



# TREINAMENTO DE FORÇA E RESISTÊNCIA EM CITOCINAS E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PESSOAS COM HIV/AIDS


STRENGTH AND ENDURANCE TRAINING IN CYTOKINE AND BODY COMPOSITION OF PEOPLE WITH HIV/AIDS


ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y RESISTENCIA EN CITOQUINAS Y COMPOSICIÓN CORPORAL DE PERSONAS CON VIH/SIDA


Gustavo Willames P. Barros<sup>1</sup>   
(Profissional de Educação Física)


Paulo Roberto C. Carvalho<sup>2</sup>   
(Profissional de Educação Física)


Heledório Honorato Dos Santos<sup>1</sup>   
(Fisioterapeuta)

Virginia Maria B. de Lorena<sup>3</sup>   
(Biomédica)

Bruna Fernanda A. de Oliveira<sup>4</sup>   
(Profissional de Educação Física)

José Cristiano Faustino dos Santos<sup>2</sup>   
(Profissional de Educação Física)

Magno Petrônio Galvão Leandro<sup>2</sup>   
(Profissional de Educação Física)

Paulo Sergio R. de Araújo<sup>3</sup>   
(Médico)

1. Universidade Federal de Paraíba,  
Programa Associado de Pós-  
Graduação em Educação Física,  
João Pessoa, PB, Brasil.

2. Universidade Federal de  
Pernambuco, Programa de Pós-  
graduação em Cirurgia, Recife,  
PE, Brasil.

3. Instituto Aggeu Magalhães (IAM/  
Fiocruz), Recife, PE, Brasil.

4. Academia da cidade, Recife, PE,  
Brasil.

## Correspondência:

Gustavo Willames Pimentel Barros  
Universidade Federal da Paraíba,  
Programa de Pós-graduação em  
Educação Física.

Via das Castanholas, Castelo  
Branco, João Pessoa, PB, Brazil.  
58033455.

gustavowillames@hotmail.com

## RESUMO

**Introdução:** O HIV/AIDS é considerado um dos grandes casos de saúde pública, porém verifica-se que pacientes que fazem uso de terapia antirretroviral (TARV) e praticam treinamento de força provocam uma promoção de sua saúde. **Objetivos:** Avaliar o impacto do treinamento de força sobre a resistência nas citocinas e a composição corporal de pessoas vivendo com HIV/AIDS. **Métodos:** Ensaio clínico randomizado, a amostra foi composta por 12 pacientes, sendo sete do Grupo Força (TFG) e cinco do Grupo Resistência Muscular (GRM). Comparou-se os níveis das citocinas IL-2, IL-4, IL-6, IL-10 e TNF- $\alpha$  e a composição corporal na primeira e na última sessão. Os pacientes completaram 36 sessões de treinamento de força e resistência ao longo de 12 semanas. **Resultados:** Após 36 sessões de treinamento resistido GRM, houve um aumento significativo de 4.734 pg/mL para 5.050 pg/mL de IL-10 ( $p=0,002$ ). Em relação à TFG, não foram encontrados resultados significativos. Para composição corporal, houve diferenças significativas na TFG devido ao aumento da massa magra dos braços de 6.441g para 7.014g ( $p=0,04$ ), pernas de 16.379g para 17.281g ( $p=0,02$ ) e corpo inteiro de 45.640g para 47.343g ( $p=0,01$ ). No GRM houve diminuição significativa do percentual de gordura nos braços de 23.160% para 20.750% ( $p=0,04$ ). Para avaliação da qualidade de vida foi utilizado o questionário WHOQOL-HIV-Bref, onde foi encontrada uma melhora significativa em todos os domínios, exceto no domínio nível de independência. **Conclusão:** Conclui-se que o treinamento de resistência muscular é eficaz em aumentar a IL-10 e diminuir o percentual de gordura nos braços, enquanto o treinamento de força aumenta a massa magra geral. **Nível de Evidência I; Ensaio Clínico Randomizado.**

**Descritores:** Exercício Físico; Citocinas; Composição corporal; AIDS; Inflamação.

## ABSTRACT

**Introduction:** HIV/AIDS is considered one of the great cases of public health, but it is seen that patients who use antiretroviral therapy (ART) and practice strength training promote a promotion of their health. **Objectives:** Assess the impact of strength and resistance training on cytokines and body composition in people living with HIV/AIDS. **Methods:** Randomized clinical trial, the sample consisted of 12 patients, 7 from the Strength Group (GF) and 5 from Group 2, Muscular Resistance (MGR). We compared the levels of IL-2, IL-4, IL-6, IL-10 and TNF- $\alpha$  cytokines and body composition in the first and last sessions. The patients completed 36 strength and resistance training sessions over 12 weeks. **Results:** After 36 sessions of GRM resistance training, there was a significant increase from 4,734 pg/mL to 5,050 pg/mL of IL-10 ( $p=0.002$ ). Regarding the GFR, no significant results were found. For body composition, there were significant differences in GFR due to the increase in lean mass of the arms from 6,441g to 7,014g ( $p=0.04$ ), legs from 16,379g to 17,281g ( $p=0.02$ ) and whole body of 45,640g to 47,343g ( $p=0.01$ ). In G2 there was a significant decrease in the percentage of fat in the arms from 23,160% to 20,750% ( $p=0.04$ ). To assess quality of life, the WHOQOL-HIV-Bref questionnaire was used, where significant improvement was found in all domains, except for the level of independence domain. **Conclusion:** We conclude that muscular resistance training is effective in increasing IL-10 and decreasing the percentage of fat in the arms, whereas strength training increases lean mass in arms, legs, and the whole body. **Level of Evidence I; Randomized Clinical Trial.**

**Keywords:** Physical Exercise; Cytokines; Body Composition; AIDS; Inflammation.

## RESUMEN

**Introducción:** El VIH/SIDA es considerado uno de los grandes casos de salud pública, sin embargo, está comprobado que pacientes que hacen uso de la terapia antirretroviral (TARV) y practican entrenamiento de fuerza provoca una promoción de su salud. **Objetivos:** Evaluar el impacto del entrenamiento de fuerza en la resistencia a las citoquinas y en la composición corporal de las personas que viven con VIH/SIDA. **Métodos:** Ensayo clínico aleatorizado, la muestra estuvo compuesta por 12 pacientes, siete del Grupo de Fuerza (TFG) y cinco del Grupo de Resistencia Muscular (GRM). Se compararon los niveles de las citocinas IL-2, IL-4, IL-6, IL-10 y TNF- $\alpha$  y la composición corporal en la primera y la última sesión. Los pacientes completaron 36 sesiones de entrenamiento de fuerza y resistencia durante 12 semanas.



