala de actividades físicas múltiples en el campus XIII - Tucuruí de la UEPA. Todas las intervenciones fueron programadas y acompañadas por investigadores (alumnos y profesores) del programa de Educación Física.

Las voluntarias fueron mujeres del proyecto de investigación y extensión "Salud en movimiento", aprobado en el documento de investigación y extensión N° 061/10, con el objetivo de promover al público de media edad y adultos mayores, en especial, acciones hacia la promoción, prevención y mantención de la salud con actividades que incluyen varios tipos de ejercicios, entre ellos: los EFZA, EF y EJA, desarrollados en la jornada de la mañana.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de inclusión fueron: mujeres con 50 años o más de edad, sedentarias o sin estar entrenando, de cualquier etnia y con hipertensión controlada con medicamentos. Como criterios de exclusión: mujeres que participan de otra forma de ejercicio físico no propuesta por la pesquisa; que presentaron problemas cardíacos y músculo esquelético, que pudiesen impedir la movilidad o que no realizan todas las evaluaciones de la pesquisa. Como criterio de discontinuidad, el cual fue determinado por la frecuencia igual o mayor que el 75% y la no realización de todas las evaluaciones.

MUESTRA

La muestra inicial fue compuesta por 18 mujeres en edad avanzada, de la cual cinco fueron excluidas por los criterios mencionados anteriormente, de modo que solo 13 mujeres (n = 13) formaron parte y concluyeron el estudio.

ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Todas las participantes fueron informadas sobre los riesgos y beneficios del estudio y firmaron el Término de Consentimiento Libre y Esclarecido, de acuerdo con la Resolución N° 510/16, respecto de la investigación con seres humanos (Resolução 510, 2016). La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Universidad Federal del Estado de Río de Janeiro, en cooperación con la Universidad del Estado de Pará, Campus Tucuruí, protocolo N° 0050/2011.

PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN

Anamnesis

La constitución de la evaluación se inició con una anamnesis de las participantes, recogiendo informaciones referentes al sexo, estado civil, profesión; si realizaba o no actividad física, si existían problemas músculo esqueléticos, cardiorrespiratorios, hipertensión, dolor corporal y si usaban algún medicamento específico.

Evaluaciones Antropométricas

Para determinación antropométrica fue verificada la masa corporal total, estatura y cálculo de índice de masa corporal (IMC) ($Masa\ (kg)/Estatura\ (m)^2$) de las voluntarias; para eso se usó una balanza antropométrica Welmy®CH110 (Brasil) con sello de INMETRO, capacidad de 150kg, con la voluntaria descalza, usando vestimenta ligera, de pie, con los talones juntos y la cabeza posicionada en el plano horizontal. La estatura fue verificada utilizando el estadiómetro vertical fijo a la balanza. El índice de relación cintura-cadera (IRCQ) se obtuvo dividiendo la longitud de la circunferencia de la cintura por la de la cadera, ambos valores en centímetros, fueron medidas por cinta antropométrica de la marca Sanny® (Moura, 2014).

La cintura fue medida con la participante en posición recta, con el mínimo de ropa posible, en la distancia media entre la última costilla flotante y la cresta iliaca. Para el cálculo de la relación Cintura/Estatura (RCE) fue utilizada la medida de la

cintura dividida por la altura, ambas en centímetros (cm), con resultado variando de valores próximos de cero (0) a uno (1) (Corrêa, 2016).

Evaluación de Autonomía Funcional

Fue utilizado el protocolo de autonomía funcional del Grupo de Desarrollo Latinoamericano para Madurez (GDLAM). El protocolo consiste en cinco pruebas: caminar 10 metros (C10m), levantarse de la posición sentado (LPS), levantarse de la posición decúbito ventral (LPDV), levantarse de la silla y moverse por la casa (LCLC) y, por último, vestirse y quitarse la camisa (VTC). Las pruebas fueron realizadas en el orden explicado anteriormente, y en un único día, con intervalo de tres minutos entre ellas, para adquisición de recuperación entre las pruebas. Todas fueron medidas en segundos, lo que asocia una puntuación ponderada denominada, índice general GDLAM (IG) (Dantas, et al. 2014).

El IG es calculado por la fórmula:

$$\text{IG: } \frac{[(\text{C10m} + \text{LPS} + \text{LPDV} + \text{VTC}) * 2] + \text{LCLC}}{4}$$

4

Evaluación del Pliegue de la Piel

Se utilizó una pinza de medición de grasa cutánea Sanny® Científico de 0,5mm (Código: AD1010-1/ Registro ANVISA N° 81540240001). Se adoptó un protocolo de Jackson & Pollock (1978) de siete pliegues cutáneos, proporcional al cálculo del volumen corporal. Los valores de los pliegues cutáneos son medidos en (mm). Las medidas fueron: tórax, axilar media, tríceps, subescapular, abdominal, supra ilíaco y muslo. El cálculo matemático es dado por la adición de los siete pliegues cutáneos (ASDC).

$$\text{DC} = 1,0970 - [0,00046971 (X1) + 0,00000056 (X1)^2] - [0,00012828 (X3)]$$

Caracterizando: DC= Densidad Corporal en g/ml; X1 = suma de los siete pliegues (tórax, axilar media, tríceps, subescapular, abdominal, supra ilíaca y

muslo); X3 = edad en años. A continuación, el %G fue analizado con la aplicación de la siguiente fórmula (Siri, 1993):

$$\%G = [(4,95 / \text{Densidad Corporal}) - 4,50] * 100$$

La evaluación de la cantidad de kilos de grasa corporal del individuo, después del cálculo de %G que posibilita la verificación de la masa grasa y

magra, se obtuvo por medio de las siguientes ecuaciones (Pelletier, 1992).

$$\text{Masa grasa (kg)} = \text{Masa corporal total (kg)} * \%G (\text{valor centesimal})$$

$$\text{Masa magra (kg)} = \text{Masa corporal total (kg)} - \text{masa grasa (kg)}$$

