

Atividade física, mudança e estabilidade dos indicadores da composição corporal e aptidão física funcional de adultas e idosas de Moçambique*

Physical activity, Tracking of the body composition, and functional fitness of adults and elderly women in Mozambique

Actividad física, cambio y estabilidad de indicadores de composición corporal y aptitud física funcional de adultas y ancianas en Mozambique

Timóteo Daca
Arménio Matsolo
Bernardo Matsimbe
Ricardo Drews
Leonardo Nhantumbo

RESUMO: O presente estudo analisou a mudança e a estabilidade (*tracking*) dos indicadores da composição corporal (CC) e aptidão física funcional (ApF) de 54 adultas e idosas (62,6±6,3 anos de idade), participantes durante quatro anos num programa de atividade física (AF) em Moçambique, África. O programa de AF foi composto por exercícios aeróbios, com intensidade moderada, três vezes por semana com uma hora diária por sessão. Os resultados indicaram que as adultas e idosas apresentaram estabilidade na CC e mudanças positivas em alguns indicadores da ApF, após quatro anos de participação.

Palavras-chave: África; Idoso; Indicadores de saúde.

ABSTRACT: *The present study analyzed the tracking of body composition (BC) and functional physical fitness (FPF) of 54 older adults women (62.6 ± 6.3 old years), follows 4 years of physical activity (PA) program in Mozambique, Africa. The program of PA consists of aerobic exercise, moderate intensity, three times per week and one hour per day session. The results suggest the older adults' women showed stability for their BC and positive changes in some FPF after four years of participation.*

Keywords: *Africa; Elderly; Health indicators.*

RESUMEN: *El presente estudio analizó el cambio y estabilidad (tracking) de los indicadores de composición corporal (CC) y aptitud física funcional (ApF) de 54 adultas y ancianas ($62,6 \pm 6,3$ años de edad), participantes durante cuatro años en un programa de actividad física (AF) en Mozambique, África. El programa de AF consistió en ejercicios aeróbicos, de intensidad moderada, tres veces por semana con una hora diaria por sesión. Los resultados indicaron que las mujeres adultas y ancianas mostraron estabilidad en la CC y cambios positivos en algunos indicadores del ApF luego de cuatro años de participación.*

Palabras clave: *África; Anciano; Indicadores de salud.*

Introdução

A mudança e a estabilidade dos indicadores de saúde, também conhecida como “tracking”, tem sido mencionada com frequência por pesquisadores das áreas da saúde (Malina, 1996; Malina, 2001). Especificamente, a sua aplicação tem importância para o fornecimento de informações relevantes para intervenções que, no caso da prescrição de atividade física (AF), indicam o tipo de exercício físico, intensidade, duração e frequência para o bem-estar e qualidade de vida das populações (Van der Zee, Van der Mee, Bartels, & De Geus, 2019). Adicionalmente, a utilização do “tracking” auxilia os profissionais de saúde a monitorar e aprimorar as técnicas de avaliação como exigências de eficácia e eficiência dos programas de intervenção com AF (Groessler, Kaplan, Blair, Rejeski, Katula, Abby, & King, 2009).

Ao longo das últimas décadas, uma série de estudos utilizando a análise do “*tracking*” têm revelado que a participação em programas de AF de forma regular proporciona benefícios nos indicadores da composição corporal (CC) e da aptidão física funcional (Apf) (e.g., Garber, *et al.*, 2011; Hita-Contreras, Bueno-Notivol, Martínez-Amat, Cruz-Díaz, Hernandez, & Pérez-López, 2018; Van der Zee, *et al.*, 2019). A maioria desses estudos foram realizados com crianças, adolescentes e adultos (e.g., Aggio, Papacosta, Lennon, Ash, Whincup, Goya, Wannamethee, & Jefferis, 2018; Maia, Lefevre, Beunen, & Claessesns, 1998), comparativamente à população idosa (e.g., Matsudo, *et al.*, 2004). Tal panorama é justificado pela elevada prevalência de taxas de desistência e abandono de idosos em programas de AF, o que limita a obtenção de dados suficientes para a análise do “*tracking*” (Dishman, 1988; Jenkin, Eime, Westerbeek, O’Sullivan, & Van Uffelen, 2017).

A análise do “*tracking*” exige a observação de medidas seriadas, distribuição populacional, pontos diferentes de medida e manutenção da ordem dos valores esperados dos participantes em um intervalo de tempo relativamente aceitável, que dependem diretamente do tempo de intervenção (Aggio, *et al.*, 2018; Maia, *et al.*, 1998; Malina, 1996). No entanto, a escassez de estudos sobre o “*tracking*” dos indicadores de saúde em idosos faz com que essa população não esteja devidamente representada nas diretrizes oficiais de prescrição, sendo por muito tempo incluídos nas orientações dos adultos jovens (ACSM, 1998).