Resultados: *Tras 36 sesiones de entrenamiento de resistencia GRM, se produjo un aumento significativo de 4.734 pg/mL a 5.050 pg/mL de IL-10 (p=0,002). En cuanto a la TFG, no se encontraron resultados significativos. En cuanto a la composición corporal, hubo diferencias significativas en la TFG debido al aumento de la masa magra en brazos de 6.441g a 7.014g (p=0,04), piernas de 16.379g a 17.281g (p=0,02) y cuerpo entero de 45.640g a 47.343g (p=0,01). En el GRM hubo una disminución significativa del porcentaje de grasa en los brazos de 23.160% a 20.750% (p = 0,04). Para la evaluación de la calidad de vida se utilizó el cuestionario WHOQOL-HIV-Bref, donde se encontró una mejoría significativa en todos los dominios, excepto en el dominio nivel de independencia. Conclusión: Concluimos que el entrenamiento de resistencia muscular es eficaz para aumentar la IL-10 y disminuir el porcentaje de grasa en los brazos, mientras que el entrenamiento de fuerza aumenta la masa magra total. Nivel de Evidencia I; Ensayo clínico aleatorizado.*

**Descriptor:** *Ejercicio Físico; Citoquinas; Composición Corporal; SIDA; Inflamación.*

DOI: [http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202430012022\\_0123p](http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202430012022_0123p)

Artigo recebido em 12/02/2022 aprovado em 20/01/2023

## INTRODUÇÃO

A infecção pelo HIV está relacionada a uma imunodeficiência progressiva, afetando o sistema imunológico, o que caracteriza a doença ser crônica e letal.<sup>1</sup> Sabe-se que as Pessoas Vivendo com HIV/Aids (PVHA) sofrem alterações nas vias cardiometabólicas e inflamações constantes que são fatores que contribuem significativamente para a ampliação das comorbidades crônicas.<sup>2</sup>

No início da infecção pelo HIV resulta em uma acelerada e ampla produção de vários biomarcadores antivirais e pró-inflamatórios.<sup>3</sup> A infecção pelo HIV não tratada tem sido associada com altos níveis de citocinas inflamatórias como a Interleucina 1 (IL-1), Interleucina 6 (IL-6) e Fatores de Necrose Tumoral- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), essas citocinas são produzidas nas etapas iniciais da contaminação e são responsáveis por meio de sua atuação no hipotálamo, por manifestações como a febre.<sup>4</sup> Muitas destas citocinas têm seus níveis reduzidos após o início da TARV, indicando que a replicação do vírus está implicada na resposta inflamatória.

A aterosclerose pode ser definida como um processo inflamatório crônico e degenerativo que acomete os vasos, sendo caracterizada pelo acúmulo de lipídeos no espaço subendotelial da íntima, acúmulo de células inflamatórias e elementos fibrosos.<sup>5</sup> O desenvolvimento de placa aterosclerótica tem início junto com o acometimento ao endotélio vascular em decorrência a múltiplos fatores de risco como hipertensão arterial, dislipidemia ou tabagismo, como consequência, a disfunção endotelial aumenta a permeabilidade da íntima às lipoproteínas plasmáticas, favorecendo a retenção das mesmas no espaço subendotelial.<sup>6</sup>

Este estudo teve como objetivo avaliar a relação entre o treinamento de força e resistência muscular com os níveis de citocinas inflamatórias e pro inflamatórias, composição corporal assim como a qualidade de vida em PVHA em terapia antirretroviral (TARV).

## MÉTODOS

Os indivíduos foram randomizados em dois grupos de intervenção: TF e GRM. A randomização foi feita pelo programa *Random Allocation* 2.0<sup>®</sup>, que gerou uma sequência randômica, foi feita uma randomização em blocos de duas pessoas. A identificação da sequência foi feita através de códigos que onde foram armazenados em arquivo de computador sendo que em nenhum momento estes códigos foram divulgados ao paciente e aos pesquisadores que participaram das etapas, permitindo que o cegamento seja efetivado.

### Desenho do estudo

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo cego.

### Treinamentos

Foram 12 pacientes divididos em dois grupos (Tabela 1), sete no Grupo Força - GF e cinco Grupo Resistência Muscular - GRM. Com duração

Tabela 1. Característica dos treinamentos.

Treino de Força	Treino de Resistência Muscular
Frequência: três vezes por semana em dias alternados	Frequência: três vezes por semana em dias alternados
Intensidade: 75% de 1RM	Intensidade: 60% de 1RM
Duração: 45 a 60 minutos	Duração: 40 a 60 minutos
Série por exercício: três	Série por exercício: três
Repetições: oito	Repetições: 15
Descanso: dois minutos	Descanso: 30 segundos

de 12 semanas no total de 36 sessões onde todos foram randomizados em grupos de intervenção e a randomização foi realizada através do Programa Random Allocation 2.0<sup>®</sup> que gerou uma sequência randômica.

Os exercícios foram divididos em dois treinos (A e B), onde os pacientes realizaram em dias alternados: Treino A: Supino reto, cadeira flexora, tríceps no pulley, cadeira abduzora, desenvolvimento, flexão plantar e abdominal supra; Treino B: Puxada frontal, legpress, abdução de ombro, cadeira extensora, rosca bíceps, cadeira adutora e abdominal infra.

