

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

FACULDADE DE NUTRIÇÃO

MESTRADO EM NUTRIÇÃO



**APTIDÃO AERÓBIA, ÂNGULO DE FASE E A ANÁLISE DO
VETOR DE IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA EM ADOLESCENTES
QUE VIVEM COM HIV: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

MARCOS CEZAR PITOMBO DA SILVA JUNIOR

MACEIÓ

2023

MARCOS CEZAR PITOMBO DA SILVA JUNIOR

**APTIDÃO AERÓBIA, ÂNGULO DE FASE E A ANÁLISE DO
VETOR DE IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA EM ADOLESCENTES
QUE VIVEM COM HIV: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada à Faculdade de Nutrição da
Universidade Federal de Alagoas como requisito à
obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Orientador(a): **Prof. Dr. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima**

Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas

MACEIÓ

2023

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586a Silva Junior, Marcos Cezar Pitombo da.
Aptidão aeróbia, ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica em adolescentes que vivem com HIV : um estudo transversal / Marcos Cezar Pitombo da Silva Junior. – Maceió, 2023.
90 f. : il.

Orientador: Luiz Rodrigo Augustemak de Lima.
Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 63-67.

Apêndices: f. 69-83.

Anexos: 85-90.

1. Aptidão cardiorrespiratória. 2. Aptidão física. 3. HIV. 4. Impedância elétrica. 5. Saúde do adolescente. I. Título.

CDU: 613.2-053.6



**MESTRADO EM NUTRIÇÃO
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**



Campus A. C. Simões
BR 104, km 14, Tabuleiro dos Martins
Maceió-AL 57072-970
Fone/fax: 81 3214-1160

PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

***“APTIDÃO AERÓBIA, ÂNGULO DE FASE E A ANÁLISE DO VETOR
DE IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA EM ADOLESCENTES QUE VIVEM
COM HIV: UM ESTUDO TRANSVERSAL”***

por

Marcos Cezar Pitombo da Silva Junior

A Banca Examinadora, reunida aos 28/02/2023, considera o candidato
APROVADO.



Documento assinado digitalmente
Diego Augusto Santos Silva
Data: 02/03/2023 09:16:29-0300
CPF: ***.418.905-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Dr. Diego Augusto Santos Silva

Programa de Pós-Graduação em Educação Física - PPGEF
Universidade Federal de Santa Catarina
Examinador(a) Externo(a) à Instituição

Documento assinado digitalmente



FABIANA ANDREA MOURA
Data: 02/03/2023 12:07:01-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dra. Fabiana Andrea Moura

Programa de Pós-Graduação em Nutrição – PPGNUT
Universidade Federal de Alagoas
Examinador(a) Interno (a)

Documento assinado digitalmente



LUIZ RODRIGO AUGUSTEMAK DE LIMA
Data: 02/03/2023 19:30:45-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima

Programa de Pós-Graduação em Nutrição – PPGNUT
Universidade Federal de Alagoas
Presidente

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família
e aos membros da equipe de pesquisa
“Saúde PositHIVa”.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

À minha família, em especial aos meus pais, Marcos Cezar e Maria Josicleide, por tudo que abdicaram na vida para que hoje eu pudesse estar aqui. Amo vocês!

À minha companheira Gisele, que esteve ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu orientador Dr. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima, pelos ensinamentos, apoio, compreensão e confiança. Obrigado pelas oportunidades e por fazer parte da minha formação profissional.

Aos membros da equipe de pesquisa “Saúde PositHIVa”, Caio, Cynthia, Gustavo, Monyque, Marcilene, Sidiane e aos demais que participaram em algum momento. Vocês tornaram possível a realização deste trabalho, só tenho a agradecer por toda parceria e dedicação.

À Priscila, por todas as contribuições. Elas foram essenciais na construção deste trabalho.

Ao Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho Humano e Saúde (GPBioS), por todas as reuniões científicas, estas que tanto contribuíram no meu desenvolvimento acadêmico.

À Universidade Federal de Alagoas, aos professores e técnicos do Programa de Pós-Graduação em Nutrição.

Aos membros da banca Dr. Diego Augusto Santos Silva e Dra. Fabiana Andrea Moura por terem aceitem participar deste momento.

Ao Serviço de Assistência Especializada Dr. Marcelo Constant (SAE) do Hospital Escola Dr. Helvio Auto (HEHA) pelo acolhimento, em especial a Dra. Adriana, enfermeira Lygia, assistente social Jaíze e ao recepcionista José.

Aos adolescentes e seus familiares pela confiança e interesse em participar do estudo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de estudos que permitiu a minha dedicação exclusiva à pesquisa.

RESUMO

SILVA, M. C. P. **Aptidão aeróbia, ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica em adolescentes que vivem com HIV: um estudo transversal.** 2023. 90f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.

Adolescentes que vivem com o vírus da imunodeficiência humana (HIV), comumente apresentam alterações nutricionais e níveis inadequados de aptidão aeróbia. A aptidão aeróbia é considerada um importante marcador de saúde, assim como a composição corporal, que pode ser interpretada pelo ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica (BIVA). O objetivo deste estudo foi analisar a associação entre aptidão aeróbia, ângulo de fase e a BIVA em adolescentes que vivem com HIV. Trata-se de um estudo transversal, com participação de 34 adolescentes (10 a 18 anos) com diagnóstico de HIV atendidos no Serviço de Atendimento Especializado em HIV/AIDS (SAE) do Hospital Escola Dr. Helvio José de Farias Auto (HEHA). A Aptidão aeróbia foi avaliada pelo *modified canadian fitness test (mCAFT)*, o ângulo de fase e a BIVA por análise de impedância bioelétrica (BIA). A BIVA foi avaliada nas elipses de confiança e tolerância considerando uma população italiana de referência. Foram realizadas análises de regressão linear multivariável para testar a associação entre consumo de oxigênio (VO_2 pico) e ângulo de fase, considerando $p < 0,05$. Os valores médios de VO_2 pico e ângulo de fase foram de $49,3 \pm 7,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; $4,7 \pm 0,9$ graus, respectivamente. Na análise multivariável, o modelo 1 ajustado por atividade física, carga viral, tempo de tela, linfócitos TCD4+ e regime de terapia antirretroviral (TARV) explicou 31% da variação do ângulo de fase. As elipses da BIVA apresentaram maior desidratação e menor massa celular corporal no sexo feminino HIV quando comparado ao masculino HIV ($p = 0,01$) e na comparação entre HIV e população italiana de referência ($p < 0,01$). Não existiram diferenças significativas entre os subgrupos de aptidão aeróbia ($p = 0,58$). Conclui-se que VO_2 pico e covariáveis explicam cerca de um terço das alterações no ângulo de fase. Ainda, adolescentes que vivem com HIV apresentam, alterações na hidratação e baixa massa celular corporal comparado a população de referência.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória. Aptidão física. HIV. Impedância bioelétrica. Saúde do adolescente.

ABSTRACT

SILVA, M. C. P. **Aerobic fitness, phase angle and bioelectrical impedance vector analysis in adolescents living with HIV: a cross-sectional study.** 2023. 90f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.

Adolescents living with the human immunodeficiency virus (HIV) commonly present nutritional alterations and inadequate levels of aerobic fitness. Aerobic fitness is considered an important health marker, as well as body composition, which can be interpreted by phase angle and bioelectrical impedance vector analysis (BIVA). The aim of this study was to analyze the association between aerobic fitness, phase angle and BIVA in adolescents living with HIV. This is a cross-sectional study, with the participation of 34 adolescents (10 to 18 years old) diagnosed with HIV treated at the Specialized Care Service for HIV/AIDS (SAE) in Hospital Escola Dr. Helvio José de Farias Auto (HEHA). Aerobic fitness was evaluated by the modified Canadian fitness test (*mCAFT*), phase angle and BIVA by bioelectric impedance analysis (BIA). BIVA was evaluated on the confidence and tolerance ellipses, considering an Italian reference population. Multivariate linear regression analyzes were performed to test the association between oxygen consumption (peak VO_2) and phase angle, considering $p < 0.05$. The mean values of peak VO_2 and phase angle were $49.3 \pm 7.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; 4.7 ± 0.9 degrees, respectively. In the multivariable analysis, model 1 adjusted for physical activity, viral load, screen time, TCD4^+ lymphocytes and antiretroviral therapy (ART) regimen explained 31% of the phase angle variation. The BIVA ellipses showed greater dehydration and lower body cell mass in HIV females compared to HIV males ($p = 0.01$) and in the comparison between HIV and the Italian reference population ($p < 0.01$). There were no significant differences between aerobic fitness subgroups ($p = 0.58$). It was concluded that peak VO_2 and covariates explain about one third of the changes in phase angle. Still, adolescents living with HIV present changes in hydration and low body cell mass compared to the reference population.

Palavras-chave: Adolescent health. Bioelectrical impedance. Cardiorespiratory fitness. HIV. Physical fitness.

LISTA DE FIGURAS

Introdução:

Figura 1	Representação gráfica do ângulo de fase.....	18
Figura 2	Análise vetorial de impedância bioelétrica.....	19

Artigo de resultado:

Aptidão aeróbia, ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica em adolescentes que vivem com HIV: um estudo transversal.

Figura 1	Fluxograma de pacientes do estudo Saúde PositHIVa.....	57
Figura 2	Elipses de confiança, elipses tolerância de 50%, 75% e 95%. a) Sexo feminino x população referência; b) Sexo masculino x população referência.....	58
Figura 3	Elipses de confiança, elipses tolerância de 50%, 75% e 95%. a) Sexo feminino HIV x sexo masculino HIV; b) Aptidão aeróbia inadequada x Aptidão aeróbia adequada.....	59

LISTA DE TABELAS

Artigo de resultado:

Aptidão aeróbia, ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica em adolescentes que vivem com HIV: um estudo transversal.

Tabela 1	Características dos participantes do estudo.....	54
Tabela 2	Correlação entre o ângulo de fase, VO ₂ pico e variáveis comportamentais/clínicas de adolescentes que vivem com HIV.....	55
Tabela 3	Análise da regressão multivariável entre variáveis relacionadas ao ângulo de fase, ajustada pelos fatores de confusão em adolescentes que vivem com HIV.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC – Critério de Informação de Akaike

AIDS – Síndrome de Imunodeficiência Adquirida

BIA – Análise de Impedância Bioelétrica

BIC – Critério Bayesiano de Schwarz

BIVA – Análise Vetorial de Impedância Bioelétrica

GC – Gordura Corporal

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

IMC – Índice de Massa Corporal

mCAFT – *The Modified Canadian Fitness Test*

MLG – Massa Livre de Gordura

R – Resistência

TARV – Terapia Antirretroviral

VIF – Fator de Inflação da Variância

VO₂ – Consumo de Oxigênio

VO₂ pico – Consumo de Oxigênio Pico

Xc – Reatância

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	12
2. INTRODUÇÃO	14
2.1 HIPÓTESE(S).....	20
2.2 JUSTIFICATIVA.....	21
2.3 OBJETIVOS.....	22
2.3.1 Objetivo geral.....	22
2.3.2 Objetivos específicos.....	22
3. REVISÃO DA LITERATURA	23
3.1 VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA E TERAPIA ANTIRRETROVIRAL COMBINADA EM ADOLESCENTES.....	24
3.2 ATIVIDADE FÍSICA, CRESCIMENTO E MATURAÇÃO.....	27
3.3 ÂNGULO DE FASE E ANÁLISE VETORIAL DE IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA.....	28
3.4 APTIDÃO AERÓBIA.....	30
4. ARTIGO DE RESULTADO (Aptidão aeróbia, ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica em adolescentes que vivem com HIV: um estudo transversal).....	33
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6. REFERÊNCIAS	62
APÊNDICES	68
ANEXOS	84

1 APRESENTAÇÃO

Refere-se a uma dissertação para obtenção do título de Mestre em Nutrição. Foi organizada como um artigo científico e está dividida em: introdução geral, capítulo de revisão da literatura, seguindo de um artigo original que apresenta os resultados do trabalho de campo, com o título similar a presente dissertação, cujo objetivo foi verificar se há associação entre a aptidão aeróbia, ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica em adolescentes que vivem com HIV.

2 INTRODUÇÃO

O Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) enfraquece o sistema imunológico de um indivíduo, destruindo e causando inativação das células responsáveis por coibir a ocorrência de infecções e doenças (CDC, 2022). O HIV pode levar ao acometimento da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (AIDS), doença que ocorre com o avanço do estágio de infecção (CDC, 2022). No mundo, a AIDS, causada pelo HIV, é considerada uma pandemia, sendo um dos maiores problemas existentes na saúde pública (SAMPAIO, 2012). O vírus do HIV pode ser adquirido pelo contato com fluidos contaminados, como sangue, sêmen, secreção vaginal, líquido amniótico e leite materno (BRASIL, 2022).

No mundo, houve um avanço nas políticas públicas de saúde e foram criados programas de prevenção que tiveram como consequência a estabilização de novas infecções por HIV e quedas de mortes relacionadas à AIDS em todo o mundo (UNAIDS, 2021). Porém, o número de pessoas infectadas continua em quantidades expressivas (UNAIDS, 2022). Hoje, a infecção pelo HIV é considerada uma doença crônica e possui tratamento eficaz pelo uso da terapia antirretroviral combinada (TARV), cujo objetivo é eliminar a carga viral e restabelecer o sistema imunológico (DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS et al., 2021; HAZRA; SIBERRY; MOFENSON, 2010).

A TARV trouxe uma melhora na qualidade de vida de indivíduos que vivem com HIV, ocasionando uma queda da morbidade e mortalidade referente a doenças advindas do vírus, como também a uma queda nos números de transmissões verticais (GOOSSENS et al., 2013; GOPALAN et al., 2020; GRATÃO; NASCIMENTO; PEREIRA, 2021; WONG et al., 2016). Contudo, a longo prazo o uso da TARV também pode causar efeitos adversos à saúde, como lipodistrofia (redistribuição de gordura corporal), resistência à insulina, alterações metabólicas e redução da massa óssea (GRATÃO; NASCIMENTO; PEREIRA, 2021; LIMA et al., 2018). Estas situações ficam mais visíveis na população pediátrica, devido a exposição prolongada à TARV, impactando na adesão ao tratamento e na ocorrência de inatividade física (FORTUNY et al., 2015; SOMARRIBA et al., 2013).

O HIV na população pediátrica é de difícil manejo para os órgãos públicos mundiais responsáveis pela saúde, afetando de forma majoritária aqueles indivíduos que se encontram em maiores vulnerabilidades sociais (HAZRA; SIBERRY; MOFENSON, 2010). Adolescentes infectados pelo HIV tendem a ter índices antropométricos alterados para a idade (massa corporal, estatura e índice de massa corporal – IMC) (GRATÃO; NASCIMENTO; PEREIRA, 2021). Ainda, a infecção pelo HIV pode ocasionar uma redução na capacidade

funcional, comprometendo a aptidão aeróbia e composição corporal, importantes indicadores de saúde nesta população, predispondo estes pacientes a complicações metabólicas e cardiovasculares (LIMA et al., 2017a; LANGER et al., 2020).

Adolescentes que vivem com HIV possuem um estilo de vida sedentário, que pode estar relacionado tanto com as limitações impostas pelo próprio vírus, como pela superproteção exercida por parte de seus familiares (BRASIL, 2012; TANAKA et al., 2015). Maiores níveis de comportamento sedentário possuem relação com uma baixa aptidão aeróbia, aumentando o desenvolvimento de inflamação e o risco de doenças cardiovasculares em adolescentes (CECCARELLI et al., 2020; WONG et al., 2016). Por outro lado, a prática regular de atividade física ocasiona uma melhora da aptidão aeróbia, resultando em efeito anti-inflamatório, que se associa à melhor saúde metabólica, morfológica e cardiovascular de adolescentes, evitando possíveis complicações na fase adulta (CECCARELLI et al., 2020; LIMA et al., 2017b; LIMA et al., 2017a; RAGHUVVEER et al., 2020).

A aptidão aeróbia pode ser definida como a capacidade dos sistemas em prover oxigênio ao músculo esquelético, assim, produzindo a energia requerida durante a prática de atividade física (ARMSTRONG, 2006; KEYSER et al., 2000; RAGHUVVEER et al., 2020). O maior consumo de oxigênio por um indivíduo durante a prática de atividade física é chamado de consumo de oxigênio pico (VO_2 pico), este é apreciado como o melhor marcador de aptidão aeróbia (ARMSTRONG, 2006), que pode prever os indicadores de saúde em adolescentes, como a saúde metabólica e o risco cardiovascular (RAGHUVVEER et al., 2020).

Pode-se medir a aptidão aeróbia por diversos protocolos, entre eles, os de esforço máximo, que precisam de um ambiente mais controlado, e os submáximos, que acabam sendo mais seguros, com um menor custo e maior aplicabilidade (RAGHUVVEER et al., 2020). A baixa aptidão aeróbia pode ser definida como uma aptidão insuficiente de suprir a energia que o organismo precisa durante a atividade física (CADE; PERALTA; KEYSER, 2004; KEYSER et al., 2000). Isto pode ocasionar uma queda nos níveis de atividade física em adolescentes que vivem com HIV e possui relação com a fadiga, impossibilitando o indivíduo de manter a realização de atividade em razão do esgotamento, até em baixos níveis de atividade física (KEYSER et al., 2000).

Alterações nutricionais são comuns em adolescentes que vivem com HIV (SAMPAIO, 2012). Essas alterações ocorrem devido a diversos fatores e possuem relação com a morbidade e a mortalidade (SAMPAIO, 2012). Podem ser agravadas por má alimentação,

ocorrência de infecções oportunistas ou efeitos adversos causados pelo uso contínuo da TARV (SAMPAIO, 2012). Portanto, o cuidado nutricional é importante para que se evitem agravamentos, incluindo a perda de massa muscular, redistribuição de gordura corporal, a ocorrência de sobrepeso e obesidade, velocidade de crescimento e imagem corporal, importantes indicadores de saúde, qualidade de vida e que se associam com a aptidão física (BRASIL, 2012; MARTINS et al., 2019).

Para avaliar a composição corporal desses indivíduos, é importante utilizar métodos validados, não invasivos, de fácil aplicabilidade, boa acurácia e que possam ser reproduzidos (PICCOLI et al., 1994; SAMPAIO, 2012). Seguindo estas observações, a avaliação da composição corporal pela análise de impedância bioelétrica (BIA) parece ser uma alternativa viável, inclusive para o monitoramento em ambiente ambulatorial de indivíduos que vivem com HIV (HORLICK et al., 2002; SAMPAIO, 2012). É bastante utilizado em adolescentes com distintas situações clínicas (COSTA et al., 2022; LANGER et al., 2020) e possui a capacidade de prever o estado de saúde de indivíduos que vivem com HIV (KLAUKE et al., 2005).

A BIA é uma técnica duplamente indireta e pressupõe que a impedância está relacionada ao comprimento e configuração do sistema condutor (NORMAN et al., 2012; SAMPAIO, 2012). O fundamento da BIA é de que os tecidos corporais ofertam distintas oposições à passagem de corrente elétrica pelo corpo, onde a oposição – impedância (Z), que é formada por dois vetores, denominado Resistência (R) e Reatância (X_c) (COLOGNESI, 2020; EICKEMBERG et al., 2011). Portanto, a R se relaciona com a oposição proporcionada pelo corpo à passagem de uma corrente, tendo uma relação oposta à água e eletrólitos presentes nos tecidos, enquanto a X_c informa a capacidade de reter eletricidade na membrana celular, por um efeito isolante, levando a uma concentração de energia (COLOGNESI, 2020; EICKEMBERG et al., 2011; SAMPAIO, 2012). Os tecidos livres de gordura são fortes condutores de energia por possuírem alta presença de água e eletrólitos, havendo assim pouca resistência, enquanto os tecidos adiposos e ósseos são pouco condutores por terem menores valores de água e eletrólitos, causando maior resistência (COLOGNESI, 2020; SAMPAIO, 2012).

Apesar de sua importância, a BIA só é capaz de analisar a composição corporal e indicar os valores observados por via de equações preditivas (EICKEMBERG et al., 2011; SAMPAIO, 2012). Porém, uma falta de padronização impossibilita a aplicação destas

equações em populações distintas e com diferentes estados clínicos (COLOGNESI, 2020; KYLE et al., 2004a). Buscando superar essas limitações, foram descobertas outras aplicações da BIA (MATHIAS-GENOVEZ et al., 2016), como o ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica (BIVA) (COLOGNESI, 2020; MATHIAS-GENOVEZ et al., 2016).

O ângulo de fase pode ser utilizado como um indicador do estado crítico de saúde, possuindo relações com a massa muscular, integridade, funcionalidade e equilíbrio celular (MORAES et al., 2022; MUNDSTOCK et al., 2019; NORMAN et al., 2012). Ele indica a saúde geral, de maneira precoce, contribuindo para esclarecer as relações clínicas, a evolução da doença e risco de mortalidade, sendo superior a outros instrumentos (EICKEMBERG et al., 2011; LLAMES et al., 2013; MARTINS et al., 2020). Pode-se calcular o ângulo de fase através do R e do Xc obtidos pela BIA como um arco tangente $(Xc/R) \times 180^\circ/\pi$ (Figura 1), onde a superioridade de um efeito para o outro irá determinar o sinal do ângulo de fase (COLOGNESI, 2020; SAMPAIO, 2012; SARDINHA, 2018).

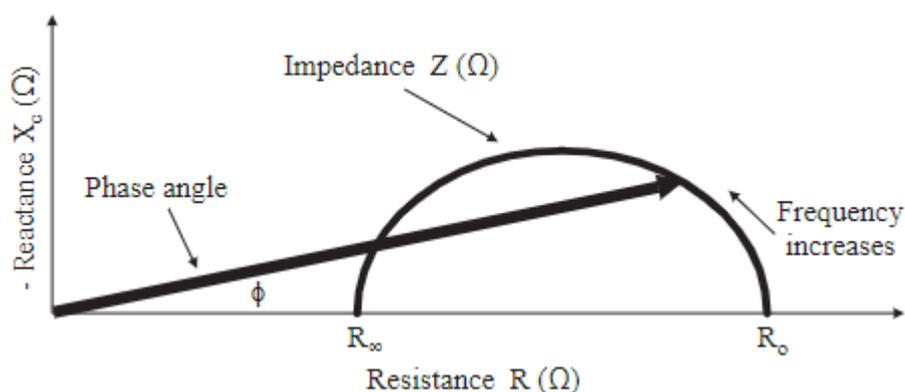


Figura 1. Representação gráfica do ângulo de fase, adaptado de (KYLE et al., 2004a).