Moçambique não apresenta, até o presente momento, estudos que tenham observado o “*tracking*” dos indicadores de saúde na população adulta e idosa. Mesmo assim, essa população é considerada socioculturalmente ativa em atividades recreativas (Daca, 2015; Daca, *et al.*, 2016), o que pode estar associado a atividades de sobrevivência, aparentemente de jornadas de atividades domésticas, agricultura familiar de subsistência, pastagem de gado e longas caminhadas na busca de água potável para o consumo. Uma evidência recente revelou que adultas e idosas moçambicanas, apesar de apresentarem níveis de sobrepeso e obesidade, apresentam níveis elevados de atividade física habitual comparativamente aos seus pares de outros continentes (Daca, *et al.*, 2020). Com base nessas informações, surge o questionamento referente aos níveis, em termos da mudança e estabilidade, tanto da CC, quanto com a Apf das adultas e idosas moçambicanas.

Diante desse panorama, aliado à existência de um programa de extensão universitária denominado “Envelhecer com saúde” com mais de dez anos de existência, o presente estudo tem como objetivo analisar o “*tracking*” da CC e da Apf de mulheres adultas e idosas moçambicanas participantes de um programa de AF regular durante quatro anos.

Métodos

Amostra

A amostra foi composta por 54 mulheres adultas e idosas ($62,6 \pm 6,3$ anos de idade), residentes na zona urbana (17,4%), periurbanas (56,5%) e rural (26,1%) da cidade de Maputo, Moçambique, África. O nível de escolaridade foi de 50% para alfabetização de adultos, 18,3 % de ensino primário, 1,7% de ensino secundário e 30% sem nível escolar. A sobrevivência tem sido garantida pela atividade agrícola familiar (63,8%), pequenos negócios (7,2%) e pela pensão da ação social fornecida pelo estado (29,0%). Todas as participantes foram regulares na prática de AF por quatro anos no programa de extensão da Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique, África, denominado de “Envelhecer com Saúde” (PES), com mais de dez anos de existência. Essa amostra (54 adultas e idosas) foi selecionada de um universo populacional de 564 sujeitos participantes do referido programa de extensão universitária, sendo que 510 participantes não atenderam os seguintes critérios de inclusão para participação no estudo: (1) ser mulher com idade maior ou igual a 50 anos; (2) ser participante voluntária no PES; (3) estar no PES devidamente registrada entre 2010 a 2014; (4) aceitar participar do estudo e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; (5) ter participado em todas as avaliações obrigatórias (três vezes por ano com intervalo de três em três meses); e (6) ter apresentado, ao entrar no programa, um relatório médico no qual indicava que estava apta no exame de eletrocardiograma (bom estado de saúde cardiovascular), pressão arterial controlada, exame físico e diabetes controlado. A participação somente de mulheres no estudo é decorrência de que no projeto participavam somente cinco homens, os quais não apresentaram os critérios de inclusão. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê Nacional de Bioética para a Saúde do Ministério da Saúde da República de Moçambique com referência n.º 104/CNBS.

Programa de Atividade física

O programa de Atividade Física (AF) “Envelhecer com Saúde” (PES), do curso de Educação Física e Esporte da Universidade Pedagógica de Maputo, teve seu início em 2008, tendo como principal objetivo a promoção da prática regular de AF para as pessoas da terceira idade. O programa consiste em realizar exercícios físicos regulares de caráter aeróbio com música incluída, três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira), com uma hora diária de duração. Nos primeiros 15 minutos (parte inicial da aula), os participantes realizam exercícios de aquecimento, parados e em movimento (caminhada lenta), em volta de um campo esportivo. Nos 35 minutos seguintes (parte principal da aula), os participantes realizam atividades recreativas ativas (jogos e danças) com mudança de intensidade e direção dos planos de movimentos orientados pelo ritmo das músicas. Nos últimos 10 minutos (parte final da aula), os participantes voltam a realizar jogos e exercícios de relaxamento com objetivo de retorno a calma. Todas as atividades são realizadas obedecendo à intensidade moderada controlada pelos monitores formados no curso de Educação Física, que aplicam a escala de percepção subjetiva do esforço (Borg, 2000). No PES os participantes são, no início de cada sessão, instruídos para a observação de sinais e sintomas de cansaço que auxilia no autocontrole do esforço, podendo repousar e retornar para sessão sempre que se mostrarem estabilizados. Adicionalmente, o programa proporciona aos participantes exames laboratoriais (três vezes ao ano), desfiles, passeios e visitas a locais históricos da cidade de Maputo, com o objetivo de integração social.

Avaliações e Medidas

Os participantes realizaram avaliações da composição corporal e da aptidão física funcional nos meses de fevereiro, junho e outubro em todos. O momentos 1, 2, 3 e 4 são as médias anuais das três avaliações, realizadas nos anos de 2011, 2012, 2013 e 2014. O peso e a altura foram as medidas antropométricas avaliadas por meio de uma balança e estadiômetro, ambos da marca SECA (Vogel, & Halke, Germany). Os procedimentos de avaliação utilizados seguiram orientações padronizadas (Lohman, Boileau, & Massey, 1975; Rikli, & Jones, 1997,

1999). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio do quociente do valor do peso pelo quadrado da altura em metros ($\text{Peso}/\text{Altura}^2$), expresso em Kg/m^2 (ACSM, 2009).