Evaluación de Fuerza Muscular

Fue utilizada la prueba de predicción de 1RM, siendo aclarado para las voluntarias, los usos de la prueba y en seguida, solicitado que realizarán el calentamiento específico. El procedimiento fue realizado con cargas sub máximas, tolerando de una a diez repeticiones para encontrar los valores predictivos de 1RM. Los movimientos deben ser estandarizados, teniendo en cuenta la cadencia y

biomecánica correcta durante la prueba. La prueba fue ejecutada mediante los siguientes ejercicios: *prensa de pierna 180°*, *prensa de piernas 45°*, *Pectoral Recto*, *Bajo Remo*, *Ancho dorsal*, *Flexión de rodilla*, *Extensión de rodilla*, *Tríceps polea*, *Deltoides con barra* e *Bíceps Polea*, todo el equipamiento de la marca *Physicus®* (Brasil). El cálculo de predicción es dado por la fórmula: $\text{CM} = \text{CE} \times \text{FR}$, siendo CM =

carga máxima, CE = carga ejecutada y FR = factor de corrección (Baechle & Groves, 2000).

Evaluación del Estado Mental

Fue utilizado el Mini Examen del Estado Mental (MEEM), prueba que averigua el estado mental de la persona adulta mayor, dando al analizador una herramienta que propone intervenir en mejoras cuantitativas en la demencia y niveles bajos de memoria. El MEEM, comprende seis categorías cognitivas: 1) orientación temporal, 2) registros, 3) atención y cálculo, 4) memoria, 5) lenguaje y 6) capacidad constructiva visual, para detectar eventuales declives neurales, acarreados por la edad (Brucki et al., 2003, Ferreira et al., 2012). Las puntuaciones de las variables son: Orientación temporal (0-10), Registros (0-3), Atención y Cálculo

(0-5), Memoria (0-3), Lenguaje (0-8) y Habilidad Constructiva (0-1). La suma de las variables proporcionará el puntaje total de los 30 puntos y los datos estarán relacionados con el nivel de escolaridad de las evaluadas.

La clasificación de escolaridad se verifica en cinco niveles, delante de las puntuaciones de las voluntarias, a través de datos relacionados con la normalidad: 20 puntos para analfabetos; 25 puntos para adultos mayores con uno a cuatro años de estudio; 26,5 puntos para adultos mayores con cinco a ocho años de estudio; 28 puntos para los que cuentan con 9 a 11 años de estudio; 29 puntos para aquellos con más de 11 años de estudio.

La siguiente tabla demuestra los datos relacionados a la escolaridad de las voluntarias de la investigación.

Tabla 1

Presentación del Mini Examen del Estado Mental (MEEM).

MEEM n=13					
Escolaridad	Analfabeto	1 a 4	5 a 8	9 a 11	Más de 11
n°	1	2	2	1	7

Evaluación del Índice Glucémico

La medida de glucosa en ayuno fue realizada pre y post intervención del programa de entrenamiento. El índice glucémico tiene como objetivo verificar la concentración de glucosa en la sangre; la evaluación se realizó con un Glucómetro (G-Tech Free1®) y cintas de reactivo de glucosa, específicas del equipamiento. Se procedió a extraer una muestra de sangre a cada voluntaria, la que se dispone en la cinta reactiva de glucosa conectada al glucómetro, con lo que se obtiene el valor de la glucosa (Oliveira et al., 2017).

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO

El programa de EMC fue realizado mediante de cuatro sesiones por semana con la distribución del EFZA: lunes y jueves y el EF + EJA: martes y viernes, lo que se prolonga durante 12 semanas.

Entrenamiento de Fuerza (EFZA)

Se desarrolló en LERES, siendo la primera semana destinada a la adaptación y posteriormente se realizó la aplicación de las pruebas. La aplicación del EFZA no lineal fue realizada dos veces en la semana (lunes y jueves). Durante la primera parte de la sesión se realizaron estiramientos generales y a continuación iniciaron los ejercicios propuestos en el programa.

La periodización fue compuesta por tres ciclos y cada ciclo fue realizado en cuatro semanas.

Periodización EFZA de forma de onda (no linear)															
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Adaptación	Pre-test		Intervención Experimental												Post test
Entren. de Fuerza (EFZA)	Anamnesis Antropometría Composición Corporal Predicción de 1RM MEEM GDLAM Glucemia	1° ciclo			2° Ciclo			3° Ciclo			Antropometría Composición Corporal Predicción de 1RM MEEM GDLAM Índice Glucemia				
		50% - 80% -65 %			55% - 85% - 70%			60% - 90% - 75%							
		3 series			3 series			3 series							
		15-20/8-10/12-15 Repeticiones			15-20/8-10/12-15 Repeticiones			15-20/8-10/12-15 Repeticiones							
	Descanso		40s-90s-60s			40s- 90s-60s			40s-90s-60s						
			2 veces en la semana												
Ejercicios	Ejercicios de Fuerza	Ejercicios de entrenamiento de fuerza												Ejercicios de Fuerza	
		Prensa de Pierna 45° (kg)													
		Pectoral Recto (kg)													
		Prensa de Pierna 180° (kg)													
		Bajo Remo (kg)													
		Deltoides (kg)													
		Tríceps Polea (kg)													
		Bíceps Polea (kg)													
		Flexión de rodilla (kg)													
		Extensión de rodilla (kg)													
24 sesiones / Duración: 45-60 minutos															

Figura 1. Periodización no lineal del entrenamiento de fuerza.
Siglas: S-Semana; RM- Repetición Máxima; s- segundos; Min- Minuto.
Fuente: Elaboración propia.

La Figura 1, presenta los ciclos: cantidad de series, repeticiones e intervalo de descanso, además de los ejercicios que fueron realizados.

