



## Impacto do treinamento resistido na distribuição de gordura de pessoas com HIV: ensaio clínico randomizado

*Impact of resistance training on fat distribution in people living with HIV: randomized clinical trial*

**Kauana Borges Marchini<sup>1\*</sup>, Rafael Lôde Cortez<sup>2</sup>, Pollyana Mayara Nunes<sup>1</sup>, Dayane Cristina de Souza<sup>3</sup>, Abel Felipe Freitag<sup>1</sup>, Ademar Avelar<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Doutoranda em Atividade Física e Saúde no Programa de Pós-Graduação em Educação Física Associado UEM/UUEL, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá (PR), Brasil;

<sup>2</sup> Bacharel em Educação Física pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá (PR), Brasil;

<sup>3</sup> Doutora em Educação Física pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Docente do Colegiado do Curso de Educação Física, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon (PR), Brasil;

<sup>4</sup> Doutor em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professor Associado e Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Física Associado UEM/UUEL, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá (PR), Brasil.

\***Autor correspondente:** Kauana Borges Marchini. *E-mail:* [kauanamarchini@gmail.com](mailto:kauanamarchini@gmail.com)

### RESUMO

Verificar o impacto de oito semanas de treinamento resistido (TR) na distribuição de gordura corporal de pessoas vivendo com o vírus da imunodeficiência humana (HIV) (PVH). Participaram 17 PVHs aleatorizadas em dois grupos: controle (GC, n=6) e treino (GT, n=11). O protocolo de TR foi composto por dez exercícios. A avaliação das dobras cutâneas (DC) tricéptica, subescapular, abdominal, coxa e perna dos indivíduos foi realizada antes e depois do período de treinamento. As análises indicaram diferenças significantes ( $p < 0,05$ ) entre os grupos após o período de intervenção, com diminuição de gordura subcutânea no GT e aumento no GC tanto para as DCs da região do tronco (-3,77%, 12,97%) quanto dos membros (-10,28%, 10,08%). No somatório das DCs, o GT teve uma redução média de 6,43%, enquanto o GC aumentou 11,12% após as oito semanas, com diferenças significantes entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Oito semanas de TR diminuíram a gordura corporal subcutânea de PVHs.

**Palavras-chave:** Antropometria. Exercício. Infecção por HIV. Síndrome da Imunodeficiência Adquirida.

### ABSTRACT

To verify the impact of eight weeks of resistance training (RT) on body fat distribution of people living with human immunodeficiency virus (HIV) (PLH). Seventeen randomized PLH participated in two groups: control (CG, n=6) and training (TG, n=11). The protocol of RT consisted of ten exercises. The subjects' triceps, subscapular, abdominal, thigh, and leg skinfolds were assessed before and after the training period. The analysis indicated significant differences ( $p < 0.05$ ) between the groups after the period of intervention, with decreased subcutaneous fat in the TG and increased subcutaneous fat in the CG in the areas of the torso (-3.77%, 12.97%) and limbs (-10.28%, 10.08%). By calculating the sum of skinfolds, the TG had an average reduction of 6.43%, while the CG increased by 11.12% after the eight weeks, with significant differences between the groups ( $p < 0.05$ ). Eight weeks of RT decreased subcutaneous body fat in PLH.

**Keywords:** Anthropometry. Exercise. HIV infection. Acquired Immunodeficiency Syndrome.

*Recebido em Fevereiro 07, 2022  
Aceito em Julho 03, 2022*

## INTRODUÇÃO

A síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), proveniente da infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), é caracterizada pelo comprometimento do sistema imune. Embora a infecção pelo HIV ainda não tenha cura, a terapia antirretroviral (TARV) contribui para uma estabilização do quadro da infecção e um aumento significativo na expectativa de vida desses pacientes<sup>1,2</sup>.

Contudo, o prolongado tempo de infecção e, mais especificamente, os efeitos adversos pelo uso da TARV durante um longo período acarretam prejuízos às pessoas vivendo com HIV (PVH)<sup>3</sup>. Associada à primeira geração de antirretrovirais, a lipodistrofia foi por muito tempo a principal preocupação em relação aos efeitos da TARV sobre a composição corporal. Apesar de a nova geração de medicamentos antirretrovirais não apresentarem esses efeitos tão exacerbados, sabe-se que a infecção pelo HIV traz consequências ao metabolismo de gordura e também que o tecido adiposo serve de reservatório para o vírus<sup>4,5</sup>. Essas mudanças corporais, além de oferecerem riscos ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares às PVHs<sup>6</sup>, tendem a aumentar a insatisfação dos indivíduos com a sua imagem corporal, o que pode resultar no abandono ao tratamento com a TARV e consequente prejuízo à saúde dessas pessoas<sup>7-9</sup>.

