



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - Bacharelado

Pedro Henrique Pires Anselmo

**Relação dos componentes da aptidão física com força muscular e indicadores  
de saúde em crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV**

Florianópolis  
2025

Pedro Henrique Pires Anselmo

**Relação dos componentes da aptidão física com força muscular e indicadores de saúde em crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Educação Física - Bacharelado do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Educação Física.

Orientador: Prof. Diego Augusto Santos Silva, Dr.  
Coorientador: Prof. Matheus Silveira Pedroso, Me.

Florianópolis

2025

ANSELMO, Pedro Henrique Pires  
RELAÇÃO DOS COMPONENTES DA APTIDÃO FÍSICA COM FORÇA  
MUSCULAR E INDICADORES DE SAÚDE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES  
COM DIAGNÓSTICO DE HIV / Pedro Henrique Pires ANSELMO ;  
orientador, Diego Augusto Santos Silva, coorientador,  
Matheus Silveira Pedroso, 2025.  
37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis,  
2025.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. HIV. 3. Composição corporal. 4.  
Crianças e adolescentes. I. Silva, Diego Augusto Santos.  
II. Pedroso, Matheus Silveira . III. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Graduação em Educação Física. IV.  
Título.

Pedro Henrique Pires Anselmo

**Relação dos componentes da aptidão física com força muscular e indicadores de saúde em crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel(a) e aprovado em sua forma final pelo Curso de Educação Física - Bacharelado

Florianópolis, 04 de Dezembro de 2025.

Insira neste espaço  
a assinatura

Coordenação do Curso

**Banca examinadora**

Insira neste espaço  
a assinatura

Prof, Dr. Diego Augusto Santos Silva  
Orientador(a)

Insira neste espaço  
a assinatura

Prof, Melquesedek Ferreira da Silva Almeida  
Universidade Federal de Santa Catarina

Insira neste espaço  
a assinatura

Prof., Yuri Silva de Souza  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2025

## AGRADECIMENTOS

À **minha família**, por todo acolhimento e incentivo que sempre me entregaram em tudo que eu busquei alcançar em minha vida, em especial para meus pais por sempre apoiarem todas as minhas escolhas. Obrigado por tudo.

À meu orientador, **Dr. Diego Augusto Santos Silva**, por todo conhecimento, conselhos e perspectivas na vida acadêmica e profissional e por todo o incentivo de entrar e continuar na área acadêmica durante minha graduação. Obrigado pelos anos de orientação e ensinamentos.

À meu coorientador, **M.e Matheus Silveira Pedroso**, por todos os momentos de descontração, risadas e histórias compartilhadas durante a graduação, junto dos ensinamentos e conhecimento acadêmico. Obrigado pela coorientação e amizade.

Às **crianças e adolescentes** e seus **familiares** por participarem de todos os processos da coleta com confiança na qualidade dos trabalhos que saíram com os dados coletados. Obrigado pela confiança.

Ao **Núcleo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano** e para todos os membros que passaram no Núcleo durante meu tempo de graduação, em especial para a **Dr. Priscila Custódio Martins**, por estar presente na minha graduação a partir do primeiro dia de aula como Professora e futuramente como colega, por sempre me incentivar, apoiar, conversar e rir por grande parte de minha graduação. Obrigado por tudo!

Aos meus **colegas de graduação**, que tornaram todos os dias de aulas da graduação em dias divertidos, por todas as conversas, risadas, momentos de alegria e tristeza, em especial aos colegas **Aldo de Souza Martins, Angelo Ricardo Kalel Marques, Kauã Gonçalves Cavalcante, Caua Vedoveto Machado**. Obrigado!

Aos atletas da **equipe universitária de Voleibol da UFSC**, por todos os dias de treino e confiança no meu trabalho como treinador, em especial a **Yasmin da Silva Lins** e **Maria Eduarda Gomes Bialeski**, pelas risadas, fofocas, discussões, trocas de conhecimento e amizade dentro e fora de quadra, chegando em minha vida como jogadoras e saindo como grandes amigas e companheiras. Muito obrigado!

Às **atletas e comissão técnica de Voleibol Feminino do Clube Esportivo ELASE**, por todos os treinos, amizades, conversas e conhecimento repassado durante o último ano da graduação, em especial para a **atleta Beatriz da Costa**

**Pires**, por sua confiança em meu trabalho como treinador e em seu companheirismo enquanto jogadora e prima, e também para o **treinador Ray Luiz Henrique Rodrigues**, por sua parceria, ensinamentos e conversas durante os treinos. Muito obrigado!

À **todo corpo docente do CDS**, pelo conhecimento e aprendizagem para minha vida pessoal e profissional durante os anos da graduação. Obrigado!

## RESUMO

A exposição prolongada ao tratamento pelos antirretrovirais para controle do vírus da imunodeficiência humana (HIV) apresenta efeitos colaterais que, dentre outros fatores, alteram a composição corporal dos pacientes. A busca de estratégias não medicamentosas que mitiguem as alterações na composição corporal em decorrência do HIV e do tratamento prolongado é prioridade em saúde pública. Assim, o presente estudo teve como objetivo investigar a relação entre indicadores de adiposidade corporal e conteúdo mineral ósseo (CMO), em crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção pelo vírus do HIV. Este estudo faz parte do macroprojeto “Guia de avaliação da aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes que vivem com o HIV: estudo saúde positHIVa etapa II” e apresenta delineamento transversal. Para essa pesquisa participaram 21 crianças e adolescentes na faixa etária de oito a 15 anos de idade com diagnóstico de HIV, via transmissão vertical, sendo 10 do sexo masculino e 11 do feminino, atendidos em um hospital de referência da cidade de Florianópolis, SC, Brasil. As variáveis dependentes foram a adiposidade corporal (regional e generalizada) e CMO (regional e generalizado) estimadas por meio da avaliação do DXA. A variável independente foi a força muscular que foi analisada por um teste de membros superiores (MMSS) (teste de prensão manual) e um teste de membros inferiores (MMII) (teste de impulsão horizontal). Empregaram-se análises de estimativas do coeficiente de correlação de Spearman (Rho), considerando nível de significância de 5%. Para o sexo feminino, observou-se que: 1) o desempenho no salto horizontal esteve relacionado inversamente à gordura corporal de MMII (Rho = -0,62) e do tronco (Rho = -0,62); 2) o desempenho no teste de prensão manual foi diretamente relacionado com a gordura corporal do tronco (Rho = 0,71); 3) o desempenho no teste de prensão manual foi diretamente relacionado com o CMO do tronco e subtotal (ambos Rho = 0,63). Para o sexo masculino, observou-se que: 1) o desempenho no salto horizontal esteve relacionado inversamente à gordura corporal de MMII (Rho = -0,66) e do tronco (Rho = -0,62); 2) o desempenho no teste de prensão manual foi diretamente relacionado com o CMO total (Rho = 0,84), CMO de MMSS (Rho = 0,78), CMO de MMII (Rho = 0,81), CMO de tronco (Rho = 0,83), e CMO subtotal (Rho = 0,81); 3) o desempenho no teste de salto horizontal foi inversamente relacionado com o CMO total (Rho = -0,74); 4) o desempenho no teste de salto horizontal foi diretamente relacionado com o CMO de MMSS (Rho = 0,66), CMO de MMII (Rho = 0,67), CMO de tronco (Rho = 0,78) e CMO subtotal (Rho = 0,73). A força muscular de MMSS e MMII foi relacionada com indicadores de adiposidade corporal e CMO, indicando na maior parte das relações que o aumento da força muscular resulta em menores valores de gordura corporal para o sexo masculino e em maiores valores de CMO tanto para o sexo masculino quanto feminino.