Entrenamiento Funcional (EF)

En el EF fue analizada la percepción subjetiva del esfuerzo, siendo determinada a partir de la escala de OMNI-GES (Da Silva et al., 2013).

La Figura 2, presenta la periodización del EF evidenciado mejor los ciclos, la intensidad, descanso, número de series y ejercicios.

Periodización del EF				
Ciclos	SEM 1 – 4	SEM 5 – 6	SEM 7 – 8	SEM 9 – 12
	Adaptación	Base	Base	Específico
Intensidad (OMNI-GSE)	(4 - 6)	(6 - 7)	(6 - 7)	(8 - 9)
Tiempo para los ejercicios	40s	50s	60s	70s
Cadencia de los ejercicios	Lento		Moderar	Rápida
Numero de Series	3		3	3
Intervalo entre las series	90s		60s	30s
Método	Circuito			
Ejercicios	Sentadilla Libre o Levantar y Sentar en la Silla			
	Punta Pélvica			
	Stick Advance			
	Abdominal con flexión de espina dorsal			
	Flexión de brazo de rodillas en el suelo			
	Plancha Ventral			
	Step Up			
	Agilidad – Desplazamiento entre los conos			
	Movilidad			
	Cadera: Flexiona la rodilla en dirección a la caja de pecho y se extiende en dirección al suelo; Tobillo: con apoyo del bastón, el sujeto se mueve en flexión dorsal, se inclina manteniendo el talón en el suelo; hombro: con bastón encima de la cabeza, hace la rotación en dirección a la región posterior.			
24 sesiones / Duración: 30-45 min				

Figura 2. Periodización del Entrenamiento Funcional.
 Siglas: SEM - Semana; Min- Minuto; s-Segundos
 Fuente: Elaboración propia.

Entrenamiento de Judo Adaptado (EJA)

Las sesiones de EJA fueron realizadas después del EF, en la sala de actividades múltiples de la UEPA, Campus XIII, siendo compuesta por tres ejercicios: USHIRO-UKEMI (caídas de espalda) protege la columna vertebral, cabeza y espalda; YOKO-UKEM (caídas laterales) protege la columna vertebral,

cabeza, espalda y región lateral del cráneo; MAE-UKEMI (caídas frontales) protegen la región abdominal, antebrazo y región frontal de la cabeza (Borba et al., 2013).

La Figura 3, muestra la periodización del EJA, presentando los ciclos, la intensidad, descanso, número de serie y repeticiones, y ejercicios.

Periodización del Entrenamiento Judo Adaptado (EJA)				
Ciclos	SEM 1 – 4	SEM 5 – 6	SEM 7 – 8	SEM 9 – 12
	Adaptación	Base	Base	Específico
Intensidad (OMNI-GSE)	(4 - 6)	(6 - 7)	(6 - 7)	(8 - 9)
Número de Series	2		2	2
Descanso	30s		45s	60s
Repeticiones	10		12	15
Ejercicios	USHIRO- UKEMI			
	YOKO-UKEMI			
	MAE-UKEMI			
24 sesiones / Duración: 10 - 20 minutos				

Figura 3. Periodización del Judo Adaptado.

Siglas: SEM- Semana; S – Segundos.

Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Fue usado el software Bioestat 5.3® para análisis de los datos con nivel de significancia de $p < 0,05$ para aceptación o rechazo de las hipótesis. Inicialmente fue realizada una estadística descriptiva con

medidas de tendencia central y dispersión. La normalidad fue verificada a través del test de Shapiro Wilk y de acuerdo con el resultado de este fue usado el test de t student o Wilcoxon. El delta perceptual fue calculado a través de la fórmula $\Delta\% = (\text{Pos test} - \text{Test}) * 100 / \text{Test}$.

RESULTADOS

Tabla 2

Datos descriptivos de entrada presentados por el grupo de voluntarios.

Grupo de EMC n=13				
Variabes	Media/DE	Mediana/DI	Mínimo	Máximo
Edad (años)	61,0 ± 6,0	62,3 ± 11,9	52,6	68,3
Masa Corporal (kg)	65,6 ± 9,53	66,0 ± 13,8	52,4	80,6
Estatura (m)	1,52 ± 0,05	1,53 ± 0,07	1,4	1,6

Siglas: Desviación Estándar (DE); Desviación inter-cuartiles (DI)

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2, presenta los datos que describen el grupo de voluntarias estudiadas en cuanto, a las variables de edad, masa y estatura, como medidas de tendencia central y dispersión.

La Tabla 3, muestra los resultados para las variables de composición corporal, variables antropométricas e índice glucémico. Los análisis mostraron mejoras estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para: % grasa, masa magra y masa libre de grasa.

Tabla 3

Variables de composición corporal, antropométricas e índice glucémico.

Grupo de EMC n= 13						
Variables	Pre Media/DE	Post Media/DE	Pre Mediana/DI	Post Mediana/DI	Δ%	p-valor
IMC (escore)	28,53 ± 3,5	28,65 ± 3,8	26,9 ± 5,5	27,2 ± 7,0	0,4%	0,66
IRCQ (escore)	0,88 ± 0,3	0,87 ± 0,02	0,88 ± 0,06	0,87 ± 0,02	-1,1%	0,19
% Grasa (%)	38,0 ± 4,4	33,5 ± 4,6	38,7 ± 6,8	33,7 ± 8,5	-14,59%	0,001
Masa Magra (kg)	34,4 ± 5,7	38,2 ± 6,1	34,3 ± 2,9	37,8 ± 6,2	9,75%	0,003
Masa de Grasa (kg)	25,13 ± 5,5	22,10 ± 5,1	24,8 ± 8,1	21,5 ± 7,5	-14,60%	0,001
RCE (escore)	59,77 ± 5,87	58,52 ± 4,65	59,09 ± 9,22	59,02 ± 11,01	-1,9%	0,0845
Índice Glucémico (escore)	102,9±43,95	111,1±19,9	98,0±23,0	104,0±16,0	7,9%	0,340

Sigla: Índice de masa corporal (IMC); Índice de Relación Cintura-Cadera (IRCQ); (RCE) Relación Cintura Estatura. Desviación Estándar (DE); Desviación inter-cuartiles (DI); Delta Porcentaje (Δ%) . Subtítulo: El número en negrita indica el valor de p<0,05.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4, presenta los resultados para la autonomía funcional, en que fue constatado que las variables y el IG mostraron mejoras estadísticas (p<0,05).

