

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Camila Valduga

**EQUAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA:
VALIDADE PARA ESTIMAR A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE
PACIENTES COM HIV/AIDS**

Santa Maria, RS, Brasil

2020

Camila Valduga

**EQUAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA: VALIDADE
PARA ESTIMAR A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES COM HIV/AIDS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Educação Física.**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Silvana Matheus Corrêa

Santa Maria, RS
2020

Valduga, Camila
EQUAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA:
VALIDADE PARA ESTIMAR A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES
COM HIV/AIDS / Camila Valduga.- 2020.
112 p.; 30 cm

Orientadora: Silvana Matheus Corrêa
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Educação Física e desportos, Programa de
Pós-Graduação em Educação Física, RS, 2020

1. Composição Corporal 2. HIV/AIDS 3. Pesagem
Hidrostática 4. Impedância Bioelétrica 5. Antropometria
I. Matheus Corrêa, Silvana II. Título.

Camila Valduga

**EQUAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA:
VALIDADE PARA ESTIMAR A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES
COM HIV/AIDS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Educação Física**.

Aprovado em 28 de fevereiro de 2020:

Silvana Corrêa Matheus, Dr^a. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Daniel Afonso Botero Rosas, Dr. (UNISABANA)

Daniela Lopes dos Santos, Dr^a (UFSM)

Santa Maria, RS
2020

DEDICATÓRIA

Dedico essa pesquisa aos meus pais, Nédio e Carmem, e a minhas irmãs Milena e Carina, por todo amor e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Acredito que sou uma pessoa abençoada por ter tantas pessoas boas ao meu lado, com as quais pude contar no caminho percorrido até aqui. Sou grata a cada um que colaborou, direta ou indiretamente, para que essa pesquisa fosse realizada e concluída.

Agradeço à minha família, que sempre foi minha base de amor, carinho e motivação, agradeço imensamente por poder compartilhar minha vida com vocês.

Aos meus pais por serem meus maiores incentivadores. Obrigada por cada puxão de orelha, por cada palavra de apoio, por todo amor e por sempre acreditarem em mim. Essa conquista tem muito de vocês.

As minhas irmãs Milena e Carina por estarem sempre presente, vocês são meus maiores tesouros. Desde sempre e para sempre.

Aos meus afilhados Lara, Ana, Gabriel e Rafael, por me fazerem transbordar de amor e querer sempre me esforçar para ser uma pessoa melhor.

A Juliana pelo carinho e parceria. Obrigada pelo convívio, pela atenção e por deixar minha vida mais leve, em momentos de dificuldade você fez toda a diferença.

Ao meu amigo Chico, pela parceria e irmandade. Obrigada por sempre estender a mão quando preciso e pelas conversas sinceras.

Agradeço à Bruna, minha irmã de coração. Obrigada pelas conversas, pelas correções de português e por tua amizade de sempre.

À minha colega e amiga Bruna, por toda ajuda e parceria durante todo período do mestrado. Obrigada por transformar momentos tensos em risadas.

À minha orientadora, Silvana, agradeço de coração pela atenção e amizade. Obrigada pela disposição e paciência em todos os momentos.

A todos meus amigos e amigas pelo incentivo e energias positivas neste período. Obrigada a cada um que, independente da distância, sempre esteve ao meu lado. Contar com a amizade de vocês me fortalece.

Aos pacientes que participaram do estudo. Muito obrigada.

Aos professores que tive, desde a escola até a pós-graduação, bem como aos membros da banca, professor Daniel e professora Daniela, pelos ensinamentos, contribuições e por todo o conhecimento compartilhado.

À Universidade Federal de Santa Maria e o Centro de Educação Física e Desportos, pelo acolhimento e oportunidade de formação.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que de alguma forma colaboraram para a realização deste projeto. Obrigada!

“O que nos salva é dar um passo e outro ainda”.

Antoine de Saint-Exupéry

RESUMO

EQUAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA: VALIDADE PARA ESTIMAR A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES COM HIV/AIDS