O ângulo de fase se apresenta em graus, sendo que os valores abaixo de 5,0 graus tendem a apontar para estados de inflamações, disfunções e danos celulares (MARTINS et al., 2019; NORMAN et al., 2012). Maiores valores de ângulo de fase em indivíduos que vivem com HIV se relacionam a um aumento da massa celular corporal, função muscular, com melhores estados de saúde e queda no risco de mortalidade, enquanto menores valores apresentam o inverso, se relacionando a um maior risco de mortalidade (MARTINS et al., 2019; NORMAN et al., 2012; OTT et al., 1995; SCHENK et al., 2000).

Outro indicador derivado da BIA, a BIVA, foi desenvolvida por Piccoli et al. (1994), e consiste numa avaliação simultânea da composição corporal e do estado de hidratação do indivíduo através de medidas diretas do vetor de impedância, se baseando na padronização dos vetores pela estatura do corpo, não dependendo da massa corporal (COLOGNESI, 2020; DE-MATEO-SILLERAS et al., 2019; MATHIAS-GENOVEZ et al., 2016). Isto torna possível que ocorra a diferenciação de volumes líquidos distintos, sendo capaz de indicar alterações no estado de hidratação e na massa celular corporal (DE-MATEO-SILLERAS et al., 2019). Pode então, ser utilizada como uma medida que auxilie na interpretação adequada dos resultados da BIA por não necessitar de equações ou modelos preditivos, influenciada apenas por erros na medida e variações individuais (COLOGNESI, 2020; DE-MATEO-SILLERAS et al., 2019; KOURY; TRUGO; TORRES, 2014; NORMAN et al., 2012).

Portanto, na BIVA os valores de R e X_c são divididos pela estatura e inseridos em um modelo elíptico de análise, através de um plano cartesiano pelos eixos Y e X (X_c/H) e (R/H), respectivamente (Figura 2), em ohms/metro (Ω/m) (COLOGNESI, 2020). As modificações que ocorrem na hidratação do tecido, na composição corporal e na massa celular corporal são apontadas por variações dos vetores bioelétricos ao decorrer do eixo principal das elipses (COLOGNESI, 2020). Um vetor individualizado pode ser relacionado e comparado com as elipses de tolerância, locais que apresentam percentis de 50%, 75% e 95% dos valores bioelétricos de uma população referência (NORMAN et al., 2012; PICCOLI et al., 1994). Pode-se haver variações na elipse conforme a idade e o tamanho corporal (NORMAN et al., 2012; PICCOLI et al., 1994).

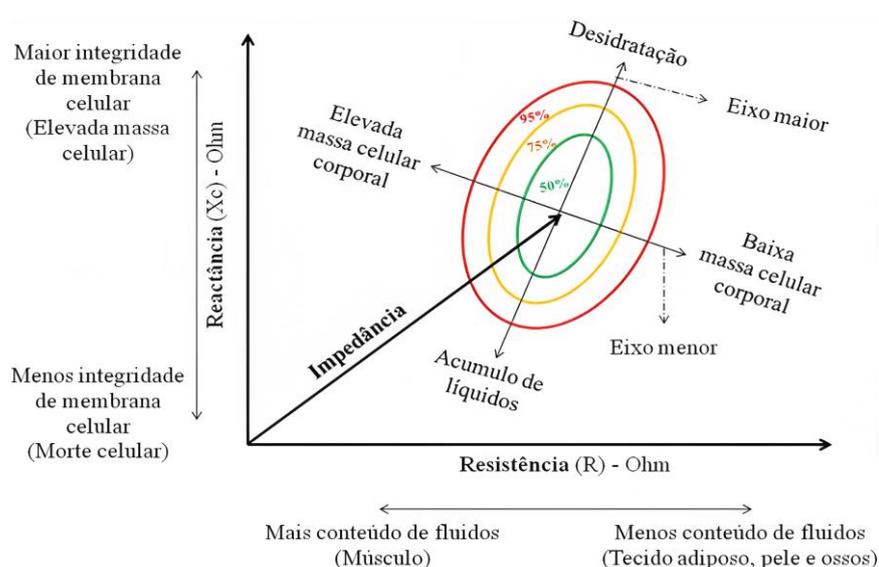


Figura 2. Análise vetorial de impedância bioelétrica, adaptado de (HAAS et al., 2012).

O maior eixo da elipse tem relação com a quantidade de massa gorda, e o menor eixo se associa com mudanças no ângulo de fase, razão entre água intracelular e extracelular, massa celular corporal e massa livre de gordura (MLG) (COLOGNESI, 2020). Enquanto as elipses de confiança representam uma chance de 95% de descobrir a média verdadeira em seu interior. Dessa forma, se torna possível discernir entre os indivíduos com obesidade e sem obesidade (COLOGNESI, 2020).

A BIVA permite uma análise e compreensão mais detalhada sobre as modificações que ocorrem na hidratação e massa celular corporal, trazendo uma melhor análise se comparada com o ângulo de fase individualmente, sendo capaz de diferenciar entre obesos (aqueles com altos valores de ângulo de fase e um vetor curto) e atléticos (altos valores de ângulo de fase e um vetor longo) (Figura 2) (NORMAN et al., 2012). Por tais fatores, a BIVA é vista como uma alternativa mais confiável, importante para a análise e acompanhamento de pacientes (NORMAN et al., 2012). Recentemente o interesse pela BIVA tem aumentado, devido a sua capacidade de realizar longos e importantes monitoramentos do estado nutricional, acompanhando alterações na hidratação e na massa celular corporal em adolescentes com diversas condições de saúde (COLOGNESI, 2020; MATHIAS-GENOVEZ et al., 2016; NORMAN et al., 2012).

Em suma, a avaliação do ângulo de fase e da BIVA teve como objetivo superar as limitações existentes da BIA, como a necessidade da utilização de equações preditivas para estimativa da composição corporal (CASTIZO-OLIER et al., 2018; COSTA et al., 2022; NORMAN et al., 2012). Considerando que a aptidão aeróbia e a composição corporal são importantes indicadores de saúde, se relacionando com fatores inflamatórios e de saúde cardiovascular, é importante que haja o seu monitoramento em indivíduos jovens que sofrem com efeitos deletérios do HIV (MARTINS et al., 2019; RAGHUVVEER et al., 2020). Contudo, poucos estudos abordam a aptidão aeróbia, o ângulo de fase e a BIVA em indivíduos que vivem com HIV. Portanto, o nosso estudo visou verificar se há associação entre a aptidão aeróbia, ângulo de fase e a BIVA em adolescentes que vivem com HIV.

2.1 HIPÓTESE(S)

2.1.1 Adolescentes que vivem com HIV apresentam aptidão aeróbia inadequada;

2.1.2 Adolescentes que vivem com HIV apresentam baixos valores no ângulo de fase, menor hidratação e massa celular corporal;

2.1.3 A aptidão aeróbia está positivamente associada ao ângulo de fase em adolescentes que vivem com HIV;

2.1.4 A aptidão aeróbia está associada a BIVA.

2.2 JUSTIFICATIVA

Durante a fase da adolescência ocorrem alterações significativas na composição corporal, como o crescimento pômbero-estatural, aumento de massa muscular, desenvolvimento do sistema cardiovascular, que se encontram relacionados com a ocorrência do desenvolvimento puberal (BRASIL, 2006). Aqueles adolescentes que vivem com HIV também estão neste processo de mudança, e podem sofrer com atrasos no desenvolvimento pômbero-estatural e na maturação sexual, levando a prejuízos na saúde (BRASIL, 2006). Estas situações fazem com que se torne importante a análise periódica destes pacientes que vivem com HIV, acompanhando assim o desenvolvimento e suas respectivas mudanças corporais (BRASIL, 2006; MARTINS et al., 2019).

Nestes adolescentes, o prognóstico está relacionado a uma baixa aptidão aeróbia e perda de massa celular corporal, levando a complicações na saúde, com a existência de um maior risco cardiovascular, tornando relevante a utilização de métodos que verifiquem a capacidade aeróbia e apresentem as alterações na integridade celular (CADE; PERALTA; KEYSER, 2004; SILVA e LIBONATI, 2020). Através da utilização da BIA, bem-vista no ambiente clínico devido ao seu fácil manuseio, podemos obter os valores de ângulo de fase (importante indicador de equilíbrio e integridade celular) e a BIVA (possui a habilidade em identificar alterações no estado de hidratação e na massa celular corporal) (KYLE et al., 2004a; LANGER et al., 2020; ROCHA et al., 2021). Ambos úteis no monitoramento de adolescentes que vivem com HIV, com potencial de ser uma melhor forma de prognóstico nesta população (MARTINS et al., 2019; NORMAN et al., 2012).

Os adolescentes que estão vivendo com o HIV e seus responsáveis podem se beneficiar deste estudo de diversas formas. Isto se dará através do detalhamento de sua composição corporal, com informações referentes ao estado de hidratação, e os níveis de aptidão aeróbia, que informam a capacidade em manter uma determinada atividade física, podendo ocasionar limitações no dia a dia destes indivíduos. Este detalhamento se relaciona com o estado de saúde geral e com isto serão realizadas orientações que visam modificar o estilo de vida destes indivíduos, apresentando um prognóstico mais completo e buscando diminuir os riscos de possíveis complicações na fase adulta. Busca-se trazer informações que

auxiliem a equipe multiprofissional na conduta terapêutica, abrangendo as possibilidades para o manejo destes pacientes, visando uma melhor qualidade de vida. Os resultados presentes neste estudo contribuirão significativamente com a comunidade científica e sociedade em geral por tratar de uma temática pouco abordada, que sofre com o alto preconceito e traz grandes problemas para a saúde pública. Além de apresentar novas alternativas de abordagem para o monitoramento da massa celular corporal de adolescentes que vivem com HIV para a área da nutrição.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo Geral

Analisar associação entre a aptidão aeróbia, ângulo de fase e a BIVA em adolescentes que vivem com HIV.

2.3.2 Objetivos Específicos

- 1) Interpretar a aptidão aeróbia de adolescentes que vivem com HIV;**
- 2) Interpretar os indicadores de impedância bioelétrica (resistência e reatância) de adolescentes que vivem com HIV;**
- 3) Testar associação entre a aptidão aeróbia e o ângulo de fase de adolescentes que vivem com HIV;**
- 4) Testar associação entre a aptidão aeróbia e a análise do vetor de impedância bioelétrica de adolescentes que vivem com HIV.**

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA E TERAPIA ANTIRRETROVIRAL COMBINADA EM ADOLESCENTES

O HIV é um retrovírus, que foi isolado e detectado em 1983 (BRASIL, 2022; OLIVEIRA, 2015). Há relatos que este vírus surgiu por volta do século XIX, e foi se propagando gradualmente pela África, e conseqüentemente pelo resto do mundo (UNAIDS, 2022). Ele se prolifera por meio de fluidos, ocasionando uma infecção nas células que protegem o sistema imune, fazendo com que sejam suprimidas e destruídas (BRASIL, 2022; UNAIDS, 2022).

Ele tem os linfócitos TCD4+ como seu primordial alvo, com intenção de levá-los a uma inativação ou morte (SUTTAJIT, 2007). Trazendo, com isto, prejuízos imunológicos e criando uma abertura para doenças oportunistas (SUTTAJIT, 2007). O vírus faz com que haja um crescimento nos biomarcadores inflamatórios, levando a uma redistribuição de gordura e ao espessamento da artéria carótida em adolescentes (WONG et al., 2016). O desenvolvimento das doenças pode ser observado pelos marcadores de TCD4+ e carga viral (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2010). O primeiro indica a presença de um estágio leve ao atingir 500 células/mm³, intermediário entre 200 a 499 e grave em valores abaixo de 200, enquanto o segundo quanto maior for, mais grave será o estado que o indivíduo se encontra (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2010). No Brasil, as primeiras infecções por HIV na população pediátrica foram relatadas em 1983 e se deram por consequência de transfusões sanguíneas (GRATÃO; NASCIMENTO; PEREIRA, 2021).

Em uma população pediátrica, a transmissão vertical é a forma que mais ocasiona o acometimento da infecção pelo HIV, podendo ocorrer durante o período gestacional, parto ou aleitamento materno, e quanto mais avançado é o estágio da doença, maior é o risco de transmissão (ALMEIDA; KOCHI; SÁFADI, 2019; BRASIL, 2018). A infecção pelo HIV de forma precoce se relaciona com o desenvolvimento de doenças oportunistas advindas da AIDS. Gratão, Nascimento e Pereira (2021), relatam que em adolescentes que vivem com HIV podem ocorrer alterações no metabolismo ósseo, lipídico e na composição corporal. É vista uma incidência de problemas crônicos, e com o envelhecimento esta população tende a possuir um maior risco de desenvolver doenças cardiovasculares (LOWENTHAL et al., 2014). A população pediátrica que vive com HIV possui características distintas da adulta, principalmente quando observadas as formas que o vírus se manifesta na imunidade e no psicológico (GOPALAN et al., 2020). É preciso que haja um acompanhamento contínuo para

a população pediátrica que vive com HIV, para que se possam melhores prognósticos, evitando assim possíveis complicações (GRATÃO; NASCIMENTO; PEREIRA, 2021).

Devido ao maior conhecimento referente ao HIV e acesso mais facilitado ao diagnóstico e tratamento pela TARV, houve um controle da epidemia, causando uma queda na morbidade e mortalidade (GOPALAN et al., 2020; LOWENTHAL et., 2014). A partir de 2004 houve uma melhora mundial no acesso à TARV pela população pediátrica (LOWENTHAL et al., 2014). Porém, a incidência de doenças que não são causadas diretamente pelo vírus teve um crescimento, levando a maiores casos de morbidade e mortalidade (GOPALAN et al., 2020).

Em 2020 foi registrado que cerca de 37,7 milhões de pessoas estavam vivendo com HIV no mundo, 1,7 milhões eram adolescentes (tinham entre 10 e 18 anos) (UNAIDS, 2022; UNICEF, 2021). Também no ano de 2020, foi verificado o surgimento de 1,5 milhões de novas infecções por HIV, sendo 160 mil em adolescentes (UNAIDS, 2022; UNICEF, 2021). Destes, 32 mil faleceram em decorrência da AIDS (UNAIDS, 2022; UNICEF, 2021). O número de infecções em adolescentes caiu cerca de 38% desde 2010, isso também se refere à transmissão vertical durante e após o período natal, havendo também uma redução de 36% no número de mortes entre 2010 a 2020 (UNAIDS, 2022; UNICEF, 2021).

No Brasil existem cerca de 5,6 mil adolescentes vivendo com HIV, havendo aproximadamente 1,4 mil na região Nordeste e 96 no estado de Alagoas (BRASIL, 2022). Em 2021 foram notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) o quantitativo de 824 novos casos de HIV em adolescentes (BRASIL, 2020a). A pandemia da COVID-19 causou paralisação nos serviços referentes ao HIV, criando barreiras ao combate à pandemia da AIDS. Aliado a este fato, jovens de todo mundo tiveram as suas aulas interrompidas, tornando este público mais vulnerável ao vírus (UNAIDS, 2022). Com isso, se comparado a 2020, foi observada em 2021, uma queda menor nos números de novas infecções, algo que não era observado desde 2016 (UNAIDS, 2022).

A TARV tem em vista trazer melhorias ao sistema imunológico dos adolescentes, fazendo com que haja uma preservação das células T, aquelas que expressam os linfócitos, os mais afetados pelo vírus (DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS et al., 2021; GOOSSENS et al., 2013). Desta forma, se reduz o risco de desenvolvimento da doença e de mortalidade, levando a um aumento da qualidade e expectativa de vida (DA SILVA CUNHA MEDEIROS et al., 2021; GOOSSENTES et al., 2013). Os efeitos adversos devido ao uso prolongado da

TARV, se dão principalmente dos inibidores de protease, estes capazes de incomodarem o metabolismo de gordura, podendo resultar na ocorrência da síndrome metabólica, e levando ao aumento no risco do desenvolvimento de doenças cardiovasculares (BRASIL, 2022; GRATÃO; NASCIMENTO; PEREIRA, 2021). Isto se encontra mais evidente naqueles que sofreram uma transmissão vertical, sido expostos desde cedo à TARV (GRATÃO; NASCIMENTO; PEREIRA, 2021). Tais efeitos adversos levam a complicações na aptidão física e composição corporal de adolescentes (DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS et al., 2021).

Porém, é necessária a adesão precoce à TARV, fazendo com que o peso e estatura do adolescente sofram menos com os efeitos negativos advindos do vírus (DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS et al., 2021). A família é extremamente importante para haver adesão do jovem ao tratamento, sendo uma importante aliada neste processo (HAZRA; SIBERRY; MOFENSON, 2010). Fatores sociais (problemas de relacionamento entre pais e filhos, preconceitos da sociedade) podem interferir na adesão dos jovens a utilização dos medicamentos, sendo habitual a ocorrência de um declínio nesta fase de vida (BRASIL, 2018; HAZRA; SIBERRY; MOFENSON, 2010). Aqueles que conhecem as suas condições clínicas costumam sofrer com o preconceito, isolamento social, sobretudo no contexto escolar, causando constrangimento e trazendo dificuldades à permanência na TARV (MOLLINAR et al., 2020).

A maior oportunidade de adesão a TARV fez com que aqueles indivíduos que contraíram o vírus por meio de uma transmissão vertical deixassem de vir a óbito e entrassem em uma condição crônica da doença, com melhora na qualidade de vida (HAZRA; SIBERRY; MOFENSON, 2010; WONG et al., 2016). Entretanto, foi observado que há um difícil acesso a TARV por aqueles mais pobres, tornando o combate ao vírus ainda mais complicado nestas populações (HAZRA; SIBERRY; MOFENSON, 2010).

No mundo, aproximadamente 28 milhões de pessoas realizavam o uso da TARV e cerca de 940 mil eram adolescentes (UNAIDS, 2022; UNICEF, 2021). No Brasil, em 2021, cerca de 700 mil pessoas infectadas pelo HIV estavam em TARV, 4,5 mil eram adolescentes. Na região Nordeste observou-se 130 mil pessoas em TARV, aproximadamente 1 mil eram adolescentes. Em Alagoas, 7 mil pessoas se encontravam em TARV, cerca de 70 eram adolescentes (BRASIL, 2020a, 2020b). A política brasileira de combate ao HIV é reconhecida como um exemplo em todo o mundo (BAZIN et al., 2014). Desde 1996 aqueles que vivem

com o vírus possuem o acesso irrestrito à TARV, fazendo com que houvesse uma queda considerável nas transmissões verticais, na morbidade e mortalidade, mostrando o quanto eficazes estas medidas foram para o aumento da expectativa e qualidade de vida da população pediátrica (BAZIN et al., 2014).

3.2 ATIVIDADE FÍSICA, CRESCIMENTO E MATURAÇÃO

A atividade física pode ser definida como um movimento corporal, onde utilizam-se os músculos esqueléticos e há um gasto energético superior aos níveis de repouso. Enquanto o exercício físico é uma atividade preparada, que possui a sua própria estrutura, onde ocorrem repetições que buscam manter ou melhorar a aptidão física, esta que se associa com a saúde e o desempenho de um indivíduo (CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY, 1998). O exercício físico realizado habitualmente suscita melhorias na saúde, diminuindo os riscos de doenças crônicas não transmissíveis, e aquelas realizadas em uma intensidade vigorosa são benéficas para a saúde cardiovascular (CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY, 1998). Ele leva ao acontecimento de mudanças moleculares, celulares e teciduais (SARDINHA, 2018).

A realização do exercício físico pode combater os efeitos deletérios ocasionados pelo vírus, podendo prevenir possíveis problemas futuros (*AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE*, 2010). Foi observado em uma população pediátrica que vive com HIV e utiliza a TARV, que a prática habitual de atividade física ocasionou melhorias nos marcados inflamatórios, por exemplo nos níveis de linfócitos TCD4+ que se associam com doenças cardiovasculares (GOPALAN et al., 2020). A execução de um programa de atividade física na população pediátrica que possui o HIV traz ganhos para a MLG, levando a uma melhora da composição corporal e a uma queda no risco de doenças cardiovasculares (WONG et al., 2016). Ceccarelli et al. (2020), observaram que a prática regular de atividade física pode levar a melhores valores de composição corporal e adicionalmente a maiores níveis de aptidão aeróbia.

Cardoso et al. (2014) verificaram que apenas 30% dos que vivem com o vírus atendiam as recomendações de atividade física. Foi observado na literatura que jovens do sexo feminino apresentam níveis abaixo de atividade física se comparado com o sexo masculino, e isso pode ter relação com a menor participação desse público na educação física escolar e atividades físicas habituais (MALETE et al., 2019; WONG et al., 2016). Outro estudo observou altos níveis de inatividade física em adolescentes que vivem

com HIV (TANAKA et al., 2015).

Indivíduos que vivem com HIV possuem maiores chances de apresentarem baixa aptidão aeróbia, menor força muscular, menor massa corporal e estatura quando comparados com indivíduos saudáveis (DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS et al., 2021). Em jovens, a doença pode ser percebida através de problemas no crescimento (ALMEIDA; KOCHI; SÁFADI, 2019). A puberdade em adolescentes que vivem com HIV tende a se iniciar tardiamente, com prejuízos no crescimento, principalmente naqueles que sofreram uma transmissão vertical ou aqueles que não aderiram a TARV (DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS et al., 2021; LOWENTHAL et al., 2014; WILLIAMS e JESSON, 2018). A TARV pode levar ao aumento no crescimento destes indivíduos, a ausência dela faz com haja uma persistência nos problemas de crescimento (WILLIAMS e JESSON, 2018).

Esse atraso na puberdade e os baixos níveis de atividade física que são observados nessa população podem esclarecer a redução vista na massa corporal e os baixos valores de aptidão física (CARDOSO et al., 2014; WILLIAMS e JESSON, 2018). Uma baixa aptidão aeróbia pode ser explicada também por anormalidades cardiovasculares e dificuldade no desenvolvimento pulmonar, ocasionados pelo HIV e uso prolongado da TARV (DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS et al., 2021). Os prejuízos no crescimento têm sido uma grande preocupação, isso se explica pelo fato de poder ocasionar um aumento na mortalidade, de problemas na saúde óssea, no crescimento e de problemas psicológicos (WILLIAMS e JESSON, 2018). A adesão à TARV tende a se relacionar com a massa corporal e estatura, e quanto mais cedo o indivíduo aderir, menores serão as chances de haver prejuízos advindos do vírus (DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS et al., 2021). Porém, mesmo com a TARV causando uma melhora nessas situações, em regiões pobres esses problemas acabam se mantendo pela dificuldade de se aderir à terapia (WILLIAMS e JESSON, 2018).