Tabla 4

Variables de la autonomía funcional.

Grupo de EMC n= 13						
Variables	Variables	Variables	Variables	Variables	Variables	Variables
Índice de GDLAM (escore)	29,1 ± 6	22,9 ± 2,3	27,7 ± 5,5	23,8 ± 4,3	-26,47%	0,0006
LPDV (s)	3,18 ± 0,87	2,51 ± 0,63	3,08 ± 0,87	2,51 ± 0,63	-27,34%	0,009
LPS (s)	9,54 ± 1,76	8,00 ± 0,87	9,27 ± 1,83	7,94 ± 0,90	-19,42%	0,003
C10m (s)	7,61 ± 1,76	5,51 ± 0,49	7,24 ± 3,35	5,67 ± 0,59	-33,46%	0,0009
LCLC (s)	44,84 ± 5,87	38,56 ± 4,80	43,81 ± 5,96	39,05 ± 8,20	-16,56%	0,0001
VTC (s)	12,82 ± 3,33	10,45 ± 1,83	12,43 ± 4,60	10,27 ± 2,47	-21,73%	0,001

Siglas: Índice GDLAM (IG); Levantar de la posición Decúbito Ventral (LPDV); Levantar de la Posición Sentada (LPS); Caminada de 10 metros (C10m); Levantar Caminar y moverse por la casa (LCLC); Poner y Quitar la Camisa (VTC). Desviación Estándar (DE); Desviación Inter cuartiles (DI) Delta porcentaje (Δ%). Subtítulo: El número en negrita indica el valor de p<0,05.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 5, transcribe los datos alusivos al MEEM siguientes variables del protocolo: atención y que resultaron significativos ($p < 0,05$) en las lenguaje en el puntaje general.

Tabla 5

Variables del Mini Examen del Estado Mental.

Grupo de EMC n= 13						
Variables	Pre Media/DE	Post Media/DE	Pre Mediana/DI	Post Mediana/DI	Δ%	p-valor
Orientación (puntos)	9,5±0,6	9,8 ± 0,3	10± 1,0	10 ± 0,1	3,16%	0,208
Registros (puntos)	2,7±0,4	2,8±0,3	3,0±0,1	3,0±0,1	3,70%	0,179
Atención y cálculo (puntos)	1,7 ± 1,4	3,1±1,5	2,0 ±0,3	3,0 ± 0,4	82,35%	0,021
Memorias (puntos)	2,4±0,8	2,5±0,6	3,0± 1,0	3,0 ± 1,0	4,17%	0,799
Lenguaje (puntos)	7,1±0,8	7,7±0,4	7,0±1,0	8,0±1,0	8,45%	0,018
Habilidad Constructiva (puntos)	0,7± 0,4	0,5± 0,5	1,0±0,1	1,0±0,1	-28,57%	1,000
MEEM (puntuación)	24,5 ± 2,3	26,7 ± 2,3	24,0 ± 3,0	26,0 ± 3,0	8,98%	0,002

Siglas: Desviación Estándar (DP); Desviación Inter cuartiles (DI); Delta Porcentaje (Δ%); Mini Examen del Estado Mental (MEEM). Subtítulo: El número en negrita indica el valor de $p < 0,05$

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 6, exhibe datos referentes a la fuerza muscular de los miembros inferiores y superiores, mostrando que todos los ejercicios evaluados presentan mejoras $p < 0,05$.

Tabla 6

Variables de fuerza muscular

Grupo de EMC n= 13						
Variables	Pre Media/DE	Post Media/DE	Pre Mediana/DI	Post Mediana/DI	Δ%	p-valor
Prensa de Pierna 45° (kg)	136,88±47,05	218,34±40,97	149,6± 40,8	204,0± 34,	36,49%	0,001
Pectoral Recto (kg)	23,44±6,65	29,42±6,38	22,14±10,24	27,2±3,52	20,10%	0,004
Prensa de Pierna 180° (kg)	77,73± 11,47	108,54 ± 28,69	74,8±18,4	102±18,4	25,95%	0,001
Bajo Remo (kg)	35,1±8,54	45,34±6,24	34,29±8,7	44,45±7,2	22,71%	0,001
Deltoides (kg)	14,34±2,07	19,62±3,90	14,76±2,72	20,40±5,82	23,70%	0,004
Tríceps Polea(kg)	28,24±6,59	35,39±5,43	27,20±5,89	34,80±7,8	19,49%	0,002
Bíceps Polea(kg)	29,67 ± 5,53	34,61 ± 6,25	29,0±4,55	33,0±7,8	13,65%	0,001
Flexión de rodilla (kg)	14,86±5,92	17,09±4,88	12,70±8,05	14,92±6,8	14,42%	0,008
Extensión de rodilla (kg)	42±7,79	59,10±9,85	40,80±13,6	61,2±20,4	29,76%	<0,0001
Ancho dorsal (kg)	32,56±6,19	39,43±6,27	29,92±9,52	38,42±3,92	17,00%	0,003

Notas: Desviación inter-cuartiles (DI); Desviación Estándar (DE); Delta Porcentaje (Δ%); Subtítulo: El número en negrita indica el valor de $p < 0,05$.