Devido à cronicidade da infecção pelo HIV, o desenvolvimento de estratégias de intervenção que possam contribuir para a melhoria da aptidão física relacionada à saúde dessa população constitui-se, cada vez mais, num desafio para os profissionais da área<sup>10</sup>. Uma modalidade que tem se mostrado muito eficaz é o treinamento resistido (TR), o qual pode produzir alterações na composição corporal, na força, na potência, na hipertrofia muscular e no desempenho motor<sup>5,11</sup>, além de outros benefícios à saúde desses indivíduos, como a melhora nos parâmetros imunológicos<sup>12</sup> e nos quadros de lipodistrofia<sup>13</sup>.

Pesquisas apontam que o TR proporciona benefícios em relação à má distribuição de gordura e ao seu aspecto físico desproporcional<sup>14</sup>; e destacam o TR como estratégia eficaz na redução dos efeitos adversos causados pelos antirretrovirais e pela infecção pelo HIV.

Diante disso, este trabalho tem por objetivo verificar o impacto de um protocolo de oito semanas de treinamento resistido na distribuição de gordura corporal de PVHs.

## MÉTODOS

### POPULAÇÃO E AMOSTRA

Os participantes do estudo foram recrutados no Centro de Testagem e Aconselhamento da cidade de Maringá, estado do Paraná (PR), entre agosto de 2017 e agosto de 2018. Foram incluídos aqueles

que aceitaram participar e atenderam aos seguintes critérios: a) possuir no mínimo 18 anos; b) não ter participado de programas de atividade física regular nos seis meses anteriores ao estudo; c) estar com quadro clínico estabilizado, com quantificação de carga viral estável; d) estar em tratamento com uso da TARV há, no mínimo, seis meses; e) não apresentar limitações agudas ou crônicas para a prática de exercício; f) possuir uma liberação do médico infectologista para o programa de TR. Após serem informados dos detalhes e procedimentos da pesquisa, os voluntários foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando o acesso às informações do prontuário de tempo de infecção pelo HIV, tempo de uso da TARV e contagem de células TCD4+ e TCD8+. Esta pesquisa foi conduzida de acordo com a Declaração de Helsinque e submetida ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual de Maringá, aprovada sob o número 2.282363. Também está registrada no *ClinicalTrial* sob nº NTC03879993.

#### DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Este ensaio clínico randomizado teve um delineamento com duração de dez semanas. A primeira e a última semana foram destinadas às avaliações. Da segunda à nona semana, foi o período para o treinamento dos sujeitos do GT, enquanto os participantes do GC foram orientados a manter a rotina habitual. Os participantes foram aleatorizados em dois grupos: grupo-

controle (GC) e grupo-treino (GT). A randomização dos grupos foi feita com auxílio do software Excel, por um pesquisador experiente que foi cegado das avaliações e não participou das sessões de treinamento. Foram excluídos da análise os sujeitos que não compareceram a pelo menos 85% das sessões de treinamento e/ou não compareceram às reavaliações. A amostra final dos participantes da intervenção foi de 17 PVHs, de ambos os sexos, sendo 6 sujeitos no GC e 11 no GT.

#### ANTROPOMETRIA

A massa corporal (MC) foi medida por meio de uma balança digital (BF 679, Tanita); os indivíduos vestiram roupas leves e estavam descalços. A estatura foi aferida com um estadiômetro fixado em parede (EST-221, Balmak), adotando a posição de Frankfurt e com os participantes descalços. Para o cálculo do índice de massa corporal (IMC), utilizou-se a razão da massa corporal (kg) pelo valor da estatura (m) ao quadrado.

As medidas de dobras cutâneas foram feitas por um avaliador experiente e com um adipômetro Lange®. Foram realizadas três medidas não consecutivas em cada ponto (tricipital, subescapular, abdominal, coxa e perna); e adotou-se o valor médio das três como referência para as análises, seguindo a padronização indicada na literatura<sup>15</sup>.