AUTORA: Camila Valduga

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Silvana Corrêa Matheus

Local e data da Defesa: 28 de fevereiro de 2020

Considerando que existe um grande número de pessoas vivendo com HIV/AIDS no Brasil e sendo uma doença que não tem cura até o momento, tal situação tem desencadeado a necessidade de aprofundamento nas questões que abrangem temáticas envolvendo este público. Sendo as questões relacionadas à composição corporal algo de destaque neste público, torna-se relevante investigar a acurácia dos métodos de avaliação da composição corporal testando a aplicabilidade para os mesmos. Desse modo, o objetivo desse estudo foi analisar a validade cruzada de equações antropométricas e de impedância bioelétrica (IB) para a estimativa da gordura corporal relativa (%GC) e da massa muscular (MM) em uma amostra de pacientes com HIV/AIDS da cidade de Santa Maria – RS, tendo como método critério a pesagem hidrostática (PH). Participaram deste estudo 58 indivíduos com HIV/AIDS (48 homens e 10 mulheres), com idade entre 15 e 66 anos. Destaca-se que pelo número reduzido de sujeitos do sexo feminino com resultados em alguns métodos de avaliação, esses serão parcialmente apresentados e discutidos nesse estudo, a exceção se dará na caracterização da amostra e na análise de estimativa de MM. Para a determinação da composição corporal, os sujeitos foram avaliados por meio da PH, da IB e da antropometria, sendo analisada a validade cruzada de 40 equações antropométricas e da IB. Para as equações que estimam densidade corporal (Dc) e massa corporal magra (MCM), foi deduzido o %GC. As análises foram realizadas no pacote estatístico *SPSS*, versão 23.0, adotando-se um nível de significância de 5%. Os critérios de validação cruzada sugeridos por Lohman (1992), a análise gráfica das dispersões em relação à média, por meio do método de Bland e Altman (1986) e a análise de diagnóstico (kappa) foram utilizados. O %GC médio foi de 20,72% nos homens e de 26,19% nas mulheres. As diferenças entre as estimativas das equações de conversão da Dc e da MCM em %GC não foram significativas, com exceção das equações (PM13 a PM16) de Petroski (1995) e das 3 equações masculinas de Carvalho- Pires Neto (1998a). Com relação à concordância, as equações de Petroski apresentaram resultados significativos, os quais variaram de $r=0,73$ a $r=0,81$. Por outro lado as equações de Carvalho – Pires Neto, IB e equação de Wilmore & Behnke (WeB) (1969) apresentaram concordância entre baixa e moderada. Em relação ao erro padrão de estimativa, todas as equações não apresentaram valores aceitáveis para validação cruzada. O coeficiente de concordância kappa observado foi baixo, apresentando poucos diagnósticos coincidentes. Para a estimativa de MM, a equação de Janssen et al. (2000) não diferiu estatisticamente da medida critério, o que não ocorreu com a equação de Lee et al. (2000). Os resultados de %MM estimados apresentaram coeficiente de correlação moderada. Considerando as categorias para interpretação dos níveis de %MM, a maioria dos avaliados apresentaram resultado entre alto e muito alto para a equação de Lee. Já para equação de Janssen a predominância foi de sujeitos na faixa considerada normal. Quanto ao coeficiente kappa, os valores encontrados indicam uma concordância pequena (Eq. Janssen) e discreta (Eq. Lee). Com base nos resultados obtidos foi possível concluir que as equações exploradas nesse estudo, de uma maneira geral, não foram eficientes para a estimativa de componentes corporais de pacientes vivendo com HIV/AIDS.

Palavras-chave: composição corporal; pesagem hidrostática; impedância bioelétrica; antropometria; pacientes HIV/AIDS.

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Educação Física
Centro de Educação Física e Desportos
Universidade Federal de Santa Maria

ANTHROPOMETRIC EQUATIONS AND BIOELECTRIC IMPEDANCE: VALIDITY TO ESTIMATE THE BODY COMPOSITION OF PATIENTS WITH HIV / AIDS

Author: Camila Valduga
Advisor: Prof.^a Dr.^a Silvana Corrêa Matheus
Place and Date of Defense: 28 de fevereiro de 2020

Considering that there is a large number of people living with HIV/AIDS in Brazil and being a disease that has not been cured so far, such a situation has triggered the need to deepen the issues that cover topics involving this audience. Since issues related to body composition are prominent in this audience, it becomes relevant to investigate the accuracy of methods for assessing body composition by testing their applicability. Thus, the objective of this study was to analyze the cross-validity of anthropometric and bioelectrical impedance (BI) equations for the estimation of relative body fat (% BF) and muscle mass (MM) in a sample of HIV/ AIDS patients from city of Santa Maria - RS, using hydrostatic weighing as the criterion method (HW). 58 individuals with HIV / AIDS (48 men and 10 women) participated in this study, aged between 15 and 66 years. It is noteworthy that due to the reduced number of female subjects with results in some evaluation methods, these will be partially presented and discussed in this study, the exception will be in the characterization of the sample and in the analysis of MM estimate. To determine body composition, the subjects were evaluated using HW, BI and anthropometry, and the cross-validity of 40 anthropometric and BI equations was analyzed. For the equations that estimate body density (Bd) and lean body mass (LBM), the %BF was deducted. The analyzes were performed using the SPSS statistical package, version 23.0, adopting a significance level of 5%. The cross-validation criteria suggested by Lohman (1992), the graphic analysis of the dispersions in relation to the mean, using the method of Bland and Altman (1986) and the diagnostic analysis (kappa) were used. The mean %BF was 20.72% in men and 26.19% in women. The differences between the estimates of the conversion equations for Bd and LBM in %BF were not significant, except for the equations (PM13 to PM16) by Petroski (1995) and the 3 male equations by Carvalho-Pires Neto (1998a). Regarding agreement, Petroski's equations showed significant results, which ranged from $r = 0.73$ to $r = 0.81$. On the other hand, the Carvalho - Pires Neto, BI and the Wilmore & Behnke (WeB) (1969) equation presented agreement between low and moderate. Regarding the standard error of estimate, all equations did not present acceptable values for cross-validation. The observed kappa coefficient of agreement was low, with few coincident diagnoses. For the MM estimate, the equation by Janssen et al. (2000) did not differ statistically from the criterion measure, which did not occur with the equation of Lee et al. (2000). The estimated% MM results showed a moderate correlation coefficient. Considering the categories for interpreting the% MM levels, most of the individuals evaluated presented results between high and very high for Lee's equation. As for the Janssen equation, the predominance was of subjects in the range considered normal. As for the kappa coefficient, the values found indicate a small (Eq. Janssen) and discrete (Eq. Lee) agreement. Based on the results obtained, it was possible to conclude that the equations explored in this study, in general, were not efficient for the estimation of body components of patients living with HIV/ AIDS.