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Los resultados descritos en el presente estudio vienen al encuentro de lo que está siendo señalado en la literatura científica, visto que la práctica del ejercicio físico planeado contribuye a las mejoras en las múltiples variables de salud, entre ellas: autonomía funcional, fuerza muscular, composición corporal, índice glicémico y cognición en mujeres en edad avanzada (ACSM, 2014, Fragala et al., 2019).

Fueron evidenciados en la presente investigación, resultados positivos y estadísticos después de la intervención con EMC, en la cual hubo mejoras en las variables de % de grasa, masa grasa y magra, como es mostrado en la Tabla 2. Resultados semejantes también fueron vistos en otros estudios, como Tarazona et al. (2016) en la cual las propiedades antropométricas resultantes en la composición corporal evidenciaron disminución significativa en el valor de la masa grasa, después de un programa de EMC para adultos mayores con problemas cognitivos.

El EMC a través de la evidencia ha demostrado preservar la función física del adulto mayor con la práctica regular y sistemática de ejercicios físicos, principalmente, al contar con una combinación de ejercicios con énfasis en fuerza, resistencia, flexibilidad, coordinación motora y equilibrio (Medeiros et al., 2018).

En el estudio de Suzuki et al. (2018), realizado con mujeres en edad avanzada en un programa de EMC, dos veces en la semana con 75 min/aula, en un periodo de 56 semanas, en que hubo mejoras, entre otras variables, para la masa corporal y IMC de las voluntarias, yendo en contra al presente estudio que no obtuvo resultados significativos para esas variables, pudiendo ser justificado por el tiempo de duración del programa, que en este caso fue menor (Tabla 2).

En el estudio de De Resende et al. (2019b) no hubo diferencias significativas en la composición corporal, sin embargo, resaltan el control de masa muscular, y destaca que la intensidad aplicada para el programa de ejercicios puede no haber sido

suficiente para causar una mejoría clínicamente relevante, pero fue satisfactorio para prevenir el aumento de grasa y la pérdida de masa muscular. Además, el estudio de De Resende et al. (2019a) donde fueron evaluados dos grupos (EFZA y EF), para el grupo EFZA se constató un aumento significativo en la masa magra, y en el grupo EF hubo disminución significativa en el % de grasa, resultados que son semejantes a los encontrados en la presente investigación con EMC, teniendo en cuenta que en esta, fueron usados los dos métodos EFZA + EF junto a las amortiguaciones de las caídas del EJA (Tabla 2).

En la evaluación de fuerza muscular del presente estudio, se evidenciaron mejoras estadísticas para todos los ejercicios realizados en los miembros superiores e inferiores (Tabla 5), así como en el estudio de Coelho et al. (2014), en el cual fue posible analizar el EFZA y el EF en ciclos diferentes, en el que también se obtuvieron mejoras significativas en la fuerza muscular de todos los ejercicios de miembros superiores e inferiores después de 12 semanas. Así en la revisión sistemática de López et al. (2017) se observó que modelos que incluyen EFZA solo en un EMC, pueden inducir incrementos en la fuerza máxima, masa muscular, potencia muscular, capacidad funcional y riesgo de caídas.

Se resaltan todavía otros hallazgos, como en el estudio de Cassemiro et al. (2017), que evaluó la eficacia del EMC y EFZA en mujeres de edad avanzada, en el cual los entrenamientos fueron periodizados en 30 sesiones durante 12 semanas, con tres sesiones/semana, mostrando resultados ($p < 0,05$) en relación al aumento de fuerza de los participantes en los ejercicios: bíceps, tríceps, pectoral, hombro, cadera flexores, cadera extensores, leg press, silla abductora y silla aductora, sin embargo, no habiendo diferencias significativas entre ellos. Da Silva & Borba (2015) evaluaron 18 mujeres encima de los 50 años, evidenciando mejoras significativas para las variables fuerza muscular y autonomía funcional después de 12 semanas de entrenamiento.

Para la variable de autonomía funcional, se verificó en esta pesquisa que también hubo una mejora significativa en todas las pruebas del protocolo GDLAM y en el IG (Tabla 3), corroborado por el estudio de Rocha et al. (2015), que evaluaron después de 20 semanas, entre otras variables, la autonomía funcional, en dos grupos, grupo de entrenamiento concurrente (GTC) y grupo control (GC), en el cual los mejores resultados, fueron para el GTC comparado con GC. Caldas et al. (2019) también resaltan los efectos benéficos de un EMC frente a la autonomía funcional de mujeres en edad avanzada, siendo todavía efectivos en la resistencia muscular, agilidad y equilibrio dinámico.

Lo encontrado por Araújo et al. (2019), refuerzan el valor de un EMC, para mujeres adultas mayores y en edad avanzada en dos programas de entrenamiento abarcando las modalidades: EFZA no linear y Pilates Solo (PS), además de EFZA linear y Tai Chi Chuan (TC), separados en dos grupos (PS+EFZA) y (TC+EFZA) también detectó mejoras ($p < 0,05$) en todas las pruebas de autonomía funcional y fuerza muscular.

Además, de las variables relacionadas a la composición corporal, fuerza muscular y autonomía funcional, fue evaluada la cognición a través del MEEM, en el cual fueron verificadas mejoras significativas para los dominios de atención y cálculo, lenguaje y puntaje general (Tabla 4), a través de un programa de EMC. Resultados semejantes son corroborados por otros estudios, como de Yu et al. (2020) que analizo atención y memoria de trabajo, verificando los beneficios para esas variables después del EMC, con una duración de 12 semanas, o de Tarazona et al. (2016) que identificaron mejoras en la cognición (MEEM) después de 24 semanas de EFM, en el cual el GC tuvo pérdidas significativas. Temprado et al. (2019) destacan tanto el grupo de EMC y el de caminata nórdica con mejores resultados en la prueba de funciones ejecutivas, memoria espacial, capacidad viso espacial y velocidad de procesamiento, variables que son semejantes a las analizadas en el presente estudio.