**Palavras-Chave:** Aptidão Física; Educação Física e Treinamento; Pediatria; Saúde da Criança.

## ABSTRACT

Long-term exposure to antiretroviral therapy (ART) to control human immunodeficiency virus (HIV) infection can produce adverse effects that alter patients' body composition. Identifying non-pharmacological strategies to mitigate HIV- and treatment-related alterations in body composition is a public health priority. The aim of this study was to examine the associations of muscular strength with indicators of adiposity and bone mineral content (BMC) in children and adolescents living with HIV. This cross-sectional study is part of the macroproject "Guide for the assessment of health-related physical fitness in children and adolescents living with HIV: positHIVa health study, phase II". Participants were 21 children and adolescents aged 8-15 years with vertically acquired HIV (10 males, 11 females) receiving care at a referral hospital in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. Dependent variables were regional and total adiposity and BMC, assessed by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). The independent variable was muscular strength, evaluated using a handgrip test (upper limbs) and a standing long jump (lower limbs). Associations were examined using Spearman correlation coefficients ( $\rho$ ), with a significance level of 5%. For females, (1) standing long-jump performance was inversely associated with lower-limb fat ( $\rho = -0.62$ ) and trunk fat ( $\rho = -0.62$ ); (2) handgrip strength was directly associated with trunk fat ( $\rho = 0.71$ ); (3) handgrip strength was directly associated with trunk and subtotal BMC (both  $\rho = 0.63$ ). For males, (1) standing long-jump performance was inversely associated with lower-limb fat ( $\rho = -0.66$ ) and trunk fat ( $\rho = -0.62$ ); (2) handgrip strength was directly associated with total BMC ( $\rho = 0.84$ ), upper-limb BMC ( $\rho = 0.78$ ), lower-limb BMC ( $\rho = 0.81$ ), trunk BMC ( $\rho = 0.83$ ), and subtotal BMC ( $\rho = 0.81$ ); (3) standing long-jump performance was inversely associated with total BMC ( $\rho = -0.74$ ) and directly associated with upper-limb BMC ( $\rho = 0.66$ ), lower-limb BMC ( $\rho = 0.67$ ), trunk BMC ( $\rho = 0.78$ ), and subtotal BMC ( $\rho = 0.73$ ). Upper- and lower-limb muscular strength were associated with adiposity and BMC indicators. Most associations suggested that higher muscular strength relates to lower adiposity in boys and to higher BMC in both sexes.

**Keywords:** Physical Fitness; Physical Education and Training; Pediatrics; Child Health.

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1</b> - Características dos participantes do estudo   | 22 |
| <b>Tabela 2</b> - Descritiva de estatísticas por sexo   | 25 |
| <b>Tabela 3</b> - Correlação de Spearman entre as variáveis de composição corporal e força muscular para o sexo feminino  | 29 |
| <b>Tabela 4</b> - Correlação de Spearman entre as variáveis de composição corporal e força muscular para o sexo masculino | 30 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                | <b>11</b> |
| 1.1 JUSTIFICATIVA PESSOAL                          | 14        |
| 1.2 OBJETIVOS                                      | 14        |
| <b>1.2.1 Objetivo geral</b>                        | <b>14</b> |
| <b>1.2.2 Objetivos específicos</b>                 | <b>14</b> |
| <b>2 MÉTODOS</b>                                   | <b>16</b> |
| 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA                     | 16        |
| 2.2 CONTEXTO DA PESQUISA                           | 16        |
| 2.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA                      | 17        |
| <b>2.3.1 Critérios de inclusão</b>                 | <b>17</b> |
| <b>2.3.2 Critérios de exclusão</b>                 | <b>18</b> |
| <b>2.3.3 Recusas e perdas</b>                      | <b>18</b> |
| 2.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS               | 18        |
| <b>2.4.1 Adiposidade e conteúdo mineral ósseo</b>  | <b>18</b> |
| <b>2.4.2 Força muscular</b>                        | <b>19</b> |
| <b>2.4.3 Variáveis e caracterização da amostra</b> | <b>20</b> |
| 2.5 ANÁLISE DE DADOS                               | 20        |
| <b>3 RESULTADOS</b>                                | <b>22</b> |
| <b>4 DISCUSSÃO</b>                                 | <b>32</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO</b>                                 | <b>35</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                 | <b>36</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O vírus da imunodeficiência humana (HIV, sigla em inglês) tem como alvo o sistema imunológico e enfraquece os sistemas de defesa das pessoas contra infecções e alguns tipos de câncer (OMS, s.d). O vírus do HIV ataca diretamente os linfócitos CD4, importantes detectores e combatentes contra vírus, bactérias e fungos invasores no corpo humano. A imunodeficiência é diferentemente caracterizada em comparação com os sintomas de infecção do HIV. O estágio mais avançado da infecção por HIV, no contexto de não utilização de medicamentos antirretrovirais, é a síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS, em inglês) (OMS, s.d.). Sem o tratamento adequado com a utilização dos antirretrovirais, a infecção por HIV pode acarretar em doenças crônicas graves como a tuberculose, pneumonia e cânceres.

Até o ano de 2025, a infecção por HIV não pode ser curada, porém ela pode ser suprimida com a utilização dos medicamentos antirretrovirais, permitindo que o sistema imunológico seja fortalecido para que ele volte a conseguir combater novas infecções no organismo (OMS, s.d.). O tratamento dos antirretrovirais visa melhorar a qualidade de vida e estender a vida das pessoas diagnosticadas com HIV. O tratamento deve ser iniciado independentemente do estado clínico ou grau de infecção do paciente de acordo com a segunda edição das diretrizes consolidadas sobre o uso de medicamentos antirretrovirais para o tratamento e prevenção de infecção por HIV (OMS, 2016). Entretanto, a exposição prolongada do tratamento pelos antirretrovirais apresenta efeitos colaterais, como a dislipidemia, a resistência à insulina e a inflamação de baixo grau que aumentam o risco de doenças cardiovasculares, por consequência, alterando a composição corporal desses indivíduos (Lima *et al.*, 2017).

A aptidão física diz respeito à capacidade do indivíduo de executar, com o mínimo de esforço possível, tanto atividades físicas consideradas mais simples, do cotidiano, quanto atividades estruturadas, como exercícios e esportes, sendo assim, a aptidão física é o conjunto de atributos relacionados aos aspectos funcionais do corpo humano (Ministério da Saúde, 2022). Dentro do conceito de aptidão física, podemos separá-la em duas categorias, a aptidão física relacionada à saúde e aptidão física relacionada ao desempenho. Na aptidão física relacionada à saúde, os

componentes são força e resistência muscular, flexibilidade, aptidão cardiorrespiratória e composição corporal (Ministério da Saúde, 2022).

A prática regular de atividades físicas é conhecida como um grande regulador dos componentes observados dentro da aptidão física desde a Grécia Antiga (Duca; Silva; Markus, 2011). A prática de atividade física para os grupos de pessoas acometidas por doenças crônicas, como a tuberculose e o HIV, apresenta aspectos de melhoras positivas em relação à saúde. Estudos mostram que há redução da adiposidade corporal, melhora do perfil lipídico, aumento da força muscular, além de outros fatores que ligam diretamente a prática da atividade física como prevenção e ao tratamento das doenças crônicas (Duca; Silva; Markus, 2011).

Portanto, há necessidade de profissionais capacitados para prescrição de atividade física, por conta das especificidades que cada doença traz para o indivíduo em relação a quais e como devem ser realizadas as atividades. Destaca-se estudos que identifiquem essas especificidades e discutam sobre quais os melhores métodos para regular, prever e tratar essas doenças. Podendo assim, auxiliar o profissional de educação física na atuação com a população que apresenta uma ou mais doenças crônicas, além de trazer uma melhor compreensão sobre os mecanismos que essas doenças apresentam e os impactos da atividade física sobre elas.

O conceito de composição corporal é um dos atributos estudados dentro da aptidão física. Para o Ministério da Saúde (2022) a composição corporal refere-se, principalmente, ao nível de gordura corporal, mas também à distribuição de outros elementos, como ossos, músculos, órgãos, fluidos corporais e tecidos. O conteúdo mineral ósseo (CMO) regional e localizado e a adiposidade regional e localizada são alguns dos componentes que podem ser medidos por meio de testes de avaliação da composição corporal. Com os métodos de avaliação da composição corporal, é possível determinar os níveis de crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens e o estado dos componentes corporais.