A avaliação dos indicadores da aptidão física funcional (ApF) foi realizada com base em testes motores da bateria de Rikli e Jones (1999), mais conhecida como “*The Fullerton Senior Fitness Test*”. Essa bateria é composta por seis testes e seus respectivos componentes de ApF, nomeadamente (1) Teste de Sentar e Levantar (FMI - para avaliar a força dos membros inferiores); (2) Teste de Rosca (FMS - para avaliar a força dos membros superiores); (3) Teste de Sentar e Alcançar (FlexMI - para avaliar a flexibilidade dos membros inferiores); (4) Teste de Mãos nas Costas (FlexMS - para avaliar a flexibilidade dos membros superiores); (5) Teste de Agilidade (VD - para avaliar a velocidade de deslocamento); e (6) Teste de Caminhada (ACR - para avaliar a aptidão cardiorrespiratória). Todos os testes seguiram orientações padronizadas da bateria (Rikli, & Jones, 1999). As avaliações foram realizadas pelos mesmos pesquisadores, devidamente treinados aos protocolos aplicados, do Laboratório de Cineantropometria e Fisiologia do Exercício da Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique, África. Os dados coletados foram armazenados numa base de dados do Laboratório para fins de análise.

Análise dos dados

Para o presente estudo, o valor indicativo considerado de cada um dos momentos da avaliação representa a média de três avaliações anuais (de três em três meses) de cada variável, realizadas em cada ano, totalizando quatro momentos de medidas. Os dados foram organizados em duas bases, o que possibilitou a detecção e correção de erros de lançamento por meio do pacote Epinfo.06. Em seguida, os dados corrigidos foram exportados para uma base do pacote estatístico SPSS, versão 20.0, na qual foi realizada a análise exploratória para verificação da normalidade da distribuição, levando em conta as medidas descritivas básicas (média e desvio-padrão).

Na análise inferencial foram realizados o coeficiente de alfa de Crobach (α), para examinar a confiabilidade dos dados, e a análise da variância (ANOVA), com medidas repetidas no último fator, para comparar o comportamento das médias entre os diferentes momentos da avaliação. O *Pos-Hoc* de Bonferroni foi utilizado para verificar diferenças específicas quando necessário. Além disso, foram realizados o teste t-pareado e o delta percentual entre as médias do

momento 1 (primeiro ano) e o momento 4 (quarto ano) para estimar a taxa de variação percentual, como também a correlação de Spearman Rho para estimar a estabilidade ao longo do período do estudo. O exame de hipóteses para todos os testes inferenciais foi realizado considerando um nível de significância de 5%.

Resultados

Os coeficientes alfa de Cronbach referentes à confiabilidade dos valores médios dos indicadores de CC e da Apf obtidos nos diferentes momentos de avaliação revelaram que ambas medidas foram consistentes em todos os momentos da avaliação do presente estudo (Tabela 1). Para CC, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum dos indicadores. Por sua vez, a FlexMI, VD e ACR evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre os quatro momentos de avaliação, diferentemente dos testes FMI, FMS e FlexMS.

Tabela 1. Coeficientes alfa de Cronbach e resultados da análise da variância de medidas repetidas resultantes da comparação dos valores médios dos indicadores da composição corporal e da aptidão física entre os momentos de avaliação.

Variáveis	Momento-1	Momento-2	Momento-3	Momento-4	α	F	p
Peso (kg)	73,8±17,20	74,2±17,30	73,7±17,10	72,5±18,30	0,89	0,63	0,59
Altura (cm)	1,6±0,04	1,6±0,04	1,5±0,04	1,5±0,06	0,91	0,35	0,78
IMC (kg/m ²)	30,2±6,70	30,4±6,70	30,3±6,90	29,7±6,70	0,87	0,64	0,58
FMI (n/reps)	20,3±5,30	20,3±3,60	19,8±3,50	18,9±5,90	0,60	1,24	0,30
FMS (n/reps)	25,2±6,50	26,0±5,10	26,8±3,80	27,2±22,60	0,60	1,82	0,15
FlexMI (cm)	17,7±8,40	16,3±8,80	16,9±7,00	11,6±10,10	0,70	5,49	0,002
FlexMS (cm)	-9,9±12,10	-9,8±14,30	-12,7±12,80	-8,8±13,60	0,60	1,58	0,20
VD (seg.)	4,5±0,70	4,3±0,90	4,1±0,70	4,96±1,20	0,70	9,64	0,001
ACR (m)	556,5±64,30	615,1±75,90	573,4±71,60	646,7±98,70	0,60	18,2	0,001

Legenda: cm = Centímetro; n/reps = número de repetições; m = metros; IMC = Índice de Massa corporal; FMI = Força dos Membros Inferiores; FMS = Força dos Membros Superiores; FlexMI = Flexibilidade dos Membros Inferiores; FlexMS = Flexibilidade do Membros Superiores; VD = Agilidade; ACR = Aptidão Cardiorrespiratória.