Constatando que un programa de ejercicio físico con EMC puede contribuir sobremanera para la mejora de la cognición y la salud mental. Chang et al. (2019) refuerza esta discusión cuando evidencia la relación de la mejoría en la función de movilidad con la función cognitiva también evaluada a través del MEEM, pues muestra que las variables físicas están asociadas a las cognitivas y eso necesita ser considerado en el planeamiento de programas de ejercicios para personas en edad avanzada con o sin problemas cognitivos;

En relación al índice glicémico también evaluado en el presente estudio, no fue posible verificar alteración significativa, siendo corroborado por el estudio de Heubel et al. (2018), realizado durante 16 semanas con adultos mayores diabéticos, que obtuvo mejoras en las variables aptitud físicas, sin embargo las pruebas de glucosa en ayunas no fueron alteradas.

Cabe resaltar, que además de los métodos de entrenamiento utilizados EFZA y EF en este estudio, que ya están descritos ampliamente en la literatura demostrando su eficacia en la mejora en las múltiples variables de la salud (Casseiro et al., 2017, Guedes et al., 2016, Heubel et al., 2018, De Resende et al., 2019a), también fue usado de forma innovadora, la inclusión del método EJA, en el cual (Borba et al., 2013a; 2013b; 2017), presentaron el EJA como alternativa en la protección contra caídas en mujeres en edad avanzada, mostrando mejoras en el desempeño del equilibrio, fuerza muscular, mantenimiento de la densidad mineral ósea y la calidad de vida comparado al GC.

Por lo expuesto, se constata que un estilo de vida saludable, incluyendo una práctica regular de actividad física, contribuye para mejores resultados en las múltiples variables de salud (Brito et al., 2007; Terra et al., 2017, De Resende et al., 2019a). Luego, los resultados presentados en este estudio y la discusión generada, refuerzan las consideraciones del Ministerio de Salud de Brasil, Brito et al., (2007) relacionadas a la atención primaria la salud del adulto mayor, que busca promover un estilo de vida que favorece el constante desarrollo de la

autonomía funcional, funciones cognitivas con consecuente mejoría de la calidad de vida, pero que necesita ser traducida en acciones efectivas que incluyen los ejercicios físicos.

Las limitaciones de esta pesquisa están dadas por el número reducido del grupo experimental y el no análisis de un grupo control. Recomendamos que se realicen nuevos análisis con diferentes grupos cubriendo el EFZA, EF y EJA, teniendo como objetivo evidenciar en un único estudio las diferencias entre esos grupos. Se recomienda también la inserción de evaluadores para analizar los riesgos de caídas en mujeres de edad avanzada y adultas mayores. Recomendamos una muestra más grande, un grupo de control, para verificar el índice

glucémico antes y después de los ejercicios y el uso de ejercicios de doble tarea (físico y cognitivo).

CONCLUSIÓN

Se evidencia que 12 semanas de EMC compuesto por EFZA, EF y EJA, fue capaz de mejorar aspectos cognitivos del MEEM para la atención y el cálculo, lenguaje y puntaje general, fuerza muscular de miembros superiores e inferiores, autonomía funcional, variables de composición corporal, como masa magra, masa grasa en mujeres mayores, sin embargo, no hubo mejoras estadísticas en las variables IMC, IRCQ, RCE, índice glucémico y las demás variables del MEEM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSM. (2014). *Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição*. (9ª ed). Guanabara Koogan. https://thevalveclub.com.br/wp-content/uploads/2019/06/Post12_Diretrizes-do-ACSM-para-os-Testes-de-Esforço-e-sua-Prescrição.pdf
- Araújo-Gomes, R.C., Valente-Santos, M., Vale, R.G., de Souza, Drigo, A. J., & Borba-Pinheiro, C. J. (2019). Effects of resistance training, tai chi chuan and mat pilates on multiple health variables in postmenopausal women. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(1), 122–139. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.14.1.10>
- Baechle, T.R., & Groves, B.R. (2000). *Treino de força: Passos para o sucesso*. (2ª ed.). Artmed.
- Borba-Pinheiro, C. J., Figueiredo, N. M. A., Carvalho, M. C. G. A., Drigo, A. J., Pernambuco, C. S., Jesus, F. P., & Dantas, E. H. M. (2012). Adapted Judo training on bone-variables in postmenopausal women in pharmacological treatment. *Sport Sciences for Health*, 8, 87-93. <https://doi.org/10.1007/s11332-012-0134-5>
- Borba-Pinheiro, C.J., Carvalho, M. C. G. A., Drigo, A. J., Silva, N. S. L., Pernambuco, C. S., de Figueiredo, N. M. A., & Dantas, E. H. M. (2013a). Combining adapted Judo training and pharmacological treatment to improve bone mineral density on postmenopausal women: A two years study. *Archives of Budo*, 9(2), 93–99. <http://archbudo.com/view/abstract/id/10548>
- Borba-Pinheiro, C.J., Albuquerque, A. P., Vale, R. G. de S., Carvalho, M. C. G. de A., Jesus, F. P. de, Silva, A., & de Figueiredo, N. M. A. (2017). A prática de exercícios físicos como forma de prevenção. En E. Dantas, & C. de Souza (Ed.), *Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade* (pp. 172–231). Unoesc. https://www.researchgate.net/profile/Claudio-Borba-Pinheiro/publication/322952141_A_pratica_de_exercicios_na_prevencao_de_quedas/li/nks/5ae7d205aca2725dabb34741/A-pratica-de-exercicios-na-prevencao-de-quedas.pdf