Keywords: body composition; hydrostatic weighing; bioelectrical impedance; anthropometry; HIV / AIDS patients.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de cinco níveis da composição corporal humana de Wang et al. (1992).	34
Figura 2 - Planilha Excel " <i>Morphus</i> " (Mauri S. Behenck, 2014)	67
Figura 3 – Classificação dos indivíduos segundo os padrões de gordura corporal relativa, adaptado por Lohman (1992).	73
Figura 4 - Gráficos de dispersão de Bland e Altman (1986) da PH comparada com os resultados IB, Eq. PM3, Eq.PM7 e Eq.PM11 para o sexo masculino	82
Figura 5 - Gráficos de dispersão Bland e Altman (1986) entre os resultados de MCM (%GC) para IB, Wilmore e Behnke (1969) e a PH para o sexo masculino.	82
Figura 6 - Gráficos de dispersão Bland e Altman (1986) entre os resultados das equações de Lee et al. (2000) e Janssen et al. (2000) comparados com os resultados da IB para estimativa de %MM de PVHA.	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fórmulas de conversão de Dc em gordura corporal relativa para populações específicas.....	50
Tabela 2 – Padrões de gordura corporal relativa para homens e mulheres.	51
Tabela 3 - Equações antropométricas de estimativa da Dc de homens na faixa etária de 18 a 66 anos propostas por Petroski (1995).....	60
Tabela 4 - Equações antropométricas de estimativa da Dc de mulheres na faixa etária de 18 a 51 anos propostas por Petroski (1995).....	61
Tabela 5 – Equação antropométrica de estimativa da densidade corporal (Dc) de mulheres na faixa etária de 15 a 79 anos proposta por Tran e Weltman (1989).	62
Tabela 6 – Equações de estimativa de MCM, para ambos os sexos propostas por Carvalho e Pires-Neto (1998a;1998b)	63
Tabela 7 – Equação de estimativa da MCM de homens na faixa etária de 16 a 36 anos proposta por Wilmore e Behnke (1969).	64
Tabela 8 – Equação de estimativa de MM de homens e mulheres de 20 a 86 anos de idade proposta por Lee et al. (2000).....	65
Tabela 9 - Referência para os níveis de massa muscular relativa	65
Tabela 10 - Equação de estimativa de MM de homens e mulheres de 18 a 86 anos de idade proposta por Janssen et al. (2000).....	66
Tabela 11 - Caracterização da amostra estratificada por sexo.....	71
Tabela 12 - Características de composição corporal da amostra estudada estratificada.	72
Tabela 13 - Comparação dos resultados de %GC obtidos por diferentes métodos em pacientes HIV/AIDS do sexo masculino.	75
Tabela 14 - Análise dos critérios de validação cruzada das equações antropométricas e de IB para a estimativa da MM relativa em PVHA.....	83

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - ORIENTAÇÕES PARA AVALIAÇÃO.....	103
Apêndice B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	104
Apêndice C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....	106
Apêndice D - FICHA ANTROPOMÉTRICA, IB E PH.....	107
Apêndice E - GRÁFICOS DE DISPERSÃO BLAND E ALTMAN (1986) DA PH COMPARADA COM OS RESULTADOS DAS EQUAÇÕES DE PETROSKI (1995) E EQUAÇÕES DE CARVALHO E PIRES-NETO (1998A).....	110