## PROTOCOLO DE TREINAMENTO

O protocolo de treinamento teve como base a *guideline* para prescrição de exercícios em pessoas com HIV/AIDS<sup>16</sup> e duração de oito semanas, com treinos realizados três vezes por semana em dias alternados (segundas, quartas e sextas). Compunham o protocolo de treinamento os exercícios de: supino reto, *leg press* 45°, puxador costas, cadeira extensora, elevação frontal, mesa flexora, tríceps *pulley*, panturrilha sentada, rosca direta e prancha abdominal. Foram realizadas três séries de 8 a 12 repetições para cada exercício, exceto a panturrilha sentada (três séries de 15 a 20 repetições) e a prancha abdominal (execução de forma isométrica, com três séries de 30 segundos a um minuto). O intervalo de descanso entre as séries foi de 30 a 60 segundos; já o descanso entre os exercícios, de 90 a 120 segundos.

Para determinar a carga inicial e realizar os ajustes de carga, semanalmente efetuou-se um teste de peso por repetições máximas. Na terceira sessão da semana, os sujeitos executavam duas séries no limite inferior de oito repetições; e a terceira série, com o número máximo de repetições possíveis. Para séries com mais de 12 repetições, foi aplicada a equação  $CF = CT + RU$  para membros inferiores e a fórmula  $CF = CT + (RU/2)$  para membros superiores, sendo que CF diz respeito à carga final em kg, CT refere-se à carga de trabalho do teste em kg, e RU é o número de repetições ultrapassadas em relação ao limite superior<sup>17</sup>.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

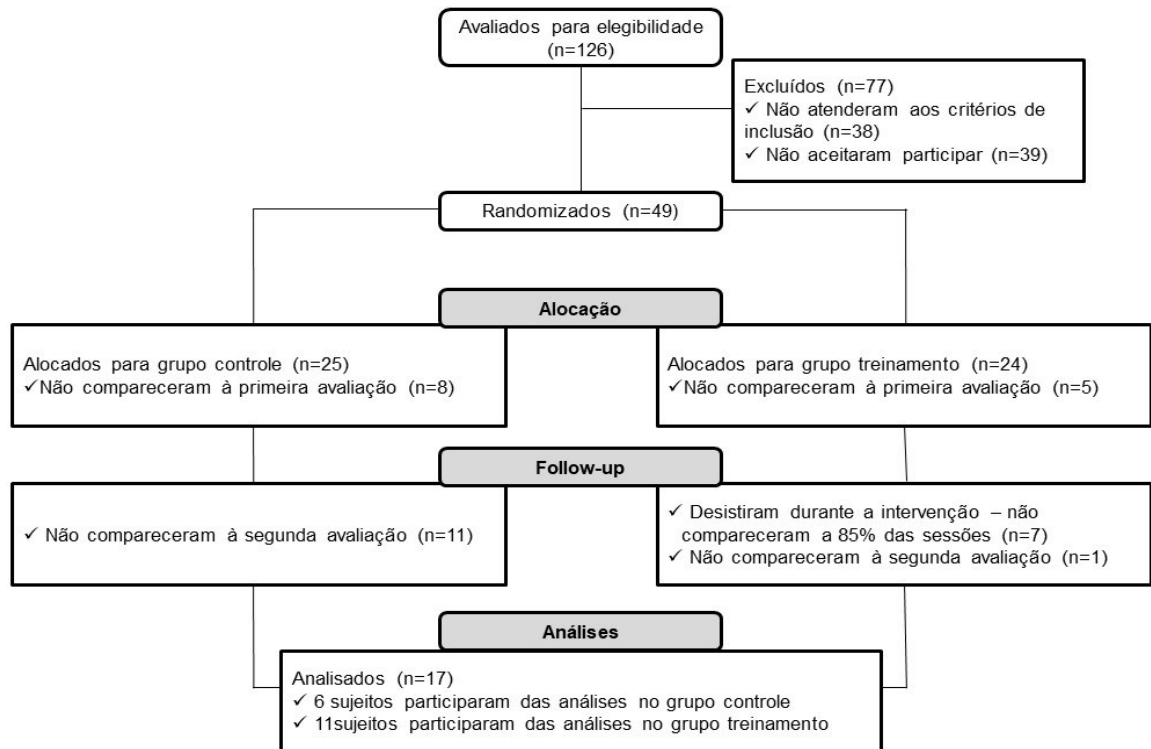
As análises estatísticas foram realizadas com o software SPSS 20.0. A amostra foi caracterizada por meio da estatística descritiva. Verificou-se a distribuição dos dados mediante o teste de Shapiro-Wilk. A comparação dos grupos no momento pré-intervenção e a comparação dos valores absolutos das mudanças ( $\Delta$ ) foram feitas com o teste *t* para amostras independentes, para dados com distribuição normal; e a Prova U de Mann-Whitney, para dados não paramétricos. A análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas com *post-hoc* de Bonferroni foi utilizada para a comparação dos grupos em relação aos desfechos pós-intervenção. A magnitude das diferenças foi demonstrada pelo tamanho do efeito de Cohen<sup>18</sup>, seguindo a classificação: abaixo de 0,15, efeito insignificante; 0,15 a 0,40, efeito pequeno; 0,40 a 0,75, efeito médio; acima de 0,75, efeito grande. Na análise das cargas, foi utilizado o teste *t* pareado para amostras com distribuição normal e o teste de Wilcoxon para amostras não paramétricas. Foram considerados significantes os valores de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o fluxograma dos participantes do estudo. Foram abordadas 126 pessoas, sendo que 49 aceitaram participar e atendiam aos critérios de inclusão. O GC foi inicialmente composto por 24 sujeitos, enquanto o GT