- Borba-Pinheiro, C. J., de Figueiredo, N. M. A., de Alencar Carvalho, M. C. G., Drigo, A. J., & Dantas, E. H. M. (2013b). Can the judo training improve the muscle-skeletal acting in older women with low bone mineral density? *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(4), 1067-1073. <http://dx.doi.org/10.4100/jhse.2013.8.4.16>
- Bouaziz, W., Lang, P.O., Schmitt, E., Kaltenbach, G., Geny, B., & Vogel, T. (2016). Beneficios para la salud de los programas de formación multicomponente en personas mayores: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Práctica Clínica*, 70(7), 520-536. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12822>
- Brito, F., Carvalho, J. A. M. de, Baeninger, R., Turra, C. M., & Queiroz, B. L. (2007). *A Transição Demográfica e as Políticas Públicas no Brasil: Crescimento Demográfico, Transição da Estrutura Etária e Migrações Internacionais*. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qH4MuqWspUwJ:https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/445008/mod_folder/content/0/Transi%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520demogr%25C3%25A1fica%2520e%2520pol%25C3%25ADticas%2520p%25C3%25BAblicas%2520no%2520BR%2520complementar.pdf%3Fforcedownload%3D1+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br
- Brucki, S. M., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H., & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para uso no mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61(3B), 777-781. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
- Caldas, L. R. dos R., Albuquerque, M. R., Araújo, S. R., Lopes, E., Moreira, A. C., Cândido, T. M., & Carneiro-Júnior, M. A. (2019). Dezesesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 41(2), 150-156 <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.04.011>
- Cassemiro, B. M., Lemes, Í. R., Figueiredo, M. P. F. de, Vanderlei, F. M., Pastre, C. M., & Netto Júnior, J. (2017). Effects of functional resistance training on muscle strength and musculoskeletal discomfort. *Fisioterapia em Movimento*, 30(2), 347-356. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.030.002.a015>
- Chang, M., Ramel, A., Jonsson, P. V., Thorsdottir, I., & Geirsdottir, O. L. (2020). The effect of cognitive function on mobility improvement among community-living older adults: A 12-week resistance exercise intervention study. *Aging, Neuropsychology, And Cognition*, 27(3), 385-396. <https://doi.org/10.1080/13825585.2019.1623167>
- Coelho, H., Oliveira Gonçalves, I., Sampaio, R., Sampaio, P., Lusa Cadore, E., Calvani, R., Picca, A., Izquierdo, M., Marzetti, E., & Uchida, M. (2020). Effects of Combined Resistance and Power Training on Cognitive Function in Older Women: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3435. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103435>

- Coelho de Farías, M., Borba-Pinheiro, C., Oliveira, M., & Gomes de Souza Vale, R. (2014). Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre la fuerza muscular, flexibilidad y autonomía funcional de mujeres mayores. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 15(2), 13-24. <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/50>
- Corrêa, M. M. (2016). *Razão cintura-estatura como marcador antropométrico de risco à saúde: estudo de base populacional em adultos e idosos brasileiros*. [Tesis de doctorado, Universidade Federal de Pelotas]. http://www.epidemioufpel.org.br/uploads/teses/Tese_%20MARCI A%20MARA%20CORREA.pdf
- Dantas, E. H., Figueira, H. A., Emygdio, R. F., & Vale, R. GS. (2014). Functional Autonomy GDLAM Protocol Classification Pattern in Elderly Women. *Indian Journal of Applied Research*, 4(7), 262-266. [https://www.worldwidejournals.com/indian-journal-of-applied-research-\(IJAR\)/recent_issues_pdf/2014/July/July_2014_1404558390__159a.pdf](https://www.worldwidejournals.com/indian-journal-of-applied-research-(IJAR)/recent_issues_pdf/2014/July/July_2014_1404558390__159a.pdf)
- Da Silva-Grigoletto, M., Viana-Montaner, B., Heredia, J., Mata, F., Peña, G., Brito, C., ... García-Manso, J. (2013). Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos*, 12(1), 32-40. <https://abacus.universidadeuropea.es/handle/11268/2869>
- Da Silva, W., & Borba-Pinheiro, C. (2015). Efeito de um programa linear de treinamento resistido sobre a autonomia funcional, a flexibilidade, a força e a qualidade de vida de mulheres em idade avançada. *Revista Brasileira de Qualidade de Vida*, 7(2), 75-88. <https://doi.org/10.3895/rbqv.v7n2.2890>
- De Resende-Neto, A., Aragão-Santos, J., Oliveira-Andrade, B., Silva Vasconcelos, A., De Sá, C., Aidar, F., DeSantana, J., Cadore, E., & Da Silva-Grigoletto, M. (2019a). The Efficacy of Functional and Traditional Exercise on the Body Composition and Determinants of Physical Fitness of Older Women: A Randomized Crossover Trial. *Journal of Aging Research*, 2019, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2019/5315376>
- De Resende-Neto, A. G., Oliveira Andrade, B. C., Cyrino, E., Behm, D., De-Santana, J. M., & da Silva-Grigoletto, M. E. (2019b). Effects of functional and traditional training in body composition and muscle strength components in older women: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 84(1), 103902. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.103902>
- Deslandes, A. (2013). O relógio biológico não para, mas o exercício físico pode atrasar o tempo. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 71(2), 113-118. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2013000200011>
- Dias, R. G., Streit, I. A., Sandreschi, P. F., Benedetti, T. R. B., & Mazo, G. Z. (2014). Diferenças nos aspectos cognitivos entre idosos praticantes e não praticantes de exercício físico. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 63(4), 326-331. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000041>
- Diniz, T. A., Rossi, F. E., Buonani, C., Mota, J., & Forte Freitas-Junior, I. (2017). Exercício físico como tratamento não farmacológico para a melhora da saúde pós-menopausa. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(4), 322-327. <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220172304156418>