As alterações ocorridas na CC (Tabela 2), entre o momento 1 e o momento 4, indicaram estabilidade ao longo do período do estudo. Os respectivos valores de delta percentual apontam uma variação marginal negativa e insignificante. Os resultados da Apf revelam por vezes um aumento e por outras um declínio. A análise da FMI demonstrou uma variação negativa, em comparação a uma

variação positiva observada na medida de FMS, sendo que ambas as variáveis não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas. Por sua vez, as análises da FlexMI revelaram as variações negativas mais acentuadas entre as variáveis da Apf, com declínios, sendo estatisticamente significativa. O valor percentual da alteração registrada na VD requer uma leitura atenta, pois embora apresente um sinal positivo, ela é negativa, visto que um teste em que o tempo de execução é determinante, quanto maior o tempo registrado pior o desempenho. Nesse contexto, essa variável diminuiu estatisticamente entre o momento 1 e o momento 4 do estudo. A ACR, avaliada por meio da caminhada, apresentou a variação positiva mais elevada entre as variáveis de Apf, evidenciando diferença estatisticamente significativa entre o momento 1 e o momento 4.

Tabela 2- Resultados do teste t-pareado e do delta percentual ($\Delta\%$) resultantes da comparação dos valores médios dos indicadores da composição corporal e da aptidão física entre o momento 1 e o momento 4.

Variáveis	Momentos de Avaliação		t	p	$\Delta\%$
	Momento-1	Momento-4			
Peso (kg)	73,80±17,21	72,47±18,28	0,518	0,606	-1,8
Altura (m)	1,56±0,05	1,56±0,06	0,418	0,678	0,0
IMC (kg/m ²)	30,23±6,70	29,71±6,72	0,477	0,635	-1,7
FMI (n/reps)	20,51±5,34	18,77±5,91	1,674	0,100	-8,5
FMS (n/reps)	25,19±6,49	27,26±22,61	-0,65	0,516	8,2
FlexMI (cm)	17,84±8,45	11,61±10,03	3,883	0,000	-34,9
FlexMS (cm)	-9,94±12,06	-8,79±13,56	-0,49	0,626	-11,6
VD (seg.)	4,54±0,67	4,94±1,21	-2,35	0,023	8,8
ACR (m)	554,33±65,38	636,31±103,20	-5,88	0,000	14,8

Legenda: cm = Centímetro; n/reps = número de repetições; m = metros; IMC = Índice de Massa corporal; FMI = Força dos Membros Inferiores; FMS = Força dos Membros Superiores; FlexMI = Flexibilidade dos Membros Inferiores; FlexMS = Flexibilidade dos Membros Superiores; VD = Agilidade; ACR = Aptidão Cardiorrespiratória.

Os coeficientes de correlação de Spearman Rho referentes à estabilidade dos indicadores da CC e da Apf ao longo dos quatro momentos e a respectiva classificação de acordo com os valores críticos sugeridos por Malina (2001) se encontram na Tabela 3. De maneira geral, os valores dos coeficientes referentes aos indicadores da CC são positivos e altamente significativos, com ênfase entre os três primeiros momentos, o que sugere um sinal de declínio acentuado entre o momento 3 e o momento 4. Além disso, são considerados baixos e similares estatisticamente nas medidas de peso e IMC, e moderados e estatisticamente significativos na medida de altura.

Tabela 3- Coeficientes de correlação de Spearman Rho referentes à estabilidade (*tracking*) dos indicadores da composição corporal e da aptidão física entre os momentos (1-4) de avaliação e a respectiva classificação de acordo com os valores críticos sugeridos por Malina (2001)

Variáveis	Momentos de Avaliação (Anos)						Magnitude
	Momento-1/		Momento-2/		Momento-3/		
	Momento-2		Momento-3		Momento-4		
	Rho	p	Rho	p	Rho	p	
Peso (kg)	0,983		0,964		0,319	0,270	Alta/Fraca
Altura (m)	0,999		0,948		0,582	0,001	Alta/Fraca
IMC (kg/m ²)	0,981		0,926		0,246	0,920	Alta/Fraca
FMI (n/reps)	0,665		0,801		0,196	0,181	Alta/Fraca
FMS (n/reps)	0,616	0,001	0,534	0,001	0,170	0,980	Moderada/Fraca
FlexMI (cm)	0,688		0,646		0,230	0,116	Alta/Fraca
FlexMS (cm)	0,588		0,697		0,161	0,275	Alta/Fraca
VD (seg.)	0,521		0,725		-0,026	0,862	Alta/Fraca
ACR (m)	-0,430	0,003	-0,433	0,004	-0,274	0,060	Moderada/Fraca

Legenda: cm = Centímetro; n/reps = número de repetições; m = metros; IMC = Índice de Massa corporal; FMI = Força dos Membros Inferiores; FMS = Força dos Membros Superiores; FlexMI = Flexibilidade dos Membros Inferiores; FlexMS = Flexibilidade do Membros Superiores; VD = Velocidade de deslocamento; ACR = Aptidão Cardiorrespiratória.