Sumário

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Contextualização Inicial	15
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Objetivo Geral	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 Justificativa	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 HIV/AIDS	21
2.1.1 Terapias Antirretrovirais Combinadas	23
2.1.2 Síndrome Lipodistrófica do HIV (SLHIV)	27
2.1.3 Perda de Massa Muscular em Pacientes HIV/AIDS	29
2.2 Composição Corporal.....	31
2.2.1 Métodos de determinação da composição corporal.....	34
2.2.2 Pesagem Hidrostática (PH)	36
2.2.3 Impedância Bioelétrica (IB)	38
2.2.4 Antropometria	40
2.3 Avaliação da Composição Corporal em pacientes com HIV/AIDS.....	42
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
3.1 Característica da Pesquisa	47
3.2 População e Amostra.....	47
3.2.1 População	47
3.2.2 Amostra	47
3.2.3 Seleção da Amostra.....	48
3.2.4 Critérios de Inclusão.....	48
3.2.5 Critérios de Exclusão	48
3.3 Instrumentos e procedimentos para a coleta de dados e determinação das variáveis.....	49
3.3.1 Pesagem Hidrostática	49
3.3.2 Impedância Bioelétrica (IB)	51
3.3.3 Antropometria	54
3.3.4 Equações de Predição.....	60
3.4 Procedimentos para a coleta de dados	66
3.5 Limitações do Estudo	68
3.6 Tratamento Estatístico.....	68

3.7 Aspectos Éticos	69
3.7.1 Riscos e Desconfortos	70
3.7.2 Benefícios	70
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	71
4.1 Características da amostra	71
4.2 Validação cruzada de equações antropométricas e impedância bioelétrica para estimativa da gordura corporal relativa em pessoas vivendo com HIV/AIDS	74
4.3 Validação cruzada de equações antropométricas para a estimativa da massa muscular em PVHA	83
5 CONCLUSÃO.....	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização Inicial

Existem cerca de 37 milhões de portadores do Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) no mundo, e desde o início da epidemia até o fim de 2018 ocorreram aproximadamente 32 milhões de mortes de doenças relacionadas à Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) (UNAIDS, 2019). O Brasil é um dos países da América Latina que mais concentra casos de novas infecções por HIV (UNAIDS, 2016). De 1980 até junho de 2019 foram relatados 966.058 casos no país, somente no ano de 2018 foram diagnosticados 43.941 novos casos de HIV e 37.161 casos de AIDS (BRASIL, 2019a).

A AIDS é o estágio mais avançado da doença que ataca o sistema imunológico e é causada pelo HIV. Como esse vírus ataca as células de defesa do nosso corpo, o organismo fica mais vulnerável, e a baixa imunidade permite o aparecimento de doenças oportunistas, as quais utilizam a fragilidade do sistema imunológico para causar diversos prejuízos a estes pacientes (BRASIL, 2017a).

No Brasil, a incidência da doença vem diminuindo gradativamente nos últimos anos. No entanto, apesar dessa queda, o número de pessoas vivendo com HIV ainda é alto, em destaque no estado do Rio Grande do Sul (RS). Conforme dados divulgados pelo Boletim Epidemiológico de HIV/AIDS a distribuição proporcional dos casos de AIDS, identificados até junho de 2019, mostra uma concentração nas regiões Sul e Sudeste, correspondendo cada qual a 51,3% e 19,9% do total de casos (BRASIL, 2019a).

No que diz respeito à cidade de Santa Maria – RS, entre os anos de 1980 e 2019 já foram notificados, no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), aproximadamente dois mil casos de HIV, destes, 220 casos foram diagnosticados entre os anos de 2017 e junho de 2019. Entre os municípios com mais de 100 mil habitantes de todo o Brasil, Santa Maria ocupava a 35ª posição no país, em 2018. (BRASIL, 2019b)

Apesar do grande número de casos a partir da década de 90, com o advento da Terapia Antirretroviral combinada (TARV), observou-se um impacto significativo no percurso natural da infecção pelo HIV, com um aumento na sobrevivência dos pacientes portadores da doença (MATHEUS et al., 2015; DOURADO et al., 2006; GEOCZE et al., 2010). Desta forma, o emprego de combinações terapêuticas contendo drogas da classe dos inibidores da protease promoveu uma importante e sustentada supressão na replicação viral, ocasionando uma

estabilização da doença e elevando a qualidade de vida (QV) dos pacientes soropositivos (VALENTE et al., 2005).

Antes da chamada era-TARV, a perda de massa corporal (MC) e a desnutrição, consequências das infecções oportunistas, eram os maiores problemas nutricionais. Atualmente o ganho de MC, a redistribuição de gordura e a obesidade são novos problemas nutricionais que os indivíduos com HIV/AIDS em uso da terapia estão apresentando. Alterações na composição corporal têm sido relatadas, especialmente no que se refere à redistribuição da gordura corporal com acúmulo de gordura em regiões centrais do corpo tais como tronco, abdômen e região dorso-cervical (JAIME et al., 2004).