Em jovens, é comum que ocorram mudanças na composição corporal (GUO et al., 1997). Naqueles que vivem com HIV, é observada uma relação entre a alta presença de carga viral e uma queda acentuada na massa corporal (SAMPAIO, 2012). WILLIAMS e JESSON (2018) relatam que adolescentes com o vírus do HIV apresentaram problemas no crescimento antes do início da TARV, não diferindo entre os países ricos e pobres.

3.3 ÂNGULO DE FASE E ANÁLISE VETORIAL DA IMPEDÂNCIA ELÉTRICA

As propriedades elétricas dos tecidos são abordadas desde 1871, os primeiros estudos realizados com a BIA foram realizados em 1930, fazendo uma relação entre a impedância e

o fluxo sanguíneo (EICKEMBERG et al., 2011; KYLE et al., 2004a). Após isso, foram estudadas as relações entre a impedância com a água corporal e com a MLG, porém, os fundamentos da BIA só foram detalhados em 1970 (EICKEMBERG et al., 2011; KYLE et al., 2004a). Apenas nos anos 1980 foram criados os primeiros equipamentos para a prática clínica e em 1990 ela começou a ser comercializada, se apresentando como uma forma segura, simples e de fácil aplicação (EICKEMBERG et al., 2011; KYLE et al., 2004a).

O ângulo de fase consegue prever a situação clínica de um indivíduo e o seu risco de mortalidade, apresentando a sua respectiva saúde celular (MATTIELLO et al., 2020; NORMAN et al., 2012). O ângulo de fase se relaciona positivamente com o estado nutricional, e as alterações que ocorrem na água intra e extracelular acabam repercutindo em seus valores (NORMAN et al., 2012). De forma simplificada, quanto melhor o estado nutricional, maiores serão os valores de ângulo de fase. Além destas relações, também observa-se uma associação com a massa muscular e com a prática de exercício físico (SARDINHA, 2018). Ainda, o ângulo de fase tende a sofrer com influência das células, pela integridade das membranas celulares e sua permeabilidade intra e extracelulares (MORAES et al., 2022).

Em pacientes que vivem com HIV, o ângulo de fase foi considerado um indicador sólido para o prognóstico de saúde (NORMAN et al., 2012; SCHWENK et al., 2000). A prática de atividade física é capaz de ocasionar um aumento na água intracelular e na massa celular, levando a uma queda na resistência, aumento na reatância, e conseqüentemente a maiores valores de ângulo de fase (MUNDSTOCK et al., 2019). Se comparado com aqueles de sexo feminino, indivíduos do sexo masculino tendem a possuir maiores valores de ângulo de fase e isso ocorre devido a uma maior massa celular corporal existente em homens (MATTIELLO et al., 2020).

Os valores de ângulo de fase se iniciam quando o indivíduo ainda é um recém-nascido, continuando em uma crescente até que sofre uma estabilização ao chegar na fase adulta (MATTIELLO et al., 2020). Após isso, será observada uma queda constante (MATTIELLO et al., 2020; NORMAN et al., 2012). Além da ocorrência de baixos valores de ângulo de fase devido a inflamações e infecções, o vírus do HIV se alia a doenças oportunistas, ocasionando valores ainda mais baixos (MATTIELLO et al., 2020; NORMAN et al., 2012). Foi observado que aqueles que vivem com doenças agudas e crônicas, se comparados a indivíduos saudáveis, apresentam menores valores de ângulo de fase. (MATTIELLO et al., 2020).

A BIVA realiza uma análise direta do vetor de impedância e possui a capacidade de apontar o estado nutricional e de hidratação, além de tornar possível o acompanhamento do estado nutricional e suas alterações (DE-MATEO-SILLERAS et al., 2019; NORMAN et al., 2012). Ela apresenta as alterações na massa celular corporal, e nos líquidos corporais, sendo uma alternativa inovadora para o acompanhamento de jovens (DE-MATEO-SILLERAS et al., 2019). Como mencionado anteriormente, ela não utiliza equações preditivas e isto corrobora com sua utilidade na prática clínica, principalmente em jovens que vivem com HIV (DE-MATEO-SILLERAS et al., 2019). O comprimento do vetor indica o estado de hidratação e integridade celular de um indivíduo ou grupo (NORMAN et al., 2012). A BIVA é predita através das elipses de 95% de confiança entre os grupos e, posteriormente pela de tolerância (50, 75 e 95%), em um gráfico de pontos, relacionado com valores de referência previamente definidos (ALMEIDA; KOCHI; SÁFADI, 2019; MATHIAS-GENOVEZ et al., 2016; NORMAN et al., 2012). Durante a prática clínica ela apresenta ótimos resultados, gerando menores erros de estimativa (DE LA CRUZ MARCOS; REDONDO DEL RÍO; DE MATEO SILLERAS, 2021).

3.4 APTIDÃO AERÓBIA

A aptidão aeróbia pode ser exemplificada pela quantidade de oxigênio que pode ser utilizado pelas células musculares, buscando distribuir energia, seja ela para atividades simples ou de resistência (ROWLAND, 2008). A atividade física aeróbia causa efeitos positivos na saúde de pessoas que vivem com HIV, melhorando a capacidade aeróbia e reduzindo a gordura corporal (*AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE*, 2010). Quando realizada em uma intensidade leve a moderada, promove um crescimento de células TCD4+, podendo se relacionar com uma melhora do estado imunológico do indivíduo (*AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE*, 2018). Ela possui uma associação positiva com a saúde cardiovascular, estando relacionada com o bem-estar de jovens (BALLARIN et al., 2022; RAGHUVVEER et al., 2020). Jovens com maiores níveis de aptidão aeróbia apresentam menores chances de doenças cardiometabólicas, enquanto aqueles com baixos níveis possuem relação com a resistência à insulina, elevada pressão arterial e dislipidemia, que levam a um maior risco cardiometabólico (ADEGBOYE et al., 2011; BALLARIN et al., 2022; RAGHUVVEER et al., 2020).

Indivíduos que vivem com HIV tendem a apresentar menor prática de exercícios físicos, levando a uma insuficiente aptidão aeróbia e incapacidade de suprir as necessidades

energéticas solicitadas pelo organismo, levando a possíveis limitações (CADE; PERALTA; KEYSER, 2004; MARTINS et al., 2019). A menor aptidão aeróbia em adolescentes que vivem com HIV pode estar relacionada com a incapacidade física (CADE; PERALTA; KEYSER, 2004). Foi observado que com o avanço da idade há uma queda na aptidão aeróbia (HOFFMANN et al., 2019; TREMBLAY et al., 2009). A queda devido à idade pode ser explicada por uma menor prática de atividade física, aumento de massa gorda e alterações metabólicas que ocorrem com o crescimento (TREMBLAY et al., 2009).

Aqueles que vivem com a doença apresentam a existência de anormalidades estruturais na célula, que podem levar a uma queda nos níveis de massa celular corporal, ocasionado uma redução no potencial das células musculares em acumular energia (MARTINS et al., 2019). A prática habitual de atividade física pode levar a maiores níveis de aptidão aeróbia devido a adaptações que ocasionam uma melhora no transporte de oxigênio, trazendo consigo todos os seus efeitos positivos para a saúde e evitando futuros problemas para os indivíduos que vivem com HIV (ADEGBOYE et al., 2011; RAGHUVVEER et al., 2020). Enquanto um maior comportamento sedentário pode ocasionar uma queda nos valores de aptidão aeróbia, trazendo prejuízos para estes pacientes crônicos (ADEGBOYE et al., 2011). A aptidão aeróbia consegue intermediar a atividade física e a saúde (LANG et al., 2019).

Por esta população apresentar valores de VO_2 pico abaixo de indivíduos saudáveis, é importante que se realize testes com uma intensidade reduzida, utilizando os submáximos, levando a uma maior segurança (*AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE*, 2018). Para determinar a aptidão aeróbia, podem ser utilizadas técnicas diretas e indiretas. O *the modified canadian fitness test (mCAFT)* é um exemplo de técnica indireta e mesmo que menos precisa, possui um baixo custo, fácil aplicabilidade e alta reprodutibilidade (ADEGBOYE et al., 2011).

O precursor do *mCAFT* foi o *the canadian home fitness test* (JETTE et al., 1976), criado por Shephard, Bailey e Mirwald (1976). Tinha como objetivo incentivar a evolução da aptidão física dos canadenses, sem que precisassem sair de suas casas (JETTE et al., 1976). Era constituído de dois degraus, que possuíam 20 cm cada um, e um ritmo musical que aumentava de acordo com o estágio reproduzido, indo até o 7 para homens, e 6 para mulheres (JETTE et al., 1976). Ele foi modificado e passou a ser chamado de *mCAFT*, onde agora haviam 8 estágios para homens e mulheres, buscando alcançar um maior

nível de esforço (WELLER et al., 1993). O teste é finalizado ao indivíduo atingir 85% de sua frequência cardíaca máxima (FC_{máx.}) ou por interrupção voluntária (WELLER et al., 1993). A equação do *mCAFT* provou possuir melhores previsões do VO₂ pico se comparado com seus antecessores (WELLER et al., 1995). Porém, ele é um teste validado para jovens a partir de 15 anos de idade, não possuindo validade para aqueles com idades menores, fazendo com que haja limitações referentes às classificações dos pontos de cortes existentes (LANG et al., 2019; TREMBLAY et al., 2009).

A aptidão aeróbia pode ser aplicada com facilidade e seus valores se associam com riscos cardiovasculares em jovens (RAGHUVVEER et al., 2020). O seu monitoramento é extremamente importante, podendo ser amplamente aplicada no contexto clínico (ADEGBOYE et al., 2011). É uma medida objetiva de saúde, que não traz problemas para aqueles que vivem com HIV (CADE; PERALTA; KEYSER, 2004). Em jovens, ela acaba sofrendo com a influência de diversos fatores, como idade, sexo, atividade física e fatores nutricionais (RAGHUVVEER et al., 2020).

4 ARTIGO DE RESULTADO:

SILVA, MCP; LIMA, LRA. Aptidão aeróbia, ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica em adolescentes que vivem com HIV: um estudo transversal. Será submetido ao periódico European Journal of Clinical Nutrition (Classificação A1, segundo os critérios do sistema Qualis da CAPES/Área de Nutrição).

Aptidão aeróbia, ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica em adolescentes que vivem com HIV: um estudo transversal

Marcos Cezar Pitombo da Silva Junior¹ <https://orcid.org/0000-0002-3367-4306>

Luiz Rodrigo Augustemak de Lima^{1,2} <https://orcid.org/0000-0003-0280-0151>

¹ Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil.

² Instituto de Educação Física e Esporte, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil.

Autor de Correspondência:

Luiz Rodrigo Augustemak de Lima; Instituto de Educação Física, Universidade Federal de Alagoas, Av. Lourival Melo Mota, s/n, 57072-970, Tabuleiro dos Martins, Maceió, Alagoas, Brasil.

E-mail: luiz.lima@iefe.ufal.br

RESUMO

Objetivo Analisar a associação entre aptidão aeróbia, ângulo de fase e análise vetorial de impedância bioelétrica (BIVA) em adolescentes que vivem com o vírus da imunodeficiência humana (HIV).

Métodos Estudo transversal, com a participação de 34 adolescentes (10 a 18 anos) que vivem com HIV, sendo 19 do sexo feminino. Aptidão aeróbia foi avaliada pelo *modified canadian fitness test (mCAFT)* e o ângulo de fase e a BIVA por análise de impedância bioelétrica (BIA). Análise de regressão linear multivariável, ajustada por covariáveis, foi realizada para testar a associação entre VO_2 pico e ângulo de fase, assumindo $p < 0,05$. A BIVA foi avaliada nas elipses de confiança e tolerância considerando a população italiana de referência.

Resultados Os valores médios de consumo de oxigênio (VO_2) pico e ângulo de fase foram de $49,3 \pm 7,3$ ml.kg⁻¹.min⁻¹; $4,7 \pm 0,9$ graus, respectivamente. O modelo 1 ajustado por VO_2 pico, atividade física, carga viral, tempo de tela, linfócitos TCD4⁺ e regime de terapia antirretroviral (TARV) explicaram 31% da variação do ângulo de fase. As elipses apresentaram maior desidratação e menor massa celular corporal no sexo feminino HIV (vs masculino HIV) ($p = 0,01$), e em adolescentes HIV (vs população referência) ($p < 0,01$). Não existiu diferenças entre os subgrupos de aptidão aeróbia ($p = 0,58$).

Conclusão O VO_2 pico e covariáveis explicam um terço das alterações no ângulo de fase em adolescentes que vivem com HIV. Além disto, observou-se alterações na hidratação e menor massa celular corporal.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória. Aptidão física. Impedância bioelétrica. HIV. Saúde do adolescente.

INTRODUÇÃO

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) deteriora o sistema imunológico e em estado avançado leva ao acometimento da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (AIDS) [1]. O advento e implementação da Terapia Antirretroviral Combinada (TARV) ocasionou aumento na expectativa de vida e melhora na qualidade de vida das pessoas que vivem com HIV [2-4]. Porém, a utilização da TARV a longo prazo pode causar efeitos adversos à saúde (redistribuição de gordura corporal, perda de massa muscular e menor capacidade aeróbia) [5-7].

Os impactos do HIV na população pediátrica são de difícil controle, pois além de alterações no desenvolvimento físico, são expostos desde cedo à TARV [3, 7-8]. Estes indivíduos costumam apresentar alto comportamento sedentário, e limitações para a prática de atividade física que podem levá-los a uma queda em sua capacidade funcional, comprometendo indicadores de saúde e aumentando os riscos cardiovasculares pela exacerbação de marcadores inflamatórios, metabólicos e cardiovasculares [9-14].

A aptidão aeróbia é a capacidade dos sistemas em prover oxigênio ao músculo assim que solicitados, buscando produzir energia para manutenção do exercício e possuindo a capacidade de prever os indicadores de saúde em adolescentes [15-17], sendo comumente analisada pelo consumo de oxigênio (VO_2) [18]. Pode-se definir o VO_2 como a capacidade do indivíduo em obter oxigênio ao nível dos alvéolos pulmonares, levando-se a troca de gases respiratórios, e posteriormente ao transporte de oxigênio pelo sangue para utilização nas mitocôndrias, objetivando a produção de energia [19]. Em adolescentes, habitualmente, utiliza-se o consumo de oxigênio pico (VO_2 pico) na representação fisiológica da aptidão aeróbia [15]. O VO_2 pico pode ser definido como a maior taxa em que o oxigênio pode ser consumido durante o exercício, é preferível a sua utilização em adolescentes devido a estes apresentarem baixa motivação e dificuldades na obtenção de esforços máximos [15, 20].

Diversos protocolos podem ser utilizados para medição da aptidão aeróbia, porém, os submáximos são uma alternativa interessante em adolescentes que vivem com HIV acompanhados em ambulatorios, devido ao baixo custo, fácil aplicabilidade e segurança [17].

Devido aos efeitos deletérios do HIV e TARV sobre a composição corporal, torna-se necessária a sua avaliação e o monitoramento [21]. Nesse sentido, a análise de impedância bioelétrica (BIA) é uma alternativa viável no ambiente ambulatorial [21-22]. A BIA é uma técnica validada, não invasiva, reprodutível e de fácil aplicabilidade, capaz de prever o estado de saúde morfológica de pessoas que vivem com HIV [21, 23-25].

Porém, a BIA necessita de equações preditivas para estudo da composição corporal, existindo lacuna de validade em populações heterogêneas, limitando assim o seu uso [26-27]. Para superar essas limitações, a partir da BIA pode-se calcular o ângulo de fase e a análise do vetor de impedância bioelétrica (BIVA) [26]. Ambas as aplicações podem ser utilizadas como indicadores do estado crítico de saúde, capaz de indicar precocemente o estado geral de saúde, sendo superior a outros indicadores [21, 26-30].

Estudos anteriores analisaram o ângulo de fase e aptidão física em adolescentes que vivem com HIV [31], assim como o ângulo de fase e BIVA em adolescentes saudáveis [32-33]. Estes estudos verificaram uma relação positiva entre ângulo de fase, BIVA e os indicadores de saúde (aptidão aeróbia e composição corporal) [31-33]. Observou-se na literatura que nenhum estudo anterior relacionou a aptidão aeróbia, ângulo de fase e BIVA em adolescentes que vivem com HIV. Nesse contexto, utilizar indicadores de fácil aplicação e que pareçam se correlacionar diretamente com o estado geral de saúde, é fundamental para se obter uma análise sistêmica e contínua da situação nutricional/saúde desses adolescentes, e, conseqüentemente, contribuir para o melhor diagnóstico e decisão terapêutica entre os profissionais que realizam o atendimento multiprofissional desse grupo.

Portanto, o presente estudo visou testar a associação entre a aptidão aeróbia, ângulo de fase e a BIVA em adolescentes que vivem com HIV. A hipótese do presente estudo considera que os adolescentes que vivem com HIV apresentam baixos valores de aptidão aeróbia, ângulo de fase, hidratação e baixa massa celular corporal.

MÉTODOS

TIPO DE ESTUDO

Estudo com delineamento observacional, do tipo transversal, vinculado ao macroprojeto intitulado “Saúde PositHIVa do adolescente alagoano: monitoramento do estilo de vida, aptidão física, cognição e risco cardiometabólico”.

LOCAL E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Foi realizado entre março e dezembro de 2022 no Hospital Escola Dr. Helvio José de Farias Auto (HEHA), no Serviço de Atendimento Especializado (SAE) em HIV/AIDS, na cidade de Maceió, capital do estado de Alagoas. A coleta de dados foi realizada em um único momento. Os participantes foram incluídos se atendessem aos critérios de elegibilidade: 1) idade de 10 a 18 anos, 2) assistidos no HEHA-SAE, 3) diagnóstico positivo de HIV em prontuários e 4) possuir registros clínicos e ambulatoriais em prontuário. Foram excluídos do estudo aqueles pacientes que não conseguiram se manter de pé e/ou locomover-se (n=2). A direção do SAE informou que foram atendidos no ambulatório no ano de 2022 um quantitativo de 72 adolescentes com diagnóstico de HIV (Figura 1). No presente estudo foram incluídos 34 adolescentes com diagnóstico de HIV.

VARIÁVEIS E INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

Técnica de impedância bioelétrica

Utilizou-se o aparelho Tetrapolar Sanny® (modelo BIA1010), calibrado pelo fabricante previamente ao estudo. Antes de cada aplicação foi realizada uma calibração adicional pelo pesquisador responsável, seguindo as orientações do próprio fabricante. Para a

realização da BIA os pacientes tiveram que seguir orientações pré-teste [28, 34-35]. Na padronização da técnica da BIA foram posicionados os eletrodos sensoriais (proximais) sobre a superfície dorsal do punho e do tornozelo, na região imaginária da junção das duas apófises estiloides e metatarsofalângicas. Os eletrodos fonte (distais) foram posicionados na base das articulações metacarpofalângicas, região da cabeça do terceiro metacarpo e metatarsofalângicas, região do terceiro metatarso. A aplicação foi realizada no hemicorpo direito, o adolescente foi posicionado em decúbito dorsal numa superfície não condutora de eletricidade, houve higienização da pele com álcool nos locais que foram colocados os eletrodos. As pernas e os braços ficaram confortavelmente afastados a um ângulo de aproximadamente 30 a 45° do tronco, para que não houvesse contato entre os braços e tronco, ou entre as coxas [34, 36-37]. Após isto, foram realizadas três medições automáticas pelo equipamento, gerando média final, que foi utilizada para as análises.

O ângulo de fase foi obtido através da resistência (R) e reatância (X_c), estas obtidas através da BIA, em uma frequência de 50 kHz [26-27]. O cálculo se deu através de $X_c/R \times 180^\circ/\pi$, com o resultado possuindo uma variação de 2,0 a 9,5 graus, onde aqueles abaixo de 5,0 indicam a ocorrência de inflamações, disfunções e danos celulares, enquanto aqueles acima indicam melhores estados de saúde e queda no risco de mortalidade [26-27, 29, 31]. A BIVA foi calculada e analisada através do *BIVA Software 2002®* (Microsoft, Padova, Itália), os valores de R e X_c foram padronizadas pela estatura do indivíduo e inseridas em modelo elíptico de análise, em ohms/metro (Ω/m) [27]. Um vetor pode ser relacionado e comparado com as elipses de tolerância, locais que apresentam percentis de 50%, 75% e 95% dos valores de uma população de referência, e as elipses de confiança representam 95% de descobrir a média verdadeira [24, 26]. Maiores eixos se relacionam com a quantidade de massa gorda, enquanto menores eixos com mudanças no ângulo de fase, razão água intracelular pela extracelular, massa celular corporal e massa livre de gordura (MLG) [27].

Teste Canadense Modificado de Aptidão Aeróbia (mCAFT)

Trata-se de um teste que provou possuir melhores predições de VO_2 se comparado com seus antecessores [38]. O protocolo se baseou na execução de subir e descer, inicialmente sob dois degraus de altura de 20,3 cm entre eles e posteriormente um degrau de 40,6 cm, numa cadência determinada por ritmo sonoro ("step, step, up; step, step, down; up, two, three; down, two, three") de acordo com *Canadian Society for Exercise Physiology* [39] em estágios progressivos com duração de três minutos. Os adolescentes avaliados iniciaram o teste no estágio indicado pela [39], sendo que o sexo masculino iniciou no estágio 4, e o sexo feminino no estágio 3. Ao chegar em um estágio mais avançado (7 e 8 no masculino, e 8 no feminino), foi utilizado apenas um degrau (pela parte traseira ou lateral do banco), que possui 40,6 cm de altura. Antes da realização do teste, o pesquisador realizou uma demonstração do teste ao adolescente e permitiu ao mesmo um momento de familiarização [39-43]. O teste foi finalizado assim que os adolescentes alcançaram 85% de sua frequência cardíaca (FC) máxima predita, calculada, através de equação ($220 - \text{idade}$), ou em caso de desistência voluntária [41-42]. A mensuração da frequência cardíaca foi realizada a partir do Polar® modelo S601i, (Polar, Finlândia), com uma cinta afixada no peito do paciente. Foi registrado o estágio final alcançado pelo avaliado no teste. O VO_2 pico $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ foi estimado a partir da seguinte equação: $17,2 + (1,29 \times \text{Consumo de oxigênio}) - (0,09 \times \text{peso em kg}) - (0,18 \times \text{idade em anos})$, e classificado por um ponto de corte que utiliza o Escore Z em relação ao risco cardiometabólico em adolescentes, considerando a idade e o sexo do avaliado [40].

Covariáveis

Foram mensurados as variáveis de massa corporal (kg), estatura (cm), perímetro do braço relaxado e dobras cutâneas (subescapular, abdominal, tricipital e da panturrilha) conforme o protocolo da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*

[44]. Foram utilizados os equipamentos: a) estadiômetro de bolso Cescorf® (Equipamentos Esportivos Ltda., Porto Alegre, Brasil); b) balança eletrônica Tanita® (BF683W, Arlington Heights, EUA); c) fita antropométrica inelástica Cescorf® (Equipamentos Esportivos Ltda., Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) e d) compasso de dobras Lange® skinfold caliper (Beta Technology, California, USA). A massa livre de gordura foi obtida por: $(3,74 + 0,459 * \text{estatura}^2 / R + 0,064 * \text{massa corporal}) / (0,769 - 0,009 * \text{idade} - 0,016 * \text{sexo})$ [22]. O percentual de gordura corporal (%GC) foi calculado pela equação: $\%GC = -10,35622 + (\text{dobra subescapular} * 0,6324226) + (\sum 4 \text{dobras} * 0,2356916) + (\text{dobra abdominal} * -0,2812848) + (\text{sexo} * -1,538853) + (\text{estatura} * 0,0664786)$ [45].

Foi utilizado um questionário semiestruturado formulado para o estudo com questões de identificação (idade, sexo), sociodemográficas (renda e escolaridade dos responsáveis), e sobre a prática de atividade física e tempo de tela (PAQ-C, PeNSE). O PAQ-C é um questionário adaptado e validado para jovens brasileiros [46], é composto por 9 questões, e possui 3 médias, sendo que a 1 é a média aritmética das questões divididas pelo número de perguntas, a 2 é a média aritmética das questões 2 a 8 e a 3 é a média aritmética da questão 9. O escore final foi definido como a média das 3 [47]. O tempo de tela foi avaliado por questões referentes ao tempo sentado que me uso da televisão, celular, tablete e notebook, estas extraídas da PeNSE [48]. Foi considerado em comportamento sedentário excessivo aquele indivíduo que relatou ter ficado 8 ou mais horas por dia (durante a semana) em tempo de tela [49].

A maturação sexual foi obtida através de uma autoavaliação. Eram apresentadas figuras que continham desenhos baseados em imagens e que se referiam ao estadiamento puberal. As alterações de cada estágio de desenvolvimento dos genitais e mamas, segundo os métodos propostos por Tanner [50]. Os pacientes foram orientados pelos pesquisadores de seu

respectivo sexo. Esta escala de autoavaliação possui uma validade consideravelmente alta na população brasileira [51].

Os prontuários foram obtidos através da equipe responsável pelos pacientes para registrar o tempo de TARV (anos), informações referentes à contagem de linfócitos TCD4+ (células.mm⁻³) e carga viral HIV RNA (cópias/mL).

Análise dos Dados

Os dados obtidos foram tabulados na Planilha do Google (Google Sheets, Santa Clara, Califórnia). A estatística descritiva foi realizada a partir de medidas de tendência central (média), dispersão (desvio-padrão), frequências relativas e absolutas. A curtose e assimetria foram utilizadas para verificar a normalidade dos dados, além de histogramas e teste de Shapiro-Wilk. Os testes T Student, U Mann-Whitney e qui-quadrado de Pearson foram aplicados para testar as diferenças entre os sexos.

Na análise da BIVA foram testadas as diferenças nas elipses de confiança entre a população de referência (Italianos brancos saudáveis; 16 a 85 anos; 16 a 31 IMC) existente no programa e a amostra do estudo ($p < 0,05$). Para as elipses de confiança foi realizada a padronização dos valores de R e Xc pela estatura (R/estatura e Xc/estatura). Foi realizado o teste t² de Hotelling para comparar os vetores populacionais. Nas elipses de tolerância foram plotados os valores de R/estatura e Xc/estatura individualmente, comparando-os com os valores de referência do próprio software, estratificados por sexos. Além disso, foram realizadas análises em subgrupos de adolescentes HIV+ em relação à aptidão aeróbica (adequada vs inadequada) e o sexo (masculino vs feminino).

O ângulo de fase foi calculado através da equação inserida na Planilha do Google, análises de correlação linear de Pearson e Spearman foram aplicadas para testar as correlações entre as variáveis independente (VO₂ pico) e covariáveis (sexo, idade, maturação sexual, GC, atividade física, tempo de tela, linfócitos TCD4+, carga viral, regime de TARV e tempo de

TARV) com o ângulo de fase (variável dependente). A regressão linear multivariada foi empregada para verificar a associação entre ângulo de fase e o VO₂ pico. Os modelos foram ajustados por covariáveis, como sexo, atividade física, carga viral, tempo de tela, linfócitos TCD4+ e regime de TARV, além de ter sido baseado na literatura de acordo com fatores que influenciam no ângulo de fase [30-31, 37, 52-53]. Foram realizados diagnósticos dos modelos a partir do *variance inflation factor* (VIF), *akaike information criterion* (AIC) e *bayesian information criterion* (BIC). Também foram estimados os coeficientes de regressão (β), intervalo de confiança de 95%, coeficiente de determinação para cada modelo analisado (R^2), significância do modelo de regressão (p^*) e o tamanho do efeito (Cohen's f^2). Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico STATA® versão 13.0, considerando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os participantes do estudo foram de 34 adolescentes (Tabela 1) que vivem com HIV (sexo feminino = 19). Dados incompletos foram observados para avaliação da atividade física ($n = 2$), testes de BIA ($n = 3$), aptidão aeróbia ($n = 3$) e na estimativa da MLG ($n = 2$). Adolescentes do sexo masculino apresentaram maior MLG ($30,9 \text{ kg} \pm 6,6$ vs $24,6 \text{ kg} \pm 3,3$; $p < 0,01$), maior VO₂ pico ($52,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1} \pm 7,1$ vs $46,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1} \pm 6,4$; $p = 0,02$) e menor resistência ($626,6 \Omega \pm 81,0$ vs $716,2 \Omega \pm 65,3$; $p < 0,01$) comparado ao sexo feminino. Foram observados valores de ângulo de fase abaixo de 5,0 graus em 19 pessoas, maior quantidade no sexo feminino ($n=12$), e menor no sexo masculino ($n=7$).

A análise bivariada das correlações lineares demonstrou correlação positiva e moderada entre o ângulo de fase e PAQ-C ($r = 0,44$; $p = 0,02$). Não foram encontradas correlações significativas entre o ângulo de fase e o VO₂ pico ($r = 0,07$; $p = 0,08$) (Tabela 2). Na análise multivariável foi encontrada relação positiva e significativa ($p = 0,02$) entre o VO₂ pico e ângulo de fase no modelo 1 ($R^2 = 0,31$) composto por VO₂ pico, carga viral, atividade física, tempo de tela, linfócitos TCD4+ e regime de TARV e no modelo 2 ($R^2 = 0,27$)

composto por VO_2 pico, sexo, atividade física, tempo de tela, linfócitos TCD4+, regime de TARV, explicando 31% e 27%, respectivamente, das variações do ângulo de fase (Tabela 3).

As elipses de confiança da BIVA apresentaram diferenças significativas entre os adolescentes do sexo feminino que vivem com HIV (*vs* população de referência) ($p < 0,01$) (Figura 2a), adolescentes do sexo masculino (*vs* população de referência) ($p < 0,01$) e entre os adolescentes do sexo feminino (*vs* sexo masculino que vivem com HIV) ($p = 0,01$) (Figura 3a). Porém, não foram encontradas diferenças significativas nas comparações entre os adolescentes que apresentaram uma aptidão aeróbia inadequada (*vs* adolescentes com aptidão aeróbia adequada) ($p = 0,58$) (Figura 3b). Ainda, foi observado que os adolescentes que vivem com HIV (*vs* população de referência), possuem menor massa celular corporal. O sexo feminino se apresentou na elipse de tolerância do percentil 75% e o masculino no percentil 95% (Figura 2a e 2b), ou seja, o sexo masculino apresentou menor massa celular corporal ao ser comparado com a população de referência. Entre os sexos, foi observado que o sexo feminino permaneceu próximo da elipse de 50% de menor massa celular corporal, mas alguns indivíduos deste grupo apresentaram também maior desidratação (Figura 3a). O grupo de aptidão aeróbia inadequada (*vs* aptidão aeróbia adequada), permaneceu no ponto central das elipses (Figura 3b).

DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi a associação entre o VO_2 pico e o ângulo de fase em modelo ajustado por atividade física, carga viral, tempo de tela, linfócitos TCD4+ e regime de TARV, que explicam 31% do desfecho. Além disso, na BIVA os adolescentes que vivem com HIV apresentaram menor massa celular corporal comparado à população de referência de italianos. A comparação direta não foi possível, pois não se encontrou na literatura estudos anteriores sobre BIVA em pacientes que vivem com HIV. Na análise dos grupos HIV+ foi verificado que o sexo feminino expressou maior desidratação e menor massa

celular corporal comparado ao sexo masculino, porém não foram observadas diferenças significativas entre adolescentes com HIV e aptidão aeróbia inadequada comparados àqueles com HIV e aptidão aeróbia adequada.

O HIV possui a capacidade de causar redução da massa celular corporal do indivíduo, tornando-os mais suscetíveis a inflamações [54]. Baixa massa celular corporal permite menor capacidade de armazenamento de energia por parte das células musculares, levando a uma queda da aptidão aeróbia [31]. De fato, os resultados observados indicam que aqueles que vivem com HIV apresentam menor massa celular corporal. Porém, a maioria dos participantes da pesquisa apresentaram valores adequados de VO_2 pico, pondera-se que esta variável foi estimada, e sua classificação foi baseada em estudo com indivíduos pertencentes a outra nacionalidade e sem o diagnóstico de HIV [40]. Armstrong afirma que é essencial considerar a idade, crescimento e maturação para avaliação da aptidão aeróbia em jovens, pois controlar essas variáveis parece ser a chave para um melhor entendimento deste fenômeno [15].

Estudos relatam que indivíduos HIV+ apresentam baixos valores de ângulo de fase [26, 54-55], assim como observado nos pacientes do presente estudo. Sabe-se que tanto o ângulo de fase, como o VO_2 pico são importantes marcadores de saúde, portanto, torna-se importante o monitoramento clínico destes indicadores sobre o estado geral de saúde de adolescentes que vivem com HIV [11, 31, 56]. Baseado em dados disponíveis na literatura a respeito dos valores de ângulo de fase em indivíduos HIV+, foi observado que os pacientes do presente estudo apresentam baixos valores de ângulo de fase [26, 54-55]. Ainda, na literatura são apresentados fatores que influenciam o ângulo de fase, como o sexo, atividade física, comportamento sedentário e VO_2 pico [30-31, 37, 52-53]. Estes fatores foram considerados no presente estudo em dois modelos teóricos e ajustados por variáveis de confusão. Observou-se que o modelo 1 apresentou um maior poder explicativo comparado ao modelo 2 (cerca de 4%), explicado pela variável sexo que influenciou a qualidade do modelo 2 (embora não

tenham sido observadas diferenças em análises bivariadas). Além disso, indicadores de qualidade e ajuste dos modelos (R^2 , Cohen's f^2 , VIF, AIC e BIC) favorecem a escolha do modelo 1 como preditor do ângulo de fase (Tabela 3).

Há desafios na realização de avaliações precisas e no monitoramento da composição corporal em pacientes pediátricos, seja por limitações impostas pela doença, que impossibilitem a realização de métodos mais rigorosos, ou pela difícil aceitação por parte deste público [57-58]. O fato de a BIVA ser simples, de fácil aplicabilidade e inócua, pode fazer com que os pacientes aceitem melhor o método e demonstrem alterações relacionadas ao HIV e a TARV. Estudos observaram que os vetores de impedância são capazes de demonstrar alterações na água corporal em jovens [33, 57]. A BIVA se apresenta como uma importante alternativa clínica para o monitoramento nutricional de adolescentes [32-33, 57]. Logo, pode ser utilizada no monitoramento do excesso de líquido, ou da desidratação em pacientes que sofrem com estas alterações, como aqueles que vivem com HIV. Sabe-se que estas alterações se relacionam com a saúde celular, podendo afetar a capacidade funcional e ocasionar uma piora da qualidade de vida [59]. Por sua capacidade em detalhar a composição corporal, atualmente a BIVA tem sido aplicada como forma de se obter o prognóstico de pacientes em cuidados clínicos [55, 60].

Adicionalmente, não há valores de referência da BIVA para adolescentes brasileiros ou pessoas que vivem com HIV, limitando a interpretação dos dados à referência original. Ainda, adolescentes de países desenvolvidos tendem a atingir a puberdade em idades mais precoce comparado aos adolescentes de regiões em desenvolvimento [61]. Portanto, futuramente, torna-se necessária a padronização do estágio de maturação para análise da BIVA.

Este estudo apresenta pontos fortes, como o ineditismo em avaliar a relação da aptidão aeróbia, ângulo de fase e BIVA em adolescentes que vivem com HIV, além da utilização de

instrumentos precisos e confiáveis, sobretudo que podem fazer parte da rotina ambulatorial da assistência do paciente que vivem com HIV. Há limitações no presente estudo, como a existência de heterogeneidade entre os indivíduos devido a diferentes idades, condições clínicas e TARV. A falta de valores de referência para a população de adolescentes brasileiros que vivem com HIV. Devido ao tamanho da amostra não foram realizadas análises estratificadas por sexo na regressão, porém o sexo foi inserido em um dos modelos visando diminuir esta limitação. Além disto, o delineamento transversal não permite inferir causalidade.

CONCLUSÃO

Conclui-se que há associação entre o ângulo de fase e VO_2 pico em adolescentes que vivem com HIV. O VO_2 pico e covariáveis explicam um terço das alterações no ângulo de fase, enquanto a BIVA indica alterações na hidratação e a menor massa celular corporal comparado à população de referência. Tanto o ângulo de fase, como a BIVA se apresentam como uma importante ferramenta no monitoramento e acompanhamento de alterações morfológicas pelos profissionais de saúde de adolescentes que vivem com HIV, relacionando-se com a integridade celular e saúde geral.

Contribuições do autor:

Conceito e desenho do estudo: MCPS, LRAL. Aquisição de dados: MCPS. Análise e interpretação dos dados: MCPS, LRAL. Redação do manuscrito: MCPS, LRAL. Revisão crítica do manuscrito: LRAL.

Conflitos de interesse:

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Aspectos éticos:

Este estudo seguiu os princípios éticos de respeito à autonomia das pessoas, apontados pela Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa

foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE ALAGOAS, sob o número: 4.564.290, e pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS, sob o número: 4.506.466. Os participantes leram e assinaram o termo livre e esclarecido (TCLE) e de assentimento livre e esclarecido (TALE), concordando em participarem do estudo.

REFERÊNCIAS

1. Centers for Disease Control and Prevention: HIV Basics. 2022. <https://www.cdc.gov/hiv/default.html>.
2. Da Silva Cunha de Medeiros RC, Dos Santos IK, Oliveira ALV, Goes CJD, Medeiros JA, Silva TAL, Araujo JS, Varela PWA, Cobucci RN, Cabral BGAT, Dantas PMS. Comparison of muscle strength, aerobic capacity and body composition between healthy adolescents and those living with HIV: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; <https://doi.org/10.3390/ijerph18115675>
3. Hazra R, Siberry G, Mofenson, L. Growing up with HIV: children, adolescents, and young adults with perinatally acquired HIV infection. *Annu. Rev. Med.* 2010; <https://doi:10.1146/annurev.med.050108.151127>
4. UNAIDS: Estatísticas globais do HIV. 2022. <https://unaids.org.br/estatisticas>.
5. Gratão LHA, Nascimento GNL, Pereira RJ. Effects of HAART in the nutritional status of children and adolescents infected by HIV in Brazil: a systematic review. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2021; <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.13862018>
6. Cade WT, Peralta L, Keyser RE. Aerobic Exercise Dysfunction in Human Immunodeficiency Virus: A Potential Link to Physical Disability. *Physical Therapy*. 2004; <https://doi.org/10.1093/ptj/84.7.655>
7. Fortuny C, Deya-Martínez A, Chiappini E, Galli L, Martino M, Noguera-Julian A. Metabolic and renal adverse effects of antiretroviral therapy in HIV infected children and adolescents. *Pediatr Infect Disease Journal*. 2015; <https://doi:10.1097/INF.0000000000000663>
8. Somarriba G, Lopez-Mitnik G, Ludwig DA, Neri D, Schaefer N, Lipshultz SE, Scott GB, Miller TL. Physical fitness in children infected with the human immunodeficiency virus: associations with highly active antiretroviral therapy. *AIDS Research and Human Retroviruses*. 2013; <https://doi:10.1089/aid.2012.0047>
9. Brasil. Recomendações para a prática de atividades físicas para pessoas vivendo com hiv e aids. Ministério da saúde. 2012. https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/recomendacoes_pratica_atividades_fisicas_pessoas_hiv_aids.pdf. Acessado 20 abr. 2022.
10. Ceccarelli G, Pinacchio C, Santinelli L, Adami PE, Borrazzo C, Cavallari EN, Vullo A, Innocenti GP, Mezzaroma I, Mastroianni CM, D'ettore G. Physical activity and HIV: effects on fitness status, metabolism, inflammation and immune-activation. *AIDS and Behavior*. 2020; <https://doi:10.1007/s10461-019-02510-y>
11. Langer RD, de Fatima Guimarães R, Gonçalves EM, Guerra-Junior G, de Moraes AM. Phase angle is determined by body composition and cardiorespiratory fitness in adolescents. *Int J Sports Med*. 2020; <https://doi:10.1055/a-1152-4865>
12. Lima LRA, Back IC, Nunes EA, Silva DAS, Petroski EL. Aerobic fitness and moderate to vigorous physical activity in children and adolescents living with HIV. *Pediatric Exercise Science*. 2017; <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1481724>

13. Tanaka LF, Latorre MRDO, Silva AM, Konstantyner TCRO, Peres SV, Marques HHS. High prevalence of physical inactivity among adolescents living with HIV/AIDS. *Revista Paulista de Pediatria*. 2015; <https://doi:10.1016/j.rpped.2014.12.003>
14. Wong M, Shiau S, Yin MT, Strehlau R, Patel F, Coovadia A, Micklesfield LK, Kuhn L, Arpadi SM. Decreased vigorous physical activity in school-aged children with human immunodeficiency virus in johannesburg, South Africa. *J Pediatr*. 2016; <https://doi:10.1016/j.jpeds.2016.01.034>
15. Armstrong N. Aerobic fitness of children and adolescents. *J Pediatr*. 2006; <https://doi:10.2223/JPED.1571>
16. Keyser RE, Peralta L, Cade WT, Miller S, Anixt J. Functional aerobic impairment in adolescents seropositive for HIV: A quasi-experimental analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000; <https://doi:10.1053/apmr.2000.17810>
17. Raghuv eer G, Hartz J, Lubans DR, Takken T, Wiltz JL, Mietus-Snyder M, Perak AM, Baker-Smith C, Pietris N, Edwards NM; American Heart Association Young Hearts Athero. Cardiorespiratory fitness in youth: an important marker of health: a scientific statement from the american heart association. *Circulation*. 2020; <https://doi:10.1161/CIR.0000000000000866>
18. Almeida APV, Coertjens M, Cadores EL, Geremia JM, Silva AEL, Krue l LFM. Recovery Oxygen Uptake in Response to Two Resistance Training Sessions at Different Intensities. *Rev Bras Med Esporte*. 2011; <https://doi:10.1161/CIR.0000000000000866>
19. Almeida JA, Campbell CSG, Pardono E, Sotero RC, Magalhães G, Simões HG. Validade de equações de predição em estimar o VO₂max de brasileiros jovens a partir do desempenho em corrida de 1.600m. *Rer Bras Med Esporte*. 2010; <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000100011>
20. Armstrong N. Aerobic fitness and physical activity in children. *Pediatr Exerc Sci*. 2013; <https://doi:10.1123/pes.25.4.548>
21. Sampaio EDJ. Ângulo de fase em pacientes com hiv/aids: comparação com métodos de avaliação do estado nutricional. 2012. https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/11164/1/Dissertação_Nut_%20Ethiane%20Sampaio.pdf. Acessado 15 abr 2022.
22. Horlick M, Arpadi SM, Bethel J, Wang J, Moye J Jr, Cuff P, Pierson RN Jr, Kotler D. Bioelectrical impedance analysis models for prediction of total body water and fat-free mass in healthy and HIV-infected children and adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2022; <https://doi:10.1093/ajcn/76.5.991>
23. Klauke S, Fischer H, Rieger A, Fruhauf L, Staszewski S, Althoff PH, Helm EB. Use of bioelectrical impedance analysis to determine body composition changes in HIV-associated wasting. *International Journal of STD & AIDS*. 2005; <https://doi:10.1258/0956462053654177>
24. Piccoli A, Rossi B, Pillon L, Bucciante G. A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: the RXc graph. *Kidney Int*. 1994; <https://doi:10.1038/ki.1994.305>

25. Castro JAC, Lima LRA, Silva DAS. Accuracy of octa-polar bioelectrical impedance analysis for the assessment of total and appendicular body composition in children and adolescents with HIV: comparison with dual energy X-ray absorptiometry and air displacement plethysmography. *J Hum Nutr Diet*. 2018; <https://doi:10.1111/jhn.12501>
26. Norman K, Stobäus N, Pirlich M, Bösy-Westphal A. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis--clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clin Nutr*. 2012; <https://doi:10.1016/j.clnu.2012.05.008>
27. Colognesi LA. Alterações no ângulo de fase e vetores de impedância bioelétrica em adultos envolvidos em programa de treinamento resistido. 2020. https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/194503/colognesi_la_me_prud_int.pdf?sequence=6&isAllowed=y. Acessado 10 mar. 2022.
28. Eickemberg M, Oliveira CC, Carneiro RAK, Samparior LR. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. *Revista de Nutrição*. 2011; <https://doi.org/10.1590/S1415-52732011000600009>
29. Martins PC, de Lima LRA, Berria J, Petroski EL, da Silva AM, Silva DAS. Association between phase angle and isolated and grouped physical fitness indicators in adolescents. *Physiol Behav*. 2020; <https://doi:10.1016/j.physbeh.2020>
30. Mundstock E, Amaral MA, Baptista RR, Sarria EE, Dos Santos RRG, Filho AD, Rodrigues CAS, Forte GC, Castro L, Padoin AV, Stein R, Perez LM, Ziegelmann PK, Mattiello R. Association between phase angle from bioelectrical impedance analysis and level of physical activity: Systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr*. 2019; <https://doi:10.1016/j.clnu.2018.08.031>
31. Martins PC, Lima LRA, Silva AM, Petroski EL, Moreno YMF, Silva DAS. Phase angle is associated with the physical fitness of HIV-infected children and adolescents. *Scand J Med Sci Sports*. 2019; <https://doi:10.1111/sms.13419>
32. Mathias-Genovez MG, Oliveira CC, Camelo JS Jr, Del Ciampo LA, Monteiro JP. Bioelectrical impedance of vectorial analysis and phase angle in adolescents. *J Am Coll Nutr*. 2016; <https://doi:10.1080/07315724.2015.1027798>
33. Almeida YL, Costa Maia CS, Barros NE, Moreno LA, Carioca AAF, Loureiro AC. Is bioelectrical impedance vector analysis a good indicator of nutritional status in children and adolescents? *Public Health Nutr*. 2021; <https://doi:10.1017/S1368980021002226>
34. Heyward VH. Avaliação física e prescrição de exercício. 6rd ed. Artmed, Porto Alegre, 2011.
35. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, Lilienthal Heitmann B, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, Scharfetter H, M W J Schols A, Pichard C. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr*. 2004; <https://doi:10.1016/j.clnu.2004.09.012>
36. Koury JC, Trugo NM, TORRES AG. Phase angle and bioelectrical impedance vectors in adolescent and adult male athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014; <https://doi:10.1123/ijsp.2013-0397>

37. Moraes AM, Quinaud RT, Ferreira GOC, Lima AB, Carvalho HM, Guerra-Junior G. Age-, sex-, and maturity-associated variation in the phase angle after adjusting for size in adolescents. *Frontiers in Nutrition*. 2022; <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.939714>
38. Weller IM, Thomas SG, Gledhill N, Paterson D, Quinney A. A study to validate the modified Canadian Aerobic Fitness Test. *Can J Appl Physiol*. 1995; <https://doi:10.1139/h95-015>
39. Canadian society for exercise physiology. The Canadian physical activity, fitness & lifestyle appraisal: CSEP's plan for healthy active living. 2nd ed. Health Canada, Ottawa, 1998.
40. Lang JJ, Wolfe Phillips E, Hoffmann MD, Prince SA. Establishing modified Canadian Aerobic Fitness Test (mCAFT) cut-points to detect clustered cardiometabolic risk among Canadian children and youth aged 9 to 17 years. *Appl Physiol Nutr Metab* 45(3):311-317. 2020; <https://doi:10.1139/apnm-2019-0303>
41. Tremblay MS, Shields M, Laviolette M, Craig CL, Janssen I, Connor Gorber S. Fitness of Canadian children and youth: results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep*. 2010; 21(1):7-20.
42. Hoffman MD Colley rc, Doyon C, Wong SL, Tomkinson GR, Lang JJ. Normative-referenced percentile values for physical fitness among Canadians. *Health Reports*. 2019; <https://doi:10.25318/82-003-x201901000002-eng>
43. Weller IM, Thomas SG, Corey PN, Cox MH. Prediction of maximal oxygen uptake from a modified Canadian aerobic fitness test. *Can J Appl Physiol*. 1993; <https://doi:10.1139/h93-014>
44. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International standards for anthropometric assessment. 5rd ed. ISAK, Adelaide, 2011.
45. Lima LRA, Martins PC, Alves Junior CAS, Castro JAC, Silva DAS, Petroski EL. Are traditional body fat equations and anthropometry valid to estimate body fat in children and adolescents living with HIV? *Braz J Infect Dis*. 2017; <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjid.2017.03.015>
46. Guedes DP, Guedes JER. Measuring physical activity in brazilian youth: reproducibility and validity of the paq-c and paq-a. *Rev Bras Med Esporte*. 2015; <https://doi.org/10.1590/1517-869220152106147594>
47. Crocker PR, Bailey DA, Faulkner RA, Kowalski KC, MCGRATCH R. Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the physical activity questionnaire for older children. 1997; <https://10.1097/00005768-199710000-00011>
48. Brasil. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2015. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>. Accessed 26 jan 2023.

49. Mendonça G, Filho AP, Barbosa AO, Farias Júnior JC. Padrões de comportamento sedentário em adolescentes de um município da região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2018; <https://doi.org/10.12820/rbafs.23e0023>
50. Tanner JM. *Growth at adolescence*. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 1962.
51. Matsudo VKR, Matsudo SM. Validity of self-assessment on determination of sexual maturation. *Rev bras ciênc mov*. 1991; <https://doi.org/10.18511/rbcm.v5i2.178>
52. Jerônimo AFA, Batalha N, Collado-Mateo D, Parraca JA. Phase Angle from Bioelectric Impedance and Maturity-Related Factors in Adolescent Athletes: A Systematic Review. *Sustainability* 12(12):4806. 2020; <https://doi.org/10.3390/su12124806>
53. Ballarin G, Valerio G, Alicante P, Di Vincenzo O, Scalfi L. Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)- Derived Phase Angle in Children and Adolescents: A Systematic Review. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2022; <https://doi:10.1097/MPG.0000000000003488>
54. Schwenk A, Beisenherz A, Römer K, Kremer G, Salzberger B, Elia M. Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. *Am J Clin Nutr*. 2000; <https://doi:10.1093/ajcn/72.2.496>
55. Ott M, Fischer H, Polat H, Helm EB, Frenz M, Caspary WF, Lembcke B. Bioelectrical impedance analysis as a predictor of survival in patients with human immunodeficiency virus infection. *J Acquir Immune Defic Syndr Hum Retrovirol*. 1995; 9(1):20-5.
56. Silva TBDE, Libonati RMF. Ângulo de fase e indicadores do estado nutricional em pessoa vivendo com HIV/Aids com síndrome lipodistrófica secundária à terapia antirretroviral. *Brazilian Journal of Health Review*. 2020; <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-331>
57. Bozzetto S, Piccoli A, Montini G. Bioelectrical impedance vector analysis to evaluate relative hydration status. *Pediatr Nephrol*. 2009; <https://doi:10.1007/s00467-009-1326-3>
58. Wells JC, Williams JE, Ward LC, Fewtrell MS. Utility of specific bioelectrical impedance vector analysis for the assessment of body composition in children. *Clin Nutr*. 2021; <https://doi:10.1016/j.clnu.2020.07.022>
59. Sugizaki CSA, Queiroz NP, Silva DM, Freitas ATVS, Costa NA, Peixoto MRG. Phase angle and indicators of nutritional status in a person living with HIV / AIDS with lipodystrophic syndrome secondary to antiretroviral therapy. 2021; <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2021-0099>
60. Filho JMO, Bernardes PS, Serpa GHC, Siqueira GDJ, Noll M, Venâncio PEM, Soares V. Bioelectrical vector analysis in obese adolescents. *Rev. paul. Pediatr*. 2020; <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2019017>
61. Redondo-Del-Río MP, Camina-Martín MA, Marugán-de-Miguelsanz JM, de-Mateo-Silleras B. Bioelectrical impedance vector reference values for assessing body composition in a Spanish child and adolescent population. *Am J Hum Biol*. 2017; <https://doi:10.1002/ajhb.22978>

FIGURAS E TABELAS

Tabela 1. Características dos participantes do estudo, Maceió - AL, 2023.

Variáveis	Geral (n = 34)	Feminino (n=19)	Masculino (n=15)		
				Média (dp)	t / U
Idade (anos)	14,3 (2,1)	14,6 (2,1)	14,1 (2,2)	-0,69	0,49
Massa corporal (kg)	47,5 (11,8)	45,4 (9,0)	50,2 (14,5)	-0,74	0,45
Estatura (cm)	157,6 (9,6)	155,2 (6,5)	160,7 (12,0)	-1,69	0,10
Dobras cutâneas (mm)	55,6 (27,1)	60,2 (25,2)	50 (29)	1,1	0,29
MLG (kg)***	27,5 (6,0)	24,6 (3,3)	30,9 (6,6)	-3,45	<0,01*
GC (%)	7,9 (8,8)	9,7 (8,3)	5,8 (9,1)	-1,79	0,07
Tempo de tela (h/semana)	7,3 (2,8)	7,1 (3,0)	7,5 (2,4)	-0,44	0,66
Atividade física (pontuação)***	1,6 (1,3)	1,3 (1,0)	2 (1,5)	-1,45	0,14
VO ₂ pico (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)**	49,3 (7,3)	46,5 (6,4)	52,3 (7,1)	-2,38	0,02*
R (Ω)**	672,8 (84,5)	716,2 (65,3)	626,6 (81,0)	3,44	<0,01*
Xc (Ω)**	54,3 (10,1)	55,0 (10,5)	53,6 (10,0)	0,69	0,39
Ângulo de fase (graus)**	4,7 (0,9)	4,4 (0,7)	4,9 (1,0)	-1,77	0,08
Tempo de TARV (anos)	8,0 (3,9)	7,4 (4,0)	8,8 (3,8)	-1,08	0,28
Carga viral (cópias/mL)	2735,4 (7645,3)	3007 (8970,3)	2391,3 (5839,0)	0,25	0,79
CD4+ (células por mm ³)	866,4 (471,4)	814 (391,2)	932,5 (564,6)	-0,72	0,47
		n (%)		X²	p valor
Cor da pele					
Branco	7 (20,6)	3 (16,7)	4 (29,7)	0,60	0,43
Preto, pardo, amarelo e indígena	27 (79,4)	16 (84,2)	11 (73,3)		
Renda					
Até 2 salários	30 (88,2)	18 (94,7)	12 (80,0)	1,75	0,18
Maior que 2 salários	4 (11,8)	1 (5,3)	3 (20,0)		
Regime de TARV					
Não utiliza	2 (5,9)	1 (5,3)	1 (6,7)	0,27	0,87
Sem IP	13 (38,2)	8 (42,1)	5 (33,3)		
Com IP	19 (55,9)	10 (52,6)	9 (60,0)		
Maturação sexual (Estágios)					
I	7 (20,6)	3 (15,8)	4 (26,7)		
II	10 (29,4)	7 (36,8)	3 (20,0)		
III	10 (29,4)	6 (31,6)	4 (26,7)	2,03	0,73
IV	4 (11,8)	2 (10,5)	2 (13,3)		
V	3 (8,8)	1 (5,3)	2 (13,3)		
VO ₂ pico (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹) **					
Inadequado	6 (19,3)	2 (12,5)	4 (26,7)	0,99	0,31
Adequado	25 (80,7)	14 (87,5)	11 (73,3)		

dp= desvio padrão; n= amostra; kg= quilogramas; cm= centímetros; MLG= massa livre de gordura; GC= gordura corporal; VO₂ pico= consumo de oxigênio pico; R= resistência; Xc= reatância; E= estatura; TARV= terapia antirretroviral combinada; IP: Inibidor de protease; *p: significância <0,05.

*n=30; **n=31; ***n=32.

Tabela 2. Correlação entre o ângulo de fase, VO₂ pico e variáveis comportamentais/clínicas de adolescentes que vivem com HIV, Maceió - AL, 2023.

Variáveis	Coeficiente de correlação r (p)		
	Ângulo de fase		
	Geral (n = 34)	Feminino (n=19)	Masculino (n=15)
VO ₂ pico (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	0,31 (0,08)	0,43 (0,09)	0,06 (0,80)
Idade (anos)	-0,05 (0,77)	-0,41 (0,11)	0,30 (0,26)
Maturação Sexual (estágios) [#]	0,18 (0,31)	0,00 (0,99)	0,27 (0,32)
GC (%)	-0,06 (0,73)	-0,29 (0,27)	0,24 (0,37)
Atividade física (pontuação) [#]	0,44 (0,02)*	0,28 (0,32)	0,47 (0,07)
Tempo de tela (horas durante a semana)	0,29 (0,10)	0,47 (0,06)	0,15 (0,58)
CD4+ (células por mm ³)	-0,06 (0,72)	-0,06 (0,81)	-0,15 (0,58)
Carga viral (cópias/mL) [#]	-0,05 (0,78)	-0,29 (0,26)	0,27 (0,31)
Regime de TARV (Não utiliza; com IP; Sem IP) [#]	-0,19 (0,30)	0,04 (0,87)	-0,44 (0,09)
Tempo de TARV (anos)	0,12 (0,52)	0,40 (0,12)	-0,24 (0,37)

Nota: Para as variáveis categóricas e não paramétricas (Maturação Sexual, GC, Atividade física, carga viral e Regime de TARV) foi aplicada a correlação de Spearman[#].

GC: gordura corporal; TARV: terapia antirretroviral combinada; VO₂ pico: consumo de oxigênio pico; * p: significância <0,05.

Tabela 3. Análise da regressão multivariável entre variáveis relacionadas ao ângulo de fase, ajustada pelos fatores de confusão em adolescentes que vivem com HIV, Maceió - AL, 2023.

Variáveis	Modelo 1 (R ² = 0,31)			Modelo 2 (R ² = 0,27)		
	β (IC95%)	β*	p	β (IC95%)	β*	p
VO ₂ pico (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	0,64 (0,01; 0,11)	0,51	0,02*	0,05 (-0,01; 0,11)	0,42	0,07
Atividade física (pontuação)	0,13 (-0,13; 0,40)	0,19	0,31	0,10 (-0,17; 0,38)	0,34	0,44
Tempo de tela (horas na semana)	0,10 (-0,06; 0,21)	0,33	0,06	0,11 (-0,01; 0,22)	-0,29	0,06
CD4+ (células por mm ³)	-0,00 (0,01; 0,00)	-0,38	0,05	0,00 (-0,01; 0,00)	-0,30	0,11
Regime de TARV (não utiliza; com IP; Sem IP)	0,42 (-0,94; 0,09)	-0,29	0,10	-0,44 (-0,97; 0,08)	0,14	0,09
Carga viral (detectado; não detectado)	-0,46 (-1,16; 0,23)	-0,23	0,18	NA	NA	NA
Sexo (masculino; feminino)	NA	NA	NA	0,30 (-0,36; 0,97)	0,16	0,36

Modelo 1 p = 0,02; Cohen's f² = 0,44; VIF = 1,38; AIC = 72,88; BIC = 82,45.

Modelo 2 p = 0,03; Cohen's f² = 0,37; VIF = 1,39; AIC = 74,17; BIC = 83,75.

NA: não aplicável; VO₂ pico: consumo de oxigênio pico; TARV: terapia antirretroviral; β: coeficiente Beta; β*: Beta padronizado; Cohen's f²: tamanho do efeito; VIF: fator de inflação da variância; AIC: Critério de informação de Akaike; BIC: Critério Bayesiano de Schwarz; * p: significância <0,05.

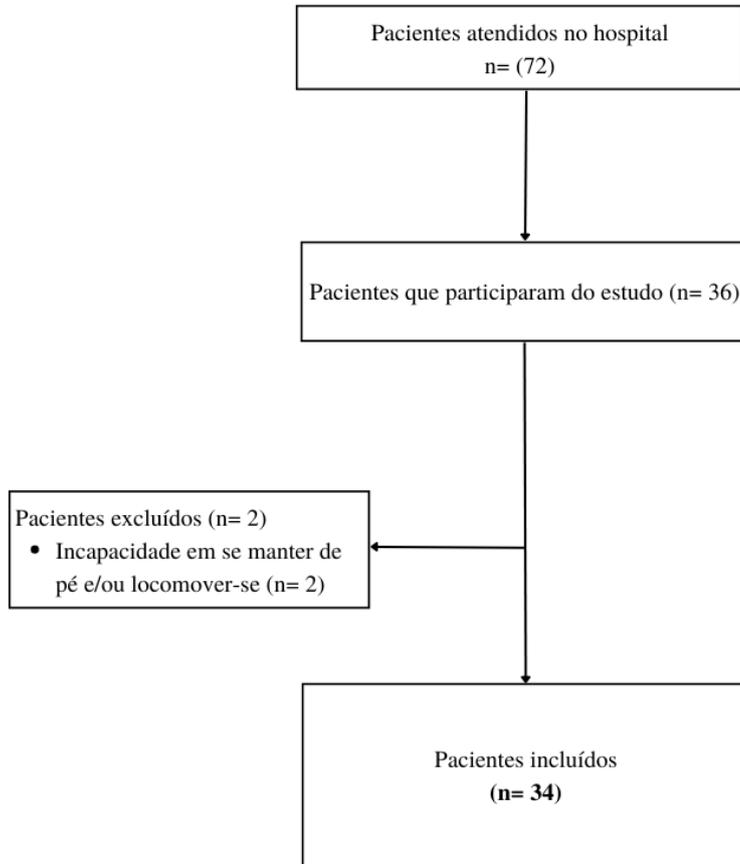


Figura 1. Fluxograma de pacientes do estudo Saúde PositHIVa, Maceió – AL, 2023.

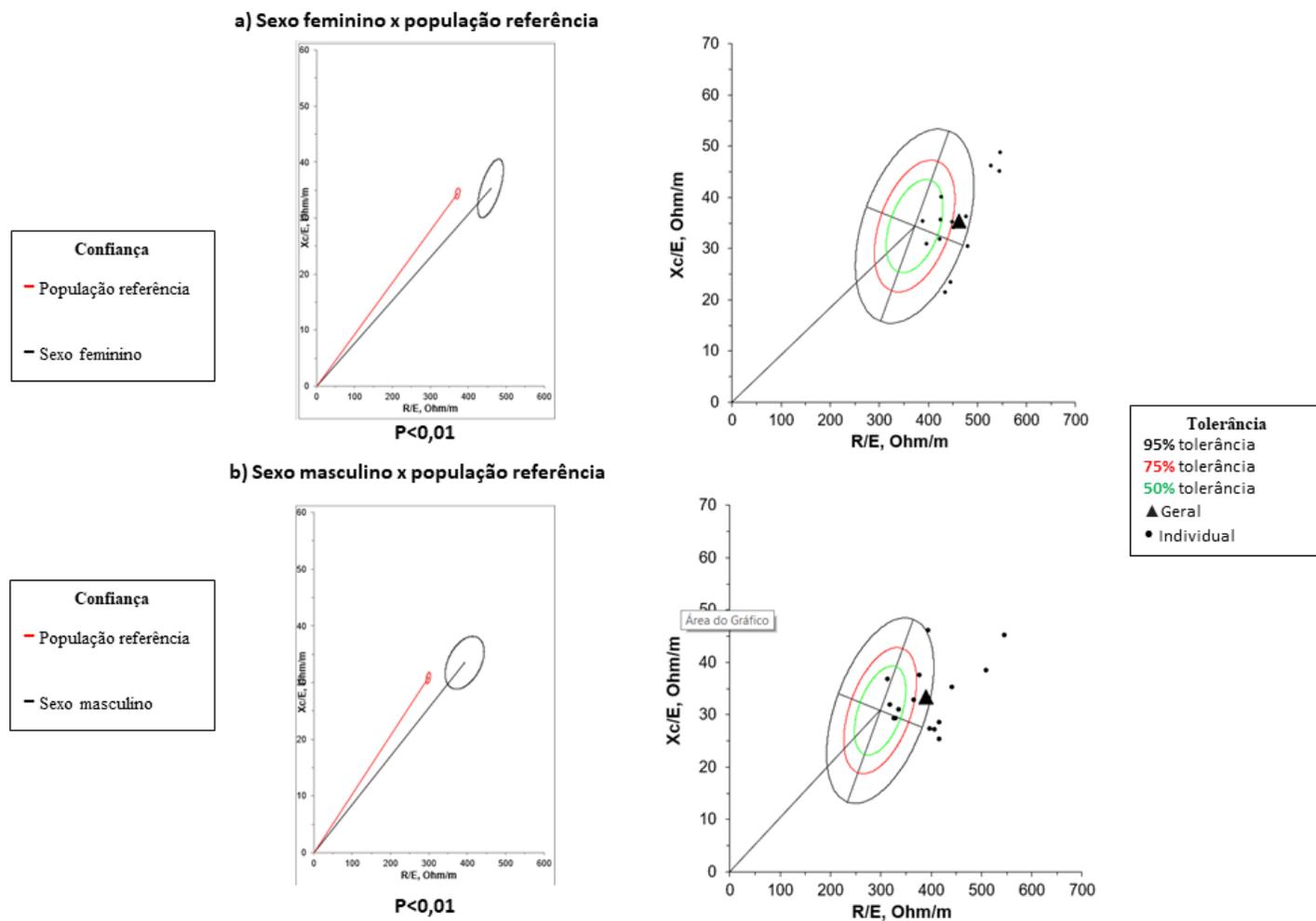


Figura 2. BIVA - elipses de confiança, elipses tolerância de 50%, 75% e 95%. a) Sexo feminino x População referência; b) Sexo masculino x População referência.

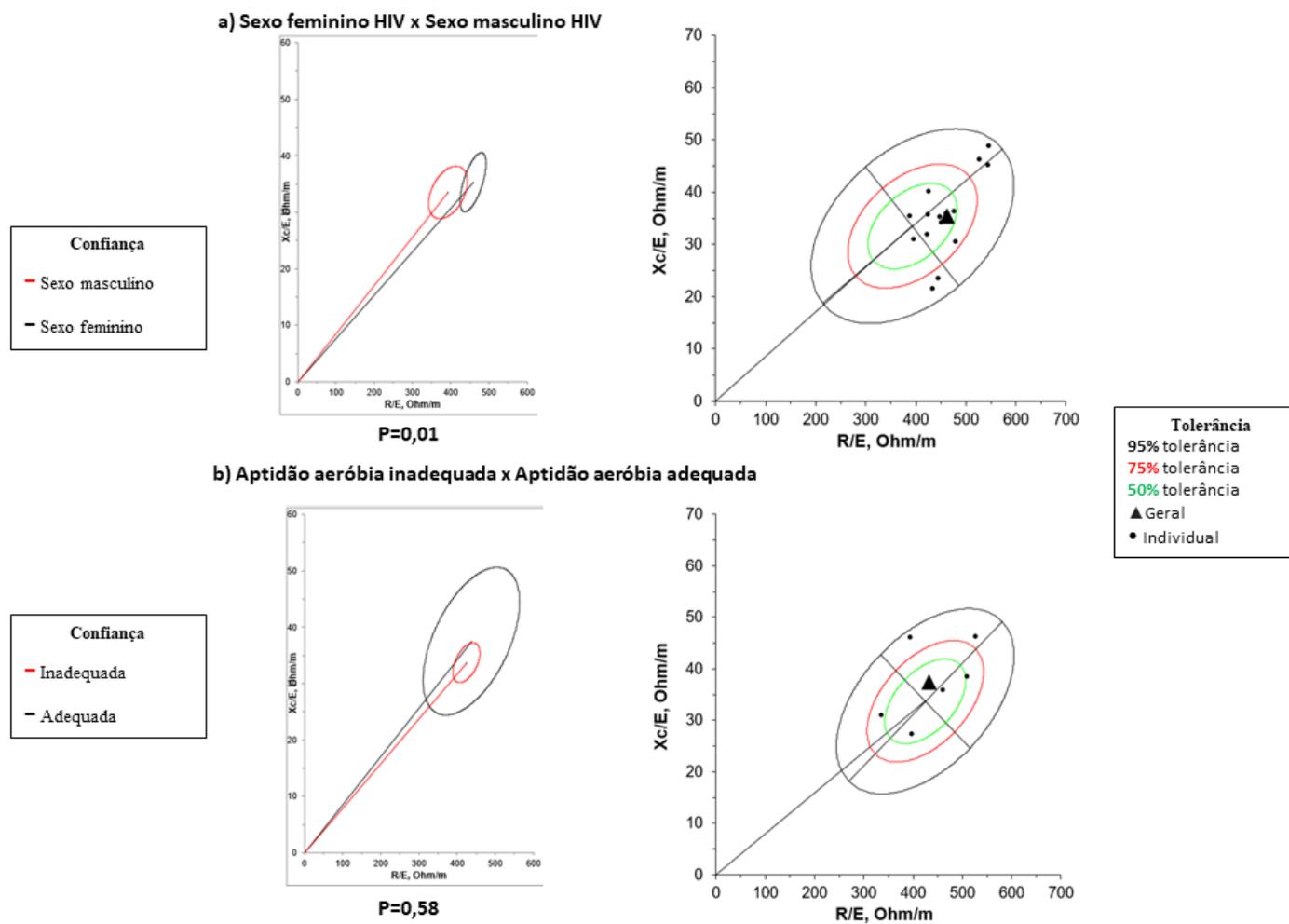


Figura 3. BIVA - elipses de confiança, elipses tolerância de 50%, 75% e 95%. a) Sexo feminino HIV x Sexo masculino HIV; b) Aptidão aeróbia inadequada x Aptidão aeróbia adequada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as análises foi observada uma associação entre o ângulo de fase e VO_2 pico em adolescentes que vivem com HIV. As elipses da BIVA apontaram maior desidratação e menor massa celular corporal naqueles que vivem com o HIV. Desta forma, considera-se que no presente estudo, os adolescentes que vivem com HIV se encontram em estado de inflamação, com a existência de danos celulares, estando mais suscetíveis ao desenvolvimento de doenças e a maiores riscos de mortalidade. A partir dos resultados observados torna-se necessário o incentivo a um estilo de vida saudável, buscando prevenir o desenvolvimento de doenças e visando uma melhor qualidade de vida.

ADEGBOYE, A. R. et al. Recommended aerobic fitness level for metabolic health in children and adolescents: a study of diagnostic accuracy. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 9, p. 722–728, 1 jul. 2011.

ALMEIDA, F. J.; KOCHI, C.; SÁFADI, M. A. P. Influence of the antiretroviral therapy on the growth pattern of children and adolescents living with HIV/AIDS. **Jornal de Pediatria**, v. 95, p. 95–101, mar. 2019.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. Tenth ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Resources for Clinical Exercise Physiology: Musculoskeletal, Neuromuscular, Neoplastic, Immunologic and Hematologic Conditions**. Second edition ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2010.

ARMSTRONG, N. Aerobic fitness of children and adolescents. **J Pediatr** (Rio J), v. 82, n. 6, p. 406–8, nov. 2006.

BALLARIN, G. et al. Bioelectrical Impedance Analysis-Derived Phase Angle and Body Composition Are Predictors of Health-Related Fitness in Children and Adolescents with Obesity. **Children**, v. 9, n. 12, p. 1943, 11 dez. 2022.

BAZIN, G. R. et al. Terapia antirretroviral em crianças e adolescentes infectados pelo HIV: o que sabemos após 30 anos de epidemia. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 4, p. 687–702, abr. 2014.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico**. Ministério da Saúde, 2020a.

BRASIL. **HIV/AIDS**. Disponível em: <<https://www.gov.br/aids/pt-br/assuntos/hiv-aids>>. Acesso em: 7 jul. 2022.

BRASIL. **Manual de rotinas para assistência a adolescentes vivendo com HIV/Aids**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Programa Nacional de DST e Aids, 2006.

BRASIL. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para manejo da infecção pelo hiv em crianças e adolescentes**. 1 ed., Brasília - DF: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. **Relatório de Monitoramento Clínico do HIV**. 2020b.

BRASIL. **Recomendações Para a Prática de Atividades Físicas para Pessoas Vivendo com HIV e AIDS**. Brasília - DF: Ministério da Saúde, 2012.

CADE, W. T.; PERALTA, L.; KEYSER, R. E. Aerobic Exercise Dysfunction in Human Immunodeficiency Virus: A Potential Link to Physical Disability. **Physical Therapy**, v. 84, n. 7, p. 655–664, 1 jul. 2004.

CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY. **The Canadian physical activity, fitness & lifestyle appraisal: CSEP's plan for healthy active living**. Ottawa, ON: Canadian Society for Exercise Physiology, with Health Canada, 1998.

CARDOSO, A. et al. Atividade física de crianças e adolescentes que vivem com HIV adquirido por transmissão vertical. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 2, 2014.

CASTIZO-OLIER, J. et al. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) in sport and exercise: Systematic review and future perspectives. **PLoS One**, v. 13, n. 6, p. e0197957, 2018.

- CECCARELLI, G. et al. Physical Activity and HIV: Effects on Fitness Status, Metabolism, Inflammation and Immune-Activation. **AIDS and Behavior**, v. 24, n. 4, p. 1042–1050, abr. 2020.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). **HIV Basics**. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/hiv/default.html>>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- COLOGNESI, L. A. **Alterações no ângulo de fase e vetores de impedância bioelétrica em adultos envolvidos em programa de treinamento resistido**. Presidente Prudente, 2020.
- COSTA, R. F. DA et al. Development and Cross-Validation of a Predictive Equation for Fat-Free Mass in Brazilian Adolescents by Bioelectrical Impedance. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, p. 820736, 17 mar. 2022.
- DA SILVA CUNHA DE MEDEIROS, R. C. et al. Comparison of Muscle Strength, Aerobic Capacity and Body Composition between Healthy Adolescents and Those Living with HIV: A Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 11, p. 5675, 26 maio 2021.
- DE LA CRUZ M. S.; REDONDO DEL RÍO, M. P.; DE MATEO SILLERAS, B. Applications of Bioelectrical Impedance Vector Analysis (BIVA) in the Study of Body Composition in Athletes. **Applied Sciences**, v. 11, n. 21, p. 9781, 20 out. 2021.
- DE-MATEO-SILLERAS, B. et al. Bioelectrical impedance vector analysis in obese and overweight children. **PloS One**, v. 14, n. 1, p. e0211148, 24 jan. 2019.
- EICKEMBERG, M. et al. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 6, p. 883–893, 2011.
- FORTUNY, C. et al. Metabolic and Renal Adverse Effects of Antiretroviral Therapy in HIV infected Children and Adolescents. **Pediatric Infectious Disease Journal**, v. 34, n. 5, p. S36–S43, maio 2015.
- GOOSSENS, E. et al. Health risk behaviors in adolescents and emerging adults with congenital heart disease: psychometric properties of the Health Behavior Scale-Congenital Heart Disease. **Eur J Cardiovasc Nurs**, v. 12, n. 6, p. 544–57, jan. 2013.
- GOPALAN, B. P. et al. Effect of Structured Physical Activity on Inflammation and Immune Activation Profile of Antiretroviral Therapy-Experienced Children Living With HIV. **Pediatric Exercise Science**, v. 32, n. 2, p. 73–80, 1 maio 2020.
- GRATÃO, L. H. A.; NASCIMENTO, G. N. L.; PEREIRA, R. J. Effects of HAART in the nutritional status of children and adolescents infected by HIV in Brazil: a systematic review. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 4, p. 1346–1354, abr. 2021.
- GUO, S. et al. Age- and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: The Fels Longitudinal Study. **International Journal of Obesity**, p. 9, 1997.
- HAAS, V. et al. Bioimpedance and Bioimpedance Vector Analysis in patients with Anorexia Nervosa. **Eur. Eat. Disorders Rev**, v. 20, n. 5, p. 400–405, 2012.
- HAZRA, R.; SIBERRY, G.; MOFENSON, L. Growing Up with HIV: Children, Adolescents, and Young Adults with Perinatally Acquired HIV Infection. **Annu. Rev. Med**, p. 169–185, 2010.
- HOFFMANN, M. D. et al. Normative-referenced percentile values for physical fitness among Canadians. **Health Reports**, v. Volume 30, p. Issue 10 October 2019 Pages 3-11, 2019.

HORLICK, M. et al. Bioelectrical impedance analysis models for prediction of total body water and fat-free mass in healthy and HIV-infected children and adolescents. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 76, n. 5, p. 991–999, 1 nov. 2002.

JETTE, M. et al. The Canadian Home Fitness Test as a predictor of aerobic capacity. **CMA Journal**, p. 3, 1976.

KEYSER, R. E. et al. Functional aerobic impairment in adolescents seropositive for HIV: A quasi-experimental analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 81, n. 11, p. 1479–1484, nov. 2000.

KLAUKE, S. et al. Use of bioelectrical impedance analysis to determine body composition changes in HIV-associated wasting. **International Journal of STD & AIDS**, v. 16, n. 4, p. 307–313, 1 abr. 2005.

KOURY, J. C.; TRUGO, N. M.; TORRES, A. G. Phase angle and bioelectrical impedance vectors in adolescent and adult male athletes. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 9, n. 5, p. 798–804, set. 2014.

KYLE, U. G. et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. **Clin Nutr**, v. 23, n. 5, p. 1226–43, out. 2004a.

KYLE, U. G. et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. **Clin Nutr**, v. 23, n. 6, p. 1430–53, dez. 2004b.

LANG, J. et al. Establishing modified Canadian Aerobic Fitness Test (mCAFT) cut-points to detect clustered cardiometabolic risk among Canadian children and youth aged 9 to 17 years. **Appl Physiol Nutr Metab**, 2019.

LANGER, R. D. et al. Phase Angle is Determined by Body Composition and Cardiorespiratory Fitness in Adolescents. **Int J Sports Med**, v. 41, n. 9, p. 610–615, ago. 2020.

LIMA, L. R. A. et al. Aerobic Fitness and Moderate to Vigorous Physical Activity in Children and Adolescents Living with HIV. **Pediatric Exercise Science**, v. 29, n. 3, p. 377–387, ago. 2017a.

LIMA, L. R. A. et al. Exercise Improves Cardiovascular Risk Factors, Fitness, and Quality Of Life in Hiv+ Children and Adolescents: Pilot Study. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, 2017b.

LIMA, L. R. A. et al. Dyslipidemia, chronic inflammation, and subclinical atherosclerosis in children and adolescents infected with HIV: The PositHIVe Health Study. **PloS One**, v. 13, n. 1, p. e0190785, 10 jan. 2018.

LLAMES, L. et al. [Values of the phase angle by bioelectrical impedance; nutritional status and prognostic value]. **Nutr Hosp**, v. 28, n. 2, p. 286–95, mar. 2013.

LOWENTHAL, E. D. et al. Perinatally acquired HIV infection in adolescents from sub-Saharan Africa: a review of emerging challenges. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 14, n. 7, p. 627–639, jul. 2014.

MALETE, L. et al. Examining psychosocial correlates of physical activity and sedentary behavior in youth with and without HIV. **PLOS ONE**, v. 14, n. 12, p. e0225890, 2 dez. 2019.

MARTINS, P. C. et al. Phase angle is associated with the physical fitness of HIV-infected children and adolescents. **Scand J Med Sci Sports**, v. 29, n. 7, p. 1006–1012, jul. 2019.

MARTINS, P. C. et al. Association between phase angle and isolated and grouped physical fitness indicators in adolescents. **Physiol Behav**, v. 217, p. 112825, 1 abr. 2020.

- MATHIAS-GENOVEZ, M. G. et al. Bioelectrical Impedance of Vectorial Analysis and Phase Angle in Adolescents. **J Am Coll Nutr**, v. 35, n. 3, p. 262–70, 2016.
- MATTIELLO, R. et al. Reference values for the phase angle of the electrical bioimpedance: Systematic review and meta-analysis involving more than 250,000 subjects. **Clinical Nutrition**, v. 39, n. 5, p. 1411–1417, maio 2020.
- MOLLINAR, A. B. P. et al. Qualidade De Vida De Jovens Vivendo Com Hiv, No Brasil, Por Transmissão Vertical: Uma Revisão De Literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 9165–9184, 2020.
- MORAES, A. M. et al. Age-, sex-, and maturity-associated variation in the phase angle after adjusting for size in adolescents. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, p. 939714, 1 ago. 2022.
- MUNDSTOCK, E. et al. Association between phase angle from bioelectrical impedance analysis and level of physical activity: Systematic review and meta-analysis. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 4, p. 1504–1510, ago. 2019.
- NORMAN, K. et al. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis e Clinical relevance and applicability of impedance parameters. **Clinical Nutrition**, p. 854–861, 2012.
- OLIVEIRA, É. F. D. **Avaliação da frequência de marcadores da ativação imune em pacientes infectados pelo hiv-1 com diferentes níveis de restauração da imunidade.** 2015.
- OTT, M. et al. Bioelectrical impedance analysis as a predictor of survival in patients with human immunodeficiency virus infection. **J Acquir Immune Defic Syndr Hum Retrovirol** v. 9, n. 1, p. 20–5, 1995.
- PICCOLI, A. et al. A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: The RXc graph. **Kidney International**, v. 46, p. 534–539, 1994.
- RAGHUVVEER, G. et al. Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. **Circulation**, v. 142, n. 7, 18 ago. 2020.
- ROCHA, N. O. DA et al. Bioimpedância em doenças infecciosas: revisão crítica Bioimpedance in infectious diseases: critical review. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 9, n. 1, p. 1–5, 2021.
- ROWLAND, T. W. **Fisiologia do exercício na criança.** 2. ed. Barueri - SP: Manole, 2008.
- SAMPAIO, E. D. J. **Ângulo de fase em pacientes com hiv/aids: comparação com métodos de avaliação do estado nutricional.** SALVADOR, 2012.
- SARDINHA, L. B. Physiology of exercise and phase angle: another look at BIA. **Eur J Clin Nutr**, v. 72, n. 9, p. 1323–1327, set. 2018.
- SCHWENK, A. et al. Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 2, p. 496–501, 1 ago. 2000.
- SHEPHARD, R. J.; BAILEY, D. A.; MIRWALD, R. L. Development of the Canadian Home Fitness Test. **CMA Journal**, p. 5, 1976.
- SILVA, T. B. D. E; LIBONATI, R. M. F. Ângulo de fase e indicadores do estado nutricional em pessoa vivendo com HIV/Aids com síndrome lipodistrófica secundária à terapia antirretroviral. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 10710–10727, 2020.

SOMARRIBA, G. et al. Physical Fitness in Children Infected with the Human Immunodeficiency Virus: Associations with Highly Active Antiretroviral Therapy. **AIDS Research and Human Retroviruses**, v. 29, n. 1, p. 112–120, jan. 2013.

SUTTAJIT, M. Advances in nutrition support for quality of life in. p. 5, 2007.

TANAKA, L. F. et al. High prevalence of physical inactivity among adolescents living with HIV/AIDS. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 3, p. 326–331, set. 2015.

TREMBLAY, M. S. et al. Fitness of Canadian children and youth: Results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. **Health Reports**, v. 21, n. 82, p. 15, 2009.

UNAIDS. **Global aids update**. Geneva, 2021.

UNAIDS. **Estatísticas Globais do HIV**. Geneva, 2022. Disponível em: <<https://unaids.org.br/estatisticas>> Acesso em: 7 jul. 2022.

UNICEF. **2021 HIV and AIDS Global Snapshot**, 2021. Disponível em: <www.unicef.org>. Acesso em: 7 jul. 2022.

WELLER, I. et al. Prediction of Maximal Oxygen Uptake From a Modified Canadian aerobic fitness Test. **Can. J. Appl. Physiol**, v. 18, n. 2, p. 175–188, 1993.

WELLER, I. M. R. et al. A Study to Validate the Modified Canadian Aerobic Fitness Test. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 20, n. 2, p. 211–221, 1 jun. 1995.

Williams P.L.; Jesson J. Growth and pubertal development in HIV-infected adolescents. **Curr Opin HIV AIDS**. v. 13, n. 3, p. 179-186, 2018.

WONG, M. et al. Decreased Vigorous Physical Activity in School-Aged Children with Human Immunodeficiency Virus in Johannesburg, South Africa. **The Journal of Pediatrics**, v. 172, p. 103–109, maio 2016.





UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

SAÚDE DO ADOLESCENTE ALAGOANO

MONITORAMENTO DO ESTILO DE VIDA, APTIDÃO FÍSICA, COGNIÇÃO E RISCO CARDIOMETABÓLICO

PARTICIPE!

Por que participar do estudo?

Os adolescentes estão num processo dinâmico de crescimento e desenvolvimento físico emocional e cognitivo que pode ser prejudicado por doenças e comportamentos não-saudáveis. Dessa forma, é importante realizar um “diagnóstico de saúde”, que seja amplo e aprofundado.

Qual o objetivo do estudo?

Analisar a aptidão física, os comportamentos de saúde e o risco cardiometabólico em adolescentes atendidos no Hospital Escola Dr. Helvio Auto – Serviço de Assistência Especializada (HEHA-SAE)

Quem pode participar?

- ✓ Pacientes atendidos no Hospital Escola Dr. Helvio Auto – Serviço de Assistência Especializada (HEHA-SAE)
- ✓ Idade de 10 a 18 anos.
- ✓ Que possuam informações clínicas e laboratoriais.

Há algum custo para participar?

Não, totalmente GRATUITO.

Qual o tempo de duração ?

✓ **Uma hora**

Contatos:

marcos.pitombo@iefe.ufal.br

monyque.jesus@fanut.ufal.br

luiz.lima@iefe.ufal.br

(82) 99686-4635 (Marcos César)

(82) 99982-6787 (Monyque Jesus)

(82) 98181-6413 (Luiz Rodrigo)

O que vai ser realizado?



Entrevista sobre hábitos e condições de vida



Teste de cognição



Aferição da pressão arterial



Bioimpedância



Medidas antropométricas: Peso, altura e dobras cutâneas



Teste de aptidão física

Quais os benefícios?

- ✓ Diagnóstico da aptidão física, de comportamentos saudáveis e do risco cardiometabólicos para criar estratégias e combater problemas de saúde;
- ✓ Realização gratuita de exames sofisticados e recebimento de relatório individual com resultados

APÊNDICE B. Questionário de pesquisa (O que foi utilizado no estudo se encontra na cor amarela).



SAÚDE POSITIVA DO ADOLESCENTE ALAGOANO:
MONITORAMENTO DO ESTILO DE VIDA, APTIDÃO FÍSICA,
FUNÇÃO COGNIÇÃO E RISCO CARDIOMETABÓLICO



QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Orientações gerais ao pesquisador e ao participante:

- ✓ Este questionário será aplicado na forma de entrevista, as questões são sobre o que o participante faz, conhece ou sente.
- ✓ Ninguém irá saber o que o participante respondeu, por isso, **busque a sinceridade** nas respostas.
- ✓ Não deixe questões em branco (sem resposta).

IDENTIFICAÇÃO

Nº de identificação: _____ Ano escolar: _____ Turno: _____ Data da avaliação: _____

____/____/____

Sexo: Masculino Feminino

Idade: _____

Data de nascimento: _____

____/____/____

Responsável: _____ Telefone (1): _____ Telefone (2): _____

Cor da pele: Branca Parda Preta Amarela Indígena

INFORMAÇÕES DA GESTAÇÃO E AMAMENTAÇÃO (PAIS OU RESPONSÁVEIS)

1. Duração da amamentação: < 1 mês 1 a 2,9 meses 3 a 5,9 meses 6 a 8,9 meses 9 a 12 meses

2. Idade gestacional (semanas): < 37 semanas ≥ 37 semanas

3. Peso de nascimento (g): < 2.500 ≥ 2.500

4.1. Amamentação exclusiva? Sim Não 4.2. Idade de desmame: _____

5.1 Tabagismo na gestação Sim Não 5.2 Consumo de álcool na gestação Sim Não

INFORMAÇÕES SOCIODEMOGRÁFICAS

6. Marque com um "X" no espaço correspondente à sua resposta em relação ao número de itens que tem na sua casa:

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores					
Rádio					
Banheiro					
Automóvel					
Empregada mensalista					
Máquina de lavar					
Videocassete e/ou DVD					
Geladeira					
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)					

7. Quem é o responsável financeiro da sua família?

8. Qual a renda mensal da sua família (o valor atual do salário mínimo é R\$ 1.039,00)? Nº de pessoas na casa _____

- Até 2 salários mínimos (\leq R\$ 2.078,00)
 > 2 a 5 salários mínimos (> R\$ 2.078,00 a R\$ 5.195,00)
 > 5 a 10 salários mínimos (> R\$ 5.195,00 a R\$ 10.390,00)
 > 10 salários mínimos (> R\$ 10.390,00)
 Não sei _____

9. Marque com um "X" a alternativa que corresponde ao grau de escolaridade da sua mãe:

- | | |
|---|--|
| <input type="radio"/> Não estudou | <input type="radio"/> Ensino médio incompleto (1 ao 3 ano) |
| <input type="radio"/> Ensino fundamental 1 incompleto (1 a 4 série) | <input type="radio"/> Ensino médio completo (1 ao 3 ano) |
| <input type="radio"/> Ensino fundamental 1 completo (1 a 4 série) | <input type="radio"/> Ensino superior incompleto |
| <input type="radio"/> Ensino fundamental 2 incompleto (5 a 8 série) | <input type="radio"/> Ensino superior completo |
| <input type="radio"/> Ensino fundamental 2 completo (5 a 8 série) | |

ATIVIDADES FÍSICAS E COMPORTAMENTOS SEDENTÁRIOS

10. Durante os **ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias **você fez atividade física por pelo menos 60 minutos (1 hora) por dia?** (Considere o tempo que você gastou em qualquer tipo de atividade física que aumentou sua frequência cardíaca e fez com que sua respiração ficasse mais rápida por algum tempo).