Foram verificados, por outro lado, os coeficientes de correlação da Apf como positivos e classificados como moderados a altos nos três primeiros momentos, revelando um declínio mais acentuado ainda entre o momento 3 e o momento 4, em que todos os indicadores de Apf evidenciaram coeficientes de correlação de magnitude fraca e sem diferença significativa. A ACR foi o único indicador de Apf que revelou coeficientes de correlação negativos, de magnitude baixa e estatisticamente significativos nos três primeiros momentos, declinando entre o momento 3 e o 4 do estudo.

Quanto à classificação da magnitude da estabilidade dos indicadores da CC e de Apf através dos coeficientes de correlação encontrados, com base nos valores de corte, os resultados revelaram uma estabilidade alta para os três primeiros momentos; e fraca para o momento 4 do presente estudo.

Discussão

O objetivo do presente estudo foi analisar o “*tracking*” da CC e da Apf de adultas e idosas participantes de um programa de AF, em Moçambique. Em linhas gerais, os resultados mostraram que a CC não registrou mudança significativa, diferentemente da estabilidade. Para a Apf, alguns indicadores apontaram mudanças significativas e outros estabilidade, sendo que todos revelaram níveis de confiabilidade moderados.

A inexistência de mudança significativa da CC, no presente estudo, pode ser atribuída ao uso da intensidade moderada do exercício e a falta de controle da alimentação e medicação, comum nesse estrato populacional. Hita-Contreras, *et al.* (2018) realizaram um estudo com 558 idosos tendo controlado rigorosamente o tipo (exercício aeróbio), intensidade (moderado a vigoroso), duração (uma hora por dia), frequência (três vezes por semana) do exercício, alimentação e medicação. Os resultados indicaram redução da sua CC (de $-1,77$ kg; 95% CI $-2,49$ para $-1,04$). Resultados similares foram também reportados por Yoshimura, Wakabayashi, Yamada, Kim, Harada, & Arai (2017) e Kivimäki, *et al.* (2017).

Os estudos analisando a presente temática sugerem que, para que um programa de exercícios tenha o efeito desejado sobre a CC da população de adultas e idosas, há necessidade de um controle rigoroso na escolha do tipo de exercício (aeróbio), do controle da intensidade que deve variar de moderada a vigorosa, alimentação e medicação (Hita-Contreras, *et al.*, 2018; Howley, 2001; Shephard, 1997), o que no presente estudo não foi controlado na sua íntegra. No presente estudo, mesmo a combinação de distintos exercícios aeróbicos no domínio recreativo ativo não foi suficiente para causar mudanças significativas da CC das participantes. A literatura ainda não apresenta uma ideia clara sobre as modalidades de combinações dos tipos de exercícios (aeróbio + anaeróbio) com efeitos benéficos para os parâmetros da CC, remetendo o debate para a necessidade de diversificação dos mesmos, principalmente para a população adulta e idosa (Bullo, *et al.*, 2017; Hita-Contreras, *et al.*, 2018; Kivimäki, *et al.*, 2017; Martínez-Amat, *et al.*, 2018).

Por sua vez, os resultados do presente estudo apontam para a existência de estabilidade moderada da CC das adultas e idosas do programa de AF, sendo o tipo de exercício aeróbio um dos principais responsáveis, corroborando com os resultados de outros estudos (Bullo, *et al.*,

2017; Burton, Farrier, Hill, Codde, Airey, & Hill, 2017; Maia, *et al.*, 1998; Malina, 1996). Vale ressaltar que a estabilidade da CC apresentada pelas adultas e idosas do programa de AF foi de magnitude moderada e considerou a observação dos quatro anos de prática. Ao levar em consideração a idade das participantes e o tempo de prática de AF, a estabilidade moderada observada pode ser um resultado a ser investigado em futuros estudos.

O resultado da ACR mostrou uma taxa percentual de mudança significativa na ordem de 14,8% do primeiro ao quarto momento de avaliação. Resultado similar foi reportado por Alves, Mota, Costa, & Alves (2004), no final da intervenção, na qual envolveu 37 mulheres participantes na prática regular de hidroginástica. No entanto, o predomínio de atividades de natureza aeróbia no programa de AF, implementado no presente estudo, pode ser considerado a principal justificativa do resultado encontrado sobre a aptidão cardiorrespiratória.