Além desse acúmulo de gordura de forma centrípeta, foram observadas alterações progressivas do tecido celular subcutâneo nas extremidades. Observaram-se, também, a perda do tecido celular subcutâneo periférico (face, glúteos, membros superiores e inferiores) (MANSUR et al., 2006).

Estudos mostram que, após alguns anos do uso da TARV, começaram a aparecer efeitos no organismo decorrente da combinação tratamento/vírus. (ROMANCINI et al., 2012). Observou-se que a terapia antirretroviral é acompanhada de alterações metabólicas como dislipidemia, resistência insulínica, hiperglicemia e redistribuição da gordura corporal. O conjunto destas alterações é conhecida como síndrome lipodistrófica do HIV (SLHIV) (VALENTE et al., 2005).

Essas alterações morfológicas e metabólicas podem levar a um aumento dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis, principalmente doenças cardiovasculares, acarretando prejuízos à saúde das pessoas portadoras do vírus. Assim, torna-se importante a verificação da quantidade e distribuição da gordura corporal por meio de uma avaliação da composição corporal, já que a obesidade é um dos fatores que predis põem ao desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis.

Além disso, as complicações do HIV podem conduzir à diminuição da massa muscular (MM), sendo que inicialmente essa mudança pode não ser percebida. Esse fenômeno diminui a força e resistência muscular, e induz ao declínio do nível de atividade física pelos portadores do HIV. Segundo Oliveira et al. (2018), essa redução da massa e força muscular, pode resultar em dificuldades na execução das atividades da vida diária, com piora da qualidade de vida e aumento do risco de morte.

Nesse sentido, as estimativas dos componentes corporais representam um importante indicador do estado de saúde geral, assim como, permitem inferir sobre o estado nutricional de indivíduos e populações. No grupo HIV, em especial, as mudanças na composição corporal

podem servir também para monitorar as alterações que ocorrem em função do tratamento e da própria doença. Assim surge à necessidade de testar métodos que consigam avaliar essa população de forma adequada, levando em consideração as características específicas desses indivíduos.

Os métodos de imagem, como a absorptometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) de corpo total e a tomografia computadorizada do abdômen (TCA) são consideradas boas técnicas para diagnóstico da gordura corporal e vêm sendo utilizados em estudos com portadores do HIV/AIDS. Porém, os custos desses exames ainda são muito altos, dificultando e, muitas vezes, impossibilitando as pesquisas nessa temática (FLORINDO et al., 2004).

Outra forma de avaliar a composição corporal são os métodos laboratoriais, dentre eles a pesagem hidrostática (PH) merece destaque, pois sua medida é considerada de grande precisão e normalmente é a técnica referência utilizada no desenvolvimento de novos instrumentos de quantificação da gordura corporal. Na literatura pode-se identificar ainda, uma infinidade de estudos que desenvolveram equações antropométricas de predição da gordura corporal, entre os estudos nacionais, pode-se destacar o de Petroski (BOTH; MATHEUS; BEHENCK, 2015).

Apesar desses métodos indiretos serem precisos, são bastante onerosos, exigem uma estrutura física complexa e uma equipe de pessoal extremamente especializada, o que acaba inviabilizando o seu uso na maioria dos hospitais e ambulatórios, em países em desenvolvimento como o Brasil (MATHEUS et al., 2015).

Neste contexto, a utilização de métodos duplamente indiretos como a antropometria e a impedância bioelétrica (IB) surgem como uma alternativa na avaliação do estado clínico dos pacientes portadores do HIV/AIDS.

Esses métodos mais acessíveis, conhecidos como de campo, são menos rigorosos, menos dispendiosos e tem utilização prática em diferentes circunstâncias e ambientes, e ainda possuem custo operacional mais acessível (QUEIROGA; FERREIRA; ROMANZINI, 2005). Além disso, não são técnicas invasivas e promovem facilidade e rapidez na coleta de dados (PETROSKI, 1995).

Inclusive referindo-se especificamente a antropometria, Andrade et al. (2002) testaram a validade da equação de Durnin-Womersley para este público, tendo em vista que tal equação foi desenvolvida para a população em geral, na faixa etária de 16 a 74 anos. Já Florindo et al. (2004), buscaram validar métodos de estimativas da gordura corporal [somatório de espessura de dobras cutâneas, circunferência da cintura (CC) e razão cintura-quadril (RCQ)] para esse público em específico.

Visto que não há cura até o momento para a infecção pelo HIV, juntamente com o fato do grande número de infectados no Brasil, e em especial no Rio Grande do Sul, torna-se relevante investigar a acurácia dos métodos de avaliação da composição corporal testando a aplicabilidade para este público.

Os resultados deste trabalho permitirão testar a validade do uso de medidas simples e acessíveis, como também, poderão representar uma melhora e adequação dos métodos para a avaliação da composição corporal, principalmente da gordura corporal e da massa muscular desta população.