Por sua vez, a força e a resistência muscular são associadas com o nível de adiposidade corporal total e regional. Foi observado em um estudo que realizou análises em crianças e adolescentes brasileiras de diferentes níveis socioeconômicos que houve um melhor desempenho nos testes de força e resistência muscular, principalmente no teste de salto horizontal para os adolescentes que possuem menores níveis de adiposidade corporal (Minatto et al.,

2013), mostrando que a adiposidade corporal apresenta uma associação negativa na força muscular para as crianças e adolescentes brasileiras.

Em revisão de literatura apresentou que a prática regular de atividades ou exercícios físicos, sendo esses métodos para estimular o aumento da força, agem diretamente no controle da composição corporal, principalmente no controle do peso corporal, pois ele aumenta o gasto energético total, aumento do excesso de consumo de oxigênio pós-exercício (EPOC), aumenta a termogênese induzida pelo alimento e apresenta um ganho na massa magra e diminuição do tecido adiposo visceral, além de regular a homeostase da glicose, gerando um aumento na resistência à insulina (Gutierrez; Marins, 2008), sendo esses alguns dos fatores que agem na perda do tecido adiposo.

Do mesmo modo, a força e a resistência muscular também apresentam associação com o CMO. Em estudo transversal que realizou análises em crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV identificou, por meio de teste de pressão manual, que a força muscular desta população está ligada diretamente com o conteúdo mineral ósseo e a densidade mineral óssea (DMO) (Martins et al., 2021).

As adaptações provenientes do aumento de força sobre o CMO têm seus efeitos relacionados com o aumento da massa mineral óssea e a redução do risco de fraturas (Martins et al., 2021) Isso pode ocorrer por diversos fatores, alguns como a estimulação osteogênica por conta das cargas e deformações que os músculos causam nos principais ossos, a estimulação de agentes biológicos que exercem funções direta nos ossos pelas células ósseas, como o hormônio do crescimento (GH) e a vitamina D, além de aumentar a secreção de leptina no organismo, que apresenta ligação direta com a estimulação, proliferação e diferenciação de osteoblastos e osteoclastos (Martins et al., 2021).

Durante a busca na literatura, foram encontrados estudos que buscassem identificar as relações entre a força muscular com o conteúdo mineral ósseo por meio de testes de prensão manual e de salto horizontal em crianças e adolescentes, além de testes de prensão manual em crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV. Estes estudos utilizaram os resultados do CMO total e subtotal, DMO total e subtotal e CMO e DMO coluna espinhal lombar (Martins et al., 2021). Para a adiposidade corporal utilizaram os resultados de gordura corporal total, massa livre de gordura e massa magra (Martins et al., 2022; Minatto et al., 2013). No presente estudo, será utilizado como resultados para CMO os parâmetros totais e

subtotais (tronco, membros inferiores e membros superiores) e para adiposidade corporal parâmetros absolutos e relativos de gordura corporal, gordura do tronco e gordura dos membros inferiores e superiores.

## 1.1 JUSTIFICATIVA PESSOAL

Minha participação prévia no grupo de pesquisa em cineantropometria e desempenho humano foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso, fornecendo uma base sólida de conhecimento e experiência prática na área em questão. Durante esse período, eu tive a oportunidade de aprofundar meus estudos sobre o tema, além de desenvolver habilidades importantes para a pesquisa, como a formulação de hipóteses, análise de dados e revisão de literatura. A interação com professores, pesquisadores e colegas de grupo possibilitou o aprimoramento da visão crítica e o aprofundamento da compreensão sobre os desafios e as contribuições da área. Assim, a experiência no grupo de pesquisa não só consolidou a escolha do tema, como também foi determinante para a estruturação e a qualidade do trabalho apresentado, permitindo uma análise mais fundamentada e detalhada do assunto.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Investigar a relação entre indicadores de adiposidade corporal e conteúdo mineral ósseo (CMO), em crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção pelo vírus do HIV.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- I. Descrever os níveis de força muscular em crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção pelo vírus do HIV;
- II. Descrever os níveis de adiposidade corporal (regional e generalizada) em crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção pelo vírus do HIV;

- III. Descrever os níveis de conteúdo mineral ósseo (regional e generalizado) em crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção pelo vírus do HIV;
- IV. Verificar a relação entre os níveis de força muscular com os níveis de adiposidade corporal (regional e generalizada) em crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção pelo vírus do HIV;
- V. Verificar a relação entre os níveis de força muscular com os níveis de conteúdo mineral ósseo (CMO) em crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção pelo vírus do HIV.

## 2 MÉTODOS

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo faz parte do macroprojeto “Guia de avaliação da aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes que vivem com o HIV: estudo saúde positHIVa etapa II”. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (Número do Parecer: 4.647.304, data: 13 de abril de 2021).

O estudo caracteriza-se quanto à natureza como aplicado e delineamento transversal, pois remete a problemas imediatos, trazendo resultados de valor instantâneo, utilizando ambientes reais, ou seja, com a participação de sujeitos reais e tendo controle limitado sobre o ambiente da pesquisa (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012). Em se tratando da abordagem ao problema, esta pesquisa é quantitativa e, em se tratando dos objetivos é descritiva correlacional de validade concorrente. Além disso, em relação aos procedimentos, esta pesquisa é empírica analítica, pois atuou em níveis reais, tendo como objetivo trazer à luz dados, indicadores e tendências observáveis, explorando as relações existentes entre as variáveis estudadas verificando o grau de relação entre as variáveis dependentes (adiposidade corporal e CMO) e as variáveis independentes (diferentes testes de força muscular) (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012).

### 2.2 CONTEXTO DA PESQUISA

O Núcleo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano (NuCiDH) do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina (CDS/UFSC) desenvolveu a pesquisa “Guia de avaliação da aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes que vivem com o HIV: estudo saúde positHIVa etapa II”, e recrutou para avaliação crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção por HIV, com via de transmissão vertical, em seguimento clínico no Ambulatório Hospital-DIA (HDIA-HIJG) do Hospital Infantil Joana de Gusmão - HIJG (Florianópolis, Santa Catarina). O HDIA-HIJG é referência para as patologias de média e alta complexidade em crianças e adolescentes (SANTA CATARINA, 2020) e proporciona assistência geral e especializada para crianças e

adolescentes com diagnóstico de infecção por HIV ou não infectados, mas expostos ao HIV, de recém-nascidos aos 15 anos de idade, pelo regime do Sistema Único de Saúde (SUS).

## 2.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram dessa pesquisa 21 crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV, sendo 10 do sexo masculino e 11 do sexo feminino.

### 2.3.1 Critérios de inclusão

Os participantes do estudo foram recrutados sistematicamente, junto ao atendimento ambulatorial, atendendo os seguintes critérios de inclusão: 1) possuir registro de infecção por HIV, com via de transmissão vertical, no prontuário médico; 2) ter idade entre cinco e quinze anos; 3) receber tratamento antirretroviral (TARV), independentemente do esquema terapêutico; 4) apresentar no prontuário médico os registros da infecção pelo HIV, sendo eles: a composição e o tempo de TARV atual e anterior, os sinais e sintomas que permitem a classificação da evolução da infecção, os valores de carga viral HIV RNA, de linfócitos T CD4+ e linfócitos T CD8+.

### 2.3.2 Critérios de exclusão

Os seguintes critérios de exclusão foram considerados: 1) incapacidade de manter-se de pé e/ou locomover-se; 2) incapacidade plena de fala e/ou audição; 3) referir doenças que alteram a composição corporal, como neoplasias malignas, anomalias cromossômicas, paralisias, insuficiência renal ou hepática, hipertireoidismo ou hipotireoidismo, exceto as relacionadas ao HIV/AIDS; 4) apresentar alteração do padrão motor ou contraindicação à atividade física, como imunodeficiência avançada na presença de infecção oportunista, presença de hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus tipo II não controladas, hepatopatia grave com plaquetopenia e alto risco cardiovascular; 5) utilizar, de modo contínuo, medicamentos diuréticos ou receber imunoterapias; 6) apresentar complicações de

saúde, como um quadro infeccioso ou infecções oportunistas, no período de coleta de dados.