tinha 25 participantes. Após o período de intervenção e de avaliações, foram

consideradas para as análises 6 pessoas no GC e 11 no GT.



**Figura 1.** Fluxograma dos participantes do estudo.

Na Tabela 1, é apresentada a caracterização da amostra. A análise estatística não apontou diferenças significantes entre os grupos no momento pré-intervenção, indicando a homogeneidade.

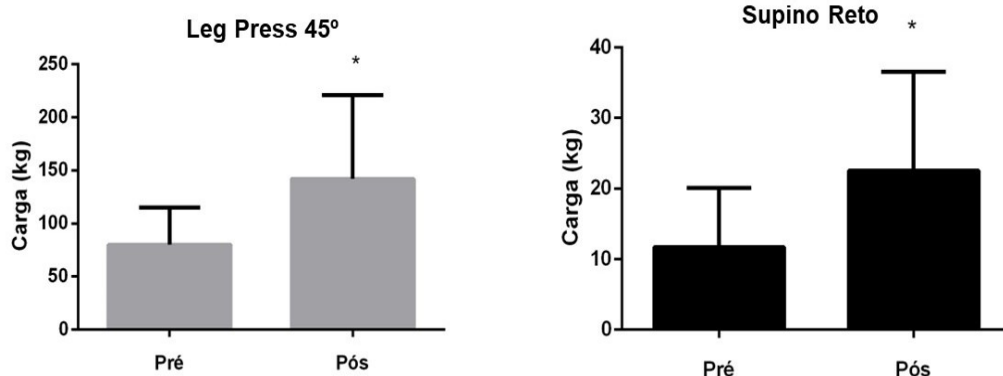
**Tabela 1.** Características gerais dos participantes do estudo antes da intervenção (n = 17)

	GC (n = 6)	GT (n = 11)	p
Idade (anos)	45,83 ± 10,70	40,00 ± 10,39	0,29
Massa corporal (kg)	74,08 ± 19,70	68,61 ± 15,23	0,53
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,25 ± 5,23	23,91 ± 4,59	0,35
Tempo de Infecção (meses)	105,33 ± 87,77	135,36 ± 103,99	0,56
Tempo de TARV (meses)	104,33 ± 88,42	105,64 ± 78,40	0,98
CD4 (células/μl)	761,17 ± 455,59	843,91 ± 352,39	0,68
CD8 (células/μl)	988,83 ± 413,22	898,09 ± 263,11	0,59

**Nota:** Dados apresentados em média e desvio-padrão. GC – grupo-controle; GT – grupo-treino; IMC: índice de massa corporal. \*p < 0,05. Teste *t* para amostras independentes.

A Figura 2 mostra as cargas de treino nos exercícios *leg press* 45° e supino reto na primeira e na última semana de intervenção dos sujeitos do GT. Houve diferença significativa na carga média de ambos os exercícios, com um aumento de 75% na carga do *leg press* 45° (pré: 80,00 ±

34,93; pós 140,00 ± 78,79) e 92,23% na carga do supino (pré: 11,73 ± 8,39; pós: 22,55 ± 13,95), indicando a efetividade do programa de TR.