### Local e protocolos

Os treinos foram realizados no Laboratório Avançado de Educação Física e Saúde e Serviço de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida do Hospital das Clínicas HC da UFPE.

As citocinas (IL2, IL4, IL6 e IL10), Fator de Necrose Tumoral- $\alpha$  - TNF- $\alpha$  foram determinados em amostras de sangue total por marcação fluorescente padrão, seguida de análise de citometria de fluxo (Becton Dickinson - FACS Calibur three color flow cytometer), utilizando esferas fluorescentes como padrão interno, foram processadas no laboratório de imunologia do Instituto Aggeu Magalhães/FIOCRUZ. Foi utilizado o instrumento BD™ Cytometric Bead Array - CBA Human Th1/Th2 Cytokine Kit II.

A composição corporal foi avaliada pela técnica de Absorciometria com raios X de dupla energia - DXA com equipamento modelo HOLOGIC QDR WI. A dose de radiação recebida pelos indivíduos foi menor do que 1,0 mRem. O equipamento realiza escaneamentos transversos do corpo a intervalos de 1cm da cabeça aos pés, utilizando aproximadamente seis minutos para tal medida. Assim como foi avaliado o Índice de Massa Corporal (IMC) de todos os indivíduos.

Para avaliar a Qualidade de vida foi utilizado o O instrumento WHOQOL-HIV-Bref possui 31 questões/facetadas distribuídas entre um componente de percepção global e seis domínios: físico, psicológico, nível de independência, relações sociais, meio ambiente e espiritualidade/religião e crenças pessoais.

### Sujeitos experimentais e randomização

A amostra foi determinada por conveniência onde à medida que os indivíduos concordavam em participar do estudo foram randomizados para os grupos de intervenções.

Critérios de inclusão; pessoas com HIV com o uso do TARV há mais de seis meses, maiores de 18 anos, carga viral indetectável e contagem de células CD4+ > 200 cel/μL nos últimos seis meses, baixo risco de evento cardíaco isquêmico pelo escore de Framingham, condição física adequada. Exclusão; Internamento hospitalar nos últimos seis meses, distúrbios de locomoção, gravidez ou amamentação, hipertensão e/ou diabetes não controlada, doença renal e/ou hepática e/ou cardiopulmonar graves e cirurgia realizada até quatro meses anteriormente.

### Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE nº 1.870.617. Todos os aspectos éticos específicos estabelecidos pela Resolução nº. 466/2012 foram seguidos. O projeto foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) sob o número de registro RBR-9zncq. O estudo foi conduzido de acordo com os padrões do CONSORT - Consolidated Standards of Reporting Trials.

### Análise estatística

Para a análise estatística utilizou-se os Softwares SPSS 20.0 – Statistical Package for the Social Sciences para Windows e o Excel versão 2016.

Os resultados estão apresentados em forma de tabela com suas respectivas frequências absoluta e relativa, onde as variáveis numéricas estão representadas pelas medidas de tendência central e medidas de dispersão. Todos os testes foram aplicados com um intervalo de confiança 95% e um nível de significância de  $p < 0,05$ .

Para verificar a normalidade utilizou-se o Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk. Com finalidade de comparação antes e depois do mesmo grupo utilizou-se o Teste t para amostras pareadas (distribuição normal) e Teste de Wilcoxon (não normal). Para comparação entre os dois grupos utilizou-se o Test t para amostra independentes (distribuição normal) e o Teste de Mann-Whitney (não normal). Devido ao baixo número de pacientes foi realizado o tamanho do efeito de Cohen's *d* que foi obtido utilizando os sites (<https://www.uccs.edu/lbecker/> e <http://www.socscistatistics.com/effectsize/Default2.aspx>) e interpretado da seguinte forma: < 0.19: nulo; 0.20-0.49: pequeno; 0.50-0.79: moderado; > 0.80: grande.<sup>7</sup>

## RESULTADOS

No GF todos os participantes foram do sexo masculino, enquanto no GRM apenas um foi uma mulher. A média de idade dos participantes foi de 41 anos, sendo a maioria de solteiros, com ensino médio completo e metade deles se definiu como pardos. A Tabela 2 caracteriza os indivíduos participantes da presente pesquisa, pode-se perceber que a maioria (91,7%) dos indivíduos era do sexo masculino, com três indivíduos com a idade entre 25 e 30 anos, assim como entre 46 e 50 anos e acima de 50 anos. Deste 6 indivíduos (50%) se classificaram como pardos e a maioria dos indivíduos tinha o ensino médio completo. (Tabela 2 e Figura 1)

Com relação ao processo inflamatório houve aumento significativo nos valores de IL-10 ( $p=0,02$ ) no GRM, enquanto no GF não houve resultado significativo. Na comparação entre as demais citocinas não houve diferença significativa e também não foi encontrado tamanho do efeito grande segundo o valor de Cohen's nos dois grupos. No GRM foi encontrado valores de tamanho de efeito médio nas IL-2 ( $d=0,60$ ) e IL-10 ( $d=0,73$ ). Nos dois grupos não foram encontrados valores significativos na contagem de células TCD4+, na relação TCD4/TCD8, assim como não houve modificação na detecção de carga viral. (Tabela 3)

Na comparação de todos os indivíduos no momento pós-treinamento não foi encontrado nenhuma diferença significativa entre as variáveis do sistema imunológico, como expresso na Tabela 4. Porém, destaca-se que o GF tinha uma média de TCD4+ baixa (681,00 cel/μl) em comparação

**Tabela 2.** Distribuição da frequência dos pacientes participantes da pesquisa, segundo as variáveis biológicas e demográficas, Hospital das Clínicas – UFPE.