### **2.3.3 Recusas e perdas**

Nesse estudo foram consideradas recusas os pacientes e/ou responsáveis legais que rejeitarem o convite para participar do estudo em até duas ocasiões durante o período de coleta de dados. Os pacientes que aceitarem participar do estudo, porém não compareceram aos encontros de coleta de dados, em até três tentativas foram considerados como perdas.

## **2.4 [PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS**

### **2.4.1 Adiposidade e conteúdo mineral ósseo**

As análises da adiposidade corporal (regional e generalizada) e do conteúdo mineral ósseo (regional e generalizado) foram realizadas por meio da DXA. Para a realização das medidas da DXA foi utilizado o equipamento Hologic, modelo Discovery WiFan-Beam - S/N 81593 (HOLOGIC, Inc., Bedford, Massachusetts, EUA), localizado no CDS/UFSC. A atenuação dos raios-X nos tecidos ósseos e moles de todo o corpo é computada por *software pediátric Hologic Auto Whole Body* (version 12.4:5). Pesquisador, previamente treinado, executou as avaliações seguindo os procedimentos padronizados pelo fabricante (HOLOGIC, Inc., Bedford, Massachusetts, EUA). Ademais, o controle de qualidade é garantido por meio de calibrações diárias e semanais realizadas pelo avaliador responsável pela realização dos exames.

Para minimizar a influência de fatores externos (posição do corpo, prática de atividade física vigorosa prévia à avaliação, alimentação, hidratação corporal e temperatura ambiente) e tornar os resultados mais fidedignos, os participantes receberam as seguintes instruções: a) manter-se em jejum por pelo menos 4 horas; b) ter-se absterido da prática de exercício físico moderado a vigoroso nas últimas 12h; c) urinar pelo menos 30 minutos antes da medida; d) não ter ingerido bebidas alcoólicas nas últimas 48h; e) não ter feito uso de medicamentos diuréticos nos

últimos 7 dias; f) manter-se em repouso por pelo menos 8-10min antes de se efetuar a medida; g) estar com vestuários apropriados (meninas: *shorts* e *top* e meninos *shorts*), descalços, sem o uso de brincos e/ou anéis ou qualquer outro adorno metálico (KYLE et al., 2004).

A leitura do padrão biométrico de todo o corpo no DXA tem duração de aproximadamente 10 minutos, enquanto o indivíduo permanece deitado em decúbito dorsal. A partir dos resultados da DXA foram considerados para essa pesquisa as seguintes variáveis: a) CMO para os parâmetros totais e subtotais (tronco, membros inferiores e membros superiores); b) massa de gordura corporal para os parâmetros absolutos e relativos de gordura corporal total, gordura do tronco e dos membros inferiores e superiores.

#### **2.4.2 Força muscular**

A força muscular foi avaliada nessa pesquisa por meio do teste de força de preensão manual e teste de salto horizontal. O teste de força de preensão manual tem como objetivo avaliar a força dinâmica máxima de preensão das mãos. A execução do teste foi realizada em pé segurando dinamômetro hidráulico, da marca Saehan (Modelo SH5001, Saehan Corporation, Masan, Coréia). O dinamômetro é utilizado na palma da mão no nível da base do polegar com a articulação do cotovelo estendida e a abertura do dinamômetro ajustada de maneira que a articulação dos dedos encaixe na alça do dinamômetro, essa abertura é alterada para cada avaliação seguindo o encaixe de cada indivíduo avaliado. O dinamômetro é mantido no prolongamento do antebraço ao nível da coxa e levemente afastado do corpo. A preensão manual direita (D) e esquerda (E) foram avaliadas, alternadamente, permitindo-se duas tentativas por avaliação, de modo que o melhor escore obtido em cada teste foi somado para obter o escore geral ( $D + E =$  escore geral [em quilogramas]). A unidade de medida desse teste é quilograma/força (kg/f). Todos os procedimentos para esse teste estão em conformidade com a literatura (STEPHENS; CRAIG; FERRIS, 2003).

Para realização do teste de salto horizontal foi desenhado uma linha horizontal no solo, demarcando o ponto de partida do teste. Nesse mesmo ponto de partida o avaliado se posicionou, com os pés paralelos, para realizar um salto (impulsão) horizontal. O avaliado teve duas tentativas para saltar a maior distância

possível, de modo que tal distância foi aquela localizada no ponto do corpo mais próximo à linha de partida. A distância foi demarcada em centímetros com o uso de uma fita métrica da marca Sanny (São Bernardo do Campo, Brasil) com precisão de 0,1 cm. Para a execução do salto horizontal, era permitido ao avaliado coordenar o movimento de impulsão entre membros inferiores e superiores (WELK; MEREDITH, 2008).

### **2.4.3 Variáveis de caracterização da amostra**

As informações sobre sexo (masculino/feminino) e idade do participante foi checada junto ao responsável da criança ou adolescente no momento da coleta de dados da pesquisa. As informações sobre a maturação sexual dos participantes foram obtidas por autoavaliação, por apontamento de um dos cinco estágios de desenvolvimento de pelos pubianos, mamas (feminino) e genitais (masculino), considerando o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários descritos por Tanner (TANNER, 1962).

A atividade física habitual foi verificada por meio de questionário de atividades físicas para crianças (PAQ-C), a fim de se identificar o padrão, tipo e frequência de atividades físicas realizadas pelos jovens (CROCKER et al., 1997). A presença das alterações corporais causadas pela lipodistrofia foi definida pela equipe médica do ambulatório do Hospital-DIA durante a consulta de rotina e repassada a equipe da pesquisa. As informações quanto ao panorama da infecção por HIV (carga viral de HIV-1, contagem de linfócitos CD4+ e CD8+, tipo de TARV, tempo de tratamento e adesão ao tratamento, revelação da doença, diagnóstico da infecção por HIV, transmissão vertical e evolução clínica) foram obtidas por meio dos prontuários médicos de acesso aos Serviços de Atendimento Especializado – Hospital-DIA do HIJG.

## **2.5 ANÁLISE DE DADOS**

Para a análise descritiva dos dados foram calculados média, desvio padrão mediana e intervalo interquartil. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk.

Para a análise entre os sexos, quando encontrada uma distribuição normal das variáveis, foi utilizado o Teste T de Student para identificar se havia diferenças entre os sexos. Se as variáveis apresentassem distribuição assimétrica, foi utilizado o Teste de Wilcoxon.

O coeficiente de correlação de Spearman (Rho) foi utilizado para testar a correlação linear entre os indicadores de saúde (adiposidade corporal e CMO) e força muscular. Essa análise foi estratificada por sexo, tendo em vista as diferenças de composição corporal entre os sexos. Para todas as análises, foi empregado um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) para detectar diferenças significativas.

### 3 RESULTADOS

A amostra contou com 21 crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV. A média de idade é de 10,62 anos  $\pm$  2,41, massa corporal de 40,05 kg  $\pm$  13,74 e estatura de 143,2 cm  $\pm$  13,27. A média da contagem dos linfócitos CD4 foi de 1.021 células por uL  $\pm$  410,28. Os testes de força de preensão manual e de salto horizontal apresentaram respectivamente médias de 31,6 kg/f  $\pm$  14,16 e 116,9 cm  $\pm$  31,07 (Tabela 1).

Para a gordura corporal relativa total foi encontrada média de 28,43%  $\pm$  7,39, gordura corporal relativa dos membros superiores de 28,54%  $\pm$  9,56, gordura corporal relativa dos membros inferiores de 44,47%  $\pm$  7,74 e gordura corporal relativa do tronco de 25,02%  $\pm$  8,73. Para o CMO total foi encontrada média de 1382,7 g  $\pm$  431,1, CMO dos membros superiores de 154,62 g  $\pm$  56,87, CMO dos membros inferiores de 457,5 g  $\pm$  172,68, CMO do tronco de 325,9 g  $\pm$  114,53 e CMO subtotal de 938 g  $\pm$  337,55 (Tabela 1).