No presente estudo, a FMI indicou estabilidade, mesmo tendo evidenciado um ligeiro declínio no último momento, diferentemente do comportamento revelado pela FMS, marcado por um aumento ao longo dos momentos analisados no estudo. De acordo com alguns autores (e.g., Stubbs, Binnekade, Soundy, Schofield, Huijnen, & Eggermont, 2013), normalmente com o avanço da idade ocorre uma acentuada redução de força muscular tanto dos membros inferiores (MI), tal como dos membros superiores (MS). Por sua vez, resultados que demonstraram que a prática regular de AF pode manter ou mesmo melhorar a força muscular foram encontrados por Pauli, Souza, Zago, & Gobbi (2009), em um estudo envolvendo dez mulheres com idade igual e superior a 60 anos. De maneira similar, e corroborando com os resultados do presente estudo, Matsudo, Marin, Ferreira, Araújo, & Matsudo (2004) também encontraram melhoria da FMS durante o período de quatro anos, em um estudo de delineamento longitudinal realizado com mulheres de 50 a 82 anos de idade.

A diferença de comportamento observado no presente estudo entre a FMI e a FMS pode ser explicada com base nos mesmos argumentos de respostas ao avanço da idade, em que parece ocorrer maior decréscimo da força muscular nos membros (Pauli, *et al.*, 2009). Ademais, evidências científicas apontam uma perda anual de 1,4% da força muscular (Matsudo, *et al.*, 2004), relacionado ao desempenho funcional em tarefas que envolvam os MI, que podem declinar mais do que os MS em idosos de ambos os sexos, mesmo com a prática regular de AF (Lohne-Seiler, Torstveit, & Anderssen, 2013; Stubbs, *et al.*, 2013).

No que se refere à flexibilidade, estudos apontam uma influência positiva da participação em programas de AF sobre esse indicador da Apf (Matsudo, *et al.*, 2004; Petroski, 1997). Por exemplo, Matsudo, *et al.* (2004) encontraram um aumento significativo da FlexMI após quatro anos de intervenção em seu estudo longitudinal. Em outro estudo, também longitudinal, Petroski (1997) encontrou aumento significativo no equilíbrio estático e na FlexMI após o período de um ano, ao analisar os efeitos de um programa de AF de mulheres e homens de 59 a 73 anos de idade. Ainda, Benedetti, Petroski, & Gonçalves (2003), ao analisarem uma amostra de idosas institucionalizadas, encontraram melhoras significativas da flexibilidade, equilíbrio e da velocidade de andar, sem alterações significativas na força de prensão manual, após um programa de exercícios de cinco meses de duração.

A ausência de ganhos na FlexMI e FlexMS observada no presente estudo, aliada ao declínio verificado no quarto ano do estudo, mesmo que os resultados tenham evidenciado uma estabilidade moderada nos três primeiros anos, contrariam as evidências encontradas na literatura (Mazo, Kulkpam, Lyra, & Prado, 2006; Thomas, Muir, Doherty, Jones, O'Reilly, & Bassey, 2002; Wolfson, *et al.*, 1996). Um cenário semelhante foi encontrado nos resultados da VD.

Apesar da inexistência de dados referentes a estudos longitudinais realizados com mulheres adultas e idosas Moçambicanas, sejam elas sedentárias ou participantes em programas regulares de AF, os resultados encontrados no presente estudo confirmam, em linhas gerais, um efeito de estabilidade. Ou seja, foi verificado a manutenção da maioria das variáveis da Apf na amostra estudada, mesmo que com magnitude decrescente ao considerar momento inicial do estudo.

Vale ressaltar que o presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas para a realização de futuras pesquisas, visto que podem ser destacadas (1) a falta de dados da assiduidade; (2) falta de registro das atividades físicas realizadas fora do programa e da prescrição individualizada das participantes; (3) a falta de um grupo-controle e registro dos hábitos alimentares e medicação das participantes ao longo dos quatro anos do programa; e (4) a falta de estudos de referência, principalmente para a população do continente africano. Tal realidade possibilitaria comparações e a observação mais robusta das diferentes formas de análise da mudança e da estabilidade dos indicadores de saúde.

Conclusão

Os resultados do presente estudo permitem concluir que as adultas e idosas integrantes de um programa de atividade física em Moçambique apresentaram estabilidade para a composição corporal e mudanças positivas para alguns indicadores da aptidão física após quatro anos de participação nas atividades. Mais estudos necessitam ser realizados em adultos e idosos para ampliar o quadro teórico dessa temática e aprimorar cada vez mais este tipo de análise em Moçambique e no continente africano.