Variáveis	Grupos		
	Força	Resistência Muscular	Total
	n (%)	n (%)	N (%)
<b>Sexo</b>			
Masculino	7 (100%)	4 (80,0%)	11 (91,7%)
Feminino	0 (0,00%)	1 (20,0%)	1 (8,3%)
<b>Idade</b>			
25 - 30	3 (42,9%)	0 (0,00%)	3 (25,0%)
31 - 35	1 (14,3%)	0 (0,00%)	1 (8,3%)
40 - 45	1 (14,3%)	1 (20,0%)	2 (16,7%)
46 - 50	2 (28,6%)	1 (20,0%)	3 (25,0%)
> 50	0 (0,00%)	3 (60,0%)	3 (25,0%)
Média ± DP	35 (±9,9)	50,4 (±7,8)	41,4 (±11,8)
<b>Raça</b>			
Branca	2 (28,6%)	2 (40,0%)	4 (33,3%)
Negra	2 (28,6%)	0 (0,00%)	2 (16,7%)
Parda	3 (42,9%)	3 (60,0%)	6 (50,0%)
<b>Estado Civil</b>			
Solteiro	6 (85,7%)	3 (60,0%)	9 (75,0%)
Casado	1 (14,3%)	1 (20,0%)	2 (16,7%)
Viúvo	0 (0,00%)	1 (20,0%)	1 (8,3%)
<b>Escolaridade</b>			
Ensino Fundamental Incompleto	0 (0,00%)	1 (20,0%)	1 (8,3%)
Ensino Médio Incompleto	2 (28,6%)	2 (40,0%)	4 (33,2%)
Ensino Médio Completo	4 (57,1%)	2 (40,0%)	6 (50,2%)
Ensino Superior Incompleto	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Ensino Superior Completo	1 (14,3%)	0 (0,00%)	1 (8,3%)

ao RML (979,20 cel/μl). Nas outras variáveis a média entre os grupos não foi encontrado valores diferentes.

Não houve modificação significativa do peso e índice de massa corporal entre os dois grupos estudados. A comparação do perfil antropométrico, através do DXA, encontrou diferenças significativas para o GF nas variáveis massa magra dos braços ( $p=0,04$ ), pernas ( $p=0,02$ ) e do corpo inteiro ( $p=0,01$ ). Segundo o tamanho do efeito encontrou-se efeito grande no aumento da massa total do braço ( $d=0,81$ ) e massa total das pernas ( $d=1,46$ ). Para o GRM foi observado diferença significativa no percentual de gordura dos braços ( $p=0,04$ ). (Tabela 5)

A Tabela 6 compara em média, desvio padrão e valor de *p* os domínios e a autoavaliação da QV de pessoas vivendo com HIV/Aids, segundo o questionário WHOQOL-HIV na versão Bref. Pode-se perceber que os domínios físicos ( $p=0,03$ ), psicológico ( $p=0,00$ ), relações sociais ( $p=0,02$ ), meio ambiente ( $p=0,00$ ) e espiritualidade ( $p=0,02$ ), assim como autoavaliação da QV ( $p=0,00$ ) tiveram diferenças significativas, exceto no domínio nível de independência ( $p=0,16$ ).

## DISCUSSÃO

Pessoas vivendo com HIV/Aids tem aumentado suas expectativas de vida, entretanto tem sido reportado importantes complicações metabólicas que podem impactar na qualidade de vida. Estudos tem apontado que o exercício físico especialmente, treino de força e resistência muscular pode contribuir de forma significativa para redução do percentual de gordura, aumento da massa magra, assim como redução do processo inflamatório.

O presente estudo, evidenciou aumento IL-10 no GRM após 36 sessões do protocolo empregado ( $p=0,02$ ). Existem evidências que a atividade física é capaz de promover aumento de citocinas anti-inflamatórias, diminuindo os efeitos do processo inflamatório.<sup>8,9</sup> Além