Diante do exposto anteriormente, busca-se a resposta da seguinte questão:

Existe concordância entre os resultados dos componentes da composição corporal de pacientes com HIV/AIDS obtidos por meio de diferentes métodos avaliativos, bem como, entre os diagnósticos evidenciados?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a relação e validade cruzada entre resultados dos componentes da composição corporal de pacientes HIV/AIDS obtidos por equações antropométricas, PH e IB e a concordância entre os diagnósticos obtidos de gordura corporal, massa corporal magra e massa muscular. .

1.2.2 Objetivos específicos

- Estimar a quantidade de gordura corporal através da PH, da IB e das medidas antropométricas em pacientes com HIV/AIDS;
- Estimar a massa corporal magra (MCM) através da PH e das equações antropométricas em pacientes com HIV/AIDS;
- Estimar a quantidade de massa muscular com o uso da IB e das medidas antropométricas em pacientes com HIV/AIDS;
- Caracterizar a amostra de pacientes com HIV/AIDS da cidade de Santa Maria – RS;
- Verificar a concordância entre os resultados de %GC de pacientes HIV/AIDS obtidos através da IB e das equações antropométricas com os obtidos com a PH;

- Determinar a concordância entre os diagnósticos de %GC obtidos pela PH comparados com os decorrentes da IB e da antropometria;
- Verificar a concordância entre os resultados de MM de indivíduos portadores de HIV/AIDS obtidos por equação que utiliza dados de resistência elétrica (IB) e de equação antropométrica com os obtidos através da IB;
- Verificar a validade cruzada de equações antropométricas e da IB para a estimativa do %GC em pessoas com HIV/AIDS
- Verificar a validade cruzada de equações para a estimativa de MCM em indivíduos com HIV/AIDS; e
- Analisar a validade das equações e da IB na estimativa de percentual de massa muscular em pessoas HIV/AIDS.

1.3 Justificativa

Diante dos múltiplos fatores associados à infecção do vírus HIV/AIDS, das alterações metabólicas e na composição corporal, e conseqüentemente o risco para doenças crônicas não transmissíveis, principalmente as cardiovasculares, se ressalta a importância de estudos com este público.

Outro aspecto relevante diz respeito à redistribuição da gordura corporal que tem sido observada nos pacientes, independente do uso da medicação antirretroviral. Considerando que as equações de predição dos componentes corporais necessitam da mensuração de variáveis em pontos específicos e que tais equações não incluem no público alvo portadores do HIV/AIDS, se faz necessário analisar se as estratégias de avaliação da composição corporal disponíveis são acuradas para esse público em específico, em função das possíveis particularidades em termos de redistribuição de gordura e alterações na massa muscular que os mesmos podem apresentar.

Desse modo, o presente estudo se justifica pela necessidade de dados que representem essa população, levando em consideração as características e necessidades dos pacientes HIV/AIDS. Da mesma forma, a busca de informações e de esclarecimentos sobre a validade de tais estratégias considerando o público da região central do Rio Grande do Sul, torna-se de suma importância, tendo em vista, o alto índice de incidência do vírus/doença nesse estado.

Os resultados deste estudo poderão indicar o uso de medidas mais fáceis, mais econômicas e mais acessíveis, bem como, poderão representar um aprimoramento e

adequação dos métodos para a avaliação da composição corporal desta população. Assim, o conhecimento científico gerado poderá servir de subsídio para os profissionais que atuam junto a esse público, bem como, servir de base para novos estudos na área de Cineantropometria e de Saúde Pública.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HIV/AIDS

A década de 80 foi marcada pelos primeiros relatos de uma nova patologia que viria a se tornar uma epidemia em escala global, a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (BAZIN et al., 2014; BRITO; CASTILHO; SZWARCOWALD 2001). Identificada inicialmente nos Estados Unidos, África Central e Haiti, ela, foi associada a um retrovírus como causador da doença. No entanto, somente em 1986 usou-se a denominação de Vírus da Imunodeficiência Humana para caracterizar o agente etiológico causador da AIDS (COFFIN et al., 1986).

No final do século XX, a AIDS destacou-se como uma das doenças emergentes de maior magnitude e impacto causado às populações das diferentes regiões do mundo. No Brasil o primeiro caso foi registrado em 1980 (FINKELMAN, 2002; GRECO, 2008).

De acordo com Silva; Dalberto, Nardi (2006) e Saldanha; Andrade, Beck (2009) a AIDS é uma doença pandêmica que tem como agente etiológico o HIV, um retrovírus, cuja característica é a presença de material genético na forma de ácido ribonucleico (RNA). O HIV pertence à subfamília *Lentivirinae*, que engloba os retrovírus associados a doenças não neoplásicas de evolução lenta e degenerativa, capazes de parasitar o sistema imunológico.

Esse agente contém pelo menos duas subcategorias de vírus, HIV-1 e HIV-2, que se distinguem pelas suas propriedades antigênicas, biológicas e moleculares. O HIV-1 é o agente responsável pela pandemia a nível mundial, enquanto que o HIV-2 por epidemias localizadas, sobretudo em países da África Ocidental, e por um número reduzido de casos na Europa e nos demais continentes (RAMALHO, 2010).

Conforme Parham (2000), o HIV, é transmitido pelas vias sexual, parenteral ou vertical. Cunico; Gomes, Vellasco Junior (2008), afirmam que somente no sangue, espermatozoides, secreção vaginal e leite materno o vírus do HIV aparece em quantidade suficiente para causar a moléstia. Para haver a transmissão, o líquido contaminado de uma pessoa tem que penetrar no organismo de outra. Isso pode acontecer durante a relação sexual, ao se compartilhar seringas, agulhas e objetos cortantes infectados, na transfusão de sangue contaminado, no momento do parto e até durante a amamentação.

O HIV se espalha através de fluídos corporais e afeta células específicas do sistema imunológico, conhecidas como células CD4, ou células T. Sem o tratamento adequado, afeta e destrói essas células específicas do sistema imunológico e torna o organismo incapaz de lutar

contra infecções e doenças. Quando isso acontece, a infecção por HIV leva à AIDS (UNAIDS, 2016).

A evolução natural da infecção pelo HIV, sem influência de tratamento (terapia antirretroviral combinada), pode ser dividida em 3 fases: infecção aguda, infecção assintomática (período de latência) e doença sintomática da qual a AIDS é sua expansão maior. Logo depois da infecção pelo HIV há um aumento expressivo na concentração de vírus no sangue (infecção aguda sintomática pelo HIV). Após o aumento inicial de vírus no organismo, o sistema imune do hospedeiro controla essa replicação viral (período de infecção assintomática pelo HIV, latência clínica). Na ausência de intervenção, ou seja, uso de medicamentos, alguns indivíduos podem evoluir para a AIDS em um período curto (2 anos) enquanto outros evoluem lentamente (mais de 20 anos) (IZOPET, 2010).

Em suma, a doença manifesta-se quando aumenta a taxa de vírus HIV no corpo e causa uma grande queda no sistema de defesa do paciente. É por isso que ela é chamada de imunodeficiência. Nesse estágio, a pessoa fica extremamente debilitada e pequenas doenças, como um resfriado, podem desencadear problemas graves. Trata-se das doenças oportunistas.

Porém, ter HIV não significa que a pessoa tenha AIDS. Há muitos soropositivos que vivem anos sem apresentar sintomas e sem desenvolver a doença. Mas podem transmitir o vírus a outras pessoas, quando não tomam as devidas medidas de prevenção (BRASIL, 2017a).

Antigamente se considerava como grupo de risco para o HIV somente homossexuais, usuários de drogas injetáveis e profissionais do sexo, por exemplo, hoje vêm-se observando os fenômenos de heterossexualização, feminização, interiorização e pauperização da epidemia, o que demonstra que a infecção não está mais restrita, atingindo atualmente a população de forma geral (CARVALHO, 2007).

Na América Latina, o Brasil é o país mais afetado pela epidemia de AIDS em números absolutos (DOURADO et al., 2006). Segundo dados do Boletim Epidemiológico (Brasil, 2017d), no país, de 2007 até junho de 2017, foram notificados 194.217 novos casos de infecção pelo HIV, sendo 30.297 na região Sul, o que corresponde a 15,6% dos casos. Este número é mais expressivo ao considerar o período de 1980 a junho de 2017, no qual foram identificados no país 882.810 casos de AIDS. O Brasil tem registrado, anualmente, uma média de 40 mil novos casos de AIDS nos últimos cinco anos. A distribuição proporcional dos casos, identificados de 1980 até junho de 2017, mostra uma concentração nas regiões Sudeste e Sul, correspondendo cada qual a 52,3% e 20,1% do total de casos.

Apesar da taxa de detecção de HIV vir caindo gradativamente nos últimos anos (UNAIDS, 2016) e dos inúmeros avanços que permitiram um futuro promissor no controle da epidemia, dentre eles, o desenvolvimento e aperfeiçoamento de testes laboratoriais, cada vez mais precisos quanto aos padrões de sensibilidade e especificidade; a utilização de múltiplos fármacos antirretrovirais; e a criação de políticas públicas que possibilitaram implantar rotinas pautadas na integralidade do cuidado à saúde (BAZIN et al., 2014), a infecção pelo HIV ainda representa um dos maiores problemas de saúde da atualidade em virtude de seu caráter pandêmico e de sua gravidade (VASSIMON et al., 2011; LAZZAROTTO; DERESZ; SPRINZ, 2010 ; LIMA, 2008 ; REIS; SANTOS; CRUZ, 2007).