**Figura 2.** Cargas de treino nos exercícios *leg press* 45° e supino reto, na primeira e na última semana de treinamento (n = 11).

Nota: \*p < 0,05.

A Tabela 2 apresenta as medidas das dobras cutâneas dos sujeitos do GC e do GT antes e depois das oito semanas de intervenção. Na região central do corpo, obtivemos diferença significativa (p < 0,05) entre os grupos apenas na dobra abdominal, a qual diminui no GT (-8,67%) e aumentou no GC (10,76%) após o período de intervenção. Na dobra cutânea subescapular, houve aumento médio de 19,61% no GC e 6,69% no GT, sem diferenças estatísticas significantes. Os resultados apontaram uma redução na dobra tricipital do grupo que realizou o TR (-11,36%) e um aumento no GC (13,70%),

com diferença significativa entre os grupos (p < 0,05). Para membros inferiores, observaram-se diferenças significantes (p < 0,05) tanto para a dobra da coxa, com aumento de 7,89% no GC e diminuição de -9,77% no GT, quanto para a dobra de perna, com diminuição de medida no GT (-7,23%) e aumento no GC (12,01%). A análise da soma das dobras após as oito semanas de intervenção de TR também mostrou diferença significativa entre os grupos (p < 0,05), com uma redução média de 6,43% para o GT e aumento de 11,12% nos sujeitos do GC.

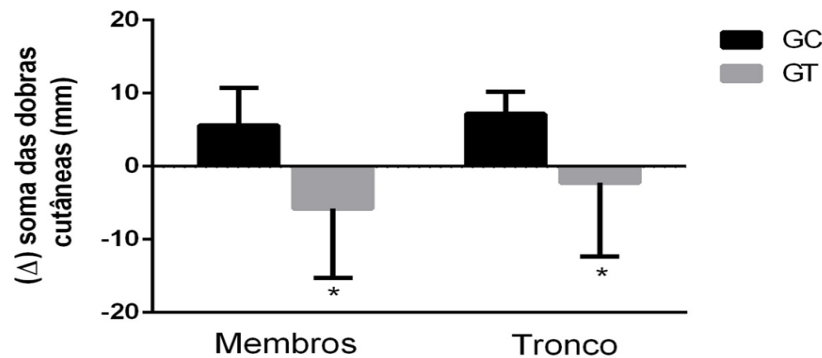
**Tabela 2.** Espessura das dobras cutâneas antes e depois das oito semanas de intervenção de treinamento resistido (n = 17)

	GC (n = 6)	GT (n = 11)	EFEITOS	p	TE
<b>Subescapular (mm)</b>			ANOVA		
PRÉ	29,22 ± 6,20	28,51 ± 4,95	Grupo	0,80	
PÓS	32,55 ± 5,85	29,21 ± 4,73	Tempo	0,29	
			Grupo × Tempo	0,49	0,39
Δ	3,33 ± 2,72	0,70 ± 8,67		0,37†	
<b>Abdominal (mm)</b>			ANOVA		
PRÉ	38,17 ± 6,42	37,09 ± 5,26	Grupo		
PÓS	42,00 ± 6,57	34,97 ± 5,16	Tempo	0,62	
			Grupo × Tempo	<b>0,02</b>	2,06
Δ	3,83 ± 3,44	-2,94 ± 3,54		<b>&lt; 0,01*†</b>	
<b>Tricipital (mm)</b>			ANOVA		
PRÉ	16,44 ± 2,26	16,00 ± 2,17	Grupo	0,38	
PÓS	18,78 ± 2,99	13,52 ± 1,64	Tempo	0,94	
			Grupo × Tempo	<b>0,02</b>	1,43
Δ	2,33 ± 2,40	-2,48 ± 4,05		<b>&lt; 0,01*#</b>	
<b>Coxa (mm)</b>			ANOVA		
PRÉ	22,44 ± 2,76	22,82 ± 3,95	Grupo	0,75	
PÓS	24,17 ± 3,02	20,30 ± 3,51	Tempo	0,73	
			Grupo × Tempo	0,08	1,01
Δ	1,72 ± 1,54	-2,52 ± 5,35		<b>0,03*†</b>	
<b>Perna (mm)</b>			ANOVA		
PRÉ	12,39 ± 2,21	11,45 ± 2,09	Grupo	0,54	
PÓS	13,94 ± 2,70	10,67 ± 2,07	Tempo	0,45	
			Grupo × Tempo	<b>0,03*</b>	1,28
Δ	1,56 ± 1,63	-0,79 ± 2,09		<b>0,02*†</b>	
<b>Soma das dobras (mm)</b>			ANOVA		
PRÉ	118,67 ± 17,24	116,97 ± 15,40	Grupo	0,61	
PÓS	131,44 ± 18,81	108,67 ± 13,72	Tempo	0,45	
			Grupo × Tempo	<b>&lt; 0,01*</b>	1,83
Δ	12,77 ± 5,87	-8,03 ± 14,26		<b>&lt; 0,01*†</b>	