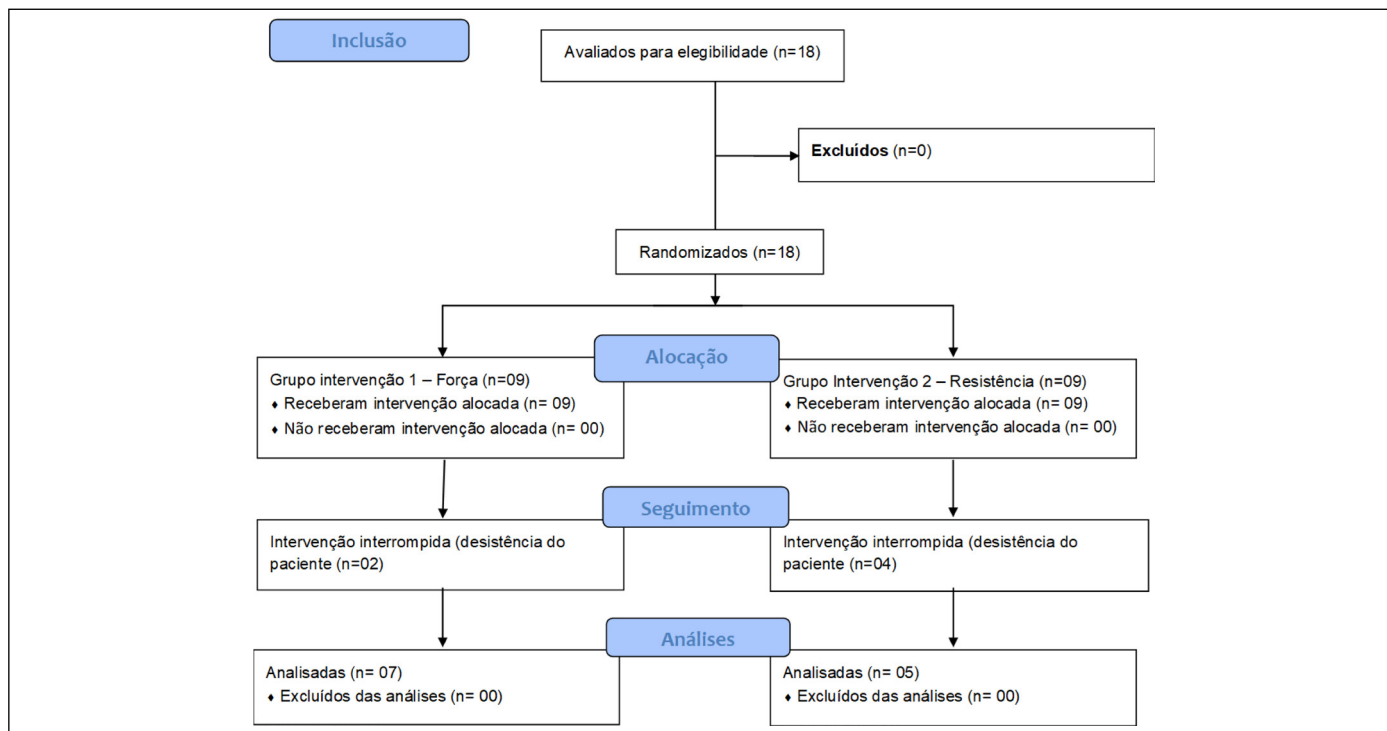


Figure 1. Allocation of project participants; n: number

Tabela 3. Comparação dos níveis de citocinas inflamatórias e anti-inflamatórias, contagem de células TCD4, relação TCD4/TCD8, detecção da carga viral do HIV, antes e após treino de força e treino de resistência muscular.

Variáveis	GF				GMR			
	Antes	Depois	p-valor	Cohen's d	Antes	Depois	p-valor	Cohen's d
	Média (±)	Média (±)			Média (±)	Média (±)		
TNF-α (pg/mL)	4,06±0,474	4,07±0,417	0,95 <sup>a</sup>	0,02	4,262±0,473	3,920±0,508	0,25 <sup>a</sup>	0,72
IL-2 (pg/mL)	0,73±0,882	0,51±0,822	0,17 <sup>ab</sup>	0,25	0,394±0,559	0,058±0,095	0,06 <sup>ab</sup>	0,60
IL-4 (pg/mL)	2,92±0,397	3,11±0,439	0,23 <sup>a</sup>	0,48	2,672±0,325	2,842±0,457	0,50 <sup>ab</sup>	0,52
IL-6 (pg/mL)	6,04±1,190	5,11±0,471	0,05 <sup>a</sup>	0,77	5,546±0,565	5,504±0,764	0,91 <sup>a</sup>	0,07
IL-10 (pg/mL)	4,84±0,334	5,00±0,183	0,16 <sup>a</sup>	0,46	4,734±0,428	5,050±0,504	0,02 <sup>ab*</sup>	0,73
TCD4+ (cel/μl)	640,57±207,79	681,00±23,39	0,25 <sup>a</sup>	0,19	977,80±465,79	979,20±273,00	0,99 <sup>a</sup>	0,00
TCD4/TCD8	0,727±0,225	0,681±0,232	0,35 <sup>a</sup>	0,20	0,782±0,22	0,740±0,271	0,63 <sup>a</sup>	0,19
Carga viral HIV	Indetectável	Indetectável			Indetectável	Indetectável		

Legendas: TNF-α: Fatores de Necrose Tumoral-α; IL: Interleucina. <sup>a</sup>Teste T para amostra pareadas; <sup>ab</sup> Teste de Wilcoxon; <sup>5</sup> Tamanho de efeito grande; <sup>\*</sup> p<0,05;

Tabela 4. Comparação entre os grupos no momento entre os grupos, nas variáveis imunológicas.

Variáveis	Pré			Pós		
	GF	RML	p-valor	GF	RML	p-valor
	Média (DP)	Média (DP)		Média (DP)	Média (DP)	
TNF-α (pg/mL)	4,061±0,474	4,262±0,154	0,38 <sup>a</sup>	4,073±0,417	3,920±0,508	0,58 <sup>a</sup>
IL-2 (pg/mL)	0,734±0,882	0,394±0,559	0,63 <sup>ab</sup>	0,513±0,823	0,058±0,095	0,43 <sup>ab</sup>
IL-4 (pg/mL)	2,924±0,397	2,672±0,325	0,27 <sup>a</sup>	3,11±0,439	2,842±0,457	0,32 <sup>a</sup>
IL-6 (pg/mL)	6,044±1,190	5,546±0,565	0,63 <sup>ab</sup>	5,119±0,471	5,504±0,764	0,30 <sup>a</sup>
IL-10 (pg/mL)	4,846±0,334	4,734±0,428	0,62 <sup>a</sup>	5,001±0,183	5,050±0,504	0,53 <sup>ab</sup>
TCD4+ (cel/μl)	640,571±207,79	977,80±465,79	0,06 <sup>a</sup>	681,00±233,39	979,20±273,00	0,15 <sup>a</sup>
TCD4/CD8	0,727±0,225	0,782±0,22	0,68 <sup>a</sup>	0,681±0,232	0,740±0,271	0,70 <sup>a</sup>

Legendas: TNF-α: Fatores de Necrose Tumoral-α; IL: Interleucina. DP: Desvio padrão. <sup>a</sup> Teste t para amostras independentes; <sup>ab</sup> Teste de Mann-Whitney. Intervalo de Confiança: 95%.

disso IL-10 tem sido implicada em inibir a síntese de algumas citocinas pró-inflamatórias, tais como IFN-γ, IL-2, IL-12, TNF-β.<sup>6</sup>

Com relação a IL-2 encontramos uma tendência ao incremento nos seus valores após as 36 sessões no protocolo do GRM, embora sem significância estatística (p=0,06). Segundo o estudo de Steenberg<sup>11</sup> o número de células T citotóxicas produzindo a IL-2 diminui pós exercício e além dessa diminuição, a uma transformação e aumento na produção de IL-4, IL-10 e IL-12, o que corrobora com o presente estudo. Não houve modificação estatisticamente significativa nos valores de TNF-α, IL-4 e

IL-6 quando comparado antes e após o protocolo de treino em cada um dos grupos, assim como entre os grupos. Nossos dados sugerem que, o efeito do treinamento de resistência muscular localizada parece ter contribuído para o incremento da IL-10.