**Tabela 1 - Características dos participantes do estudo.**

| Variáveis                              | Amostra total (n=21) |                                  |
|--|----------------------|----------------------------------|
|  | Média (DP)           | Mediana (Intervalo interquartil) |
| <b>Idade (anos)</b>                    | 10,62 $\pm$ 2,41     | 11 (9; 13)                       |
| <b>Massa corporal (Kg)</b>             | 40,05 $\pm$ 13,74    | 37,6 (27,20; 53)                 |
| <b>Estatura (Cm)</b>                   | 143,2 $\pm$ 13,27    | 148 (136,5; 151,8)               |
| <b>IMC (m/kg<sup>2</sup>)</b>          | 18,97 $\pm$ 4,05     | 18,35 (16,19; 20,69)             |
| <b>PAQ-C (escore final)</b>            | 2,47 $\pm$ 0,71      | 2,31 (1,95; 3,08)                |
| <b>CD4 (células por uL)</b>            | 1021 $\pm$ 410,28    | 911 (756; 1400)                  |
| <b>CD8 (células por uL)</b>            | 1039 $\pm$ 427,94    | 929 (718; 1039)                  |
| <b>Razão CD4/CD8</b>                   | 1,06 $\pm$ 0,41      | 0,99 (0,81; 1,27)                |
| <b>Tempo de uso de TARV (anos)</b>     | 7,81 $\pm$ 4,55      | 8 (4; 11)                        |
| <b>Força de preensão manual (Kg/f)</b> | 31,6 $\pm$ 14,16     | 33 (20; 43)                      |
| <b>Salto horizontal (cm)</b>           | 116,9 $\pm$ 31,07    | 106,5 (95,3; 126)                |
| <b>Gordura corporal total (g)</b>      | 11677 $\pm$ 6448,91  | 9689 (6843; 14256)               |
| <b>Gordura corporal total (%)</b>      | 28,43 $\pm$ 7,39     | 28,4 (23,10; 31,4)               |
| <b>Gordura corporal MMSS(g)</b>        | 1327,2 $\pm$ 847,58  | 1115,4 (755,8; 1706,1)           |
| <b>Gordura corporal MMSS (%)</b>       | 28,54 $\pm$ 9,56     | 28,10 (21,50; 31,45)             |
| <b>Gordura corporal MMII (g)</b>       | 4576 $\pm$ 2141,6    | 4217 (2740; 5443)                |
| <b>Gordura corporal MMII (%)</b>       | 33,47 $\pm$ 7,74     | 34,47 (28,45; 38,50)             |
| <b>Gordura corporal do Tronco (g)</b>  | 4842 $\pm$ 3575,36   | 3630 (2286; 6291)                |
| <b>Gordura corporal do Tronco (%)</b>  | 25,02 $\pm$ 8,73     | 23,20 (19,40; 30,20)             |
| <b>CMO total (g)</b>                   | 1382,7 $\pm$ 431,1   | 1307,9 (1021,7; 1743,4)          |

|  |                |                       |
|--|----------------|-----------------------|
| <b>CMO MMSS (g)</b>                                    | 154,62 ± 56,87 | 146 (105,27; 195,89)  |
| <b>CMO MMII (g)</b>                                    | 457,5 ± 172,68 | 443,5 (307,1; 615,3)  |
| <b>CMO tronco (g)</b>                                  | 325,9 ± 114,53 | 326,1 (215,3; 427,7)  |
| <b>CMO subtotal (g)</b>                                | 938 ± 337,55   | 915,6 (605,6; 1172,4) |
| <b>Maturação biológica (Estágios de Tanner) (n; %)</b> | n (%)          |                       |
| Estágio 1  | 8; (38,1%)     |                       |
| Estágio 2  | 5; (23,81%)    |                       |
| Estágio 3  | 2; (9,52%)     |                       |
| Estágio 4  | 4; (19,05%)    |                       |
| Estágio 5  | 2; (9,52%)     |                       |
| <b>Carga Viral (cópias por mL)</b>                     | n (%)          |                       |
| ND ou ALD ( $\leq 20$ ou $\leq 40$ )                   | 20; (95,24%)   |                       |
| 41 – 1000  | 1; (4,76%)     |                       |
| <b>Revelação do HIV para o paciente (n; %)</b>         | n (%)          |                       |
| Não  | 16; (76,19%)   |                       |
| Sim  | 5; (23,81%)    |                       |

DP = desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; PAQ-C = Physical Activity Questionnaire for Children; ND = Não Detectável; ALD = baixo do Limite de Detecção; CD4 = Cluster of Differentiation 4 ; CD8 = Cluster of Differentiation 8; HIV = Vírus da Imunodeficiência Humana ; TARV = Terapia Antirretroviral; CMO = conteúdo mineral ósseo. MMSS = membros superiores; MMII = membros inferiores

Para as variáveis antropométricas, na estatura, observou-se diferença significativa entre os sexos, com média para o sexo masculino de 146,56 cm ± 13,22 cm e média de 139,46 cm ± 12,97 cm para o sexo feminino ( $p < 0,05$ ). Na idade, massa corporal e no índice de massa corporal (IMC) não ocorreram diferenças significativas entre os sexos ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2).

Para o questionário PAQ-C (score final), o sexo feminino apresentou score mais alto do que o sexo masculino ( $p < 0,05$ ). Para a variável CD8, observou-se diferença entre os sexos, onde o sexo feminino apresentou resultados maiores do que o sexo masculino. A razão CD4/CD8 também obteve diferença entre os sexos, onde o sexo masculino apresentou resultados maiores do que o sexo feminino. (Tabela 2).

Os testes físicos de força de preensão manual e salto horizontal apresentaram resultados semelhantes entre os sexos. Para as variáveis da composição corporal relacionadas à gordura: gordura corporal total (%), gordura corporal dos membros superiores (MMSS) (%), gordura corporal dos membros inferiores (MMII) (g), gordura corporal MMII (%) e gordura corporal do tronco apresentaram resultados para o sexo masculino maiores do que os resultados para o sexo feminino. As variáveis gordura corporal total (g), gordura corporal MMSS (g) e

gordura corporal do tronco (g) não foi encontrado uma distribuição normal, utilizando o teste de Wilcoxon para encontrar o valor de  $p$ , onde as três variáveis apresentaram maiores resultados para o sexo

masculino do que os resultados para o sexo feminino. Para as variáveis da composição corporal relacionadas ao CMO: CMO total (g), CMO MMII e CMO subtotal apresentaram resultados semelhantes entre os sexos. CMO MMS e CMO tronco apresentaram resultados maiores para o sexo masculino do que os resultados para o sexo feminino (Tabela 2).

**Tabela 2** - Descritiva de estatísticas por sexo.

| Variáveis                          | Masculino<br>(n=10)    |  | Feminino<br>(n=11)      |  | p-valor         |
|------------------------------------|------------------------|--|-------------------------|--|-----------------|
|                                    | Média (D.P.)           | Mediana<br>(Intervalo<br>interquartil) | Média<br>(D.P.)         | Mediana<br>(Intervalo<br>interquartil) |                 |
| Idade (anos)                       | 11,45 ± 2,42           | 11 (10,5; 13,5)                        | 9,70 ± 2,16             | 9,5 (9;11)                             | 0,10            |
| Massa corporal (kg)                | 43,83 ± 12,68          | 46,40 (36,15; 56,50)                   | 35,89 ± 14,31           | 30,67 (26,45; 43,15)                   | 0,20            |
| Estatura (cm)                      | <b>146,56 ± 13,22</b>  | <b>150,3 (143,05; 152,40)</b>          | <b>139,46 ± 12,97</b>   | <b>138,5 (130,72; 145,87)</b>          | <b>&lt;0,01</b> |
| IMC (m/kg <sup>2</sup> )           | 19,94 ± 3,27           | 20,26 (17,16; 22,53)                   | 17,91 ± 4,71            | 16,64 (14,60; 18,78)                   | 0,27            |
| PAQ-C (escore final)               | <b>2,15 ± 0,70</b>     | <b>2,09 (1,61; 2,44)</b>               | <b>2,83 ± 0,55</b>      | <b>2,96 (2,35; 3,24)</b>               | <b>0,02</b>     |
| CD4 (células por uL)               | 1050,27 ± 473,59       | 915 (681,5; 1529)                      | 988,1 ± 350,14          | 869 (788,25; 1251,75)                  | 0,76 †          |
| CD8 (células por mm <sup>3</sup> ) | <b>824,72 ± 384,83</b> | <b>767 (553; 901)</b>                  | <b>1275,40 ± 352,43</b> | <b>1327,5 (1000,75; 1524,75)</b>       | <b>0,01</b>     |
| Razão CD4/CD8                      | <b>1,30 ± 0,39</b>     | <b>1,23 (1,02; 1,52)</b>               | <b>0,80 ± 0,25</b>      | <b>0,82 (0,71; 0,88)</b>               | <b>&lt;0,01</b> |