Referências

- Aggio, D., Papacosta, O., Lennon, L. T., Ash, S., Whincup, P. H., Wannamethee, S. G., & Jefferis, B. J. (2018). Tracking of sport and exercise types from midlife to old age: a 20-year cohort study of British men. *European Review of Aging and Physical Activity*, 15(1), 1-9. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1186/s11556-018-0205-y>.
- Alves, R. V., Mota, J., Costa, M. D. C., & Alves, J. G. B. (2004). Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(1), 31-37. Recuperado em 19 d maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922004000100003>.
- American College of Sports Medicine. (2009). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (Eighth Edition).
- American College of Sports Medicine. (1998). ACSM s, Stand Position. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 30(6), 975-991. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1097/00005768-199806000-00032>.
- Benedetti, T. B., Petroski, E. L., & Gonçalves, L. T. (2003). Exercícios físicos, auto-imagem e auto-estima em idosos asilados. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 5(2), 69-74. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1590/%25>.
- Borg, G. (2000). *Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido*. São Paulo, SP: Manole.
- Bullo, V., Gobbo, S., Vendramin, B., Duregon, F., Cugusi, L., Di Blasio, A., ... & Ermolao, A. (2018). Nordic walking can be incorporated in the exercise prescription to increase aerobic capacity, strength, and quality of life for elderly: a systematic review and meta-analysis. *Rejuvenation Research*, 21(2), 141-161. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1089/rej.2017.1921>.

Burton, E., Farrier, K., Hill, K. D., Codde, J., Airey, P., & Hill, A. M. (2018). Effectiveness of peers in delivering programs or motivating older people to increase their participation in physical activity: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 36(6), 666-678. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1329549>.

Daca, T. S. L. (2015). *Estudo comparativo dos efeitos biopsicossociais de dois programas de atividade física para idosas em Moçambique*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.11606/T.39.2016.tde-11012016-102134>.

Daca, T., Prista, A., Tchonga, F., da Silva, I. C. M., Reichert, F. F., Farinatti, P., & Tani, G. (2020). Physical Activity Measured by Accelerometry in Mozambican Older Adult Women Attending a Regular Exercise Program. *Journal of Aging and Physical Activity*, Ahead of Print. Recuperado em 19 maio, 2020, de: DOI: <https://doi.org/10.1123/japa.2019-0182>.

Daca, T., Prista, A., Tchonga, F., Farrinatti, P., & Tani, G. (2016). Atividade física de mulheres idosas da zona urbana em Moçambique. *Revista Moçambicana de Ciências de Saúde*, 3(1), 30-38. Recuperado em 19 maio, 2020, de: https://www.researchgate.net/publication/314936021_Actividade_fisica_de_mulheres_idosas_da_zona_urbana_em_Mocambique.

Dishman, R. K. (1988). *Exercise adherence: Its impact on public health*. Human Kinetics.

Garcia, F. R. M., Bandeira, R. R., & Fernanda, L. I. S. E. (2009). Influências ambientais na qualidade de vida em Moçambique. *Revista Eletrônica Acolhendo a Alfabetização nos Países de Língua Portuguesa*, 3(6), 69-93. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.11606/issn.1980-7686.v3i6p69-93>.

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 & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359. Recuperado em 19 maio, 2020, de: DOI: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb.

Groessl, E. J., Kaplan, R. M., Blair, S. N., Rejeski, W. J., Katula, J. A., King, A. C., ... & Pahor, M. (2009). A cost analysis of a physical activity intervention for older adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 6(6), 767-774. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1123/jpah.6.6.767>.

Hita-Contreras, F., Bueno-Notivol, J., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., Hernandez, A. V., & Pérez-López, F. R. (2018). Effect of exercise alone or combined with dietary supplements on anthropometric and physical performance measures in community-dwelling elderly people with sarcopenic obesity: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Maturitas*, 116, 24-35. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.07.007>.

Howley, E. T. (2001). Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6), S364-S369. Recuperado em 19 maio, 2020, de: https://journals.lww.com/acsmmsse/Fulltext/2001/06001/Type_of_activity__resistance,_aerobic_and_leisure.5.aspx.

Jenkin, C. R., Eime, R. M., Westerbeek, H., O'Sullivan, G., & Van Uffelen, J. G. (2017). Sport and ageing: a systematic review of the determinants and trends of participation in sport for older adults. *BMC Public Health*, 17(1), 1-20. Recuperado em 19 maio, 2020, de <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4970-8>.

Kivimäki, M., Kuosma, E., Ferrie, J. E., Luukkonen, R., Nyberg, S. T., Alfredsson, L., ... & Knutsson, A. (2017). Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe. *The Lancet Public Health*, 2(6), e277-e285. Recuperado em 19 maio, 2020, de: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(17\)30074-9](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(17)30074-9).

Lohman, T. G., Boileau, R. A., & Massey, B. H. (1975). Prediction of lean body mass in young boys from skinfold thickness and body weight. *Human Biology*, 47(3), 245-262. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://www.jstor.org/stable/41462808?seq=1>.

Lohne-Seiler, H., Torstveit, M. K., & Anderssen, S. A. (2013). Traditional versus functional strength training: effects on muscle strength and power in the elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, 21(1), 51-70. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1123/japa.21.1.51>.

Maia, J. A. R., Lefevre, J., Beunen, G., & Claessens, A. (1998). A estabilidade da aptidão física: o problema, essência analítica, insuficiências e apresentação de uma proposta metodológica baseada em estudos de painel com variáveis latentes. *Movimento*, 5(9), 58-79. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/19301>

Malina, R. M. (1996). Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(sup3), S-48. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1080/02701367.1996.10608853>.