- Ferreira, L. S., Pinho, M., Pereira, M. W., & Ferreira, A. P. (2012). Perfil cognitivo de idosos residentes em Instituições de longa Permanência de Brasília-df. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 67(2), 247-251. <http://dx.doi.org/10.5935/0034-7167.20140033>
- Fleck, S., & Kraemer, W. (2014). *Fundamentos do Treinamento de Força* (4ª ed.). Artmed.
- Fragala, M., Cadore, E., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W., Peterson, M., & Ryan, E., (2019). Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(8), 2019-2052. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003230>
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Guedes, J. M., Bortoluzzi, M. G., Matte, L. P., de Andrade, C. M., Zulpo, N. C., Sebben, V., & Tourinho Filho, H. (2016). Efeitos do treinamento combinado sobre a força, resistência e potência aeróbica em idosas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 22(6), 480-484 <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162206124834>
- Heubel, A. D., Gimenes, C., Marques, T. S., Arca, E. A., Martinelli, B., & Barrile, S. R. (2018). Multicomponent training to improve the functional fitness and glycemic control of seniors with type 2 diabetes. *Journal of Physical Education*, 29(1), e2922. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2922>
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40(3), 497-504. <https://doi.org/10.1079/BJN19780152>
- Lopes, M. A., Krug, R. D. R., Bonetti, A., & Mazo, G. Z. (2016). Barreiras que influenciaram a não adoção de atividade física por longevos. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 38(1), 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.10.011>
- López, P., Pinto, R., Radaelli, R., Rech, A., Grazioli, R., Izquierdo, M., & Cadore, E. (2018). Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(8), 889-899. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0863-z>
- Medeiros, L., Ansai, J., Buto, M., Barroso, V., Farche, A., Rossi, P., Andrade, L., & Takahashi, A. (2018). Impact of a dual task intervention on physical performance of older adults who practice physical exercise. *Brazilian Journal of Kinesiology and Human Performance*, 20(1), 10-19. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2018v20n1p10>
- Monteiro, A. G., & Evangelista, A. L. (2015). *Treinamento funcional: uma abordagem prática*. (3ª ed.). Phorte.
- Moura, J. A. R. (2014). *Antropometria e composição corporal: protocolos de medidas, equações preditivas e novas estratégias de análise*. Legere.
- Oliveira, J. E. de, Foss-Freitas, M. C., Junior, R. M., & Vencio, S. (2017). Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4925460/mod_resource/content/1/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf
- Oliveira, N. (2017). Expectativa de vida do brasileiro é de 75,8 anos, diz IBGE. EBC Agência Brasil. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2017-12/expectativa-de-vida-do-brasileiro-e-de-758-anos-diz-ibge>

- Organização Mundial da Saúde. (2015). Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186468/WHO_FWC_ALC_15.01_por.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186468/WHO_FWC_ALC_15.01_por.pdf;jsessionid=186468)
- Paradela, R. (2018). Número de idosos cresce em 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. Agência IBGE Notícias. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>
- Pelletier, D. (1992). Anthropometric standardization reference manual: Abridged edition. Edited by T.G. Lohman, A.F. Roche, and R. Martorell. vi + 90 pp. Champaign, IL: Human Kinetics Books. 1991. *American Journal of Human Biology*, 4(3), 425-425. <https://doi.org/10.1002/ajhb.1310040323>
- Resolução 510 de 2016 [Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Saúde]. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados. 07 de abril de 2016. <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>
- Rocha, C., Moreira, M., Mesa, E., Guimarães, A., Dória, C., & Dantas, E. (2015). Efeitos de Um Programa de Treinamento Concorrente Sobre a Autonomia Funcional em Idosas Pós-Menopáusicas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 23(3), 122-134. <http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v23n3p122-134>
- Siri, W. E. (1993). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition*, 9(5), 480-492. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8286893/>
- Suzuki, F. S., Evangelista, A. L., Teixeira, C. V., Paunksnis, M. R., Ríca, R. L., de Toledo, R. A., ... Bocalini, D. S. (2018). Efeitos de um programa multicomponente de exercícios sobre a aptidão funcional de idosas. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 24(1), 36-39. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182401179669>
- Tarazona-Santabalbina, F. J., Gómez-Cabrera, M. C., Pérez-Ros, P., Martínez-Arnau, F. M., Cabo, H., Tsaparas, K., ... Viña, J. (2016). A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(5), 426-433. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.01.019>
- Temprado, J. J., Julien-Vintrou, M., Loddo, E., Laurin, J., & Sleimen-Malkoun, R. (2019). Cognitive functioning enhancement in older adults: Is there an advantage of multicomponent training over Nordic walking? *Clinical Interventions in Aging*, 2019(14), 1503-1514. <https://doi.org/10.2147/CIA.S211568>
- Terra, C.M.D., Simões, C.F., Mendes, A. A., Oliveira, R.P., Dada, R.P., Mendes, V.H., Locateli, J. C., & Nardo-Junior, N. (2017). The relation among the physical activity level during leisure time, anthropometry, body composition, and physical fitness of women underwent of bariatric surgery and an equivalent group with no surgery. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, 30(4), 252-255. <https://doi.org/10.1590/0102-6720201700040006>
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silvermann, S. J. (2012). *Métodos de Pesquisa em Atividade Física*. (6ª ed.). Artmed. <https://statics-submarino.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/111164833.pdf>

Yu, R., Tong, C., Ho, F., & Woo, J. (2020). Effects of a Multicomponent Frailty Prevention Program in Prefrail Community-Dwelling Older Persons: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(2), 294.e1-294.e10. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.08.024>

Dirección para correspondencia

Claudio Joaquim Borba-Pinheiro
PhD Science and Physical Activity. Instituto Federal do Pará (IFPA); Universidade do Estado do Pará (UEPA)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará IFPA. Departamento de Educação Física e Saúde
Dirección postal: Rua 8 quadra 11 casa 4a Bairro Buriti 1, Tucuruí-PA, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1110-6663>

Contacto:
claudioborba18@gmail.com

Recibido: 19-12-2020
Aceptado: 13-04-2021



Este obra está bajo una Licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.