|  |                    |                              |                   |                           |        |
|--|--------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------|--------|
| <b>Tempo de uso de TARV (anos)</b>     | 9 ± 4,40           | 10 (6,5; 12,5)               | 6,5 ± 4,58        | 5 (3,25; 11)              | 0,22   |
| <b>Força de preensão manual (kg/f)</b> | 33,73 ± 13,36      | 34 (29; 44)                  | 29,25 ± 15,36     | 26,5 (18,13; 39,75)       | 0,49   |
| <b>Salto horizontal (cm)</b>           | 103,11 ± 16,49     | 101 (90; 118,5)              | 132,12 ± 36,79    | 122,3 (102,75; 170,72)    | 0,08 † |
| <b>Gordura corporal total (g)</b>      | 13860,19 ± 5647,35 | 11742,9 (10319,85; 17732,55) | 9276,45 ± 6689,86 | 7628,3 (5971,52; 8941,9)  | 0,02 □ |
| <b>Gordura corporal total (%)</b>      | 31,62 ± 5,73       | 30 (29,15; 34,65)            | 24,93 ± 7,68      | 23,95 (19,25; 27,70)      | 0,02   |
| <b>Gordura corporal MMSS(g)</b>        | 1540,18 ± 630,40   | 1374,3 (1157,50; 1722,85)    | 1092,92 ± 1019,03 | 760,9 (654,75; 1069,95)   | 0,02 □ |
| <b>Gordura corporal MMSS (%)</b>       | 34,48 ± 8,68       | 33,10 (28,93; 39,58)         | 27,25 ± 10,74     | 25,95 (20,03; 32,28)      | <0,01  |
| <b>Gordura corporal MMII (g)</b>       | 5540,74 ± 1902,99  | 5249,4 (4570,95; 6568,55)    | 3662,88 ± 1848,01 | 3514 (2365,75; 4059,75)   | 0,03   |
| <b>Gordura corporal MMII (%)</b>       | 37,11 ± 5,60       | 37,15 (32,63; 41,43)         | 29,46 ± 8,00      | 29,58 (22,83; 35,36)      | 0,02   |
| <b>Gordura corporal do Tronco (g)</b>  | 5910,21 ± 3097,93  | 4802,60 (3669,6; 8459,8)     | 3667,83 ± 3849,30 | 2587,35 (2077,68; 2975,1) | 0,02 □ |

|   |                        |                                |                       |                                |             |
|---|------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------|
| <b>Gordura corporal do Tronco (%)</b>                 | <b>28,65 ± 7,38</b>    | <b>28,1 (23,7; 32,3)</b>       | <b>21,04 ± 8,68</b>   | <b>19,4 (16,3; 21,5)</b>       | <b>0,05</b> |
| <b>CMO total (g)</b>                                  | 1538,77 ± 441,81       | 1585,1 (1142,27; 1937,86)      | 1211,01 ± 365,44      | 1130,55 (959,69; 1376,02)      | 0,08        |
| <b>CMO MMSS (g)</b>                                   | <b>177,87 ± 55,10</b>  | <b>185,95 (132,82; 214,81)</b> | <b>129,05 ± 49,25</b> | <b>118,79 (91,53; 158,14)</b>  | <b>0,04</b> |
| <b>CMO MMII (g)</b>                                   | 497,36 ± 146,58        | 507,58 (404,81; 621,05)        | 413,59 ± 195,71       | 355,43 (277,53; 472,12)        | 0,29        |
| <b>CMO tronco (g)</b>                                 | <b>375,82 ± 113,12</b> | <b>404,13 (285,99; 448,44)</b> | <b>271,05 ± 92,43</b> | <b>246,11 (207,49; 330,86)</b> | <b>0,03</b> |
| <b>CMO subtotal (g)</b>                               | 1051,05 ± 313,08       | 1066,65 (823,62; 1284,30)      | 813,7 ± 333,92        | 720,33 (551,28; 971,16)        | 0,11        |
| <b>Maturação biológica (Estágios de Tanner)(n; %)</b> | n (%)                  |                                |                       |                                | 0,23        |
| Estágio 1   | 4; (19;05%)            |                                | 4; (19;05%)           |                                |             |
| Estágio 2   | 1; (4;76%)             |                                | 4; (19;05%)           |                                |             |
| Estágio 3   | 2; (9;52%)             |                                | 0; (0%)               |                                |             |
| Estágio 4   | 2; (9;52%)             |                                | 2; (9;52%)            |                                |             |
| Estágio 5   | 2; (9;52%)             |                                | 0; (0%)               |                                |             |
| <b>Carga Viral (cópias por mL)</b>                    | n (%)                  |                                |                       |                                | 0,48        |

|  |              |             |      |
|--|--------------|-------------|------|
| ND ou ALD<br>( $\leq 20$ ou $\leq 40$ )        | 0; (0%)      | 1; (4,76%)  |      |
| 41 – 1000                                      | 11; (52,38%) | 9; (42,86%) |      |
| <b>Revelação do HIV para o paciente (n; %)</b> | n (%)        |             | 0,31 |
| Não  | 7; (33,33%). | 9; 42,86%   |      |
| Sim  | 4; (19,05%)  | 1; (4,76%)  |      |

DP = desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; PAQ-C = Physical Activity Questionnaire for Children; ND = Não Detectável; ALD = abaixo do Limite de Detecção; CD4 = Cluster of Differentiation 4; CD8 = Cluster of Differentiation 8; HIV = Vírus da Imunodeficiência Humana; TARV = Terapia Antirretroviral; CMO = conteúdo mineral ósseo.

variáveis com distribuição normal; valor de p do teste T de Student;

† variáveis sem distribuição normal; valor de p do teste de Wilcoxon;

variáveis categóricas; valor de p do teste Exato de Fisher;

\*p < 0,05;

\*\* p < 0,01.

A análise de correlação entre salto horizontal e gordura corporal de MMII (%), indicou coeficiente negativo moderado para sexo feminino (Rho = -0,62). Ou seja, à medida que se aumentaram os valores obtidos no salto horizontal diminuíram os valores da gordura corporal de MMII (%) (Tabela 3).

Para correlação entre força de preensão manual e gordura corporal do tronco (g) para sexo feminino indicou coeficiente positivo forte (Rho = 0,71), ou seja, à medida que se aumentaram os valores obtidos no teste de preensão manual também se aumentaram os valores de gordura corporal do tronco (g) (Tabela 3).

Para o sexo feminino na análise de correlação entre força de preensão manual e o CMO do tronco (g) e subtotal (g) apresentaram correlação significativa ( $p < 0,05$ ), indicando um coeficiente positivo moderado (ambos Rho = 0,63), ou seja, à medida que se aumentaram os valores obtidos no teste de força de preensão manual também se aumentaram os valores de CMO do tronco (g) e subtotal (g) (Tabela 3).