Observou-se que o exercício não influencia o efeito de IL-4, IL-6 e TNF-α. No entanto, no estudo Pedro<sup>12</sup> foi encontrado um efeito significativo na IL-8, enquanto em nosso estudo foi encontrado na IL-10 que é uma importante citocina anti-inflamatória e imunossupressora, produzida por uma variedade de células imunes, incluindo linfócitos T e B,

**Tabela 5.** Comparação da composição corporal através de absorciometria com raios X de dupla energia (DXA) antes e após treino de força e treino de resistência muscular.

Variáveis	GF				GRM			
	Antes	Depois	p-valor	Cohen's d	Antes	Depois	p-valor	Cohen's d
	Média (±)	Média (±)			Média (±)	Média (±)		
Peso (kg)	68,243±12,267	68,000±11,208	0,78 <sup>a</sup>	0,01	63,680±14,411	63,000±13,369	0,32 <sup>a</sup>	0,04
IMC	22,995±4,417	22,916±4,096	0,85 <sup>a</sup>	0,01	23,852±4,975	23,587±4,503	0,22 <sup>ab</sup>	0,05
% de gordura – braços	19,229±3,687	18,600±4,288	0,35 <sup>a</sup>	0,17	23,160±9,401	20,750±7,813	0,04 <sup>ab</sup>	0,25
% de gordura – pernas	25,100±3,413	24,014±2,625	0,15 <sup>ab</sup>	0,31	27,100±11,328	25,840±11,257	0,30 <sup>a</sup>	0,11
% de gordura – tronco	23,957±7,792	22,671±8,377	0,28 <sup>a</sup>	0,16	29,340±12,480	28,370±10,766	0,30 <sup>a</sup>	0,07
% de gordura – total	23,671±4,966	22,685±4,949	0,23 <sup>ab</sup>	0,19	27,680±10,658	26,700±9,724	0,11 <sup>a</sup>	0,09
Massa magra (g) – braços	6,441±0,937	7,014±1,040	0,04 <sup>ab</sup>	0,61	4,987±1,383	5,650±1,935	0,08 <sup>a</sup>	0,47
Massa magra (g) – pernas	16,379±2,548	17,281±2,721	0,02 <sup>ab</sup>	0,35	13,621±3,607	14,132±4,476	0,28 <sup>a</sup>	0,14
Massa magra (g) – tronco	23,765±3,761	24,107±3,327	0,24 <sup>a</sup>	0,09	22,243±4,221	22,267±4,106	0,94 <sup>a</sup>	0,00
Massa magra (g) – total	45,640±9,583	47,343±10,103	0,01 <sup>ab</sup>	0,17	43,854±8,738	44,703±9,823	0,22 <sup>a</sup>	0,09
Massa total (kg)– braços	8,367±1,262	9,399±1,215	0,05 <sup>a</sup>	0,81 <sup>b</sup>	6,920±1,827	7,340±2,143	0,22 <sup>a</sup>	0,22
Massa total (kg) – pernas	22,888±3,570	28,1057±10,968	0,06 <sup>ab</sup>	1,46 <sup>b</sup>	20,020±6,267	20,200±6,552	0,77 <sup>b</sup>	0,02
Massa total (kg)– tronco	32,391±6,826	32,777±7,393	0,50 <sup>a</sup>	0,05	32,660±6,897	32,800±7,950	0,76 <sup>b</sup>	0,02
Massa total (kg) – total	68,391±11,607	70,294±13,067	0,17 <sup>a</sup>	0,16	64,020±14,769	64,020±15,281	1,00 <sup>b</sup>	0,00

<sup>a</sup>Teste T para amostras pareadas; <sup>ab</sup>Teste de Wilcoxon; <sup>\*</sup>p<0,05; <sup>b</sup>Tamanho de efeito grande. Legendas: Kg: quilo; IMC: Índice de Massa Corporal; g: grama; ±: Desvio Padrão.

**Tabela 6.** Comparação da qualidade de vida, de acordo com o WHOQOL-HIV bref de todos os pacientes do projeto, Recife – PE.

Domínios	n=12		
	Pré Média (±)	Pós Média (±)	p-valor
Físico	46,35±12,37	54,17±13,58	0,03 <sup>ab</sup>
Psicológico	52,60±14,52	61,97±14,52	0,00 <sup>ab</sup>
Nível de independência	65,10±17,72	68,23±17,24	0,16 <sup>ab</sup>
Relações Sociais	64,06±13,04	70,31±13,04	0,02 <sup>ab</sup>
Meio Ambiente	39,22±18,55	49,48±14,87	0,00 <sup>ab</sup>
Espiritualidade/religião/ crenças pessoais	49,48±5,70	55,21±3,54	0,02 <sup>ab</sup>
Auto avaliação da QV	53,12±8,04	69,79±8,61	0,00 <sup>ab</sup>

Legenda: QV: Qualidade de Vida. <sup>\*</sup>Test T para amostra pareadas; <sup>ab</sup>Teste de Wilcoxon; <sup>a</sup>p<0,05; Intervalo de Confiança: 95%.

células monocíticas, células Natural Killer, células dendríticas, eosinófilos e neutrófilos. Salim e Xavier,<sup>13</sup> acrescenta que a deficiência ou expressão anormal da IL-10 pode aumentar a resposta inflamatória ao desafio microbiano, levar ao desenvolvimento de doença inflamatória intestinal e a uma série de distúrbios autoimunes. Isso pode ser explicado devido à diferença entre métodos, intensidade e volume de execuções, sendo necessários mais estudos com os mesmos métodos de treinamento para verificar o real efeito do exercício físico.