- | | |
|------------------------------------|--|
| <input type="radio"/> 0 Nenhum dia | <input type="radio"/> 4 dias |
| <input type="radio"/> 1 dia | <input type="radio"/> 5 dias |
| <input type="radio"/> 2 dias | <input type="radio"/> 6 dias, sábado |
| <input type="radio"/> 3 diasx | <input type="radio"/> 7 dias, sábado e domingo |

11.1. Durante os **ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias **VOCÊ VAI E VOLTA A PÉ OU DE BICICLETA** para a escola?

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="radio"/> 0 dia, nenhum | <input type="radio"/> 4 dias |
| <input type="radio"/> 1 dia | <input type="radio"/> 5 dias |
| <input type="radio"/> 2 dias | <input type="radio"/> 6 dias, sábado |
| <input type="radio"/> 3 dias | <input type="radio"/> 7 dias, sábado e domingo |

11.2. Quando você **VAI PARA A ESCOLA A PÉ OU DE BICICLETA**, quanto tempo você gasta?

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Menos de 10 minutos por dia | <input type="radio"/> 40 a 49 minutos por dia |
| <input type="radio"/> 10 a 19 minutos por dia | <input type="radio"/> 50 a 59 minutos por dia |
| <input type="radio"/> 20 a 29 minutos por dia | <input type="radio"/> 1 hora ou mais por dia |
| <input type="radio"/> 30 a 39 minutos por dia | |

12. Em um dia de semana comum, quantas horas por dia da **SEMANA** você assiste **TV?**

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> Eu não assisto TV | <input type="radio"/> 3 horas por dia |
| <input type="radio"/> Menos 1 hora por dia | <input type="radio"/> 4 horas por dia |
| <input type="radio"/> 1 hora por dia | <input type="radio"/> 5 ou mais horas por dias |
| <input type="radio"/> 2 horas por dia | |

13. Em um dia de semana comum, quantas horas por dia do **FIM DE SEMANA** você assiste TV?

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Eu não assisto TV em dias de fim de semanax | <input type="radio"/> 3 horas por dia |
| <input type="radio"/> Menos 1 hora por dia | <input type="radio"/> 4 horas por dia |
| <input type="radio"/> 1 hora por dia | <input type="radio"/> 5 ou mais horas por dia |
| <input type="radio"/> 2 horas por dia | |

14. Em geral quantas horas por dia da **SEMANA** você usa o **COMPUTADOR E/OU VÍDEO GAME E/OU CELULAR/TABLET?**

- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Eu não uso computador/videogames em dias de semana | <input type="radio"/> 2 horas por dia |
| <input type="radio"/> Menos 1 hora por dia | <input type="radio"/> 3 horas por dia |
| <input type="radio"/> 1 hora por dia | <input type="radio"/> 4 horas por dia |
| | <input type="radio"/> 5 ou mais horas por dia |

16. Em um dia de **FIM DE SEMANA**, quantas horas você usa o **COMPUTADOR E/OU VÍDEOGAME E/OU CELULAR/TABLET?**

- | | |
|---|---------------------------------------|
| <input type="radio"/> Eu não uso computador/videogames em dias de fim de semana | <input type="radio"/> 1 hora por dia |
| <input type="radio"/> Menos 1 hora por dia | <input type="radio"/> 2 horas por dia |
| | <input type="radio"/> 3 horas por dia |

4 horas por dia

5 ou mais horas por dia

15. Em um dia de semana comum, **QUANTO TEMPO VOCÊ FICA SENTADO(A)**, assistindo televisão, usando computador, jogando videogame, conversando com os amigos(as) ou fazendo outras atividades sentado(a)? (não contar sábado, domingo, feriados e o tempo sentado na escola).

Até 1 hora por dia

Mais de 1 hora até 2 horas por dia

Mais de 2 horas até 3 horas por dia

Mais de 3 horas até 4 horas por dia

Mais de 4 horas até 5 horas por dia

Mais de 5 horas até 6 horas por dia

Mais de 6 horas até 7 horas por dia

Mais de 7 horas até 8 horas por dia

Mais de 8 horas por dia

PAQ-C (Physical Activity Questionnaire for Older Children)

16. Você fez alguma das seguintes atividades nos **ÚLTIMOS 7 DIAS**? Se sim, quantas vezes e qual a duração?

** Marque apenas um X por atividade **

Atividades	Número de vezes					Minutos de atividade
	Nenhuma	1-2	3-4	5-6	7 ou +	
Saltos	<input type="checkbox"/>					
Atividade física no parque ou playground	<input type="checkbox"/>					
Pique	<input type="checkbox"/>					
Caminhada	<input type="checkbox"/>					
Andar de bicicleta	<input type="checkbox"/>					
Correr ou trotar	<input type="checkbox"/>					
Ginástica aeróbica	<input type="checkbox"/>					
Natação	<input type="checkbox"/>					
Dança	<input type="checkbox"/>					
Andar de skate	<input type="checkbox"/>					
Futebol/futsal	<input type="checkbox"/>					
Voleibol	<input type="checkbox"/>					
Basquete	<input type="checkbox"/>					
“Caçador” ou “Queimada”	<input type="checkbox"/>					
Handebol	<input type="checkbox"/>					
Tênis	<input type="checkbox"/>					
Judô ou outras artes marciais	<input type="checkbox"/>					
Capoeira	<input type="checkbox"/>					
Outros: _____	<input type="checkbox"/>					

17. Nos últimos 7 dias, **DURANTE AS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA**, o quanto você foi ativo (jogou intensamente, correu, saltou e arremessou)?

Eu não faço as aulas	<input type="checkbox"/>	marque
Raramente	<input type="checkbox"/>	apenas
Algumas vezes	<input type="checkbox"/>	uma
Frequentemente	<input type="checkbox"/>	opção
Sempre	<input type="checkbox"/>	

18. Nos últimos 7 dias, o que você fez na maior parte do **RECREIO**?

Ficou sentado (conversando, lendo, ou fazendo trabalho de casa)	<input type="checkbox"/>	marque
Ficou em pé, parado ou andou	<input type="checkbox"/>	apenas
Correu ou jogou um pouco	<input type="checkbox"/>	uma
Correu ou jogou um bocado	<input type="checkbox"/>	opção
Correu ou jogou intensamente a maior parte do tempo	<input type="checkbox"/>	

19. Nos últimos 7 dias, o que você fez normalmente durante **O HORÁRIO DO ALMOÇO** (além de almoçar)?

Ficou sentado (conversando, lendo, ou fazendo trabalho de casa)	<input type="checkbox"/>	marque
Ficou em pé, parado ou andou	<input type="checkbox"/>	apenas

Correu ou jogou um pouco uma
 Correu ou jogou um bocado opção
 Correu ou jogou intensamente a maior parte do tempo

20. **Nos últimos 7 dias**, quantos dias da semana você praticou algum esporte, dança, ou jogos em que você foi muito ativo, **LOGO DEPOIS DA ESCOLA?**

Nenhum dia marque
 1 vez na semana passada apenas
 2 ou 3 vezes na semana uma
 4 vezes na semana passada opção
 5 vezes na semana passada

21. **Nos últimos 7 dias**, quantas vezes você praticou algum esporte, dança, ou jogos em que você foi muito ativo, **A NOITE?**

Nenhum dia marque
 1 vez na semana passada apenas
 2-3 vezes na semana passada uma
 4-5 vezes na semana passada opção
 6-7 vezes na semana passada

22. **NO ÚLTIMO FINAL DE SEMANA** quantas vezes você praticou algum esporte, dança, ou jogos em que você foi muito ativo?

Nenhum dia marque
 1 vez apenas
 2-3 vezes uma
 4-5 vezes opção
 6 ou mais vezes

23. Qual das opções abaixo melhor representa você **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS?**

A) Todo ou quase todo o meu tempo livre eu utilizei fazendo coisas que envolvem pouco esforço físico (assistir TV, fazer trabalho de casa, jogar videogames). marque
 B) Eu pratiquei alguma atividade física (1-2 vezes na última semana) durante o meu tempo livre (ex. Praticou esporte, correu, nadou, andou de bicicleta, fez ginástica aeróbica). apenas
 C) Eu pratiquei atividade física no meu tempo livre (3-4 vezes na semana passada) uma
 D) Eu geralmente pratiquei atividade física no meu tempo livre (5-6 vezes na semana passada) opção
 E) Eu pratiquei atividade física regularmente no meu tempo livre na semana passada (7 ou mais vezes)

24. Marque a frequência em que você praticou atividade física (esporte, jogos, dança ou outra atividade física) na semana passada.

Dia da semana	Número de vezes				
	Nenhuma	Algumas	Poucas	Diversas	Muitas
Segunda-feira	<input type="checkbox"/>				
Terça-feira	<input type="checkbox"/>				
Quarta-feira	<input type="checkbox"/>				
Quinta-feira	<input type="checkbox"/>				
Sexta-feira	<input type="checkbox"/>				
Sábado	<input type="checkbox"/>				
Domingo	<input type="checkbox"/>				

25. Você teve algum problema de saúde na semana passada que impediu que você fosse normalmente ativo?

Sim
 Não

Se sim, o que impediu você de ser normalmente ativo? _____

HÁBITOS ALIMENTARES

26. Você costuma tomar o **CAFÉ DA MANHÃ**?

- Sim, todos os dias
 Sim, 5 a 6 dias por semana
 Sim, 3 a 4 dias por semana
 Sim, 1 a 2 dias por semana
 Raramente
 Não

27. Você costuma **ALMOÇAR OU JANTAR COM SUA MÃE**, pai ou responsável?

- Sim, todos os dias
 Sim, 5 a 6 dias por semana
 Sim, 3 a 4 dias por semana
 Sim, 1 a 2 dias por semana
 Raramente
 Não

28. Você costuma **COMER QUANDO ESTÁ ASSISTINDO À TV** ou estudando?

- Sim, todos os dias
 Sim, 5 a 6 dias por semana
 Sim, 3 a 4 dias por semana
 Sim, 1 a 2 dias por semana
 Raramente
 Não

29. Você costuma **COMER A COMIDA (MERENDA/ALMOÇO) OFERECIDA PELA ESCOLA**? (Não considerar lanches/comida comprados na cantina).

- Sim, todos os dias
 Sim, 3 a 4 dias por semana
 Sim, 1 a 2 dias por semana
 Raramente
 Não

30. **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias você comeu **FEIJÃO**?

- Não comi feijão nos últimos 7 dias (0 dia)
 1 dia nos últimos 7 dias
 2 dias nos últimos 7 dias
 3 dias nos últimos 7 dias
 4 dias nos últimos 7 dias
 5 dias nos últimos 7 dias
 6 dias nos últimos 7 dias
 Todos os dias nos últimos 7 dias

31. **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias você comeu **SALGADOS FRITOS**? Exemplo: batata frita (sem contar a batata de pacote) ou salgados fritos como coxinha de galinha, quibe frito, pastel frito, acarajé, etc.

- Não comi salgados fritos nos últimos 7 dias (0 dia)
 1 dia nos últimos 7 dias
 2 dias nos últimos 7 dias
 3 dias nos últimos 7 dias
 4 dias nos últimos 7 dias
 5 dias nos últimos 7 dias
 6 dias nos últimos 7 dias
 Todos os dias nos últimos 7 dias

32. **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias você comeu pelo menos um tipo de **LEGUME OU VERDURA**? Exemplos: alface, abóbora, brócolis, cebola, cenoura, chuchu, couve, espinafre, pepino, tomate, etc. Não inclua batata e aipim (mandioca/macaxeira).

- Não comi nenhum tipo de legume ou verdura nos últimos 7 dias
 1 dia nos últimos 7 dias
 2 dias nos últimos 7 dias
 3 dias nos últimos 7 dias
 4 dias nos últimos 7 dias
 5 dias nos últimos 7 dias
 6 dias nos últimos 7 dias
 Todos os dias nos últimos 7 dias

33. **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias você comeu **GULOSEIMAS** (doces, balas, chocolates, chicletes, bombons ou pirulitos)?

- Não comi guloseimas nos últimos 7 dias
 1 dia nos últimos 7 dias
 2 dias nos últimos 7 dias
 3 dias nos últimos 7 dias
 4 dias nos últimos 7 dias
 5 dias nos últimos 7 dias
 6 dias nos últimos 7 dias
 Todos os dias nos últimos 7 dias

34. **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias você comeu **FRUTAS FRESCAS OU SALADA DE FRUTAS**?

- Não comi frutas frescas ou saladas de frutas nos últimos 7 dias
 1 dia nos últimos 7 dias
 2 dias nos últimos 7 dias
 3 dias nos últimos 7 dias
 4 dias nos últimos 7 dias
 5 dias nos últimos 7 dias
 6 dias nos últimos 7 dias
 Todos os dias nos últimos 7 dias

35. **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias você tomou **REFRIGERANTE**?

- Não tomei refrigerante nos últimos 7 dias (0 dia) 4 dias nos últimos 7 dias
 1 dia nos últimos 7 dias 5 dias nos últimos 7 dias
 2 dias nos últimos 7 dias 6 dias nos últimos 7 dias
 3 dias nos últimos 7 dias Todos os dias nos últimos 7 dias

36. **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias você comeu **ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS/ULTRA PROCESSADOS SALGADOS**, como hambúrguer, presunto, mortadela, salame, linguiça, salsicha, macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote, biscoitos salgados?

- Não comi alimentos deste tipo nos últimos 7 dias 4 dias nos últimos 7 dias
 1 dia nos últimos 7 dias 5 dias nos últimos 7 dias
 2 dias nos últimos 7 dias 6 dias nos últimos 7 dias
 3 dias nos últimos 7 dias Todos os dias nos últimos 7 dias

37. **NOS ÚLTIMOS 7 DIAS**, em quantos dias **VOCÊ COMEU EM FAST FOODS**, tais como lanchonetes, barracas de cachorro quentes, pizzaria, etc.?

- Não comi em restaurantes *fast foods* nos últimos 7 dias 4 dias nos últimos 7 dias
 1 dia nos últimos 7 dias 5 dias nos últimos 7 dias
 2 dias nos últimos 7 dias 6 dias nos últimos 7 dias
 3 dias nos últimos 7 dias Todos os dias nos últimos 7 dias

38. **NOS ÚLTIMOS 30 DIAS**, com que frequência **VOCÊ FICOU COM FOME POR NÃO TER COMIDA SUFICIENTE EM CASA**?

- Nunca Na maior parte das vezes
 Raramente Sempre
 Às vezes

QUESTIONÁRIO DE FREQUENCIA ALIMENTAR

Alimento	Quantidade	FREQUÊNCIA DE CONSUMO						
		Nunca	- 1 X Mês	1 a 3 X Mês	1 X Sem	2 a 4 XSem	1 X Dia	2 ou + X Dia
39. Batatinha tipo chips ou salgadinho	1 ½ pacote médio chips/ 1¼ pacote							
40. Guloseimas (balas, chicletes, paçoca, chocolate, brigadeiro, pudim...)	9 balas/ 1½ tablete pequeno/ 3 brigadeiros/ ½ fatia pequena							
41. Sorvete de frutas	1½ picolé							
42. Açúcar	2 colheres de sopa rasas							
43. Bolo simples/ bolo industrializado	2 fatias médias							
44. Acolatado em Pó	2 a 3 colheres de sopa rasas							
45. Geleia/ glucose de milho/ doces em calda / doces caseiros/ doces em pasta ou em barra	2 colheres de sobremesa cheias/ 1 fatia média							
46. Sorvete de massa	3 bolas média							
47. Hot dog simples - pão, salsicha, molho de tomate e batata palha (ou vinagrete e ketchup ou mostarda ou maionese em substituição a 10g de batata palha)	1 unidade							
48. Salgados fritos (incluindo massa de pastel e torta de maçã frita)	1 pastel/ 2 coxinhas/ 2 quibes/ 4 bolinhas de queijo/ 1½ unidade de torta de maçã							
49. Salgados assados (enrolado de presunto e queijo, pão de queijo, pão de batata)	1 unidade grande/ 2 pães de queijo médios							
50. Pizza	2 fatias médias							
51. Tortas salgadas com recheio (frango/ carne seca, presunto e queijo)	2½ pedaços							

52. Salada de legumes com maionese	2 colheres de sopa cheias								
53. Esfirra de frango / frango com catupiry/ carne/ mussarela	1 unidade								
54. Sanduíches tipo fast food (Cheeseburger salad bacon/ X - Salada/ Cheeseburger/ cheese frango/ X-Egg)	1 unidade								
55. Iogurte de frutas	1½ pote								
56. Queijos gordurosos	2 fatias								
57. Leite Integral	1½ copo de requeijão/ 1½ caneca/ 2 xícaras de chá								
58. Requeijão tradicional	1 colher de sopa cheia								
59. Margarina	4 pontas de faca/ 1 colher de sopa rasa								
60. Maionese/ patê de frango/ patê de atum	1 colher de sobremesa cheia								
61. Azeite/ óleo	1 colher de sobremesa								
62. Arroz	1 prato fundo cheio/ 4 a 5 colheres de servir cheias								
63. Macarrão ao sugo/ alho e óleo/ miojo	1 prato fundo raso/ 2½ pegadores/ 1 unidade								
64. Batata cozida	1 unidade pequena/ 2 a 3 colheres de sopa cheia								
65. Milho	3 colheres de sopa cheias								
66. Batata frita/ mandioca frita/ polenta frita	5 colheres de sopa cheias/ 2 escumadeiras médias cheias								
67. Lasanha de presunto e queijo/ ravióli/ capeleti/ canelone de presunto de queijo)	2 escumadeiras médias cheias/ 4 escumadeiras médias cheias de ravióli/ 1 prato raso de capeleti/ 5 unidades de canelone								
68. Risoto de frango (arroz, frango, molho de tomate e ervilha) ou peixe	2½ escumadeiras médias cheias								
69. Macarrão à bolonesa/ macarrão com frango e molho	1 prato fundo/ 2½ pegadores								
70. Biscoitos sem recheio	9 unidades								
71. Pães	1½ unidade/ 3 fatias								
72. Biscoitos com recheio	8 unidades/ 16 tipo wafer								
73. Tomate	4 a 5 fatias médias								
74. Abóbora cozida/ Cenoura crua/ Cenoura cozida	3 colheres de sopa rasas/ 4 colheres de sopa cheias (crua)								
75. Alface	3 folhas grandes								
76. Beterraba crua e cozida	2 colheres de sopa cheias/ 3 colheres de sopa (crua)								
77. Chuchu	4 colheres de sopa cheias								
78. Brócolis	1 prato de sobremesa cheio/ 4 ramos grandes								
79. Maçã	1 unidade média								
80. Manga, mamão	2 unidades pequenas/ 1 fatia pequena								
81. Laranja, tangerina	1 unidade grande								
82. Morango, abacaxi	10 unidades médias/ 1 fatia grande								
83. Banana	2 unidades médias								
84. Feijão	3 conchas médias rasas								
85. Carne de porco/ bovina frita	1 bife pequeno/ 2 fatias (assado)								
86. Embutidos (presunto, mortadela,	3 fatias/ 8 fatias salame								

salame)									
87. Frango/ peixe frito	1 filé médio								
88. Frango/ peixe grelhado ou assado ou cozido	1 filé pequeno/ 2 pedaços médios/ 2 coxas/ 1 sobrecoxa grande								
89. Carne de porco/ bovina grelhada ou assada ou cozida	1½ bife pequeno/ 5 colheres de sopa/ 4 cubos/ 1 fatia grande								
90. Ovo frito/ omelete/ mexido	1½ unidade/ 1 omelete pequeno/ 5 colheres de sopa rasas								
91. Linguiça frita/ salsicha	2 unidades								
92. Refrigerante tradicional	2 copos de requeijão								
93. Refrescos naturais com açúcar (limonada, laranjada, suco de maracujá)	½ copo de requeijão								
94. Sucos artificiais com açúcar (pré-adoçado)	2 copos de requeijão								
95. Suco industrializado com açúcar (caixinha)	1 copo americano								
96. Sucos naturais puros sem adição açúcar (incluindo com adoçante)	2 copos de requeijão								

96. Você costuma adicionar sal à comida já preparada para comer?

() Sim () Não () Não sei

97. Você costuma comer a gordura visível da carne e/ou a pele do frango?

() Sim () Não () Não sei

98. Quem prepara a sua comida? _____

99. Você faz uso de algum suplemento nutricional?

() Sim () Não () Não sei

Se sim, qual? _____

PERCEPÇÃO DE BEM-ESTAR E COMPORTAMENTOS DE SAÚDE

100. Em geral, você diria que sua QUALIDADE DE VIDA é:

() Muito boa () Boa () Regular () Ruim

101. Em geral, você diria que sua SAÚDE é:

() Muito boa () Boa () Regular () Ruim

102. Durante os últimos 30 dias, em **QUANTOS DIAS** você tomou pelo menos uma dose de bebida alcoólica? **Atenção:** **bebidas alcoólicas** incluem: cerveja, vinho, cachaça, rum, gim, vodca, uísque ou qualquer outra bebida destilada ou fermentada contendo álcool.

() Nenhum dia

() 1 ou 2 dias

() 3 a 5 dias

() 6 a 9 dias

() 10 a 19 dias

() 20 a 29 dias

() Todos os 30 dias

103. Você **fuma cigarros**?

() 20 ou mais por dia

() 11 a 20 por dia

1 a 10 por dia

Não fuma

104. Você usa drogas ilícitas, como maconha e cocaína?

Nunca

Algumas vezes

Frequentemente (semanalmente)

AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO

APÊNDICE C. Ficha de anotação de dados (O que foi utilizado no estudo se encontra na cor amarela).

**SAÚDE POSITIVA DO ADOLESCENTE ALAGOANO:
MONITORAMENTO DO ESTILO DE VIDA, APTIDÃO FÍSICA, FUNÇÃO COGNIÇÃO E RISCO CARDIOMETABÓLICO**

Avaliador:	Data da Avaliação:				
Identificação:	Ano escolar:	Sexo:		Data de Nascimento:	
Estágio Puberal:	TARV:	CD4+:		Carga Viral:	
ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL (BIOIMPEDÂNCIA)					
	1° Medida	2° Medida	3° Medida	OBS:	
Massa corporal (kg)					
Estatura (cm)					
Perímetro da cintura (cm)					
Dobra cutânea tricipital (mm)					
Dobra cutânea subescapular (mm)					
Dobra cutânea abdominal (mm)					
Dobra cutânea da panturrilha (mm)					
Reactância (Ω)					
Resistência (l)					
APTIDÃO FÍSICA					
	1° Medida	2° Medida	3° Medida	OBS:	
Aptidão aeróbia (nº de voltas de vai e vem)		-	-		
Força de preensão manual (kg-força)	D: E:	D: E:	-		
Resistência muscular abdominal (repetições)		-	-		
SAÚDE CARDIOVASCULAR E COGNITIVA					
	1° Medida	2° Medida	3° Medida	OBS:	
Pressão arterial sistólica (mmHg)					
Pressão arterial diastólica (mmHg)					
Memória (n. de acertos)					
Concentração (n. de acertos)					
Função Executiva (n. de acertos)					
EXAMES LABORATORIAIS					
Colesterol total (mg/dl):	Insulina(μIU/ml):		TNF-α (pg/ml)		
Triglicerídeos (mg/dl):	Proteína C-reativa (mg/l):		Adiponectina (μg/ml):		
HDL-c (mg/dl):	Interleucina-6 (pg/ml):		VCAM-1 (ng/ml)		
LDL-c (mg/dl):	Interleucina-1Ra (pg/ml):		ICAM-1(ng/ml)		
Glicose (mg/dl):	Interleucina-1B (pg/ml):				
ATIVIDADE FÍSICA - ACCELEROMETRIA					
Counts/min:	Passos/dia:		Mets/dia:		
Bouts/dia (10 min):	Minutos de AFMV:		Dias utilizados:		
Minutos de AFMV:	Minutos em sedentário		Horas válidas:		

APÊNDICE D. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Você, pai/responsável pelo menor está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “SAÚDE POSITIVA DO ADOLESCENTE ALAGOANO: MONITORAMENTO DO ESTILO DE VIDA, APTIDÃO FÍSICA, COGNIÇÃO E RISCO CARDIOMETABÓLICO”, coordenado pelo Prof. Dr. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima, professor do Instituto de Educação Física e Esporte (IEFE) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). A participação na pesquisa é de livre vontade e antes de assinar este termo, é importante que você entenda as informações presentes neste documento. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. **OBJETIVO DO ESTUDO:** Monitorar prospectivamente o estilo de vida, aptidão física, cognição e risco cardiometabólico de adolescentes que vivem com HIV e seus pares expostos não infectados pelo HIV, testando as associações entre diferentes exposições e desfechos.
2. **IMPORTÂNCIA DO ESTUDO:** a avaliação de vários indicadores de saúde, como a capacidade de realizar esforços, de aprendizado e memória, hábitos saudáveis como a atividade física e alimentação, análises mais avançadas que podem indicar a presença ou risco futuro de doenças crônicas como colesterol elevado, diabetes e hipertensão. Portanto, a valor na participação está no monitoramento de saúde, de forma ampliada e aprofundada do seu filho.
3. **RESULTADOS ESPERADOS:** espera-se encontrar alterações físicas e laboratoriais decorrentes do HIV e como efeito colateral da TARV que permitem dar mais atenção sobre a saúde, é possível que encontremos algum sinal de prejuízo e / ou complicação significativa em termos de saúde física, cognitiva ou mesmo de comportamentos (tabagismo e álcool) inadequados à saúde. Imediatamente após a última etapa, iremos analisar os resultados com vocês e será oferecida uma orientação nutricional e de prática de atividade física de forma a ser inserida no próprio ambulatório do Hospital.
4. **A COLETA DE DADOS:** serão três momentos, em julho de 2021, em janeiro de 2022 e julho de 2022.
5. **ETAPAS DO ESTUDO:** O estudo terá três etapas: 1) você e seu filho (a) responderão um questionário para conhecer um pouco mais sobre características e comportamentos, numa entrevista com pesquisador da equipe; 2) o seu filho realizará a avaliação da composição corporal (gordura corporal e muscular), avaliação da pressão arterial e da capacidade de memória, atenção resolução de problemas, assim como os testes motores de aptidão física (de corrida e força); 3) o seu filho (a) irá realizar a coleta de amostras sangue, por uma enfermeira, que ocorrerá no mesmo momento das coletas de rotina, para analisarmos o risco de doenças cardiovasculares. A não participação do seu filho em alguma etapa não o exclui das demais avaliações ou prejudicará de qualquer forma o atendimento que ele recebe no hospital. Todas as avaliações ocorrerão em espaço reservado no Hospital Escola Hélvio Auto, após a consulta de rotina que o seu filho (a) já realizou.
6. **A SUA PARTICIPAÇÃO:** será na autorização da participação do menor sob sua responsabilidade na pesquisa e ao auxiliar responder as informações na entrevista realizada na primeira etapa de pesquisa.
7. **POSSÍVEIS RISCOS E DESCONFORTOS:** o seu filho (a) poderá se sentir constrangido ao responder à entrevista sobre atividade física, alimentação, tabagismo e uso de álcool. Poderá sentir desconforto na avaliação das medidas corporais. Poderá sentir dor e sofrer hematoma na coleta de sangue. Poderá ter dano físico, musculoesquelético e cardiovascular pela realização dos testes de aptidão muscular e aeróbia. Porém, para todos os possíveis danos e desconfortos citados serão tomadas as seguintes medidas preventivas: profissionais treinados irão realizar as medidas corporais; será garantido o anonimato e sigilo das informações obtidas; uma enfermeira treinada irá coletar o sangue; todas as condições que contraindiquem o teste de esforço serão consideradas e obtidas na entrevista. Mesmo assim, em caso de mal-estar ou qualquer problema por causa da participação no estudo, a equipe de pesquisadores irá dar assistência integral.
8. **BENEFÍCIOS ESPERADOS:** a participação do seu filho (a) sob sua responsabilidade no estudo se beneficiará diretamente no acesso a uma avaliação complementar e aprofundada da saúde, num relatório individual. De forma indiretamente, irá contribuir com importantes informações para compreender melhor o processo de saúde-doença na

9. ASSISTÊNCIA: seu filho (a) e você tem o direito à assistência integral e gratuita, devido a danos diretos/ indiretos e imediatos/ tardios, pelo tempo que for necessário ao participante da pesquisa, sendo o responsável o Prof. Dr. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima, que suspenderá a entrevista/avaliação/exame e remarcará outra data, se assim o participante e responsável concordar.

10. VOCÊ SERÁ INFORMADO (A): do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.

11. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.

12. As informações conseguidas através da participação do menor sob sua responsabilidade na pesquisa não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.

13. O ESTUDO NÃO ACARRETERÁ NENHUMA DESPESA PARA VOCÊ.

14. Você será indenizado(a) por qualquer dano que o menor sob sua responsabilidade venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal).

15. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

16. O estudo o estudo poderá ser interrompido caso os pesquisadores percebam algum risco ou danos à saúde do(s) participante da pesquisa ou será suspenso caso seja solicitado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Eu _____, responsável pelo menor _____ que foi convidado a participar da pesquisa, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação no mencionado estudo e estando consciente dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação implica, concordo em autorizar a participação do menor e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

ENDEREÇO DA EQUIPE DE PESQUISA:	Contato de urgência: Prof. Luiz Rodrigo A. de Lima
Instituição: Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Instituto de Educação Física e Esporte (IEFE).	Endereço: Rua Olindina Campos Teixeira, 172, apartamento 201. Edifício Goiti.
Endereço: Campus A.C. Simões Av. Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro do Martins - Maceió-AL; CEP: 57072-970.	Cidade/CEP: 57036-690
Telefone: 3214-1873	Telefone: 48 99673 4467
Complemento: Sala 2 no Complexo Aquático do IEFE	E-mail: luiz.lima@iefe.ufal.br

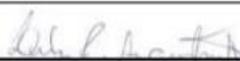
ATENÇÃO: Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFAL, pelo telefone: (82) 3214- 1041. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Este papel está baseado nas diretrizes éticas brasileiras (Res. CNS 466/12 e complementares).

O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas - Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.

Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs. E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió, de _____ de _____.

	
Assinatura ou impressão datiloscópica do responsável legal e rubricar as demais folhas	Prof. Dr. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima (Coordenador da Pesquisa)

APÊNDICE E. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “SAÚDE POSITIVA DO ADOLESCENTE ALAGOANO: MONITORAMENTO DO ESTILO DE VIDA, APTIDÃO FÍSICA, COGNIÇÃO E RISCO CARDIOMETABÓLICO”, coordenada pelo Prof. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima, ele é professor do Instituto de Educação Física e Esporte (IEFE) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Você é livre para decidir se quer participar. Antes de decidir é importante que você entenda as tudo sobre o que será feito:

1. QUEREMOS SABER como está a sua saúde (atividade física, alimentação, sono, capacidade de correr, fazer abdominais, atenção, memória, além de fazer exames mais aprofundados sobre risco de doenças cardiovasculares no futuro realizadas em amostras de sangue), para compreender como comportamentos e aspectos físicos impactam na saúde.
2. ESSE ESTUDO É IMPORTANTE porque nele serão feitas avaliações de saúde, sobre como está a sua capacidade de correr, de força e da memória, assim como queremos saber o quanto faz de atividade física e do que você costuma se alimentar. Ainda terão avaliações importantes conhecer a saúde do seu coração e pulmão.
3. ESPERAMOS ENCONTRAR RESULTADOS que podem estar alterados, como você se sentir mais cansados nos testes físicos ou mostra alterações laboratoriais decorrentes da condição clínica ou dos medicamentos que usa, o que permitirá dar mais atenção sobre a sua saúde, mas caso encontremos algum problema vamos tentar ajudar a solucioná-lo. De qualquer forma, vamos conversar com você e seus pais sobre os resultados encontrados e dizer como se alimentar melhor, fazer mais atividade física e ter uma vida mais saudável.
4. A PESQUISA SERÁ FEITA DE em três momentos, em julho de 2021, em janeiro de 2022 e julho de 2022.
5. A PESQUISA TERÁ TRÊS ETAPAS: 1) responder perguntas sobre suas características e comportamentos; 2) fazer avaliação do tamanho do corpo, como a altura e espessura de “gordurinhas” debaixo da pele, avaliação da pressão do coração e da capacidade de memória, além de testes de corrida e força dos músculos; 3) a coleta de sangue será realizada por uma enfermeira que tem experiência, que ocorrerá no mesmo momento das coletas de rotina, para analisarmos o risco de doenças cardiovasculares. Você não é obrigado a participar de nenhuma etapa, muito menos da coleta de sangue, isto também não irá prejudicar você de qualquer forma o atendimento que ele recebe no hospital. Todas as avaliações irão acontecer no Hospital Escola Hêlvio Auto, após a sua consulta de rotina.
6. VOCÊ PODE SENTIR DESCONFORTOS OU RISCOS: ao responder as perguntas dos questionários sobre atividade física, alimentação, uso de álcool e cigarros. Poderá sentir cócegas ou leves “beliscões” na avaliação das medidas corporais. Poderá sentir dor e sofrer hematoma na coleta de sangue. Poderá se machucar ou cair nos testes força e corrida. Mas vamos tentar prevenir tudo isso treinando os nossos pesquisadores e seguindo as regras para fazer os testes, vamos garantir também que apenas os pesquisadores tenham acesso ao questionário, mais ninguém! Mesmo assim, em caso de você se sentir mal ou qualquer problema por causa da participação no estudo, estaremos prontos para atender você.
7. OS BENEFÍCIOS DE PARTICIPAR incluem a avaliação da saúde, num relatório que vamos explicar a você e seu pai/mãe ou responsável. De forma indireta, a sua participação pode para melhorar o nosso entendimento sobre a saúde e a doença em adolescentes como você, além disso, vai gerar formas de educar pessoas para a saúde e criar programas de intervenção em saúde.
8. ASSISTÊNCIA: você tem o direito à assistência integral e gratuita, devido a danos diretos/ indiretos e imediatos/ tardios, pelo tempo que for necessário ao participante da pesquisa, sendo o responsável o Prof. Dr. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima, que suspenderá a entrevista/avaliação/exame e remarcará outra data, se assim você concordar.

9. VOCÊ SERÁ INFORMADO (A): do resultado final do projeto e sempre que tiver dúvida poderá nos perguntar.
10. EM QUALQUER MOMENTO, VOCÊ PODERÁ SE RECUSAR a continuar participando do estudo, sem problemas.
11. TODAS AS INFORMAÇÕES DA PESQUISA serão bem guardadas e não permitirão saber quem é você, pois vamos usar números em vez de nomes, apenas entre os pesquisadores saberão "quem é quem", claro, após a sua autorização.
12. O ESTUDO NÃO ACARRETERÁ NENHUMA DESPESA PARA VOCÊ!
13. CASO VOCÊ TENHA ALGUM DANO por participar da pesquisa receberá indenização.
14. Você receberá uma via do Termo de Assentimento assinado por todos.
15. O estudo poderá ser interrompido caso os pesquisadores percebam algum risco ou danos à saúde do(s) participante da pesquisa ou será suspenso caso seja solicitado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Eu _____ fui convidado a participar da pesquisa, entendi tudo o que foi me explicado sobre a participação no estudo e estou consciente dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios, concordo em participar e para isso eu DOU O MEU ASSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

ENDEREÇO DA EQUIPE DE PESQUISA: Instituição: Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Instituto de Educação Física e Esporte (IEFE). Endereço: Campus A.C. Simões Av. Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro do Martins - Maceió-AL; CEP: 57072-970. Telefone: 3214-1873 Complemento: Sala 2 no Completo Aquático do IEFE	Contato de urgência: Prof. Luiz Rodrigo A. de Lima Endereço: Rua Olindina Campos Teixeira, 172, apartamento 201. Edifício Goiti. Cidade/CEP: 57036-690 Telefone: 48 99673 4467 E-mail: luiz.lima@iefe.ufal.br
--	--

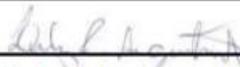
ATENÇÃO: Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFAL, pelo telefone: (82) 3214- 1041. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Este papel está baseado nas diretrizes éticas brasileiras (Res. CNS 466/12 e complementares).

O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas - Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.

Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs. E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió, de _____ de _____.

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) e rubricar as demais folhas	 Prof. Dr. Luiz Rodrigo Augustemak de Lima (Coordenador da Pesquisa)
---	--

ANEXO A. Padronização da técnica de impedância bioelétrica.

ANEXO B. Protocolo do *mCAFT*.

ANEXO C. Maturação sexual (sexo feminino e masculino).

ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO SEXUAL PRANCHAS DE TANNER

Estágios de desenvolvimento da genitália



Estágio 1
Genitália pré-puberal ou infantil.



Estágio 2
Aparece um afinamento e hipervascularização da bolsa escrotal, e aumento do volume testicular sem aumento do tamanho do pênis. (G2)



Estágio 3
Ocorre aumento da bolsa escrotal e do volume testicular, com aumento do comprimento do pênis. (G3)



Estágio 4
Maior aumento e hiperpigmentação da bolsa escrotal, maior volume testicular com aumento do pênis em comprimento e diâmetro, e desenvolvimento da glândula. (G4)



Estágio 5
Genitália adulta em tamanho e forma e volume testicular. (G5)

Estágios de desenvolvimento dos pelos pubianos



Estágio 1
Pelagem pré-puberal ou infantil, nenhum pelo pubiano. (P1)



Estágio 2
Ocorre o início do crescimento de alguns pelos finos, longos, escuros e lisos na linha medial ou na base do pênis. (P2)



Estágio 3
Aparecimento de maior quantidade de pelos, mais escuros e mais espessos, e discretamente encaracolados, com distribuição em toda a região pubiana. (P3)



Estágio 4
Pelos escuros, espessos, encaracolados, do tipo adulto, mas ainda em menor quantidade na sua distribuição na região pubiana. (P4)



Estágio 5
Pelos do tipo adulto, em maior quantidade, cobrindo toda a região pubiana, e estendendo-se até a superfície interna das coxas. (P5)

AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE TANNER NA PUBERDADE

Na avaliação dos adolescentes, durante a puberdade, deve-se observar o aparecimento de pelos e o crescimento da genitália. A puberdade pode se iniciar dos 9 aos 14 anos e alguns aspectos devem ser observados, tais como:

- 1- A primeira manifestação da puberdade no sexo masculino é o aumento do volume testicular, em média aos 10 anos e 9 meses. O saco escrotal torna-se mais baixo e alongado, mais solto e enrugado e mede cerca de 3cc.
- 2- O crescimento peniano começa, em geral, um ano após o crescimento dos testículos.
- 3- O início da puberdade antes dos 09 anos também pode ser motivo de preocupação, pode-se tratar de uma puberdade precoce e, portanto, deve-se sempre referir o adolescente ao serviço de referência para melhor ser avaliado.
- 4- Desenvolvimento de genitália. Recomenda-se, que o profissional de saúde responsável pela avaliação do adolescente, quando não munido do orquímetro, proceda da seguinte forma:
 - a) faça a avaliação do peso e altura do adolescente.
 - b) mostre a prancha de estágios de Tanner ao adolescente e solicite ao mesmo que indique em que momento do seu desenvolvimento ele se encontra a partir do que foi visto.
 - c) faça a relação entre o peso e a altura e o estágio referido pelo adolescente.
 - d) o profissional poderá ainda, durante a entrevista, investigar possíveis alterações nas queixas e relatos do adolescente. Além de ser um método de avaliação seguro, permite ao adolescente a percepção de si e o autoconhecimento. Além de ser um método não invasivo.

* caso o profissional utilize o orquímetro de Prader ver: www.saude.gov.br
- 5- Observar que primeiro o pênis cresce em tamanho e depois em diâmetro. Quando o adolescente termina sua fase de crescimento, seu pênis atinge em média 12 cm e 15 cm quando ereto, podendo variar mais ou menos de 2 a 3 cm.
- 6- A idade da primeira ejaculação, conhecida como semenarca ou espermarca, ocorre em média aos 12 anos e 8 meses. Geralmente, acontece também a poluição noturna, ou seja, a ejaculação involuntária de sêmen quando o adolescente está dormindo. Trata-se de evento fisiológico normal, que deve ser orientado e tranquilizado pelo profissional de saúde.
- 7- Observar que pode aparecer o crescimento do broto mamário no menino, ginecomastia puberal (aumento do tecido mamário) verifica-se em grande parte dos adolescentes masculinos. É frequentemente bilateral, tem consistência firme e móvel e, às vezes, muito dolorosa.
- 8- Pode-se classificar a ginecomastia, de acordo com o diâmetro, em: grau I, de 1 a 2 cm; grau II, de 2 a 4 cm, e grau III, de 5 cm em diante. A conduta é tranquilizar o adolescente e observar por até três anos, onde cerca de 85% regredem espontaneamente. Se trazer grande sofrimento ao adolescente, encaminhar ao profissional de saúde para conduzir e avaliar a necessidade de uso de medicamento e/ou encaminhar ao cirurgião.
- 9- A ginecomastia de causa patológica (por drogas, endocrinopatias, tumores ou doenças crônicas), embora rara, deve ser pensado se ocorrer antes ou ao término da maturação sexual, devendo ser cuidadosamente avaliada e encaminhada para o serviço de referência.
- 10- É importante observar que deve-se considerar retardo puberal em meninos, a ausência de qualquer característica sexual secundária a partir dos 14 anos de idade.



Secretaria de
Atenção à Saúde

Ministério
da Saúde



ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO SEXUAL PRANCHAS DE TANNER

Estágios de desenvolvimento das mamas



Estágio 1
Mamas infantis (M1)



Estágio 2
O broto mamário forma-se com uma pequena saliência com elevação da mama e da papila e ocorre o aumento do diâmetro areolar. Melhor visualizar lateralmente. (M2)



Estágio 3
Maior aumento da areola e da papila sem separação do contorno da mama. (M3)



Estágio 4
Aumento contínuo e projeção da areola e da papila formando uma segunda saliência acima do nível da mama. (M4)



Estágio 5
Mama com aspecto adulto, com retração da areola para o contorno da mama e projeção da papila. (M5)

Estágios de desenvolvimento dos pelos pubianos



Estágio 1
Ausência de pelos, ou pelagem natural. (P1)



Estágio 2
Pelos iniciam-se com uma pelagem fina, longa, um pouco mais escura, na linha central da região pubiana. (P2)



Estágio 3
Pelos em maior quantidade, mais escuros e mais espessos, e discretamente encaracolados, com distribuição em toda a região pubiana. (P3)



Estágio 4
Pelos do tipo adulto, encaracolados, mais distribuídos, e ainda em pouca quantidade. (P4)



Estágio 5
Pelos tipo adulto, com maior distribuição na região pubiana, e na raiz da coxa. (P5)

AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE TANNER NA PUBERDADE

Na avaliação das adolescentes, durante a puberdade deve-se observar o aparecimento de mamas e pelos. A puberdade pode se iniciar dos 8 aos 13 anos e alguns aspectos devem ser considerados, tais como:

- 1- O broto mamário é o primeiro sinal puberal na menina, é chamado de telarca e pode apresentar-se unilateralmente sem significado patológico. Observar a adolescente, tranquilizá-la e reavaliar após seis meses, quando a outra mama já terá aparecido e os primeiros pelos pubianos também.
- 2- Caso a puberdade se inicie com o aparecimento de pelos pubianos e não com o broto mamário, deve-se encaminhar ao profissional de saúde, pois pode se tratar de uma puberdade de origem periférica e não central pelo estímulo hipofisário - gonadal podendo se tratar de uma causa patológica, devendo ser melhor investigada.
- 3- O início da puberdade antes dos 8 anos também pode ser motivo de preocupação e, portanto, deve-se sempre referir a adolescente ao profissional de saúde para que ele avalie junto ao endocrinologista se é uma puberdade precoce.
- 4- É frequente ocorrer um **corrimento vaginal claro nos 6 aos 12 meses que antecedem a primeira menstruação ou menarca**, fato marcante da puberdade feminina. Esclarecer a adolescente que é natural, pois trata-se do crescimento do tecido endometrial uterino e que deve-se apenas cuidar mais da higiene corporal.
- 5- Atentar que a idade média da menarca em nosso meio é de 12 anos e 4 meses, mas pode ocorrer entre 9 e 16 anos, observar comportamento do evento na família e acompanhar o processo de cada adolescente.
- 6- Os primeiros ciclos menstruais são geralmente anovulatórios e irregulares, podendo essa irregularidade permanecer por até 2 ou 3 anos.
- 7- O ciclo menstrual normal tem um intervalo que varia de 21 a 36 dias e uma duração entre 3 e 7 dias.
- 8- As adolescentes podem ainda crescer em média 4 a 6 cm nos 2 ou 3 anos após a menarca.
- 9- **É importante observar que se deve considerar retardo puberal em meninas a ausência de qualquer característica sexual secundária a partir dos 13 anos de idade.**



Secretaria de
Atenção à Saúde

Ministério
da Saúde