**Nota:** Dados apresentados em média e desvio-padrão. (Δ) Variação das dobras cutâneas: medida da espessura após o período de treinamento – medida da espessura pré-treinamento. GC – grupo-controle; GT – grupo-treino; TE – tamanho de efeito de Cohen. \* $p < 0,05$ . (†) Analisado mediante teste *t* para amostras independentes. (#) Analisado por meio da Prova U de Mann-Whitney. ANOVA de duas vias.

A comparação entre os grupos, de acordo com a região corporal, também evidenciou diferenças significantes ( $p < 0,05$ ) entre eles após o período de intervenção (Figura 3). Para a gordura subcutânea dos membros (tricipital + coxa + perna), houve uma redução média de

10,28% para o GT ( $\Delta -5,79 \pm 9,46$ ) e um aumento de 10,08% para o GC ( $\Delta 10,08 \pm 5,10$ ). Na região do tronco (subescapular + abdominal), a redução média do GT foi de 3,77% ( $\Delta -2,24 \pm 10,06$ ), enquanto o GC aumentou cerca de 12,97% ( $\Delta 7,77 \pm 3,06$ ).



**Figura 3.** Comparação da diferença do somatório das dobras cutâneas de acordo com a região corporal (membros e tronco) (n = 11).  
Nota: \*p < 0,05.

## DISCUSSÃO

O objetivo do nosso estudo foi verificar o impacto de um protocolo de oito semanas de treinamento resistido na distribuição de gordura corporal de PVH, com a hipótese de que haveria a diminuição da gordura subcutânea após o período de intervenção. Nossos achados indicam que um programa de TR pode ser uma estratégia eficiente no combate de um dos efeitos adversos causados pelo uso recorrente da TARV, que é o aumento e a distribuição irregular de gordura corporal. A redução na gordura subcutânea, indicada pela medida da espessura das dobras obtidas em nosso trabalho, possui similaridade com os resultados encontrados por Spence et al.<sup>19</sup>, Bessa et al.<sup>20</sup> e Brito-Neto et al.<sup>21</sup>, os quais também avaliaram o efeito de um programa de TR sobre as medidas antropométricas de dobras cutâneas. Entretanto, além de ser realizado antes da era da TARV, o estudo de Spence et al.<sup>19</sup> assim como o de Bessa et al.<sup>20</sup> contam com amostra formadas apenas

por indivíduos do sexo masculino, diferindo, portanto, dos participantes de nossa pesquisa, que são de ambos os sexos. O estudo de Brito-Neto et al.<sup>21</sup> também foi realizado com sujeitos de ambos os sexos, porém o tempo de intervenção foi de 12 semanas.

Nossos resultados apontam que um tempo menor de intervenção já é suficiente para alcançar redução da gordura subcutânea. De modo geral, a diminuição desse parâmetro no GT pode ser explicada pelo aumento tanto do gasto calórico ocasionado pela sessão de treinamento quanto do metabolismo de lipídios para geração de glicogênio<sup>22</sup>. A dobra cutânea subescapular foi a única que não apresentou redução no GT; e, embora o GC tenha aumentado em média mais que o GT, essa diferença não foi significativa. Ainda assim, obtivemos uma redução significativa na gordura da região do tronco, conforme a análise da soma das dobras cutâneas subescapular e abdominal indicou. Entretanto, cabe destacar, como limitação



de nossa pesquisa, que não foi realizado o controle nutricional dos sujeitos, variável esta que pode influenciar diretamente nos resultados do estudo. Outra limitação é o tamanho da amostra, mesmo que tenhamos obtido resultados significantes com grande tamanho de efeito nas análises realizadas, um número maior de sujeitos tornaria, possivelmente, nossos resultados ainda mais robustos. Contudo, a literatura já aponta que uma grande perda amostral é fato comum em intervenções de exercício com PVHs<sup>23</sup>.