A média de TCD4+ foi de 640,5 células/mm<sup>3</sup> no GF e 977,8 células/mm<sup>3</sup> no GRM na admissão do estudo. Não houve incremento na contagem de células TCD4+ e relação TCD4/TCD8, após os protocolos empregado nesse estudo em parte este fato pode ser justificado pelo reduzido número de participantes. Na meta-análise de O'Brien<sup>14</sup> que comparou 20 estudos que realizavam exercício de resistência não foi encontrado diferença significativa na comparação das células TCD4+ entre os grupos que exercitavam comparado ao grupo controle. Pottion<sup>16</sup> também relataram em meta-análise que em dois estudos houve tendência ao aumento de células TCD4+, enquanto que em outros sete estudos não ocorreu nenhuma modificação. Existem lacunas na literatura que possam esclarecer o real efeito do exercício físico na contagem de células TCD4+.<sup>14</sup> Todos os participantes apresentaram carga viral indetectável (<40 cópias/mL) antes e após os protocolos de treinamentos.

Dados antropométricos, como peso e IMC não sofreram modificações após os protocolos do presente estudo nos dois grupos. Corroborando com os estudos de Fitch et al., (2012);<sup>15</sup> Ogalha et al., (2011);<sup>16</sup> Tiozzo, (2011);<sup>17</sup> Weibel et al., (2017).<sup>18</sup> É possível que o curto período do estudo não tenha sido capaz de detectar modificações destas variáveis, além do

que não houve avaliação de outros fatores que possam ter interferido nestas medidas, como nutrição e sono das PVHA.

A avaliação da composição corporal, através do DXA, após os protocolos de exercício encontrou aumento da massa magra dos braços no GF (p=0,04), aumento de massa magra das pernas (p=0,02) e corpo inteiro (p=0,01) no GF. Outros estudos<sup>19-21</sup> que avaliaram o efeito do exercício físico em PVHA encontraram resultados semelhantes, onde encontraram aumento na massa de tecido magro através do DXA. Nestes estudos os indivíduos recebiam TARV, sinalizando que o treinamento de força pode influenciar positivamente no ganho de massa magra.

Redução de gordura dos braços (p=0,04) foi registrado no GRM, resultado semelhante foi encontrado no estudo de Aghdassi.<sup>22</sup> Não encontramos redução do percentual de gordura em braços, tronco e corpo inteiro no GF, este fato pode ser justificado devido ao programa de exercícios inserido na pesquisa, que foram o supino reto, cadeira flexora, tríceps no pulley, cadeira abdução, desenvolvimento, flexão plantar e abdominal enquanto no GRM esteve presente os exercícios de rosca bíceps, abdução de ombro e puxada frontal. Desta forma quando comparados observamos que o treino realizado para o GRM apresentou um maior volume de estímulos nos braços onde realizamos três série de quinze repetições e no GF foram realizadas três séries de oito repetições.

Foi constatado que todos os domínios tiveram as médias seus valores abaixo de 70,00 antes do treinamento, no domínio relações sociais teve um aumento de 64,0 para 70,31 (p=0,02). Nos domínios Físico (p=0,03), Psicológico (p=0,00), Meio Ambiente (p=0,00) e Espiritualidade/religião/crenças pessoais (p=0,02) tiveram aumento significativo após o treinamento, ficando apenas o domínio Nível de independência como não significativo.

Os resultados expressos na QV corroboraram com diversos estudos<sup>23-30</sup> isso pode ser explicado devido ao fator espaço, onde existia um ambiente se cuidado, lazer e saúde para PVHA, onde os mesmos encontraram outras pessoas com a mesma patologia, trocando experiências, reduzindo o estigma e a discriminação, beneficiando o funcionamento físico e adesão ao tratamento, supondo que o exercício além do físico contribuiu para a liberação de encefalinas, beta-endorfina ou outros neuropeptídeos pelo sistema nervoso durante o exercício, trazendo o benefício de aliviar o estresse e a depressão.

A verdadeira mensagem desta pesquisa é demonstrar a importância do exercício físico para essa população, tanto para fins recreativos quanto esportivos, sem prejudicar o sistema imunológico. Pesquisas subsequentes devem investigar a influência de outros tipos de exercício físico e com uma população maior para caracterizar ainda mais o tipo,

frequência, intensidade e outros fatores importantes no treinamento físico para pessoas vivendo com HIV/Aids.

## CONCLUSÃO

Os resultados sugerem uma associação entre o treinamento de resistência muscular para PVHA, com aumento da IL-10 e diminuição do

percentual de gordura nos braços. O treinamento de força promoveu um ganho de massa magra de braços, pernas e corpo inteiro.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

**CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. GWPB; MPGL; PSRA: redação, revisão, análise dos dados, interpretação; BFAO: análise dos dados, interpretação, texto final. VMBL, JCFS; PRCC.

---

## REFERÊNCIAS

- Pinto T, Monteiro F, Paes L, Farinatti PTV. Benefícios do exercício físico para pacientes com HIV/AIDS. *HUPE*. 2013;12(4):18-26.
- Dirajlal-Fargo S, Weibel AR, Longenecker CT, Kinley B, Labbato D, Sattar A, et al. The Effect of Physical Activity on Cardiometabolic Health and Inflammation in Treated HIV Infection. *Antivir Ther*. 2016;21(3):87-92.
- Stacey AR, Norris PJ, Qin L, Haygreen EA, Taylor E, Heitman J, et al. Induction of a Striking Systemic Cytokine Cascade prior to Peak Viremia in Acute Human Immunodeficiency Virus Type 1 Infection, in Contrast to More Modest and Delayed Responses in Acute Hepatitis B and C Virus Infections. *J Virol*. 2009;83(8):3719-33.
- Machado PRL, Carvalho L, Araújo MIAS, Carvalho EM. Mecanismos de resposta imune às infecções. *An Bras Dermatol*. 2004;79(6):647-64.
- Gleeson M, Bishop NC, Stensel DJ, Lindley MR, Mastana SS, Nimmo MA. The anti-inflammatory effects of exercise: Mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nat Rev Immunol*. 2011;11(9):607-10.
- O'Brien KK, Tynan AM, Nixon SA, Glazier RH. Effectiveness of Progressive Resistive Exercise (PRE) in the context of HIV: Systematic review and meta-analysis using the Cochrane Collaboration protocol. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):268.
- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York, NY: Routledge Academic; 1988. doi:10.4324/9780203771587.
- Beavers KM, Brinkley TE, Nicklas BJ. Effect of exercise training on chronic inflammation. *Clinical Chim Acta*. 2013;411(11-12):785-93.
- Petersen AMW, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *J Appl Physiol* (1985). 2005;98(4):1154-62.
- Petersen AMW, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *J Appl Physiol* (1985). 2005;98(4):1154-62.
- Steensberg A, Toft AD, Bruunsgaard H, Sandmand M, Halkjaer-Kristensen J, Pedersen BK. Strenuous exercise decreases the percentage of type 1 T cells in the circulation. *J Appl Physiol* (1985). 2001;91(4):1708-12.
- Pedro RE, Candido N, Guariglia DA, Melo BP, Bertolini DA, Peres SB, et al. Exercise improves cytokine profile in HIV-infected people: A randomized clinical trial. *Cytokine*. 2017;99:18-23.
- Salim PH, Xavier RM. Influência dos polimorfismos genéticos (IL10/CXCL8/CXCR2/ NFKB) na susceptibilidade das doenças reumatológicas autoimunes. *Rev Bras Reumatol*. 2014;54(4):301-10.
- O'Brien KK, Tynan AM, Nixon SA, Glazier RH. Effectiveness of Progressive Resistive Exercise (PRE) in the context of HIV: Systematic review and meta-analysis using the Cochrane Collaboration protocol. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):268.
- Fitch K, Abbara S, Lee H, Stavrou E, Sacks R, Michel T, et al. Effects of lifestyle modification and metformin on atherosclerotic indices among HIV-infected patients with the metabolic syndrome. *AIDS*. 2012;26(5):587-97.
- Ogalha C, Sampaio E, Souza R, Zarife A, Gomes Neto M, Netto E, et al. A randomized, clinical trial to evaluate the impact of regular physical activity on the quality of life, body morphology and metabolic parameters of patients with AIDS in Salvador, Brazil. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2011;57(Supl 3):179-85.
- Tiozzo E. The effect of combined moderate-intensity training on immune functioning, metabolic variables, and quality of life in HIV-infected individuals receiving highly active antiretroviral therapy [Tese]. Coral Gables: University of Miami; 2011.
- Dudgeon WD, Jagers JR, Phillips KD, Durstine JL, Burgess SE, Lyerly GW, et al. Moderate-Intensity Exercise Improves Body Composition and Improves Physiological Markers of Stress in HIV-Infected Men. *ISRN AIDS*. 2012;2012:145127.
- Grinspoon S, Corcoran C, Parلمان K, Costello M, Rosenthal D, Anderson E, et al. Effects of testosterone and progressive resistance training in eugonadal men with AIDS wasting: A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2000;133(5):348-55.
- Bhasin S, Storer TW, Javanbakht M, Berman N, Yarasheski KE, Phillips J, et al. Testosterone Replacement and Resistance Exercise in HIV- Infected Men With Weight Loss and Low Testosterone Levels. *JAMA*. 2000;283(6):763-70.
- Roubenoff R, Weiss L, McDermott A, Heflin T, Cloutier GJ, Wood M, et al. A pilot study of exercise training to reduce trunk fat in adults with HIV-associated fat redistribution. *AIDS*. 1999;13(11):1373-5.
- Aghdassi E, Arendt BM, Salit IE, Mohammed SS, Jalali P, Bondar H, et al. In Patients with HIV-Infection, Chromium Supplementation Improves Insulin Resistance and Other Metabolic Abnormalities: A Randomized, Double-Blind, Placebo Controlled Trial. *Curr HIV Res*. 2010;8(2):113-20.
- Canavaro MC, Pereira M. Avaliação da qualidade de vida na infecção por VIH/SIDA: Desenvolvimento e aplicação da versão em Português Europeu do WHOQOL-HIV-Bref. *LP*. 2013;9(1):49-66.
- Catunda C, Seidl EMF, Lemétayer F. Qualidade de vida de pessoas vivendo com HIV/aids: efeitos da percepção da doença e de estratégias de enfrentamento. *Psic: Teor e Pesq*. 2016;32(Esp):1-7.
- Hipolito RL, de Oliveira DC, da Costa TL, Marques SC, Pereira ER, Gomes AMT. Quality of life of people living with HIV/AIDS: temporal, socio-demographic and perceived health relationship. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2017;25:e2874.
- Oliveira FBM, Queiroz AAFLN, Sousa ÁFL de, Moura MEB, Reis RK. Sexual orientation and quality of life of people living with HIV/Aids. *Rev Bras Enferm*. 2017;70(5):1004-10.
- Guerra L, de Souza HAG, Soares TCM, da Silva JG, da Rocha Morgan DA, Melo FCM, et al. Resisted exercise, morphological and functional standards, and quality of life of people living with HIV / AIDS. *J Sports Med Phys Fitness*. 2016;56(4):470-5.
- Costa TL, Oliveira DC de. Qualidade de vida de pessoas com Vírus da imunodeficiência humana e a interiorização: avaliação multidimensional. *Rev Enferm UFPE Online*. 2013;7(10):5866-75.
- Samson-Akpan PE, Ojong IN, Ella R, Edet OB. Quality of life of people living with HIV / AIDS in Cross River, Nigeria. *Int J Med Biomed Res*. 2013;2(3):207-12.
- Peterson JL, Rintamaki LS, Brashers DE, Goldsmith DJ, Neidig JL. The Forms and Functions of Peer Social Support for People Living With HIV. *J Assoc Nurses AIDS Care*. 2012;23(4):294-305.