Malina, R. M. (2001). Tracking of physical activity across the lifespan. President's Council on Physical Fitness and Sports. *Research Digest*, 3(14), 1-8. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://eric.ed.gov/?id=ED470692>.

Paes-Sousa, R., Chavane, L., & Coelho, V. S. P. (2019). Diversidades e convergências nos indicadores de saúde no Brasil e em Moçambique. *Novos Estudos CEBRAP*, 38(2), 291-320. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.25091/s01013300201900020005>.

Martínez-Amat, A., Aibar-Almazán, A., Fábrega-Cuadros, R., Cruz-Díaz, D., Jiménez-García, J. D., Pérez-López, F. R., ... & Hita-Contreras, F. (2018). Exercise alone or combined with dietary supplements for sarcopenic obesity in community-dwelling older people: A systematic review of randomized controlled trials. *Maturitas*, 110, 92-103. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.02.005>.

Matsudo, S. M., Marin, R. V., Ferreira, M. T., Araújo, T. L., & Matsudo, V. (2004). Estudo longitudinal-tracking de 4 anos-da aptidão física de mulheres da maioria fisicamente ativas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 12(3), 47-52. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/573/597>.

Mazo, G. Z., Kulkpam, W., Lyra, V. B., & Prado, A. P. M. (2006). Aptidão funcional geral e índice de massa corporal de idosas praticantes de atividade física. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 8(4), 46-51. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1590/%25x>

- Pauli, J. R., Souza, L. S., Zago, A. S., & Gobbi, S. (2009). Influência de 12 anos de prática de atividade física regular em programa supervisionado para idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 11(3), 255-60. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2009v11n3p255>
- Petroski, E. C. (1997). Efeitos de um programa de atividades físicas na terceira idade. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 2(2), 34-40. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.2n2p34-40>.
- Ramos, D. R. (2017). *Saúde ambiental e promoção da saúde no bairro Chamanculo "C", Maputo – Moçambique*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Uberlândia. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <http://200.19.146.153/handle/123456789/20697>.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1997). Assessing physical performance in independent older adults: Issues and guidelines. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5, 244-261. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1123/japa.5.3.244>.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129-161. Recuperado em 19 maio, 2020, de <https://doi.org/https://doi.org/10.1123/japa.7.2.129>.
- Shephard, R. J. (1997). What is the optimal type of physical activity to enhance health?. *British Journal of Sports Medicine*, 31(4), 277-284. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://bjsm.bmj.com/content/31/4/277>.
- Stubbs, B., Binnekade, T. T., Soundy, A., Schofield, P., Huijnen, I. P., & Eggermont, L. H. (2013). Are older adults with chronic musculoskeletal pain less active than older adults without pain? A systematic review and meta-analysis. *Pain Medicine*, 14(9), 1316-1331. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1111/pme.12154>.
- Thomas, K. S., Muir, K. R., Doherty, M., Jones, A. C., O'reilly, S. C., & Basse, E. J. (2002). Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomised controlled trial. *Bmj*, 325(7367), 752. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7367.752>.
- Van Der Zee, M. D., Van Der Mee, D., Bartels, M., & De Geus, E. J. (2019). Tracking of voluntary exercise behaviour over the lifespan. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(17). Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0779-4>.
- Wolfson, L., Whipple, R., Derby, C., Judge, J., King, M., Amerman, P., ... & Smyers, D. (1996). Balance and strength training in older adults: intervention gains and Tai Chi maintenance. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(5), 498-506. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1996.tb01433.x>.
- Yoshimura, Y., Wakabayashi, H., Yamada, M., Kim, H., Harada, A., & Arai, H. (2017). Interventions for treating sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(6), 553-e16. Recuperado em 19 maio, 2020, de: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.03.019>.

Recebido em 24/05/2020

Aceito em 30/08/2020

Timóteo Daca – Doutor em Educação Física, Universidade de São Paulo. Docente na Faculdade de Educação Física e Desporto na Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7914-4984>

E-mail: dacajunior@gmail.com; tdaca@up.ac.mz

Arménio Matsolo – Mestre em Treinamento de Crianças e Jovens, Universidade Pedagógica de Maputo. Assistente Universitário na Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4266-9805>

E-mail: matsotae@gmail.com

Bernardo Matsimbe – Mestre em Treinamento de Crianças e Jovens, Universidade Pedagógica de Maputo. Assistente Universitário na Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6356-0150>

E-mail: matsimbeb@gmail.com

Ricardo Drews – Doutor em Educação Física, Universidade de São Paulo. Docente na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3121-0134>

E-mail: ricardo.drews@ufu.br

Leonardo Nhantumbo – Doutor em Ciências do Desporto, Universidade do Porto, Portugal.
Docente na Escola Superior do Desporto da Universidade Eduardo Mondlane, Maputo,
Moçambique.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9459-7797>

E-mail: leonhantumbo@gmail.com

* Agências de fomento: Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique; Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia, Brasil; Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique.