

# Daniele de Campos Pires

**Avaliação dos efeitos de um programa de exercícios funcionais supervisionado à distância, com técnicas de monitoração digital remotas, na força muscular, na aptidão física e na composição corporal de idosos vivendo com HIV ou não.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Infectologia da Escola Paulista de Medicina, da Universidade Federal de São Paulo, para a obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Nascimento Burattini

São Paulo

2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Antonio Rubino de Azevedo,  
Campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Campos Pires, Daniele

Avaliação dos efeitos de um programa de exercícios funcionais supervisionado à distância, com técnicas de monitoração digital remotas, na força muscular, na aptidão física e na composição corporal de idosos vivendo com HIV ou não. / Daniele de Campos Pires. - São Paulo, 2024. VIII, 54f.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Infectologia.

Título em inglês: Evaluation of the effects of a functional exercise program remotely supervised, with digital monitoring techniques remote areas, muscular strength, physical fitness and composition of elderly people living with HIV or not..

1. PVHIV. 2. Idosos. 3. atividade física. 4. exercicios funcionais.

## RESUMO

**Introdução:** Os problemas de saúde associados ao envelhecimento estão entre as maiores prioridades da atenção à saúde mundial. Com o envelhecimento ocorre perda da capacidade funcional, da função imune, de funções neurológicas e cognitivas, comprometendo a qualidade de vida do idoso. Além disso, o atendimento às ocorrências de saúde dos idosos representam ~75% dos gastos gerais em assistência à saúde pelo SUS. Ações não medicamentosas de promoção à saúde têm sido valorizadas como essenciais para um processo de senescência mais saudável, com um menor índice de dependência, destacando-se entre elas a prática regular de exercícios.

**Objetivos:** Avaliar o impacto de um programa de exercícios funcionais supervisionado à distância, com técnicas de monitoração digital remotas, na evolução morfológica e funcional, na composição corporal, na aptidão física e na força muscular, comparando os resultados em pessoas vivendo com HIV (PVHIV) ou não, com 60 anos ou mais.

**Casuística e Métodos:** Estudo prospectivo e randomizado, para comparar os efeitos de um programa de exercícios funcionais supervisionados, em PVHIV ou não, com 60 anos ou mais. Trinta idosos (idade média 69,6 anos), participaram do estudo (20 mulheres e 10 homens), sendo 14 PVHIV e 16 pessoas que não vivem com HIV (PNVHIV). O treinamento consistiu em exercícios calistênicos (exercícios que usam o peso do próprio corpo) e exercícios pliométricos (exercícios com salto), com dificuldade progressiva, baseado no Programa de Exercícios de Otago (PEO), visando o desenvolvimento dos principais grupos musculares: glúteos, abdômen, peitorais, grande dorsal, quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmios, deltóide, tríceps e bíceps braquiais, em duas sessões semanais, com duração de 3/4 de hora (45 minutos) por sessão, supervisionado por professores de educação física especializados na orientação e supervisão da prática de exercícios físicos em idosos, durante 9 meses de treinamento. Todos os participantes foram submetidos a avaliações periódicas

antes e aos 3, 6 e 9 meses após o início do treinamento. Foram adotadas diversas medidas para garantir a segurança dos idosos e o estudo recebeu a aprovação dos Comitês de Ética em Pesquisa das instituições participantes.

**Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa nas variáveis antropométricas ao longo de 9 meses de treinamento. Em relação as variáveis de força dos MMSS, houve aumento de 18,5% em PVHIV e 21,4% para pessoas que não vivem com HIV (PNVHIV) e de MMII 25,3% em PVHIV e 22,3% para PNVHIV. A respeito da capacidade cardiorrespiratória, houve aumento de 16,26% para PVHIV e 15,47% para PNVHIV com diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,02$ ) e para capacidade funcional, houve redução (o menor valor significa o melhor resultado) de 8,7% para PNVHIV e 8,8% para PNVHIV. Acerca do salto em contramovimento, verificou-se um aumento de 73,79% para PVHIV e 32,50% para PNVHIV, com diferença estatisticamente significante ( $p = 0,03$ ).

**Conclusão:** O treinamento funcional supervisionado à distância (TFSD) aumentou a força de MMSS, MMII e melhorou a capacidade cardiorrespiratória em ambos os grupos. O TFSD mostrou ser eficiente, pois melhorou todas as variáveis avaliadas e seguro, não houve intercorrências ao longo dos 9 meses relacionadas ao treinamento.

## ABSTRACT

**Introduction:** Health problems associated with aging are among the highest priorities for global health care. With aging, there is a loss of functional capacity, immune function, neurological and cognitive functions, compromising the quality of life of the elderly. Furthermore, care for elderly people's health incidents represents ~75% of overall health care spending by the SUS. Non-drug health promotion actions have been valued as essential for a healthier senescence process, with a lower rate of dependence, with regular exercise being a highlight.

**Objectives:** To evaluate the impact of a remotely supervised functional exercise program, with remote digital monitoring techniques, on morphological and functional evolution, body composition, physical fitness and muscular strength, comparing the results in elderly people living with HIV (PLHIV ) or not.

**Sample and Methods:** Prospective, randomized study to compare the effects of a supervised functional exercise program in elderly people living with HIV or not. Thirty elderly people (average age 69.6 years) participated in the study (20 women and 10 men), 14 of whom were PLHIV and 16 were non-HIV. The training consisted of calisthenic exercises, with progressive difficulty, based on the Otago Exercise Program (PEO), aimed at developing the main muscle groups: glutes, abdomen, pectorals, latissimus dorsi, quadriceps, hamstrings, gastrocnemius, deltoid, triceps and biceps brachial muscles, in two weekly sessions, lasting 3/4 of an hour (45 minutes) per session, supervised by physical education teachers specialized in guiding and supervising the practice of physical exercises in the elderly, during 9 months of training. All participants underwent periodic assessments before and at 3, 6 and 9 months after the start of training. Several measures were adopted to ensure the safety of the elderly and the study received approval from the Research Ethics Committees of the participating institutions.

**Results:** There was no statistically significant difference in anthropometric variables over 9 months of training. Regarding the strength variables of the

upper limbs, there was an increase of 18.5% in PLHIV and 21.4% for elderly people not living with HIV (PNLHIV) and of lower limbs 25.3% in PLHIV and 22.3% for PNLHIV. Regarding cardiorespiratory capacity, there was an increase of 16.26% for PLHIV and 15.47% for PNLHIV with a statistically significant difference ( $p = 0.02$ ) and for functional capacity, there was a reduction (the lowest value means the best result) of 8.7% for PLHIV and 8.8% for PNLHIV. Regarding countermovement jumping, there was an increase of 73.79% for PLHIV and 32.50% for PNLHIV, with a statistically significant difference ( $p = 0.03$ ).

**Conclusion:** Distance supervised functional training (DSFT) increased upper and lower limb strength and improved cardiorespiratory capacity in both groups. The DSFT proved to be efficient, as it improved all the variables evaluated and safe, there were no complications over the 9 months related to the training.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	8
1.1 O envelhecimento populacional do mundo e do Brasil	8
1.2 População brasileira idosa que vive com aids	9
1.3 Idoso, HIV e exercício	10
<b>2 OBJETIVOS</b>	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos Específicos	16
<b>3 CASUÍSTICA E MÉTODOS</b>	16
3.1 Tipo de estudo	16
3.2 Casuística	17
3.3 Critérios de inclusão	17
3.4 Critérios de exclusão	17
3.5 Aspectos de segurança dos participantes	18
<b>4 METODOLOGIA</b>	18
4.1 Programa de treinamento supervisionado	19
4.2 Programa de exercícios funcionais	20
4.3 Avaliação da composição corporal	20
4.3.1 Altura e massa corporal	21
4.3.2 Índice de massa corpórea	21
4.3.3 Circunferência da panturrilha	21
4.4 Avaliação de força e aptidão física	21
Figura 1	22
Figura 2	22
Figura 3	23
Figura 4	23
4.5 Salto vertical em contramovimento	24
Figura 5	24

<b>5 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>25</b>
<b>6 POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA .....</b>	<b>26</b>
<b>7 RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
Tabela 1 .....	26
Tabela 2 .....	27
Tabela 3 .....	27
Tabela 4 .....	29
Gráfico 1 .....	29
Gráfico 2 .....	31
Tabela 5 .....	31
Gráfico 3 .....	32
Gráfico 4 .....	33
Tabela 6 .....	34
Gráfico 5 .....	35
Gráfico 6 .....	36
Tabela 7 .....	37
Gráfico 7 .....	38
Gráfico 8 .....	39
Gráfico 9 .....	40
Tabela 8 .....	41
Gráfico 10 .....	42
Gráfico 11 .....	43
<b>8 DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>9 CONCLUSÃO .....</b>	<b>46</b>
<b>10 OCORRÊNCIAS E LIMITAÇÕES .....</b>	<b>46</b>
<b>11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>12 ANEXOS .....</b>	<b>51</b>
Anexo 1 .....	51



# 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 - O envelhecimento populacional do mundo e do Brasil

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o número de pessoas no mundo com idade superior a 60 anos chegará a 2 bilhões até 2050, o que corresponderá a um quinto da população mundial.

E, de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o número de pessoas com 65 anos ou mais no mundo deve dobrar, passando de 761 milhões em 2021 para 1,6 bilhão em 2050, representando 16,7% do total da população mundial (ONU 2021; U. S. Census Bureau, 2020).

Conforme o Ministério da Saúde, o Brasil em 2016, tinha a quinta maior população idosa do mundo, e, em 2030, o número de idosos ultrapassará o total de crianças entre zero e 14 anos (IBGE, 2021).

No Brasil, no período de 2012 a 2021, o percentual de pessoas com 60 anos ou mais avançou de 11,3% para 14,7% da população. Esse grupo etário passou de 22,3 milhões para 31,2 milhões, crescendo 39,8% no período (IBGE, 2021).

O crescimento da população idosa se dá devido ao aumento na expectativa de vida das pessoas, por conta da melhoria nas condições de saúde, pelo declínio da fecundidade, pois o número médio de filhos por mulher vem caindo e pela redução da taxa de crescimento populacional, que causam modificações na pirâmide etária, resultando em um lento aumento do número de crianças e adolescentes em relação ao crescimento contínuo da população ativa e da população idosa. A alteração do padrão demográfico brasileiro vem provocando significativas mudanças na sociedade.

Atualmente, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população idosa brasileira é de 31,23 milhões, ou 14,7% do total da população. As mulheres são maioria nesse grupo, representando 16,9 milhões de pessoas ou 56% do total do grupo, enquanto os homens representam 13,3 milhões ou 44% do total do grupo de idosos. Em 2030 a população idosa do Brasil chegará a 38,5 milhões, ou 17,4% do total da população brasileira. Segundo o IBGE, a população idosa deverá quase dobrar até o ano de 2042,

atingindo 57 milhões de idosos, ou 24,5% do total da população, representando quase um quarto da população brasileira (IBGE, 2021).

Em 2050, a população idosa brasileira será maior que a população do grupo etário de 40 a 59 anos (IBGE, 2019). Portanto, faz-se necessária a inclusão de exercícios físicos regulares na rotina da população idosa, pois, além de ser um recurso barato, é também um fator importante para a manutenção da saúde desses idosos, estendendo a independência na execução das tarefas do dia a dia e conseqüentemente melhorando a função motora e a qualidade de vida da população idosa (Gomes RD et al, 2010; Jonh DO et al, 2018).

## **1.2 - População brasileira idosa que vive com HIV/AIDS**

Dados da última edição do boletim epidemiológico (Boletim epidemiológico, 2022), divulgados em dezembro de 2022, mostram um aumento nos casos de HIV entre idosos, apesar de apresentar uma queda geral nos diagnósticos dos anos 2020 e 2021, por conta da pandemia do covid-19. Em 2021, foram diagnosticados 1517 casos de HIV em brasileiros com mais de 60 anos. No período de 2011 a 2021, observou-se um aumento de 360 para 1500 casos novos de HIV em idosos, que representa um salto de 4 vezes em 10 anos. As pessoas com mais de 60 anos representam quase 4% de todos os diagnósticos de HIV no Brasil.

Inicialmente a AIDS era considerada uma doença aguda e fatal, atualmente tem o perfil de doença crônica. Esta modificação é devida à terapia antirretroviral (HAART) e um conjunto de intervenções (biomédicas, comportamentais e estruturais), chamada de mandala de prevenção combinada, melhorando a qualidade do tratamento e, conseqüentemente, aumentando a expectativa de vida de pessoas vivendo com HIV (PVHIV) (Grace JM, Semple SJ, Combrink S, 2015; Medeiros RCSC et al, 2017).

O tratamento para que a doença não evolua tão rapidamente consiste, principalmente, na utilização da terapia antirretroviral, das medidas profiláticas para as infecções oportunistas, dos controles com exames bioquímicos e laboratoriais e dos exames médicos de rotina. Além disto, fazem parte do tratamento várias alternativas não medicamentosas, além da discussão de aspectos para promoção da saúde, tais como: dieta, atividade física, controle do estresse, emoções e aderência à terapia com medicamentos (Eidam CL et al,

2005).

De fato, a mortalidade diminuiu 94% de 1996 para 2006 em países com altas taxas de acesso à terapia. Um estudo com pessoas que vivem com HIV (PVHIV), do Reino Unido, mostrou que a expectativa de vida aumentou principalmente devido restauração do número das células CD4+ e diminuição da carga viral, pela melhor aderência aos medicamentos. A adesão não apenas aumenta a expectativa de vida como também diminui o risco de transmissão do HIV (Nosrat S, Whitworth JW, Ciccolo JT, 2017).

Porém, o tratamento do HIV com os antirretrovirais, podem apresentar efeitos colaterais físicos e psicológicos. Como efeito físico adverso incluem-se: desordens no sistema nervoso (dor de cabeça, dor neuropática e fadiga), trato gastrointestinal (vômito, diarreia e náusea), alterações morfológicas (síndrome da lipodistrofia - definida por alterações na forma e composição corporal). A lipodistrofia é consequência de uma redistribuição anormal da gordura corporal, caracterizada pelo acúmulo (lipohipertrofia) de gordura, pela perda (lipodistrofia) de gordura ou pela forma mista. Frequentemente associa-se a alterações metabólicas (alteração na glicemia, alteração no perfil lipídico, osteoporose) e no sistema tegumentar (pele seca e rachada).

Possíveis efeitos psicológicos incluem: agitação, confusão, ansiedade, alucinação, mania e depressão. Apesar dos antirretrovirais reduzirem a taxa de mortalidade de PVHIV, a longevidade destes pacientes pode vir acompanhado de um declínio na qualidade de vida (Jonh DO, 2018).

Exercícios Físicos podem desempenhar um papel valioso para minimizar esses sintomas e melhorar a qualidade de vida de PVHIV (Grace JM, Semple SJ, Combrink S. 2015).

### **1.3 - Idoso, HIV e exercício**

Os processos de envelhecimento caracterizam modificações universais próprias da idade que independem de doenças ou influências ambientais (Spirduso, 2005).

Dentre as mudanças observadas no processo de envelhecimento estão as modificações das funções metabólicas e a redução da capacidade funcional e cognitiva, que leva a uma diminuição da independência nas atividades do dia a dia. A atividade física pode ser uma boa estratégia para minimizar ou em alguns casos, estabilizar as doenças metabólicas, devidas à idade associada ao sedentarismo. Também mantém a saúde mental dos idosos, melhora a qualidade de vida e prolonga a independência na execução das tarefas do dia a dia, além de ser um recurso de baixo custo (Nelson ME, et al, 2007; Souza PML, et al, 2011).

É importante que médicos, professores de educação física, fisioterapeutas, enfim, profissionais que trabalham com idosos, entendam que esses indivíduos não são frágeis, salvo exceções, e que podem e devem ser treinados com intensidades moderadas e altas, respeitando sempre a periodização do treinamento em que estão inseridos (Lee et al, 2017).

A recomendação do American College of Sports Medicine (ACSM) (Nelson ME, et al, 2017) para idosos, com o objetivo de obter os benefícios do exercício para a saúde são, no mínimo, 150 minutos semanais de exercícios aeróbios moderados e pelo menos 2 vezes na semana de exercícios de força em dias alternados ou 75 minutos semanais de exercícios aeróbios com intensidade alta e pelo menos 2 vezes na semana de exercícios de força em dias alternados. O tempo dedicado aos exercícios recomendados, pode ser excedido se o indivíduo quiser melhorar sua performance física. Para idosos muito fragilizados fisicamente, recomenda-se iniciar o treinamento com exercícios de força e de equilíbrio antes de iniciar atividades aeróbias (Lee PG et al, 2017).

O estudo de Kanda e colaboradores (Kanda et al, 2018) avaliou as mudanças na função motora de 97 pacientes idosos debilitados com mais de 65 anos após três meses de treinamento resistido e LST (low intensity bodyweight training with slow movement). Os pacientes foram divididos em dois grupos, o grupo LST - exercícios que trabalham com o peso corporal e com execução lenta dos movimentos, e o grupo de exercício resistido, que também neste estudo atuou como grupo controle. As avaliações foram realizadas antes da intervenção e após três meses.

Não houve diferenças significativas entre os grupos de intervenção, mas houve diferenças significativas do início do treino a após três meses na função motora e na pressão arterial desses indivíduos. O objetivo principal desta pesquisa era avaliar o treinamento LST, assunto pouco estudado na literatura, segundo Kanda e colaboradores (Kanda et al, 2018).

Os pesquisadores concluíram que o treinamento com peso corporal pode ser uma maneira segura e de fácil acesso, para pacientes idosos e debilitados melhorarem a função motora (Kanda et al, 2018).

Exercícios calistênicos (que utilizam o próprio peso corporal) são ótimas estratégias e de baixo custo, para melhoria geral do idoso, principalmente os mais frágeis, e, além disso, podem ser feitos em casa, levando em conta que os mais debilitados dificilmente saem de suas casas.

Uma pesquisa americana avaliou habilidades motoras e funcionais, força e dor em 52 idosos com média de 73 anos. Os participantes foram divididos em dois grupos, o grupo de exercícios funcionais e o grupo de exercícios resistidos. Ambos os grupos trabalharam com intensidades moderadas, com duração de uma hora cada sessão de treino e frequência semanal de três vezes por semana durante dez semanas. Os dois grupos trabalharam com elásticos de resistência, aumentando a resistência quando a execução do movimento se torna fácil, aplicando-se a escala de Borg para a percepção de esforço. As avaliações foram aplicadas no início, no final e após seis meses do fim da intervenção. Ao final das dez semanas de treino ambos os grupos melhoraram habilidades funcionais e motoras, força e diminuição de dores sem diferenças significativas entre os grupos. (Chiung-ju Liu et al, 2017).

Porém, após seis meses do fim da intervenção, o grupo funcional manteve as melhorias adquiridas, enquanto o grupo de exercício resistido teve um significativo declínio das habilidades funcionais, motoras e força, em comparação às avaliações anteriores (Chiung-ju Liu et al, 2017). Segundo os pesquisadores, este ganho pode ter se perpetuado no grupo funcional porque muitos dos exercícios aplicados durante o treinamento eram exercícios que simulavam atividades do dia a dia, como o sentar e levantar, varrer a casa, pegar algo em uma estante alta, etc. A cada sessão de treino, os idosos se conscientizavam de que os exercícios realizados eram muito parecidos com os movimentos realizados para a execução das tarefas do dia a dia, e que podiam

ser encaradas como treinos as tarefas domésticas realizadas diariamente. Para Liu e colaboradores este é o melhor treinamento para idosos, pois, além de ser de baixo custo, pode ser feito na própria casa do idoso, usando apenas o peso do próprio corpo.

O Programa de Exercícios Otago (PEO) (Campbell et al 1997 e Ambrose et al 2008) é um programa validado de exercícios domiciliares para idosos que envolvem equilíbrio e força. O treino foi executado na própria casa de cada paciente, onde receberam cinco visitas dos pesquisadores ao longo da intervenção de doze semanas. As visitas consistiam em instruir, orientar e avaliar a progressão de cada exercício. Além disso, os idosos recebiam ligações semanais dos pesquisadores para encorajá-los e estimulá-los. Os treinadores orientaram os pacientes a realizar os exercícios três vezes na semana com duração de trinta minutos cada sessão e também foram instruídos a fazer caminhada de trinta minutos duas ou mais vezes na semana. Os exercícios eram realizados em dias alternados. Após o término da intervenção, houve uma grande melhora na qualidade de vida e na função física dos pacientes em relação ao grupo controle. E, após seis meses do término, os pesquisadores constataram uma redução no número de quedas dos idosos.

Posteriormente, Bjerck (Bjerck et al 2017) e seu grupo também concluíram que o PEO é um ótimo instrumento para promover melhora na qualidade de vida e função física para idosos fragilizados, pois, além disso, pode ser executado em casa, e é um instrumento de baixo custo.

A pesquisa de Bjerck (Bjerck et al 2017) e seu grupo avaliou 150 idosos acima de 67 anos, fazendo uso ou não de andadores, recebendo cuidados diários e que tenha tido pelo menos uma queda no último ano. Os idosos foram divididos em dois grupos, o grupo da intervenção e o grupo controle. O controle recebeu orientações gerais sobre atividade física e hábitos saudáveis e o grupo de intervenção foi submetido a um programa de exercícios adaptado do PEO (Campbell et al 1997), por doze semanas. Eles avaliaram a qualidade de vida e a função física. Avaliaram também se houve melhora no número de quedas desses idosos. As avaliações foram feitas no início, após três meses e após seis meses do término da intervenção. Os pesquisadores constataram que é uma excelente forma de prevenir quedas, e, conseqüentemente, possibilitar aos pacientes independência nas tarefas do dia a dia.

Um outro estudo da China (Chiu et al, 2018) avaliou, após três meses de exercícios resistidos, a composição corporal e a capacidade funcional em 64 idosos obesos e com sarcopenia vivendo em casa de repouso. Os pesquisadores dividiram os 64 idosos em dois grupos: o grupo intervenção e o grupo controle. O controle recebeu orientações gerais sobre a prática de atividade física e o grupo intervenção treinou duas vezes na semana, com uma hora de duração por sessão, por três meses.

Cada sessão de treino tinha de cinco a quinze participantes e era realizada em um salão ou sala de atividades, dependendo da instalação de cada instituição. Os exercícios eram realizados com caneleiras de peso e bolas de aperto. As avaliações foram realizadas no início do treinamento e após três meses. Após o fim da intervenção, os cientistas observaram diferenças significativas na massa muscular no grupo intervenção e uma grande melhoria na capacidade funcional, levando a uma independência maior nas atividades do dia a dia, como por exemplo se vestir, sentar e levantar de uma cadeira, etc. Conseqüentemente, houve melhora na qualidade de vida desses indivíduos (Chiu et al, 2018).

A contribuição de programas de treinamento físico supervisionado na recuperação das funções descritas acima tem sido relativamente bem estudada em populações de idosos saudáveis e com doenças crônicas, porém a literatura ainda é carente no estudo destes aspectos em populações de idosos que vivem com HIV.

Recomendações de ações não medicamentosas de promoção à saúde têm sido progressivamente valorizadas como essenciais para um processo de senescência mais saudável, com um menor índice de dependência, destacando-se entre elas a prática regular de exercícios. O aumento do número de idosos que vivem com HIV aumenta a responsabilidade do sistema de saúde, sendo necessário reduzir o nível de incapacidade e melhorar o status da função de pessoas vivendo com HIV, como a melhora da qualidade de vida. Exercícios físicos são consistentemente listados como uma das três melhores alternativas de terapias complementares (Jonh DO 2018).

Exercícios físicos podem retardar a progressão da doença e melhorar a qualidade de vida em adultos vivendo com HIV. Desta forma, profissionais da saúde estão preocupados em conhecer mais sobre o uso dos exercícios como

uma modalidade terapêutica complementar para PVHIV (Grace JM, Semple SJ, Combrink S. 2015).

Neste estudo verificamos os efeitos de um programa de treinamento físico supervisionado à distância, com técnicas de monitoração digital remotas, na força muscular, na aptidão física e na composição corporal de idosos vivendo com HIV ou não.



## **2 - OBJETIVOS**

### **2.1 - Objetivo geral**

Avaliar o impacto de um programa de exercícios funcionais supervisionado à distância, com técnicas de monitoração digital remotas, na evolução morfológica e funcional, na composição corporal, na aptidão física e na força muscular de idosos vivendo com HIV ou não.

### **2.2 - Objetivos específicos**

Comparar os efeitos de nove meses do programa de exercícios funcionais, sob supervisão técnica remota com auxílio de recursos digitais, em idosos vivendo com HIV ou não:

1. Na força muscular, na aptidão física e na capacidade funcional;
2. Na morfologia e na composição corporal.

## **3 - CASUÍSTICA E MÉTODOS**

### **3.1 - Tipo de Estudo**

Estudo prospectivo e randomizado, comparando os efeitos de um programa de exercícios funcionais supervisionados, em idosos vivendo com HIV e idosos que não vivem com HIV (o qual atuou como controle), subdivididos em grupos conforme descrito abaixo.

Denomina-se:

1. Grupo I – grupo de idosos que não vivem com HIV (controle), submetidos ao programa de treinamento funcional supervisionado;
2. Grupo II – grupo de idosos vivendo com HIV, submetidos ao programa de treinamento funcional supervisionado;

Todos os participantes foram submetidos a avaliações periódicas antes, aos 3, 6 e 9 meses após o início do período de treinamento. Apenas a avaliação de salto (ver abaixo) foi feita no início e ao final do programa de treinamento.

### 3.2 - Casuística

São necessários ~45 indivíduos para se estimar diferenças de pelo menos 10%, com ~12% de precisão relativa, entre os idosos vivendo com HIV comparados com os que não vivem com HIV. Os idosos que não vivem com HIV foram recrutados na razão 1:1. Cálculo amostral para estimativa de uma diferença de proporção, com precisão relativa, calculada conforme a fórmula:

$$n = \frac{1,96^2[p_1(1-p_1)+p_2(1-p_2)]}{\varepsilon^2},$$

onde  $p_1$  e  $p_2$  representam as estimativas *a priori* do efeito esperado e  $\varepsilon$  representa a precisão relativa esperada.

### 3.3 – Critérios de Inclusão

- a) Ter 60 ou mais anos no momento do recrutamento;
- b) Estar sem praticar treinamento físico supervisionado há pelo menos seis (06) meses, porém **apresentar condições físicas** para participar do programa de treinamento proposto;
- c) Ter **liberação médica para participar do projeto** de pesquisa e praticar exercícios físicos em programa supervisionado à distância;
- d) Concordar em participar da pesquisa.
- e) Assinar o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).
- f) Ter acesso a internet e celular e\ou computador.

### 3.4 – Critérios de Exclusão

- a) **Contraindicação médica para a prática regular de exercícios físicos supervisionados à distância;**
- b) **Condição física que impeça a realização de exercícios funcionais;**
- c) Uso crônico de corticosteroides, anabolizantes ou outros hormônios com ação no tecido muscular;

Adicionalmente, serão excluídos do estudo os não aderentes ao programa de treinamento, definido como ausentar-se por dois meses consecutivos,

com perda de 20% ou mais no nível de condicionamento atingido na última avaliação realizada.

### **3.5 – Aspectos Éticos e de Segurança dos Participantes**

Os idosos liberados para participar no programa de treinamento físico supervisionado à distância tiveram a garantia da segurança de sua saúde por diversas ações ativas e passivas previstas no projeto, a saber:

- 1- Liberação Médica para a inclusão no programa;
- 2- Programa de treinamento com exercícios calistênicos, com dificuldade progressiva mediante avaliação funcional dos idosos;
- 3- Supervisão remota com técnicas avançadas de monitoramento remoto por duas educadoras físicas especializadas no treinamento de idosos;
- 4- Apenas 4 idosos por sessão de treinamento de modo a permitir a adequada supervisão por monitoramento remoto;
- 5- No caso extremamente improvável de necessidade de socorro, o SAMU será chamado por familiares que acompanham o programa dos idosos, ou no caso de ausência dos mesmos pelas próprias supervisoras do treinamento. Na eventualidade dessa assistência o SAMU será orientado a, sempre que possível, encaminhar os idosos aos locais onde fazem o seu acompanhamento médico rotineiro, cujos profissionais já tem ciência do programa de treinamento instituído e para o qual liberaram os idosos participantes.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da EPM/UNIFESP sob o número CAAE 57522222.9.0000.5505, parecer de nº 5.557.069 e também no CEP da instituição coparticipante (CRT DST/AIDS) sob número CAAE 57522222.9.3001.5375, parecer nº 5.610.305.

## **4 - Metodologia**

Os idosos vivendo com HIV foram recrutados no Ambulatório de Infectologia da EPM/UNIFESP e no Centro de Referência e Treinamento DST-AIDS de São Paulo (CRT DST/AIDS-SP). Este último colaborou como instituição coparticipante para o recrutamento dos idosos que vivem com HIV. Os idosos

que não vivem com HIV foram recrutados no Ambulatório de Geriatria da UNIFESP.

Os pesquisadores envolvidos no estudo abordaram os pacientes nos ambulatórios das instituições descritos acima para convidá-los a participar do programa. O recrutamento foi randomizado uma vez que os pesquisadores não interferiram no agendamento das consultas nos ambulatórios de origem dos idosos participantes. Portanto, todos os idosos matriculados no ambulatório de origem tinham a mesma probabilidade de ser selecionados para participação no estudo. Os pesquisadores iam aos ambulatórios de origem em dias diferentes e convidavam todos os indivíduos, na ordem em que se apresentavam para as consultas, a participarem da pesquisa. No ambulatório de idosos do CRT, o recrutamento foi sempre no mesmo dia da semana, por ser o único dia em que há atendimento de idosos que vivem com HIV na instituição. Esses procedimentos eram repetidos até que se obtivesse o tamanho amostral desejado, o que não aconteceu pela necessidade de se interromper o recrutamento precocemente dadas as exigências de prazo para a conclusão da tese.

Aceito o convite, e verificadas as condições de inclusão e exclusão, os participantes assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, **com liberação médica**, agendavam as primeiras avaliações. Em seguida, iniciava-se o programa de treinamento de forma *on line* duas vezes por semana, durante nove meses. O recrutamento dos pacientes deu-se entre Agosto de 2022 e Fevereiro de 2023, quando foi interrompido para que se pudesse completar o prazo de treinamento e as avaliações, dentro do período previsto para a conclusão da tese. As avaliações foram presenciais e feitas no Centro Especializado em Traumatologia do Esporte (CETE), localizado próximo ao Hospital São Paulo.

#### **4.1 - Programa de treinamento supervisionado**

O programa de treinamento compreendeu duas sessões semanais, com duração de 3/4 de hora (45 minutos) por sessão, supervisionado por professores de educação física especializados na orientação e supervisão da prática de exercícios físicos em idosos.

Considerando-se que o programa de treinamento compreendeu duas sessões semanais e que atendeu às necessidades especiais da supervisão à distância por meio de recursos digitais, os grupos de treinamento foram compostos por apenas 04 indivíduos. Isso implica na alocação de 40 horários de treinamento de 3/4 de hora cada, por semana, para atender adequadamente a casuística prevista.

Foram utilizados exercícios calistênicos (exercícios com próprio peso corporal), com dificuldade progressiva, visando o desenvolvimento dos principais grupos musculares: glúteos, abdômen, peitorais, grande dorsal, quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmios, deltóide, tríceps e bíceps braquiais.

As avaliações clínicas e o acompanhamento laboratorial da doença de base obedeceram aos critérios e periodicidade praticados nos ambulatórios de origem dos idosos participantes da pesquisa, sempre conforme as orientações dos médicos assistentes, sem a interferência do grupo de pesquisadores envolvidos neste projeto.

## **4.2 - Programa de exercícios funcionais**

O programa do treinamento funcional desenvolvido especificamente para este trabalho, baseado no PEO (Campbell et al 1997), incorpora exercícios com diferentes níveis de resistência, exercícios calistênicos (exercícios que usam o peso do próprio corpo) e exercícios pliométricos (exercícios de salto). Os participantes incluídos tiveram seu programa de treinamento individualizado, executando os exercícios em diferentes níveis de dificuldade, progressivamente à medida da melhora de seu desempenho individual (programa no Anexo I).

Em cada sessão foram realizadas 3 séries de exercícios por grupo muscular com 12 a 15 repetições, com dificuldade progressiva ao longo do programa de treinamento e com descanso entre as séries de 1 minuto. O aumento da dificuldade de cada exercício ocorria sempre que se percebia que a série foi concluída com facilidade.

## **4.3 - Avaliação da Morfologia e Composição Corporal**

A avaliação da morfologia e composição corporal foi feita por medidas antropométricas aos 0, 3, 6 e 9 meses, conforme descrito a seguir.

### **4.3.1 - Altura e Massa Corporal**

A altura e a massa corporal foram avaliadas no recrutamento e a cada 3 meses após o início do programa de treinamento, com o uso de balança antropométrica com precisão em milímetros e gramas e escala variando de 0 a 150 kg e de 100 a 200 cm.

### **4.3.2 - Índice de Massa Corporal**

O índice de massa corporal (IMC) é calculado pela razão entre a massa corporal e o quadrado da altura (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). O IMC foi avaliado no recrutamento e a cada 3 meses após o início do programa de treinamento.

### **4.3.3 - Circunferência da panturrilha:**

A circunferência da panturrilha (CP) é uma técnica útil, prática, de baixo custo e atualmente muito utilizada em pesquisas científicas, para estimar o ganho de massa muscular e prevalência de sarcopenia na população idosa (Pagotto et al, 2018).

A CP é aferida com uma fita métrica inelástica, com o idoso na posição ereta e com 20cm de afastamento entre os pés. A medida é feita na máxima circunferência no plano perpendicular à linha longitudinal da panturrilha. Foram feitas três aferições para obtenção da média como resultado (Pagotto et al, 2018).

## **4.4 - Avaliação da Força e Aptidão Física**

A avaliação da força e aptidão física foi realizada utilizando os testes sumariamente descritos abaixo, adaptados do protocolo de Rikli e Jones (Rikli e Jones, 2001). Essa bateria de testes, elaborados especialmente para a população idosa, é baseada em uma estrutura de movimentos físicos funcionais, ou seja, a realização dos testes é feita por exercícios como sentar e levantar de uma cadeira, caminhar, agachar, que são movimentos realizados no dia a dia dessa população, como higiene pessoal, sair para fazer compras e carregá-las, realizar serviços domésticos entre outros.

Todas essas funções físicas, que as atividades do cotidiano requerem, dependem de reservas fisiológicas específicas como força, flexibilidade, resistência e equilíbrio. Essa bateria de testes tem como característica básica a mensuração de parâmetros fisiológicos, usando movimentos funcionais para a população idosa (Rikli e Jones; 2002). São eles:

- **“Arm curl”:**

Objetivo: Avaliar força de membros superiores.

Procedimento: Realizar flexões de cotovelo completas durante 30 segundos segurando peso de 2 kg para mulheres e de 4 kg para homens. O número de flexões completas será anotado pelo instrutor.

Figura 1



- **“Second chair stand”:**

Objetivo: Avaliar força de membros inferiores.

Procedimento: Sentar e levantar de uma cadeira com os braços cruzados no peito durante 30 segundos. O número de repetições completas será anotado pelo instrutor.

Figura 2



- **“8-Foot Up-and-Go Test”:**

Objetivo: Avaliar agilidade e equilíbrio dinâmico.

Procedimento: O indivíduo deve sentar-se no meio da cadeira, mãos na coxa, um pé levemente a frente do outro e o corpo levemente inclinado à frente. Ao sinal “já”, o indivíduo tem que levantar da cadeira, caminhar o mais rápido possível, sem correr, ao redor do cone colocado a 2,5m de distância e retornar para a cadeira. O cronômetro deve ser disparado exatamente no sinal “já” e interrompido no momento exato que o indivíduo sentar na cadeira. Após fazer um breve treino prático, realizar duas vezes consecutivas o teste. O tempo a ser considerado corresponde ao melhor tempo dos dois testes, aproximado para o décimo de segundo.

Figura 3



- **“6-minutes walk”:**

Objetivo: Avaliar a resistência aeróbia.

Procedimento: O percurso será realizado numa área retangular com dimensões de 20 x 5 metros, com cones colocados a cada 5 metros para indicar a distância percorrida. Os indivíduos devem andar o mais rápido possível (dentro de sua zona de conforto), durante seis minutos, podendo parar para descansar, caso necessário. Cada volta ou fração completada será anotada pelo instrutor para fins de aferição da distância percorrida.

Figura 4





Os testes para avaliação da força e da aptidão física serão realizados no recrutamento e repetidos a cada 3 meses após o início até o final do programa de treinamento.

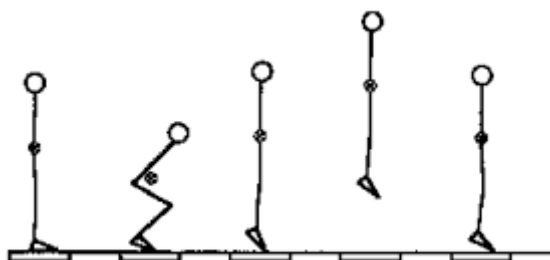
#### 4.5 - Salto vertical em contramovimento

A capacidade de produzir força muscular em membros inferiores é um dos preditivos mais importantes da condição funcional em idosos e está diretamente relacionado com alto ou baixo índice de quedas e fraturas, dependendo da condição física do idoso. O teste de salto vertical com contramovimento exige uma aptidão motora do indivíduo que a usa no seu cotidiano, nas tarefas do dia a dia (Irineu et al, 2017; Viviane Heloisa et al, 2019).

Objetivo: Avaliar força e potência de membros inferiores.

Procedimento: Os saltos foram realizados em uma plataforma de contato, onde os idosos receberam instruções dos avaliadores a manter os pés paralelos, alinhados ao quadril e as mãos apoiadas na cintura, a seguir, inicia-se o movimento do salto flexionando os joelhos, sempre com um avaliador a cada lado da plataforma, para garantir a segurança do idoso. Ao sinal do avaliador, o idoso salta verticalmente e volta à posição inicial. Foram realizados três saltos, considerando-se o melhor valor.

Figura 5



Os testes do salto vertical em contramovimento foram realizados no início e ao final do programa de treinamento.

## **5 - Análise estatística**

Foi realizada análise descritiva das variáveis relevantes por grupo. Os valores obtidos para cada teste de avaliação realizado no estudo no início, durante as avaliações intermediárias e ao final do programa de treinamento foram utilizados para avaliar o impacto da intervenção.

Além disso, as variáveis pesquisadas foram comparadas entre os grupos previamente definidos. Inicialmente, realizou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, para verificar a aderência à distribuição normal dos valores obtidos. Os testes t-Student pareados ou não-pareados ou de Mann-Whitney foram usados para analisar as diferenças entre os grupos e, no mesmo grupo, entre os tempos das avaliações.

O software estatístico R Studio 4.2.0 foi usado para analisar os dados coletados em uma planilha eletrônica MS-Excel®, usando os pacotes correspondentes, considerando-se um nível de significância de 5%.

## **6 – Popularização da ciência**

Este estudo teve como objetivo avaliar os resultados de 9 meses de treinamento funcional, com acompanhamento à distância (por vídeo chamada pelo whatsapp), comparando-se a força muscular, a aptidão física e a composição corporal de idosos controle (não vivem com HIV) com os que vivem com HIV. Treinamento funcional são exercícios físicos que tem como objetivo melhorar a saúde física, usando movimentos que usamos no dia a dia, como puxar, levantar, andar, correr, agachar, etc. São exercícios que usam o peso do próprio corpo. O estudo avaliou participantes que fizeram treino funcional 2 vezes na semana por vídeo chamada pelo whatsapp, divididos aproximadamente na razão 1:1 entre controles e idosos vivendo com HIV. Cada sessão de treino durava 45 minutos. As avaliações de força, aptidão física e composição corporal foram presenciais e feitas no início e após 3, 6 e 9 meses de treinamento. O estudo visa contribuir para a melhor compreensão do uso dos exercícios para a promoção e manutenção da saúde. E também no entendimento da importância da prática regular de exercícios, como medida auxiliar, no controle dos efeitos colaterais dos antiretrovirais (medicações usadas pelos idosos que vivem com HIV).

## 7 - Resultados

O tamanho amostral obtido no estudo foi de 34 participantes inicialmente, porém 4 desistiram ao longo do período de treinamento. Portanto a amostra final é de 30 pacientes. Dentro desses 30 indivíduos, 10 são do CRT, 5 são do DIPA e 15 indivíduos que não vivem com HIV, são do ambulatório de Geriatria da UNIFESP.

**Tabela 1** – Descrição geral dos participantes.

<b>Indivíduo</b>	<b>Idade</b>	<b>Gênero</b>	<b>HIV</b>	<b>Altura</b>	<b>Peso</b>	<b>IMC</b>	<b>CP</b>
1	70	M	Sim	160	66,5	25,8	36,9
2	80	F	Não	144	58,1	28	36
3	74	F	Sim	160	83,2	32,4	36,5
4	75	F	Não	155	78,6	32,7	42,5
5	63	M	Sim	177	81,9	25,9	35
6	62	F	Não	148	57,2	26	35,2
7	76	F	Não	159	57,1	22,5	34
8	83	F	Não	158	71,2	28,4	38,8
9	63	F	Sim	159	57,8	22,5	35,5
10	78	F	Não	149,5	63,2	28,4	33
11	70	M	Não	178	95,9	22,5	36
12	74	F	Não	158	57,7	28,4	32
13	85	F	Não	147,5	54,8	25	32
14	67	F	Não	160	65,1	25,4	33
15	67	F	Não	148	48,3	21,9	29,5
16	61	M	Sim	179	68,1	21,2	36
17	66	F	Não	159	60,6	23,7	32
18	72	F	Sim	157	79,1	32	38
19	68	F	Não	154	80,4	33,7	38
20	60	M	Sim	167	55,9	20,1	32
21	73	F	Não	161	55,6	21,4	32,5
22	65	M	Sim	177	70,6	22,5	34
23	60	M	Sim	185	116,2	34	42
24	71	M	Sim	174	70,5	23,29	39
25	68	F	Não	149,1	42,3	19,05	28
26	67	F	Não	149,9	67,5	30,04	37,8
27	69	F	Sim	161	66,8	25,77	38
28	67	M	Sim	166,5	56,4	20,47	37
29	74	M	Sim	166	63,6	23,08	33
30	60	F	Sim	172	102,9	34,8	40

*Observação: HIV: vírus da imunodeficiência humana; IMC: Índice de Massa Corporal; CP: Circunferência da Panturrilha.*

Tabela 2 – Descrição resumida da amostra.

	<b>N</b>	<b>Grupo Controle</b>	<b>Grupo HIV</b>
<b>Idade, Média (DP)</b>	69,6 (6,70)	72,43 (6,65)	66,35 (5,30)
<b>Idade, Min - Max</b>	60 - 85	62 - 85	60 - 74
<b>Gênero</b>	10 M; 20 F	1 M; 15 F	9 M; 5 F

No grupo controle há apenas 1 (6,25%) participante masculino, enquanto o grupo HIV tem 9 (64,29%) participantes masculinos. Essa diferença provavelmente deveu-se ao fato da amostra ser sequencial e das diferenças nas proporções entre os gêneros nos serviços utilizados para a obtenção da amostra.

Abaixo, a tabela 3 mostra os resultados das variáveis antropométricas e de composição corporal, com as respectivas diferenças.

**Tabela 3** – Média, desvio padrão e *p*-valor, do peso, do IMC, da altura e da circunferência da panturrilha (CP) na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª avaliação, respectivamente; e, o valor da diferença ( $\Delta$ ) entre os valores da 4ª para a 1ª avaliação, das mesmas variáveis, para os idosos que vivem com HIV e aqueles que não vivem com HIV.

<b>Variável</b>	<b>1ª avaliação</b>			<b>2ª avaliação</b>		
	<b>HIV+</b>	<b>HIV-</b>	<b><i>p</i></b>	<b>HIV+</b>	<b>HIV-</b>	<b><i>p</i></b>
<b>Peso, Média (DP)</b>	75,52 (17,49)	63,07 (13,60)	0,06	75,2 (17,57)	64,7 (12,19)	0,06
<b>IMC, Média (DP)</b>	25,99 (5,17)	26,64 (4,22)	0,71	26,05 (5,48)	26,59 (3,69)	0,92
<b>Altura, Média (DP)</b>	168,61 (8,79)	154,88 (8,19)	<b>0,01</b>	169 (9,24)	155,84 (8,87)	<b>0,02</b>
<b>CP, Média (DP)</b>	36,64 (2,71)	34,39 (3,70)	0,06	36,6 (2,84)	34,95 (3,47)	0,20

<b>Variável</b>	<b>3ª avaliação</b>			<b>4ª avaliação</b>		
	<b>HIV+</b>	<b>HIV-</b>	<b><i>p</i></b>	<b>HIV+</b>	<b>HIV-</b>	<b><i>p</i></b>
<b>Peso, Média (DP)</b>	73,99 (16,50)	63,4 (12,77)	0,06	74,53 (13,45)	65,90 (13,10)	0,12
<b>IMC, Média (DP)</b>	26,06 (5,03)	26,45 (4,10)	0,82	26,38 (4,83)	27,30 (3,79)	0,59
<b>Altura, Média (DP)</b>	169,1 (9,16)	154,64 (8,28)	<b>0,02</b>	168,35 (8,96)	154,95 (9,10)	<b>0,03</b>
<b>CP, Média (DP)</b>	36,85 (2,85)	35,95 (3,49)	0,15	35,81 (2,82)	35,29 (3,31)	0,27

<b><math>\Delta</math> (4ª para 1ª avaliação)</b>			
<b>Variável</b>	<b>HIV+</b>	<b>HIV-</b>	<b><i>p</i></b>
<b>Peso</b>	-0,99	2,83	0,83
<b>IMC</b>	0,39	0,66	0,96
<b>Altura</b>	-0,26	0,07	0,90
<b>CP</b>	-0,83	0,90	0,96

A tabela 3 mostra que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos somente para a altura (em todas as avaliações). Já em relação ao peso, verificamos diferença marginalmente significativa (mostrando tendência a) nas 1ª, 2ª e 3ª avaliações; na 4ª avaliação a diferença deixou de ser significativa, sendo o peso sempre maior no grupo PVHIV. Os valores do IMC não mostraram diferença estatisticamente significativa em nenhuma das avaliações. Finalmente, em relação à CP, também não houve diferença significativa entre os grupos, exceto na primeira avaliação, em que a CP foi ligeiramente maior entre os PVHIV ( $p=0,06$ ). Em relação às diferenças ( $\Delta$ ) verificadas para cada variável entre a primeira e a última avaliação, é interessante notar que foram sempre maiores no grupo controle, apesar de não apresentarem diferença estatisticamente significativa. Possíveis razões para essas diferenças serão discutidas posteriormente.

As medianas das variáveis acima também variaram entre a primeira e a quarta avaliação. Resumidamente, os valores para o peso foram de 69,30, 69,90, 69,55, e 69,40 para o grupo PVHIV e de 59,35, 63,37, 61,30, e 61,30 para o grupo controle, respectivamente. Para o IMC as medianas foram de 24,53, 24,74, 24,50, e 24,68 para o grupo PVHIV e de 27,00, 26,60, 26,22, e 26,61 para o grupo controle, respectivamente. Para a altura os valores de mediana foram 166,80, 166,80, 167,5 e 167,5 para o grupo PVHIV e de 154,5, mantendo o mesmo valor na 2ª e 3ª avaliação, e 155 para o grupo controle nesta ordem, e finalmente, para a variável CP 36,70, 36,30, 37,00 e 36,00 para o grupo PVHIV e de 33,50, 34,15, 34,75 e 34,00 para o grupo controle, respectivamente.

A tabela 4 mostra os resultados das avaliações do teste “*Arm Curl*”.

**Tabela 4** - Representa a média, o desvio padrão e  $p$  valor do teste físico “*Arm Curl*” na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª avaliação dos idosos que vivem com HIV e dos idosos que não vivem com HIV.

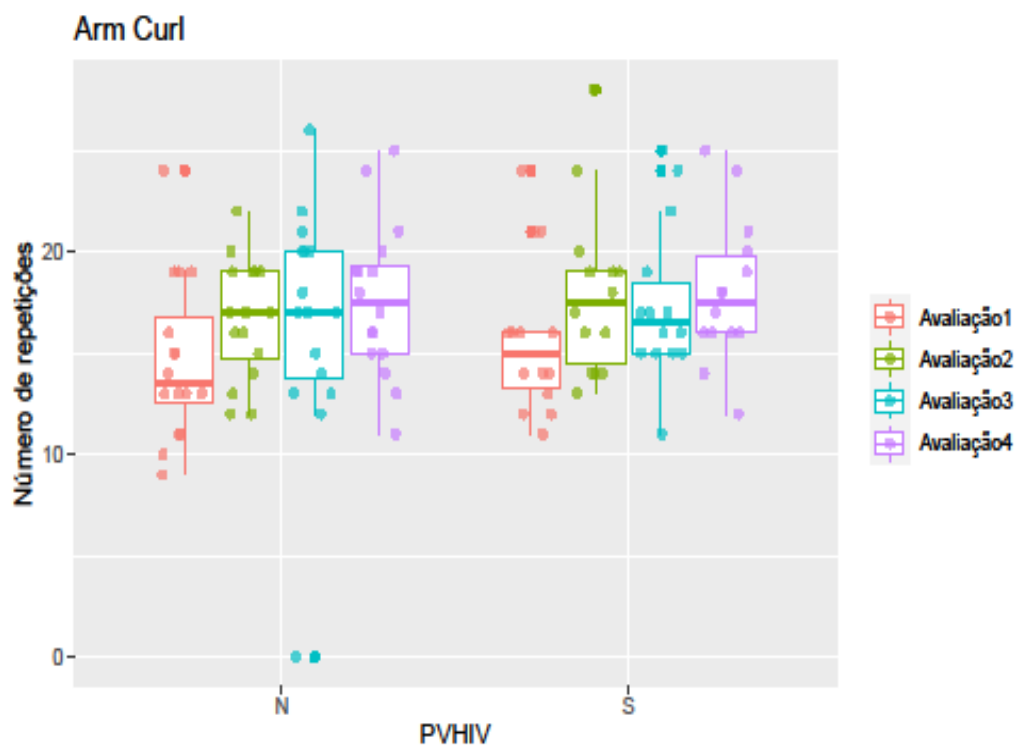
Arm Curl			
Avaliação	Grupo	Média (DP)	<i>p</i>
1	HIV+	15,71 (3,83)	0,45
	HIV-	14,62 (3,98)	
2	HIV+	18 (4,32)	0,36
	HIV-	16,8 (3,00)	
3	HIV+	17,71 (4,33)	0,63
	HIV-	17,66 (3,90)	
4	HIV+	18,62 (3,11)	0,53
	HIV-	17,75 (4,07)	

A tabela 4 mostra que não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das avaliações entre os grupos PVHIV e controle. Em relação às diferenças ( $\Delta$ ) verificadas para a variável “*Arm Curl*”, entre a primeira e a última avaliação, é interessante notar que foi maior no grupo controle ( $\Delta=3,13$ ), apesar de não demonstrar diferença estatisticamente significativa.

As medianas da variável acima também variaram entre a primeira e a quarta avaliação. Resumidamente, os valores para o teste “*Arm Curl*” foram de 15, 17,50, 16,50 e 18 repetições para o grupo PVHIV e de 13,50, 17, 17 e 18 repetições para o grupo controle, respectivamente.

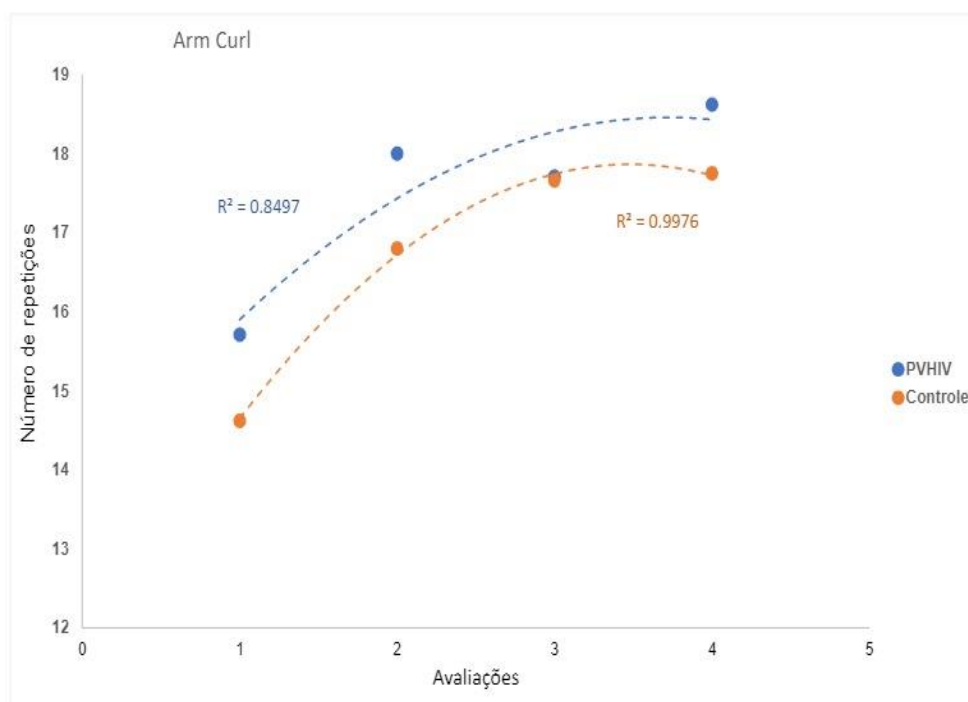
O gráfico 1 ilustra a diferença dos valores entre os grupos PVHIV e controle na variável “*Arm Curl*”.

**Gráfico 1** – O gráfico 1 ilustra a diferença dos valores de mediana da variável “*Arm Curl*” entre os grupos PVHIV e controle, na forma de gráfico “Box Plot” para as quatro avaliações.



A linha central representa a mediana da variável Arm Curl, os limites da caixa representam os 1º e 3º quartil e as barras indicam os limites inferior e superior das observações, os pontos fora das barras indicam os valores extremos. O gráfico 2 expressa as variações da média do teste físico “Arm Curl” ao longo dos nove meses de avaliação.

**Gráfico 2** – Ilustra as variações das médias da variável “Arm Curl”, nas quatro avaliações, com as linhas de tendência, para os grupos PVHIV e controle.



O gráfico 2 mostra as variações das médias do teste físico “Arm Curl” ao longo dos nove meses de avaliação com as respectivas linhas de tendência (usou-se a linha polinomial, que foi a função com melhor ajuste), com os respectivos  $R^2$  para os grupos PVHIV e controle.

A tabela 5 mostra os resultados das avaliações do teste “*Second Chair Stand*”.

**Tabela 5** - Representa a média, o desvio padrão e  $p$  valor do teste físico “*Second Chair Stand*” na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª avaliação dos idosos que vivem com HIV e dos idosos que não vivem com HIV.



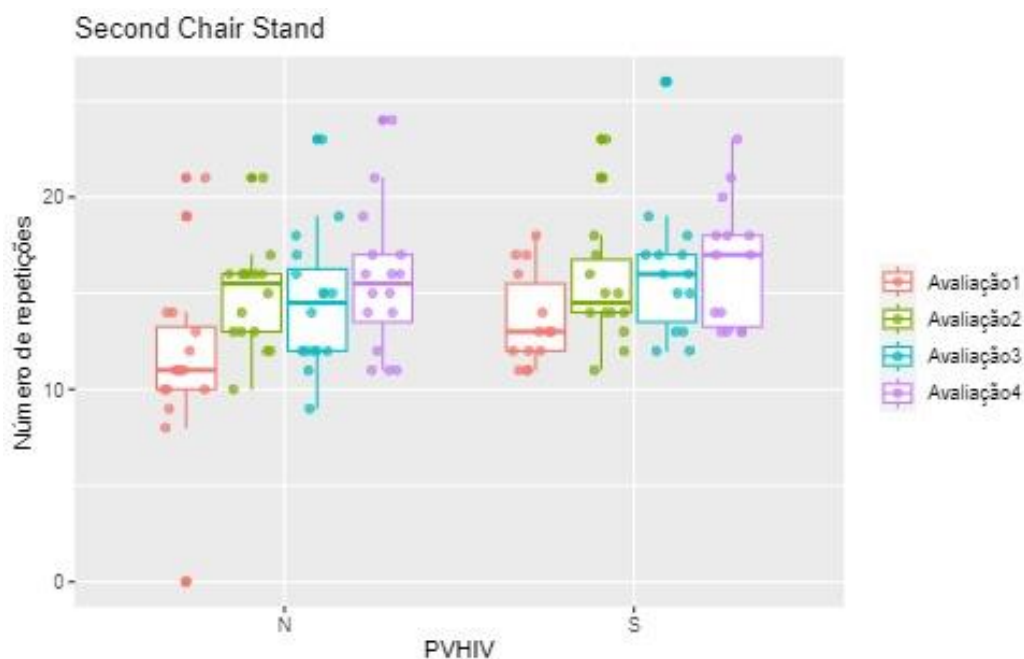
Second Chair Stand			
Avaliação	Grupo	Média (DP)	<i>p</i>
1	HIV+	13,57 (2,44)	0,13
	HIV-	12,27 (3,58)	
2	HIV+	15,54 (3,45)	0,5
	HIV-	14,8 (2,68)	
3	HIV+	16,78 (3,84)	0,21
	HIV-	14,56 (3,55)	
4	HIV+	17 (3,54)	0,4
	HIV-	15 (3,24)	

A tabela 5 mostra que não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das avaliações entre os grupos PVHIV e controle. Em relação às diferenças ( $\Delta$ ) verificadas para a variável “*Second Chair Stand*”, entre a primeira e a última avaliação, é interessante notar que foi maior no grupo PVHIV ( $\Delta=3,25$ ), apesar de não demonstrar diferença estatisticamente significativa.

As medianas do teste físico acima também variaram entre a primeira e a quarta avaliação. Resumidamente, os valores para o teste físico “*Second Chair Stand*” foram de 14,50, 14,50, 16 e 17,50 repetições para o grupo PVHIV e de 11, 15,50, 14,50 e 16 repetições para o grupo controle, respectivamente.

O gráfico 3 ilustra a diferença dos valores entre os grupos PVHIV e controle na variável “*Second Chair Stand*”.

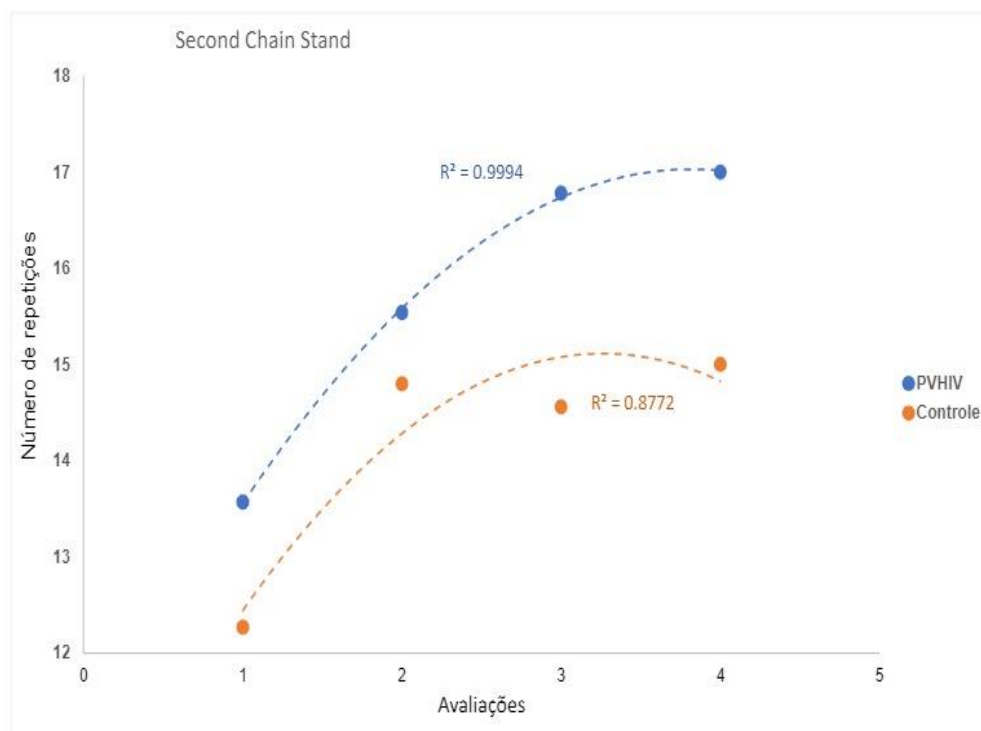
**Gráfico 3** – O gráfico 3 ilustra a diferença dos valores de mediana da variável “*Second Chair Stand*” entre os grupos PVHIV e controle, na forma de gráfico “Box Plot” para as quatro avaliações.



A linha central representa a mediana da variável *Second Chair Stand*, os limites da caixa representa o 1º e 3º quartil e as barras indicam os limites inferior e superior das observações, os pontos fora das barras indicam os valores extremos.

O gráfico 4 expressa as variações da média do teste físico “*Second Chair Stand*” ao longo dos nove meses de avaliação.

**Gráfico 4** – Ilustra as variações das médias da variável “*Second Chair Stand*”, nas quatro avaliações, com as linhas de tendência, para os grupos PVHIV e controle.



O gráfico 4 mostra as variações das médias do teste físico “Second Chair Stand” ao longo dos nove meses de avaliação com as respectivas linhas de tendência (usou-se a linha polinomial, que foi a função com melhor ajuste), com os respectivos  $R^2$  para os grupos PVHIV e controle.

A tabela 6 mostra os resultados das avaliações do teste “Up and Go Test”.

**Tabela 6** - Representa a média, o desvio padrão e  $p$  valor do teste físico “Up and Go Test” na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª avaliação dos idosos que vivem com HIV e dos idosos que não vivem com HIV.

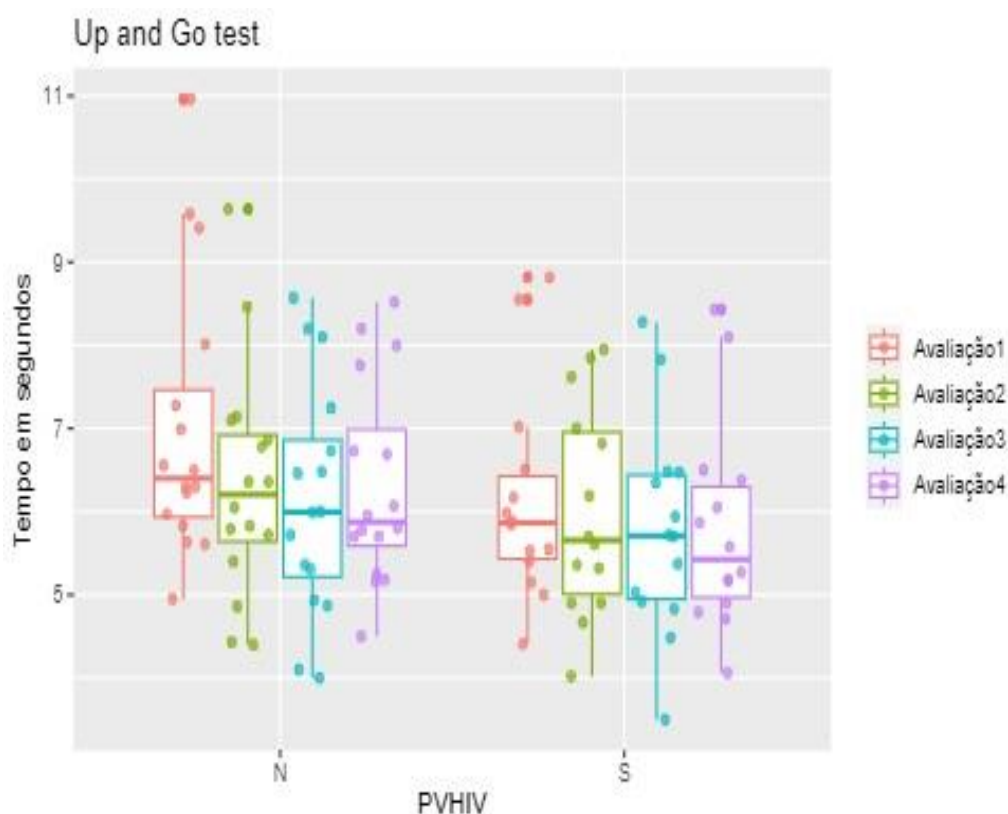
Up and Go test			
Avaliação	Grupo	Média (DP)	<i>p</i>
1	HIV+	6,13 (1,26)	0,11
	HIV-	7,01 (1,67)	
2	HIV+	5,93 (1,29)	0,49
	HIV-	6,29 (1,42)	
3	HIV+	5,65 (1,32)	0,47
	HIV-	6,12 (1,39)	
4	HIV+	5,59 (1,24)	0,11
	HIV-	6,40 (1,79)	

A tabela 6 mostra que não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das avaliações entre os grupos PVHIV e controle. Em relação às diferenças ( $\Delta$ ) verificadas para a variável “*Up and Go Test*”, entre a primeira e a última avaliação, é interessante notar que o grupo PVHIV ( $\Delta=-0,61$ ) obteve melhor desempenho físico, apesar de não demonstrar diferença estatisticamente significativa.

As medianas do teste físico acima também variaram entre a primeira e a quarta avaliação. Resumidamente, os valores para o teste físico “*Up and Go Test*” foram de 5,65, 5,65, 5,71 e 5,22 segundos para o grupo PVHIV e de 6,40, 6,20, 5,99 e 5,8 segundos para o grupo controle, respectivamente.

O gráfico 5 ilustra a diferença dos valores entre os grupos PVHIV e controle na variável “*Up and Go Test*”.

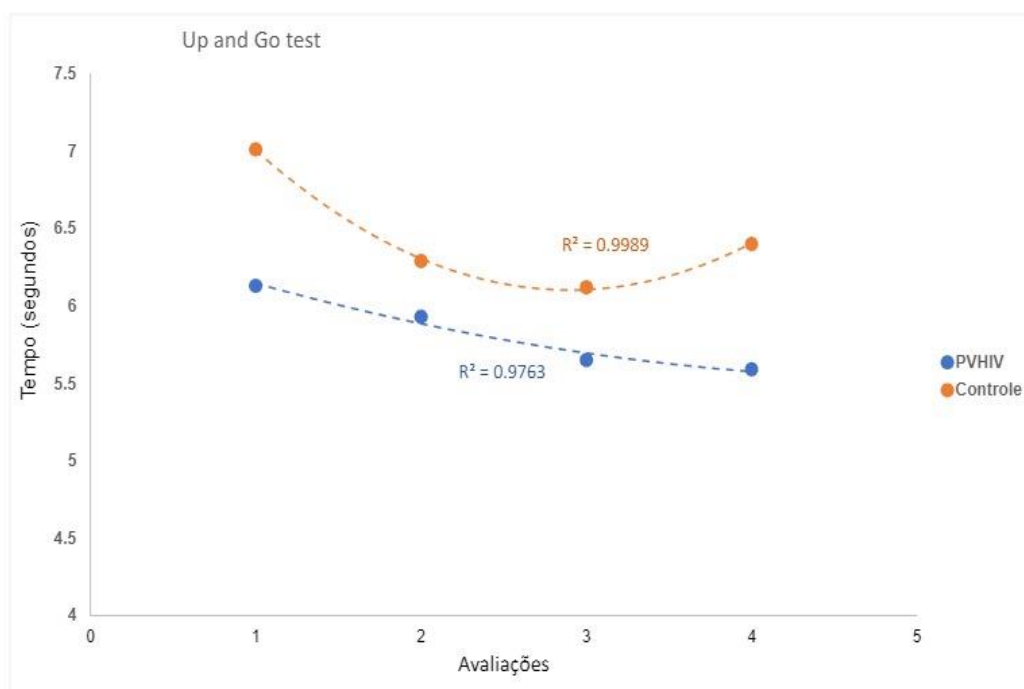
**Gráfico 5** – O gráfico 5 ilustra a diferença dos valores de mediana da variável “*Up and Go Test*” entre os grupos PVHIV e controle, na forma de gráfico “Box Plot” para as quatro avaliações.



A linha central representa a mediana da variável Up and Go Test, os limites da caixa representa o 1º e 3º quartil e as barras indicam os limites inferior e superior das observações, os pontos fora das barras indicam os valores extremos.

O gráfico 6 expressa as variações da média do teste físico “Up and Go Test” ao longo dos nove meses de avaliação.

**Gráfico 6** – Ilustra as variações das médias da variável “Up and Go Test”, nas quatro avaliações, com as linhas de tendência, para os grupos PVHIV e controle.



O gráfico 6 mostra as variações das médias do teste físico “*Up And Go Test*” ao longo dos nove meses de avaliação com as respectivas linhas de tendência (usou-se a linha polinomial, que foi a função com melhor ajuste), com os respectivos  $R^2$  para os grupos PVHIV e controle.

A tabela 7 mostra os resultados das avaliações do teste “*6 Minutes Walk*”.

**Tabela 7** - Representa a média, o desvio padrão e  $p$  valor do teste físico “*6 Minutes Walk*” na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª avaliação dos idosos que vivem com HIV e dos idosos que não vivem com HIV.

6 Minutes Walk			
Avaliação	Grupo	Média (DP)	<i>p</i>
1	HIV+	349,42 (73,07)	0,12
	HIV-	313,34 (65,15)	
2	HIV+	372,12 (68,78)	0,14
	HIV-	339,17 (53,21)	
3	HIV+	368 (95,39)	<b>0,01</b>
	HIV-	326,09 (56,13)	
4	HIV+	406,25 (69,37)	<b>0,02</b>
	HIV-	361,83 (37,00)	

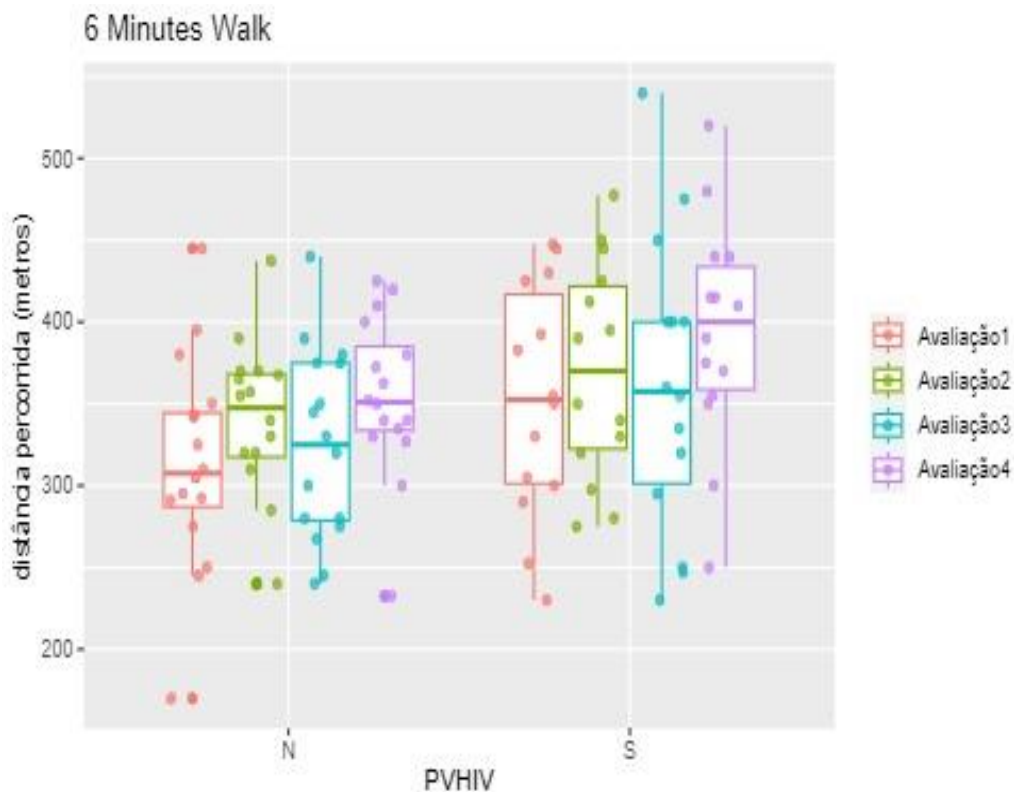
A tabela 7 mostra que não houve diferença estatisticamente significativa na 1ª e na 2ª avaliação entre os grupos PVHIV e controle. Porém, na 3ª e na 4ª avaliação, mostrou-se diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,01$  e  $0,02$  respectivamente) entre os grupos PVHIV e controle.

Em relação às diferenças ( $\Delta$ ) verificadas para a variável “6 Minutes Walk”, entre a primeira e a última avaliação, é interessante notar que para o grupo PVHIV ( $\Delta=56,83$ ), verificou-se o maior valor, com diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,02$ ) entre os grupos PVHIV e controle.

As medianas do teste físico acima também variaram entre a primeira e a quarta avaliação. Resumidamente, os valores para o teste físico “6 Minutes Walk” foram de 370, 372,12, 368 e 412,5 metros para o grupo PVHIV e de 307, 347,5, 325 e 352 metros para o grupo controle, respectivamente.

O gráfico 7 ilustra a diferença dos valores entre os grupos PVHIV e controle na variável “6 Minutes Walk”.

**Gráfico 7** –O gráfico 7 ilustra a diferença dos valores de mediana da variável “6 Minutes Walk” entre os grupos PVHIV e controle, na forma de gráfico “Box Plot” para as quatro avaliações.

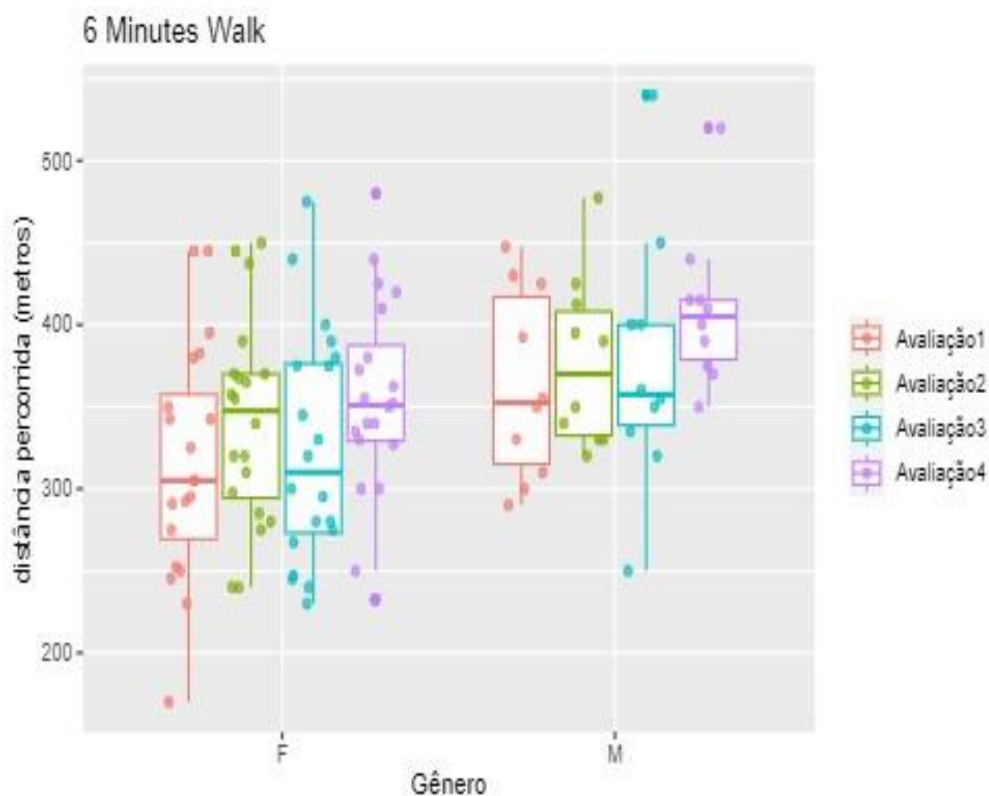


A linha central representa a mediana da variável “6 Minutes Walk”, os limites da caixa representa o 1º e 3º quartil e as barras indicam os limites inferior e superior das observações, os pontos fora das barras indicam os valores extremos.

O gráfico 8 ilustra a diferença dos valores entre os gêneros masculino e feminino na variável “6 Minutes Walk”.

**Gráfico 8** – O gráfico 8 ilustra a diferença dos valores de mediana da variável “6 Minutes Walk” entre os gêneros masculino e feminino, na forma de gráfico “Box Plot” para as quatro avaliações.

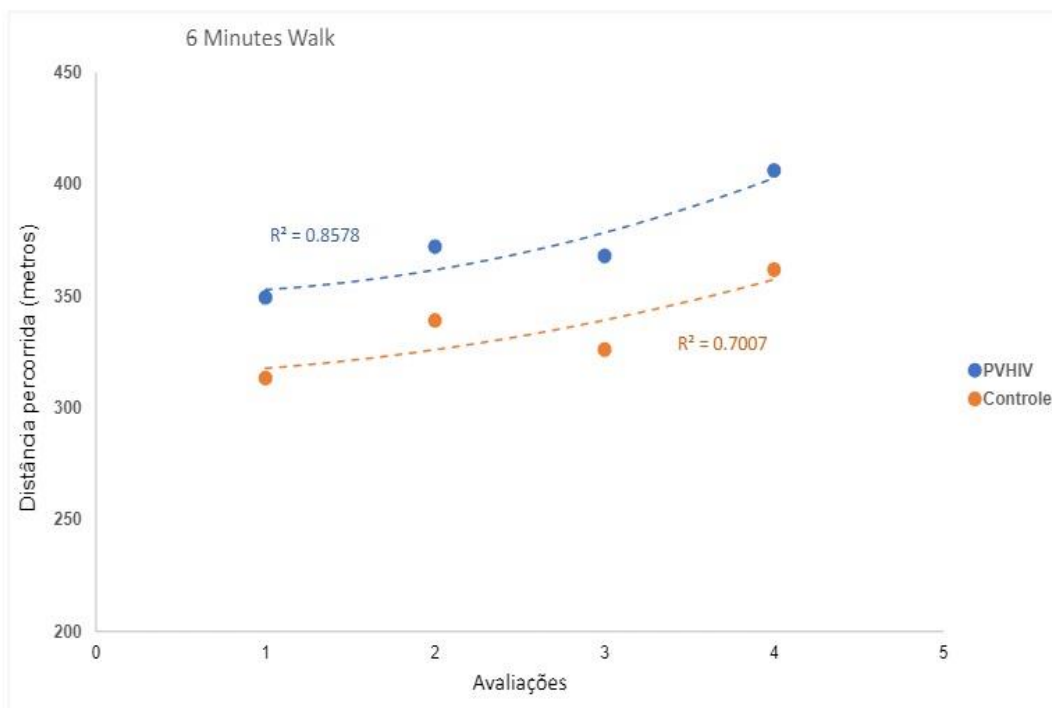




A linha central representa a mediana da variável “6 Minutes Walk”, os limites da caixa representa o 1º e 3º quartil e as barras indicam os limites inferior e superior das observações, os pontos fora das barras indicam os valores extremos.

O gráfico 9 expressa as variações da média do teste físico “6 Minutes Walk” ao longo dos nove meses de avaliação.

**Gráfico 9** – Ilustra as variações das médias da variável “6 Minutes Walk”, nas quatro avaliações, com as linhas de tendência, para os grupos PVHIV e controle.



O gráfico 9 mostra as variações das médias do teste físico “6 Minutes Walk” ao longo dos nove meses de avaliação com as respectivas linhas de tendência (usou-se a linha polinomial, que foi a função com melhor ajuste), com os respectivos  $R^2$  para os grupos PVHIV e controle.

A tabela 8 mostra os resultados das avaliações do teste “Salto em Contramovimento”.

**Tabela 8** - Representa a média, o desvio padrão e  $p$  valor do teste físico “Salto em Contramovimento” na 1ª e 4ª avaliação dos idosos que vivem com HIV e dos idosos que não vivem com HIV.

Salto em Contramovimento			
Avaliação	Grupo	Média (DP)	$p$
1	HIV+	12,06 (5,10)	<b>0,01</b>
	HIV-	7,69 (3,13)	
4	HIV+	12,95 (5,62)	<b>0,03</b>
	HIV-	7,94 (2,69)	

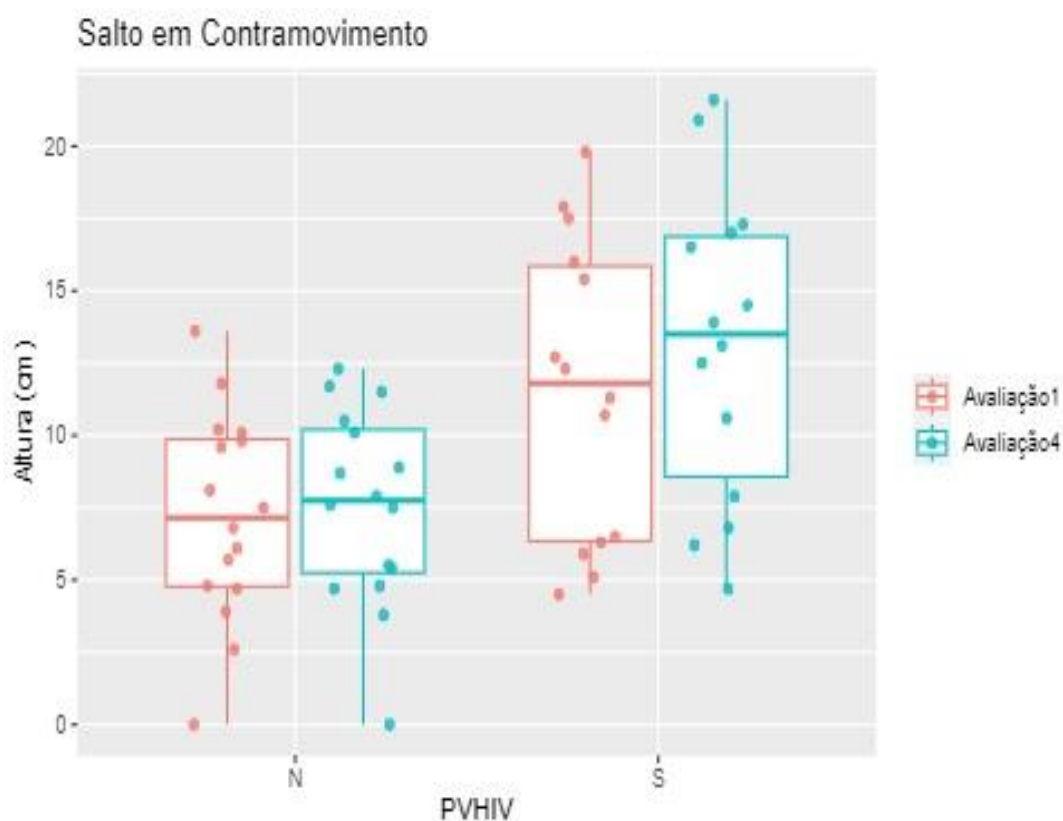
A tabela 8 demonstra que houve diferença estatisticamente significativa ( $p= 0,01$  e  $0,03$  respectivamente) na 1ª e na 4ª avaliação entre os grupos PVHIV e controle.

Em relação às diferenças ( $\Delta$ ) verificadas para a variável “Salto em Contramovimento”, entre a primeira e a última avaliação, é interessante notar que para o grupo PVHIV ( $\Delta=0,89$ ), verificou-se o maior valor, com diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,03$ ) entre os grupos PVHIV e controle.

As medianas do teste físico acima também variaram entre a primeira e a quarta avaliação. Resumidamente, os valores para o teste físico “Salto em Contramovimento” foram de 11,80cm e 13,80cm para o grupo PVHIV e de 7,15cm e 8,15cm para o grupo controle, respectivamente.

O gráfico 10 ilustra a diferença dos valores entre os grupos PVHIV e controle na variável “Salto em Contramovimento”.

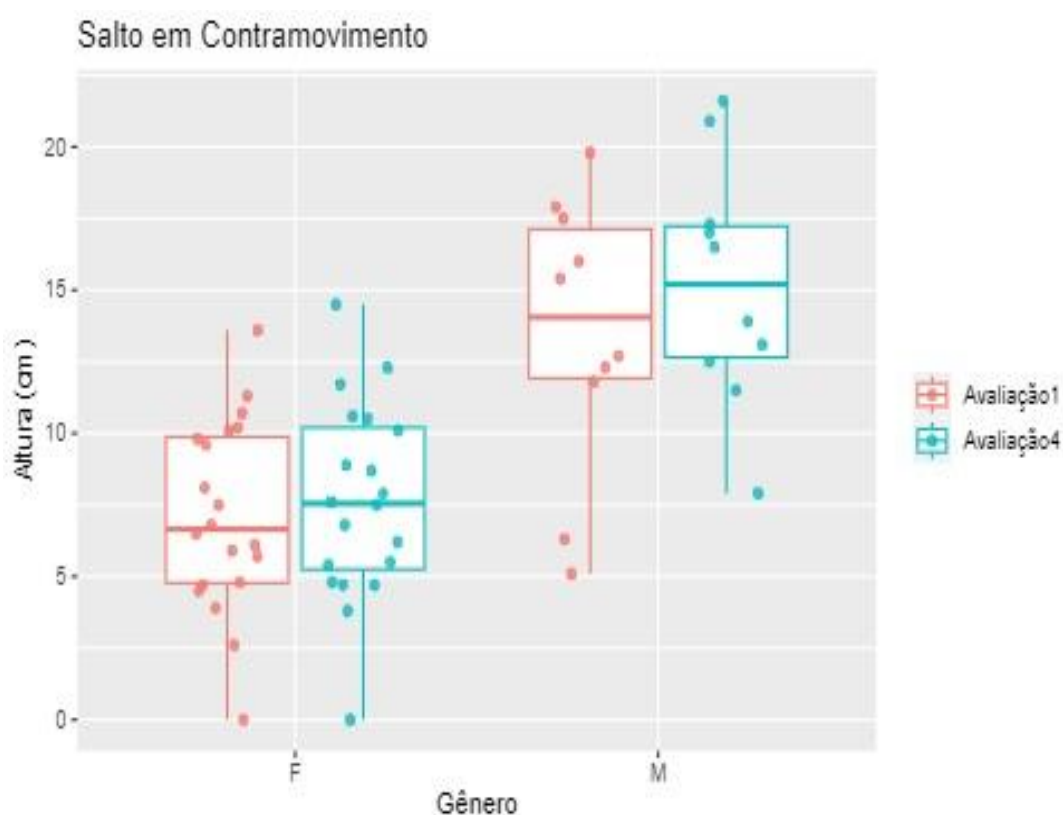
**Gráfico 10** – O gráfico 10 ilustra a diferença dos valores de mediana da variável “Salto em Contramovimento” entre os grupos PVHIV e controle, na forma de gráfico “Box Plot” para as duas avaliações.



A linha central representa a mediana da variável “Salto em Contramovimento”, os limites da caixa representa o 1º e 3º quartil e as barras indicam os limites inferior e superior das observações, os pontos fora das barras indicam os valores extremos.

O gráfico 11 ilustra a diferença dos valores entre os gêneros masculino e feminino na variável “Salto em Contramovimento”.

**Gráfico 11** – O gráfico 11 ilustra a diferença dos valores de mediana da variável “Salto em Contramovimento” entre os gêneros masculino e feminino, na forma de gráfico “Box Plot” para as duas avaliações.



A linha central representa a mediana da variável “Salto em Contramovimento”, os limites da caixa representa o 1º e 3º quartil e as barras indicam os limites inferior e superior das observações, os pontos fora das barras indicam os valores extremos.

## 8 – Discussão

Os relatos dos participantes da pesquisa, vivendo com HIV ou não, sobre o treinamento funcional supervisionado à distância, são emocionantes e

empolgantes! Ao final do programa de treinamento, foi solicitado, para cada idoso, que fizesse um pequeno relato sobre a impressão individual em relação ao treinamento e, se houve, ou não, melhora da capacidade física global. Todos os participantes, ou seja, ambos os grupos estudados, relataram melhora da capacidade física global.

Vou citar trechos, de apenas um dos trinta relatos, dos idosos envolvidos no estudo.

Depoimento de um participante do CRT de 61 anos: “Bom dia.....venho de um bom tempo de tratamentos (HIV/AIDS) na realidade desde 2005.....uns seis anos partícipo de atividades pois elas ajudam muito pessoas vivendo, a ter mais qualidade de vida e inclusive na ingestão das medicações. Incrível dizer isso mas as atividades físicas ajudam muito no tratamento e na qualidade de vida de quem vive.....Agora vou mencionar a questão de também ter mais de sessenta anos, também é muito bom pôr o corpo em atividades.....esse exercício on line tem sido de grande ajuda. As orientações são bem claras e os exercícios têm tido uma grande resposta.”

No presente estudo observou-se melhora da força e da aptidão física em ambos os grupos. No grupo PVHIV o ganho foi linear, ao passo que no grupo controle, o ganho estabilizou da 3ª para a 4ª avaliação. A pesquisadora Souza PML, et al (Souza PML, et al; 2011) aplicou um programa de treinamento resistido em pessoas com mais de 60 anos vivendo com HIV ou não. O estudo avaliou força e aptidão física dos participantes.

Apesar das modalidades de treinamento serem distintas entre o presente estudo e o da pesquisadora Souza PML, et al, os resultados foram equivalentes, onde houve melhora da força e da aptidão física dos idosos avaliados, mostrando um ganho linear para as PVHIV e para o grupo de idosos que não vivem com HIV, o qual este último, estabilizou o ganho da 3ª para a 4ª avaliação.

Existe carência na literatura que envolvam estudos com PVHIV com mais de 60 anos e treinamento de força.

O estudo presente verificou melhora no grupo PVHIV no salto em contramovimento, com diferença estatisticamente significativa entre os grupos, o grupo controle também mostrou melhora entre as avaliações, mas o destaque foi para o grupo PVHIV. O treinamento pliométrico (exercícios com salto), pode ser mais uma alternativa de treinamento para desenvolver força para a

população idosa vivendo com HIV ou não.

O estudo de Vetrovsky, et al, (Vetrovsky, et al, 2021), é equivalente com os resultados do estudo presente, que avaliou 24 idosos em um programa de treinamento pliométrico por 2 vezes na semana durante 4 semanas para avaliar ganho de força e melhora no salto. Ao término das 4 semanas de treinamento, observou-se melhora no salto dos idosos, com diferença estatisticamente significativa.

Os resultados da pesquisa de Abreu, et al, assim como de outros autores, que observaram resultados semelhantes com o estudo presente, em idosos que não vivem com HIV (pois tive dificuldade em encontrar na literatura trabalhos com idosos que vivem com HIV, treinamento de força e exercícios pliométricos), mostraram melhora no salto, com diferença estatisticamente significativa e melhora da força de membros inferiores dos idosos (Abreu F. et al, 2023; Muller D.C. et al, 2020; Roie E.R. et al, 2020; Tingting. et al, 2021; Vetrovsky T. et al, 2021; ).

A revisão sistemática de Vetrovsky T. et al, 2019 (Vetrovsky T. et al, 2019) foi avaliar a segurança e eficácia do treinamento pliométrico em idosos. Foram procurados nas bases de dados, artigos que relatavam ensaios de treinamento pliométrico em pessoas com mais de 60 anos e publicados até Dezembro de 2017. Sua qualidade metodológica foi avaliada usando o Physiotherapy Evidence Database (escala PEDro).

Dos 2.236 artigos identificados, 18 foram incluídos na revisão. Ao todo, 289 indivíduos (176 mulheres e 113 homens) foram incluídos em 15 grupos de intervenção com componentes pliométricos, com média de idade que variou de 58,4 a 79,4 anos. O treinamento pliométrico tinha duração de 4 a 12 semanas e os resultados mais relatados foram melhora da força muscular, da saúde óssea, da composição corporal, do salto e da capacidade funcional.

Nenhum estudo relatou aumento na ocorrência de lesões ou outros eventos adversos relacionados aos exercícios pliométricos. O estudo de revisão sistemática mostrou que o treinamento pliométrico é uma opção de treinamento viável e seguro, com potencial para melhorar vários resultados de desempenho funcional para pessoas idosas (Vetrovsky T. et al, 2019).

No presente estudo, havia componentes pliométricos ao longo dos 9 meses de treinamento, apesar de não ter avaliado segurança e viabilidade do

treinamento com saltos, não houve eventos adversos durante o período de treinamento, e foi observado melhora significativa no teste de salto para o grupo HIV e para o grupo controle, sugerindo ganho de força de membros inferiores para ambos os grupos.

## **9- Conclusão**

Os pesquisadores do presente estudo concluíram que o treinamento funcional supervisionado à distância foi eficiente para o grupo PVHIV e para o grupo controle, mostrando melhora da força em membros inferiores, através do teste de salto em contramovimento e melhora da capacidade cardiorespiratória, através do teste 6 minutes walk.

Verificamos que o treinamento à distância é possível, podendo ser praticado de qualquer lugar, com exercícios que usam o peso do próprio corpo (calistênicos) e podendo fazer uso de materiais domésticos (almofada, toalha de rosto, garrações de 2 litros, etc) como sobrepeso.

O treinamento à distância mostrou ser efetivo, e seguro, pois não houve nenhuma intercorrência ao longo dos 9 meses de treino.

Observamos que a amostra do estudo foi contaminada com a diferença de gênero, talvez seja uma hipótese do grupo PVHIV ter sido melhor que o grupo controle desde do início. Vale ressaltar que, no período da terceira avaliação, a grande maioria dos participantes dos dois grupos, apresentaram quadros gripais, interferindo no rendimento físico na terceira avaliação.

Ainda existe carência na literatura de estudos com pessoas com mais de 60 anos e que vivem com HIV, incluídos em estruturas de treinamentos para desenvolver força, sem que seja o treinamento resistido tradicional com máquinas, onde muitos dessas pessoas não tem acesso.

## **10- Ocorrências e limitações**

A estrutura inicial do estudo era analisar o impacto de dois tipos de treinamento, resistido e funcional, em idosos vivendo com HIV ou não, na aptidão física, na força muscular e na composição corporal. O desenho era presencial, com aulas orientadas duas vezes na semana durante 9 meses no clube CETE.

A pesquisa de campo começou no dia 07 de Janeiro de 2020. Quando estávamos completando um pouco mais de 3 meses de treinamento, com a

segunda bateria de avaliações agendadas, foi decretado pandemia do Covid-19.

Por essa razão, o corpo do estudo teve que ser reestruturado e passar por uma nova aprovação pelo comitê de ética em pesquisa da UNIFESP. Com todo esse tramite, entre reescrever o trabalho, submissão ao comitê de ética em pesquisa da universidade, aguardar a aprovação do CEP da UNIFESP para, após, submeter ao comitê de ética em pesquisa do CRT, para iniciar o recrutamento dos idosos que vivem com HIV. Por isso fechamos o N do estudo com 30 participantes, onde houve necessidade de se interromper o recrutamento precocemente, dadas as exigências de prazo para a conclusão da tese.

## 11 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- Abreu F., Zymbal V, Baptista F. Musculoskeletal Fitness for Identifying Low Physical Function in Older Women. *Int J Environ Res Public Health*; 2023 12;20(8): 5485

2- Andrade, Juliane et al. Vulnerabilidade de idosos a infecções sexualmente transmissíveis. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 8-15, mar. 2017

3- Ambrose TL, Donaldson MG, Ahamed Y, Graf P, Cook WL, Close J, Lord SR, Khan KM. Otago home based strength and balance retraining improve executive functioning in older fallers: A randomised control trial. *JAGS*; 2008. 56:1821-1830

4- Brito NMI, Andrade SSC, Silva FMC, Fernandes MRCC, Brito KKG, Oliveira SHS. Idosos, infecções sexualmente transmissíveis e aids: conhecimentos e percepção de risco. *ABCS Health Sci*. 2016 41(3):140-145

5- Bjerk M, Brovold T, Skelton DA, Bergland A. A falls prevention programme to improve quality of life, physical function and falls efficacy in older people receiving home help services: study protocol for a randomised controlled trial. *BMC Health Serv Res*. 2017 Aug 14;17(1):559.

6- Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde | Ministério da Saúde Número Especial | Dez. 2022, tabela 3, pag.32.





- 15- Lee PG, Jackson EA, Richardson CR. Exercise Prescriptions in Older Adults. *Am Fam Physician*. 2017 Apr 1;95(7):425-432.
- 16- Lima LRA, Back IC, Beck CC, Caramelli B. Exercício melhora o risco cardiovascular, aptidão física e qualidade de vida em crianças e adolescentes HIV+. *Intern Journal of Cardiovascular Science*. 2017 30(2):171-176
- 17- Liu CJ, Xu H, Keith NR, Clark DO. Promoting ADL independence in vulnerable, community-dwelling older adults: a pilot RCT comparing 3-Step Workout for Life versus resistance exercise. *Clin Interv Aging*. 2017 Jul 19;12:1141-1149.
- 18- Loturco I, Pereira L A, Kobal R, Abad C C C, Komatsu W, Cunha R, Arliani G, Ejnisman B, Pochini A C, Nakamura F Y, Cohen M. Functional Screening Tests: Interrelationships and Ability to Predict Vertical Jump Performance. DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-122738> Published online: 2017 | *Int J Sports Med*.
- 19- Müller D.C, Izquierdo M., Boeno F.P., Aagaard P., Teodoro J.L., Grazioli R., Radaelli R., Bayer H., Neske R., Pinto R.S., Cadore E.L. Adaptations in mechanical muscle function, muscle morphology, and aerobic power to high-intensity endurance training combined with either traditional or power strength training in older adults: a randomized clinical trial. *Eur J Appl Physiol* 2020 May;120(5):1165-1177
- 20- Nardelli GG, Malaquias BSS, Gaudenci EM, Ledic CS, Azevedo NF, Martins VE, Santos AS. Conhecimento sobre síndrome da imunodeficiência humana de idosos de uma unidade de atenção ao idoso. *Rev Gaucha Enferm*. 2016 37:1-9
- 21- Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(8):1435-1445.
- 22- Pagotto V, Santos KF, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly. *Rev Bras Enferm [Internet]*. 2018;71(2):322-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0121>

- 23- Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991; 39:142–148.
- 24- Rikli, R.E., Jones, C.J. (1998). The reliability and validity of a 6-minute walk test as a measure of physical endurance in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 6 (4).
- 25- 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*, vol. 7, pp. 129-161.
- 26- Roie E.V., Walker S., Driessche S.V., Delabastita T., Vanwanseele B., Delecluse C. An age-adapted plyometric exercise program improves dynamic strength, jump performance and functional capacity in older men either similarly or more than traditional resistance training. *PLoS One* 2020 Aug 25;15(8):e0237921.
- 27- Romero, D E. Diferenciais de gênero no impacto do arranjo familiar no status de saúde dos idosos brasileiros. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, vol.7, nº 4, 2002: 777-794.
- 28- Rosane PN, Fátima F. Idosos com HIV-AIDS: Uma revisão integrativa. *Estud. Interdiscipl. Envelhec.*, 2021; 26(2):333-56.
- 29- Souza PML, Jacob-Filho W, Santarém JM, Silva AR, Li HY, MN buratt. Progressive resistance training in elderly hiv positive patients: does it work? *Clinics.* 2008; 63(5):619-24.
- 30- Souza PML, Jacob-Filho W, Santarém JM, Silva AR, Li HY, MN buratt. Effect of progressive resistance exercise on strength evolution of elderly patients living with HIV compared to healthy controls. *Clinics.* 2011; 66(2):261-6.
- 31– Tingting Wu, Yanan Zhao. Associations between functional fitness and walking speed in older adults. *Geriatric Nursing*, 2021 (42) 540-543.
- 32- Vetrovsky T., Omcirk D., Malecek J., Stastny P., Steffl M., Tufano J.J. Overspeed Stimulus Provided by Assisted Jumping Encourages Rapid Increases

in Strength and Power Performance of Older Adults. J Aging Phys Act . 2021 Apr 1;29(2):259-266.

33- Vetrovsky T, Steffl M, Stastny P, Tufano JJ. The Efficacy and Safety of Lower-Limb Plyometric Training in Older Adults: A Systematic Review. Sports Med. 2019 Jan;49(1):113-131.

## 12 - Anexos:

### Anexo I:

Programa de treinamento funcional de forma remota.

TREINO 1: Intervalo de 30 segundos entre os exercícios da parte principal.				
	Exercício	Série (s)	Repetições	Variações
AQUECI-	Torção de tronco sentado	1	4 cada lado	Uso de uma toalha
	Salto mãos cintura	1	10 saltos	
	Flexão quadril unilateral	1	8 cada lado	Variação da posição das mãos
PRINCI-PAL	Agachamento na cadeira	3	15	Variação da posição das mãos
	Abre e fecha braço - Borboleta	3	15	
	Pulley sentado na cadeira	3	15	Variação das posições do tronco em relação a cadeira, uso de uma toalha
	Prancha sentado na cadeira com uma almofada entre os joelhos	3	Manter 30 a 60 segundos	

TREINO 2: Intervalo de 30 segundos entre os exercícios da parte principal.				
	Exercício	Série (s)	Repetições	Variações
AQUECI-	Torção de tronco em pé	1	10 cada lado	Variação da posição das mãos
	Salto mãos cintura	1	15 saltos	
	Flexão quadril alternado pernas	1	8 cada lado	Variação da posição das mãos
PARTE PRINCIPAL	Agachamento livre	3	15	Variação da posição das mãos
	Remada unilateral com garrafa de 2 litros	3	15	
	Flexão de braço joelhos apoiados no chão	3	15	Quadril elevado, quadril alinhado com tronco, elevando uma das pernas
	Pulley em pé	3	15	Variação das posições do tronco, uso de uma toalha
	Elevação pélvica	3	Manter 30 a 60 segundos	Elevar os braços, elevar uma das pernas

TREINO 3: Intervalo de 30 segundos entre os exercícios da parte principal.				
	Exercício	Série (s)	Repetições	Variações
AQUECI-	Torção de tronco com agach.	1	8 cada lado	Variação da posição das mãos
	Salto mãos cintura	1	20 saltos	
	Ostra	1	15 cada lado	
PARTE PRINCIPAL	Agachamento unilateral na cadeira, subir com uma perna e descer com as duas	3	15	Apoiar as mãos na cadeira, sem apoio das mãos na cadeira
	Remada unilateral	3	15	Pernas afastadas, pernas unidas, elevar uma das pernas
	Bom dia	3	15	Variação das posições do tronco
	Flexão braço apoio joelhos	3	15	Apoio de joelhos, extensão dos joelhos
	Elevação pélvica	3	30s	Com braços estendidos

TREINO 4: Intervalo de 30 segundos entre os exercícios da parte principal.				
	Exercício	Série (s)	Repetições	Variações
AQUECI-MENTO	Torção de tronco com agach.	1	6 cada lado	Variação da posição das mãos
	Salto mãos cintura	1	25 saltos	
	Agachamento unilateral	1 minuto	1 minuto	Sem apoio de mãos na cadeira
PRINCIPAL	Afundo isometria	3	15 cada lado	Apoiar as mãos na cadeira, sem apoio das mãos na cadeira
	Remada bilateral	3	15	
	Bom dia com toalha	3	15	
	Ostra	3	15	
	Supino	3	15	
	Prancha frontal apoio de mãos e com apoio de joelhos	3	30 seg	Variação das posições de pernas
	Elevação pélvica	3	30 seg	Com braços estendidos com garrafa de 2 litros

TREINO 5: Intervalo de 30 segundos entre os exercícios da parte principal.				
	Exercício	Série (s)	Repetições	Variações
AQUECI-	Torção tronc. + extens. Joelho	1	8 cada lado	Variação da posição das mãos
	Salto	1	30 saltos	
	Bom dia mãos na nuca	1	15	Uso de uma toalha
PARTE PRINCIPAL	Afundo dinâmico	3	15	Apoiar as mãos na cadeira
	Remada bilateral aberta	3	15	
	Pulley com toalha na posição cadeira (yoga)	3	15	Aumentar amplitude flexão joelho
	Flexão de braço joelhos apoiados no chão	3	15	Pernas afastadas, pernas unidas, elevar uma das pernas
	Ostra com garrafa	3	15	
	Prancha lateral apoio joelhos	3	15 seg	
	Perdigueiro	3	20 seg cada perna	Variação tirar membro superior
	Pullover	3	15	
Elevação pélvica	3	30 segundos	Braços elevados com uma garrafa cada mão	

TREINO 6: Intervalo de 30 segundos entre os exercícios da parte principal.				
	Exercício	Série (s)	Repetições	Variações
AQUECI- MENTO	Torção de tronco	1	8 cada lado	Uso de uma toalha
	Salto mãos cintura	1	30 saltos	
	Agachamento livre	1	15	Variação da posição das mãos
PARTE PRINCI- PAL	Afundo dinâmico	3	10	Sem apoio das mãos
	Agachamento na cadeira com uma garrafa em cada mão	3	15	Sem a cadeira
	Remada supinada + pulley c/ toalha na posição cadeira e ponta dos pés	3	15	
	Perdigueiro um membro a cada 10 seg	3	10 seg	Tirar perna e braço contrário
	Ostra com garrafa	3	15	
	Prancha lateral apoio joelhos	3	20	Variação posição pernas
	Pullover com elevação pélvica dinâmica	3	20	

TREINO 7: Intervalo de 30 segundos entre os exercícios da parte principal.				
	Exercício	Série (s)	Repetições	Variações
AQUECI-	Tibial ant. na cadeira	1	1 minuto	Uso de uma toalha
	Torção tronc. + exten. Joelho	1	10 cada lado	
	Agachamento livre	1	10	Mãos atrás da nuca
PARTE PRINCI- PAL	Afundo dinâmico	3	15 cada lado	Com apoio das mãos na cadeira
	Agachamento c/ garrafão	3	15	
	Remada fechada	3	15	Pernas afastadas, pernas unidas
	Pulley + pos. cad. + ponta pés	3	15	
	Abdç.quad. Em pé	3	15	
	Flexão quadril alternado	3	30 min	
	Perdigueiro	3	20 min	
	Supino + elevação pélvica	3	20	

TREINO 8: Intervalo de 30 segundos entre os exercícios da parte principal.				
	Exercício	Série (s)	Repetições	Variações
AQUECI-	Torção de tronco com agach.	1	10 cada lado	Uso de uma toalha
	Salto mãos cintura	1	Até 60 segundos	
	Flexão quadril alternado pernas	1	10 cada lado	Braços elevados na linha da orelha
PRINCI- PAL	Recuo	3	12 a 15 cada lado	Som apoio das mãos na cadeira
	Flexão de braço joelhos no chão	3	12 a 15	Pernas afastadas, pernas unidas, elevar uma das pernas
	Pulley+ pos cad + ponta pés	3	12 a 15	Uso de uma toalha
	Remada aberta	3	12 a 15	Garrafões
	Ostra	3	12 1 15	Garrafões
	Prancha lateral com apoio de ante braço	3	Manter 40 segundos/lado	Variação das posições de pernas
	Elevação Pélvica 1 perna	3	12 a 15 repetições	
	Perdigueiro	3	12 a 15 segundos	