**Tabela 3** - Correlação de Spearman entre as variáveis de composição corporal e força muscular para o sexo feminino.

| Variáveis                             | Força de preensão manual | Salto horizontal    |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------------|
|                                       | Rho (p-valor)            | Rho (p-valor)       |
| <b>Gordura corporal total (g)</b>     | 0,708 (0,15)             | 0,13 (0,71)         |
| <b>Gordura corporal total (%)</b>     | 0,24 (0,48)              | -0,40 (0,22)        |
| <b>Gordura corporal MMSS(g)</b>       | 0,53 (0,10)              | -0,13 (0,71)        |
| <b>Gordura corporal MMSS (%)</b>      | 0,21 (0,53)              | -0,37 (0,26)        |
| <b>Gordura corporal MMII (g)</b>      | 0,61 (0,48)              | 0,02 (0,96)         |
| <b>Gordura corporal MMII (%)</b>      | 0,12 (0,73)              | <b>-0,62 (0,04)</b> |
| <b>Gordura corporal do Tronco (g)</b> | <b>0,71 (0,01)</b>       | 0,13 (0,71)         |
| <b>Gordura corporal do Tronco (%)</b> | 0,24 (0,47)              | -0,22 (0,52)        |
| <b>CMO total (g)</b>                  | 0,59 (0,06)              | 0,38 (0,25)         |
| <b>CMO MMSS (g)</b>                   | 0,59 (0,06)              | 0,38 (0,25)         |
| <b>CMO MMII (g)</b>                   | 0,58 (0,06)              | 0,31 (0,35)         |
| <b>CMO tronco (g)</b>                 | <b>0,63 (0,04)</b>       | 0,39 (0,23)         |
| <b>CMO subtotal (g)</b>               | <b>0,63 (0,04)</b>       | 0,39 (0,23)         |

MMSS: membros superiores; MMII: membros inferiores; CMO = conteúdo mineral ósseo; Rho = coeficiente de correlação de Spearman; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

Quanto a relação entre salto horizontal e gordura corporal de MMII (%) no sexo masculino indicou coeficiente negativo moderado (Rho = -0,66) ou seja, à medida que se diminuíram os valores obtidos no teste salto horizontal também se

aumentaram os valores de gordura corporal de MMII (%). Para relação entre salto horizontal e gordura corporal do tronco, medido em porcentagem, no sexo masculino indicou coeficiente negativo moderado ( $Rho = -0,62$ ), ou seja, à medida que se aumentaram os valores obtidos no teste salto horizontal também se diminuíram os valores de gordura corporal do tronco, medido em porcentagem (Tabela 4).

Quanto ao CMO no sexo masculino, todas variáveis de CMO (total, MMSS, MMII, tronco e subtotal, medidos em gramas) apresentaram correlação significativa ( $p < 0,05$ ) força de preensão manual. A correlação entre força preensão manual e todas as variáveis de CMO indicaram coeficiente positivo forte, sendo  $Rho = 0,84$  para CMO total,  $Rho = 0,78$  para CMO de MMSS,  $Rho = 0,81$  para CMO de MMII,  $Rho = 0,83$  para CMO de tronco e  $Rho = 0,81$  para CMO subtotal, ou seja, à medida que se aumentaram os valores obtidos no teste de preensão manual se aumentaram os valores de CMO (total, MMSS, MMII, tronco e subtotal) (Tabela 4).

Para salto horizontal e CMO total, a correlação indicou coeficiente negativo forte ( $Rho = -0,74$ ), ou seja, à medida que se aumentaram os valores obtidos no teste de salto horizontal diminuíram os valores de CMO total. Já CMO de MMSS e MMII indicou coeficiente positivo moderado ( $Rho = 0,66$  e  $0,67$ , respectivamente), ou seja, à medida que se aumentaram os valores obtidos no teste de salto de horizontal se aumentaram os valores de CMO de MMSS e MMII. A correlação entre salto horizontal e CMO de tronco e subtotal indicou coeficiente positivo forte ( $Rho = 0,78$  e  $0,73$ , respectivamente), ou seja, à medida que se aumentaram os valores obtidos no teste de salto de horizontal se aumentaram os valores de CMO de tronco e subtotal (Tabela 4).

**Tabela 4** - Correlação de Spearman entre as variáveis de composição corporal e força muscular para o sexo masculino.

| Variáveis                             | Força de preensão manual | Salto horizontal    |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------------|
|                                       | Rho (p-valor)            | Rho (p-valor)       |
| <b>Gordura corporal total (g)</b>     | 0,21 (0,57)              | -0,04 (0,91)        |
| <b>Gordura corporal total (%)</b>     | -0,50 (0,15)             | -0,66 (0,38)        |
| <b>Gordura corporal MMSS(g)</b>       | 0,15 (0,69)              | -0,11 (0,75)        |
| <b>Gordura corporal MMSS (%)</b>      | -0,50 (0,15)             | -0,66 (0,04)        |
| <b>Gordura corporal MMII (g)</b>      | 0,21 (0,55)              | 0,11 (0,75)         |
| <b>Gordura corporal MMII (%)</b>      | -0,42 (0,23)             | <b>-0,66 (0,04)</b> |
| <b>Gordura corporal do Tronco (g)</b> | 0,18 (0,63)              | -<0,01 (0,99)       |
| <b>Gordura corporal do Tronco (%)</b> | -0,44 (0,20)             | <b>-0,62 (0,05)</b> |
| <b>CMO total (g)</b>                  | <b>0,84 (&lt;0,01)</b>   | <b>-0,74 (0,01)</b> |

|                         |                        |                        |
|-------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>CMO MMSS (g)</b>     | <b>0,78 (&lt;0,01)</b> | <b>0,66 (0,04)</b>     |
| <b>CMO MMII (g)</b>     | <b>0,81 (&lt;0,01)</b> | <b>0,67 (0,03)</b>     |
| <b>CMO tronco (g)</b>   | <b>0,83 (&lt;0,01)</b> | <b>0,78 (&lt;0,01)</b> |
| <b>CMO subtotal (g)</b> | <b>0,81 (&lt;0,01)</b> | <b>0,73 (0,01)</b>     |

MMSS: membros superiores; MMII: membros inferiores; CMO = conteúdo mineral ósseo; Rho = coeficiente de correlação de Spearman; \*p <0,05; \*\*p < 0,01.

## 4 DISCUSSÃO

Os principais achados do estudo, realizado com crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV, foram: 1) a gordura corporal do tronco aumentou de acordo com o aumento da força de preensão manual no sexo feminino; 2) o CMO do tronco e subtotal aumentaram de acordo com o aumento da força dos MMII para o sexo feminino; 3) a gordura dos MMII diminuiu de acordo com o aumento de força dos MMII para o sexo feminino; 4) o CMO total aumentou de acordo com o aumento da força de preensão manual para o sexo masculino; 5) o CMO total aumentou de acordo com o aumento dos resultados para a força dos MMII para o sexo masculino; 6) a gordura corporal dos MMII diminuiu de acordo com o aumento da força dos MMII para o sexo masculino.

Para o sexo masculino, quanto maior foi a força dos MMSS e a força dos MMII, maiores foram os resultados para o CMO. A teoria do efeito piezoelétrico diz que dependendo do impacto mecânico que o corpo recebe, maior ou menor é a ativação de canais iônicos nas células ósseas, conseqüentemente apresentando uma mudança na osteogênese e na reabsorção óssea (Gusmão; Belangero, 2009), processos que trabalham em conjunto na saúde óssea, esse efeito pode ser ativado com atividades que aumentam a força dos MMII, como saltos e quedas. Ademais, apesar do estímulo mecânico da força ser dominante na manutenção óssea, o CMO também está ligado com fatores hormonais e metabólicos que modulam o metabolismo ósseo e muscular (Pimenta *et al.* 2019). Em estudo realizado em Florianópolis por Martins *et al.*, (2021) também foram encontrados resultados em que a força do MMSS e MMII estavam ligadas diretamente com o CMO em crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV e que foi observada a participação do efeito mecanostático e como ele pode alterar os resultados da CMO e da força muscular, além de fatores biológicos (como hormônios ou vitaminas), que também exerceram efeitos tanto no CMO quanto na estimulação da força de MMSS (Martins *et al.*, 2021).

No presente estudo foi observado que para o sexo feminino, quanto maiores foram os resultados para a força dos MMSS, maiores foram os resultados para a CMO do tronco e subtotal. Para essas regiões específicas, não foram encontrados

estudos prévios que abordaram especificamente as regiões analisadas, entretanto, ao buscar entender a CMO total, encontra-se que os mesmos efeitos citados para o sexo masculino, em que o efeito Piezoelétrico (Gusmão; Belangero, 2009) e o efeito mecanostático (Martins et al., 2021) afetam diretamente os resultados encontrados para a força muscular tanto dos MMII quanto dos MMSS e para o CMO total do corpo.