Apesar do conhecimento dos riscos que o aumento de gordura corporal pode causar nas PVHs<sup>5,24</sup> e dos benefícios do exercício para essa população<sup>4,12,14</sup>, nem sempre é possível aos profissionais acompanharem a evolução de tais pacientes durante a prática clínica. Isso se dá porque os exames necessários para a avaliação da composição corporal podem ser caros e podem exigir preparação prévia dos indivíduos para garantir a fidedignidade dos resultados<sup>6,24</sup>. Desse modo, medidas antropométricas se destacam por serem uma estratégia com boa correlação com métodos de alto padrão, de baixo custo e fácil aplicabilidade, desde que executada por um avaliador treinado; assim sendo, caracterizam-se como uma boa ferramenta na avaliação clínica de mudanças na composição corporal em PVHs<sup>25</sup>.

Já é consenso na literatura que a prática de exercícios físicos sistematizados é benéfica para PVHs. Todavia, reduções nos níveis de gordura corporal estão mais associadas aos programas de treinamento

aeróbicos do que de treinamento resistido<sup>14,26</sup>. Apesar disso, os resultados encontrados em nossa pesquisa destacam que um programa de TR também pode trazer benefícios a essa população além do seu objetivo inicial, que é o aumento da massa magra e da força muscular<sup>11</sup>. Quanto à massa magra, este não foi objeto de análise nesta pesquisa; já o aumento da força pôde ser comprovado observando os resultados da evolução das cargas dos exercícios ao longo das oito semanas de intervenção.

Assim, vale ressaltar a importância da inclusão de um programa de TR no tratamento de PVHs por seus benefícios a essa população no tocante à diminuição da gordura subcutânea e do ganho de força. Com isso, ocorre melhora nas atividades da vida diária e na adesão ao tratamento com a TARV, a qual está relacionada ao aumento da expectativa de vida desses pacientes.

## CONCLUSÃO

Oito semanas de treinamento resistido podem, em pessoas vivendo com HIV, diminuir a gordura subcutânea tanto da região do tronco quanto dos membros.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos participantes do estudo, ao Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA), da cidade de Maringá, e ao CEAUF-UEM. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)  
- Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

1. Mattevi VS, Tagliari CF. Pharmacogenetic considerations in the treatment of HIV. *Pharmacogenomics*. 2017;18(1):85–98.
2. Boyd AT, Oboho I, Paulin H, Ali H, Godfrey C, Date A, et al. Addressing advanced HIV disease and mortality in global HIV programming. *AIDS Res Ther [Internet]*. 2020;17(1):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12981-020-00296-x>
3. Savvoulidis P, Butler J, Kalogeropoulos A. Cardiomyopathy and Heart Failure in Patients With HIV Infection. *Can J Cardiol [Internet]*. 2019; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2018.10.009>
4. Guimarães NS, Raposo MA, Greco D, Tupinambás U, Premaor MO. People Living With HIV, Lean Mass, and Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Densitom*. 2021;
5. Zanetti HR, Lopes LTP, Gonçalves A, Soares VL, Soares WF, Hernandez A V., et al. Effects of resistance training on muscle strength, body composition and immune-inflammatory markers in people living with HIV: a systematic review and Meta-analysis of randomized controlled trials. *HIV Res Clin Pract [Internet]*. 2021;22(5):119–27. Available from: <https://doi.org/10.1080/25787489.2021.1975448>
6. Beraldo RA, Meliski GC, Silva BR, Navarro AM, Bollela VR, Schmidt A, et al. Anthropometric measures of central adiposity are highly concordant with predictors of cardiovascular disease risk in HIV patients. *Am J Clin Nutr*. 2018;107(6):883–93.
7. Almeida MRCB, Labronici L. A trajetória silenciosa de pessoas portadoras do HIV contada pela história oral TT - The silent itinerary of people with HIV told through oral history. *Ciência & Saúde Coletiva [Internet]*. 2007;12(1):263–74. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232007000100030&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/csc/v12n1/26.pdf](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000100030&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/csc/v12n1/26.pdf)
8. Lamb KM, Nogg KA, Safren SA, Blashill AJ, Diego S, Gables C. Mechanism of Change in Cognitive Behavioral Therapy for Body Image and Self-Care on ART Adherence Among Sexual Minority Men Living with HIV. *AIDS Behav*. 2019;22(8):2711–7.
9. Soares LR, Casseb JS do R, Chaba DC da S, Batista LO, Sousa LV de A, Fonseca FLA. Self-reported lipodystrophy, nutritional, lipemic profile and its impact on the body image of HIV-1-infected persons, with and without antiretroviral therapy. *AIDS Care - Psychol Socio-Medical Asp AIDS/HIV [Internet]*. 2020;32(10):1317–22. Available from: <https://doi.org/10.1080/09540121.2019.1687832>
10. Fontenele MSM, Cunha GH da, Lopes MV de O, Siqueira LR, Lima MAC, Moreira LA. Development and evaluation of a booklet to promote healthy lifestyle in people with HIV. *Rev Bras Enferm*. 2021;74Suppl 5(74Suppl 5):e20200113.

11. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Artmed Editora; 2017.
12. Poton R, Polito M, Farinatti P. Effects of resistance training in HIV-infected patients: A meta-analysis of randomised controlled trials. *J Sports Sci* [Internet]. 2017;35(24):2380–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2016.1267389>
13. O'Brien K, Tynan AM, Nixon S, Glazier RH. Effects of progressive resistive exercise in adults living with HIV/AIDS: Systematic review and meta-analysis of randomized trials. *AIDS Care - Psychol Socio-Medical Asp AIDS/HIV*. 2008;20(6):631–53.
14. Leach L., Bassett S., Smithdorf G, Andrews B., Travill A. A Systematic Review of the Effects of Exercise Interventions on Body Composition in HIV+ Adults. *Open AIDS J*. 2015;9(1):66–79.
15. Mussoi TD. Avaliação Nutricional na Prática Clínica: da gestação ao envelhecimento. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2014.
16. Grace JM, Semple SJ, Combrink S. Exercise therapy for human immunodeficiency virus/AIDS patients: Guidelines for clinical exercise therapists. *J Exerc Sci Fit* [Internet]. 2015;13(1):49–56. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jesf.2014.10.003>
17. Rodrigues C, Rocha P. Musculação: teoria e prática. Rio de Janeiro: Sprint; 1985.
18. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull*. 1992;112(1):155.
19. Spence DW, Galantino MLA, Mossberg KA, Zimmerman SO. Progressive resistance exercise: Effect on muscle function and anthropometry of a select AIDS population. Vol. 71, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1990. p. 644–8.
20. Bessa A, Lopez JC, Di Masi F, Ferry F, Silva GC, Dantas EHM. Lymphocyte CD4+ cell count, strength improvements, heart rate and body composition of HIV-positive patients during a 3-month strength training program. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(7–8):1051–6.
21. Brito-neto JG De, Andrade MF De, Almeida VD De, Carla D, Paiva C, Morais NM De, et al. Strength training improves bod composition, muscle strength and increases CD4+ T lymphocyte levels in people living with HIV/AIDS. 2019;11.
22. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do exercício*. Wolters Kluwer Health; 2015.
23. Vancampfort D, Mugisha J, Richards J, De Hert M, Lazzarotto AR, Schuch FB, et al. Dropout from physical activity interventions in people living with HIV: a systematic review and meta-analysis. *AIDS Care - Psychol Socio-Medical Asp AIDS/HIV* [Internet]. 2017;29(5):636–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/09540121.2016.1248347>
24. Bailin SS, Gabriel CL, Wanjalla CN, Koethe JR. Obesity and Weight Gain in Persons with HIV. *Curr HIV/AIDS Rep*. 2020;17(2):138–50.
25. Matheus SC, Santos L dos, Behenck MS, Both DR. O uso da antropometria para avaliar a distribuição de gordura corporal de pacientes com HIV / AIDS Use of anthropometry to assess body

fat distribution of patients with HIV /.  
arq ciênc Saúde. 2015;22(5):64–9.

26. Gomes-Neto M, Conceicao C, Carvalho V, Brites C. A systematic review of the effects of different types of therapeutic exercise on physiologic and functional measurements in patients with HIV/AIDS. *Clinics*. 2013;68(8):1157–67.