Adicionalmente, a presente pesquisa encontrou que no sexo masculino, quanto maiores os valores para a força dos MMII, menores foram os resultados para a gordura corporal. Em estudo realizado por Lindegaard et al., (2008) em pessoas com diagnóstico de HIV foram encontrados resultados em que houve uma diminuição da gordura corporal com o implemento de um treinamento de força *full body* na população (Lindegaard et al., 2008). Assim pode-se compreender que com o aumento da força em decorrência do treinamento, menores foram os resultados para a gordura corporal (Lindegaard et al., 2008), assim como os achados do presente estudo. Um ponto a ressaltar é a idade avançada dos participantes do estudo de Lindegaard et al. (2008), pois por ser uma população com idade mais avançada, apresentavam alguns sintomas da lipodistrofia, como um maior acúmulo de gordura central, diferentemente da população do presente estudo que não apresentou efeitos da lipodistrofia. Em estudo realizado por Minatto et al., (2013) foi encontrado que adolescentes sem o vírus do HIV apresentavam maiores níveis de resistência abdominal e potência dos MMII quando os mesmos apresentaram menores resultados para a % de gordura corporal, independentemente do nível econômico do indivíduo (Minatto et al., 2013), corroborando com os resultados e idade da população do presente estudo.

Essa pesquisa tem uma série de limitações que precisam de destaque. O delineamento transversal do estudo não permite estabelecer nenhuma relação de causalidade entre as variáveis investigadas. Além disso, há possibilidade de causalidade reversa em estudos com esse delineamento e, por isso, as inferências deste estudo devem ser feitas com cautela. Adicionalmente, o pequeno tamanho amostral do estudo é outra limitação. Apesar dos sujeitos dessa pesquisa terem sido os pacientes atendidos por um hospital de referência durante o período de um ano, o reduzido tamanho amostral limita o poder estatístico das análises, em especial ao se estratificar por sexo. Finalmente, as análises estatísticas inferenciais realizadas

caracterizam-se como bivariadas, sem nenhum ajuste adicional por potenciais fatores de confusão, e isso também limita as inferências deste estudo.

Os pontos fortes foram os testes utilizados para mensuração das variáveis dependentes e independentes que são considerados com elevada precisão e utilizados ao redor do mundo para avaliação dos componentes da aptidão física relacionada à saúde. Adicionalmente, a investigação de crianças e adolescentes com diagnóstico de HIV é outro ponto forte desse estudo, pois tal população é pouco investigada no que diz respeito aos componentes da aptidão física relacionada à saúde (De Castro et al., 2024).

## 5 CONCLUSÃO

Com esse estudo que teve como objetivo investigar a relação entre a força muscular com indicadores de saúde (adiposidade corporal e CMO), em crianças e adolescentes com diagnóstico de infecção pelo vírus do HIV pode-se concluir que para o sexo feminino: 1) a força muscular dos MMSS esteve relacionada diretamente com a gordura corporal do tronco; 2) a força muscular dos MMII esteve relacionada inversamente com a gordura corporal dos MMII; 3) a força muscular dos MMII esteve diretamente relacionada com o CMO do tronco e subtotal. Para o sexo masculino conclui-se que: 1) a força muscular dos MMSS e dos MMII estiveram diretamente relacionadas com o CMO total; 2) a força muscular dos MMII esteve inversamente relacionada com a gordura corporal dos MMII.

## REFERÊNCIAS

- BLAAK, Ellen. Gender differences in fat metabolism. **Current Opinion In Clinical Nutrition And Metabolic Care**, [S.L.], v. 4, n. 6, p. 499-502, nov. 2001. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00075197-200111000-00006>.
- CROCKER, P.R.; BAILEY, D.A.; FAULKNER, R.A.; KOWALSKI, K.C.; MCGRATH, R. Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. **Med Sci Sports Exerc**, v. 29, n. 10, p. 1344-1349, 1997.
- DE CASTRO, J. A. C.; DE LIMA, T. R.; SILVA, D. A. S. Health-Related Physical Fitness Evaluation in HIV-Diagnosed Children and Adolescents: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 21, n. 5, p. 541, 2024.
- DUCA, Giôvani Firpo del *et al.* **Atividade Física e Doenças Crônicas: Evidências e Recomendações para um Estilo de Vida Ativo**. Florianópolis: Midiograf, 2011.
- GUSMÃO, Carlos Vinícius Buarque de; BELANGERO, William Dias. Como a célula óssea reconhece o estímulo mecânico? **Revista Brasileira de Ortopedia**, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 299-305, 2009. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-36162009000400003>.
- GUTTIERRES, Ana Paula Muniz; MARINS, João Carlos Bouzas. Os efeitos do treinamento de força sobre os fatores de risco da síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 147-158, mar. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-790x2008000100014>.
- KYLE, U. G., *et al.* Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. **Clin Nutr**, v. 23, n. 6, p. 1430-1453, 2004.
- LIMA, Luiz Rodrigo Augustemak de *et al.* Exercise Improves Cardiovascular Risk Factors, Fitness, and Quality Of Life in Hiv+ Children and Adolescents: pilot study. **International Journal Of Cardiovascular Sciences**. Florianópolis, p. 171-176. nov. 2017.
- LINDEGAARD, B.; HANSEN, T.; HVID, T.; VAN HALL, G.; PLOMGAARD, P.; DITLEVSEN, S.; GERSTOFT, J.; PEDERSEN, B. K.. The Effect of Strength and Endurance Training on Insulin Sensitivity and Fat Distribution in Human Immunodeficiency Virus-Infected Patients with Lipodystrophy. **The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism**, [S.L.], v. 93, n. 10, p. 3860-3869, 1 out. 2008. The Endocrine Society. <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2007-2733>.
- LOPES, Karynne Grutter *et al.* Muscle mass, strength, bone mineral density and vascular function in middle-aged people living with HIV vs. age-matched and older controls. **The Brazilian Journal Of Infectious Diseases**, [S.L.], v. 25, n. 6, p. 1-8, Nov. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjid.2021.101654>.

MARTINS, Priscila Custódio *et al.* Association between handgrip strength and bone mass parameters in HIV-infected children and adolescents. A cross-sectional study. **Sao Paulo Medical Journal**, [S.L.], v. 139, n. 4, p. 405-411, 23 jun. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2020.0539.r1.090321>.

MARTINS, Priscila Custódio *et al.* Muscle mass indicators as fat-free mass and lean soft tissue mass are associated with handgrip strength in HIV-diagnosed children and adolescents. **Journal Of Bodywork And Movement Therapies**, [S.L.], v. 30, p. 76-81, abr. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.02.006>.

MARTINS, Priscila Custódio; LIMA, Luiz Rodrigo Augustemak de; TEIXEIRA, Davi Monteiro; CARVALHO, Aroldo Prohmann de; PETROSKI, Edio Luiz. ATIVIDADE FÍSICA E GORDURA CORPORAL DE ADOLESCENTES VIVENDO COM HIV: um estudo comparativo. **Revista Paulista de Pediatria**, [S.L.], v. 35, n. 1, p. 69-77, mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO).

MINATTO, Giseli *et al.* A associação entre a adiposidade corporal e a aptidão musculoesquelética em meninos é mediada pelo nível econômico? **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 117-128, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n1p116>.

Ministério da Saúde. **Aptidão física**: capacidade do corpo humano de realizar atividades físicas. Capacidade do corpo humano de realizar atividades físicas. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/glossario/aptidao-fisica>. Acesso em: 19 out. 2023.

Organização Mundial da Saúde. **HIV/aids**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/hivaids>. Acesso em: 16 out. 2023.

PIMENTA, Luciana Duarte *et al.* BONE HEALTH, MUSCLE STRENGTH AND LEAN MASS: relationships and exercise recommendations. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 245-251, jun. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220192503210258>.

STEPHENS, T.; CRAIG, C.; FERRIS, B. The Canadian Physical Activity, Fitness, and Lifestyle Approach (CPAFLA). **Can J Public Health**, v. 7, p. 39, 2003.

TANNER, J. M. **Growth at adolescence**. 2nd ed ed. [s.l.] Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. [s.l.] Artmed, 2012.

WELK, G. J.; MEREDITH, M. D. **Fitnessgram/Activitygram reference guide**. Dallas, TX: The Cooper Institute, 3, 2008 2008.