De acordo com Lima (2008), dentre as doenças que mais matam no mundo, a AIDS perde apenas para doenças do coração e infecções respiratórias, sendo estas duas últimas doenças que, tipicamente, causam morte em idade mais avançada. Sendo assim, ela constitui-se hoje na maior causa de morte por doença entre o público jovem.

2.1.1 Terapias Antirretrovirais Combinadas

Apesar da epidemia HIV/AIDS ainda constituir um relevante problema de saúde pública, inúmeros avanços foram conseguidos nos últimos anos. Dentre eles, destaca-se a terapia antirretroviral de alta potência, introduzida na década de 1990, aprimorada nos primeiros dez anos do século 21, e que obteve importantes avanços nos últimos anos, incluindo uma simplificação nos esquemas propostos, introdução de novas combinações de medicamentos com distintos mecanismos de ação, redução de efeitos adversos, etc (GUIMARAES, 2017).

O primeiro medicamento contra a AIDS, a zidovudina (AZT), foi aprovado no ano de 1987 (HALLAL et al., 2010). Os primeiros antirretrovirais (TARV) permitiam benefícios temporários, em razão da baixa eficácia na recuperação da capacidade imunológica e os efeitos limitados sobre a redução da carga viral. A partir de 1996, com o advento de novas classes de TARV – inibidores da protease e os inibidores de transcriptase reversa não nucleosídeos – foi possível alcançar êxitos significativos no tratamento, diminuindo a morbidade e a mortalidade e, como consequência, aumentando a expectativa e qualidade de vida dos indivíduos infectados pelo HIV (SEIDL, 2007; GUIMARAES, 2017; LAZZAROTTO; DERESZ; SPRINZ, 2010).

Segundo Nunes Junior; Ciosak (2018), após a introdução desse protocolo e as melhorias por ele proporcionadas, os especialistas ficaram otimistas em relação ao tratamento, porém, percebeu-se que o tratamento combinado apenas controlava o vírus no organismo e não o eliminava. No final de 2013, houve uma alteração no Protocolo Clínico de Diretrizes Terapêuticas para o Manejo de Infecção pelo HIV. O esquema preferencial de primeira linha de terapia antirretroviral tenofovir (TDF) + lamivudina (3TC) + efavirenz (EFZ), distribuídos separadamente, dificultava sua ingestão. Assim, passou a ser fabricado associado, sendo conhecido como dose fixa combinada ou “3 em 1”, objetivando atender melhor às necessidades das pessoas com HIV/AIDS, bem como, proporcionar mais qualidade de vida e fortalecer a adesão em relação ao tratamento.

Desde fevereiro de 2017, uma nova proposta de tratamento de primeira linha vem sendo adotada no Brasil, o dolutegravir associado ao tenofovir + lamivudina (“2 em 1”), primeiramente oferecido aos pacientes que iniciaram a TARV pela primeira vez e, em seguida, será ofertada gradativamente. A expectativa é de que 100 mil pacientes sejam atendidos este ano pelo novo tratamento (NUNES JUNIOR; CIOSAK 2018).

A TARV é composta por medicamentos de cinco classes: inibidores nucleosídeos de transcriptase reversa (ITRN); inibidores não nucleosídeos da transcriptase reversa (ITRNN); inibidores da protease (IP); inibidores da fusão; e inibidores da integrase (SEGATTO, 2011).

O objetivo desses fármacos, que atuam nas diversas fases da replicação viral, é impedir a entrada do HIV na célula, no seu núcleo e/ou impedir a maturação de novos vírus que são sintetizados pela célula infectada. Devido principalmente à sua variabilidade genética, ainda não é possível a eliminação do vírus no indivíduo infectado, porém, tem-se garantido a supressão sustentada da sua carga viral em nível indetectável (< 50 cópias/mL) (LAZZAROTTO; DERESZ; SPRINZ, 2010). O principal objetivo da TARV é retardar a progressão da imunodeficiência e/ou restaurar, tanto quanto possível, a imunidade, aumentando o tempo e a qualidade de vida da pessoa infectada (TEIXEIRA; SILVA, 2008).

Segundo a UNAIDS (2016), um dos propósitos da TARV é manter a boa saúde das pessoas que vivem com o HIV. Para a grande maioria dos pacientes é possível a indicação de medicações antirretrovirais capazes de reduzir a quantidade de HIV no sangue para níveis que são indetectáveis por testes laboratoriais padrão. Sabe-se que pode levar alguns meses até que se consiga reduzir os níveis de vírus a patamares indetectáveis e permitir que o sistema imunológico comece a se recuperar.

O desenvolvimento da TARV deslocou a percepção do HIV/AIDS de uma doença fatal para uma doença crônica e potencialmente gerenciável. A TARV é capaz de melhorar a

sobrevida, reduzir a ocorrência de infecções oportunistas relacionadas ao HIV e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Variáveis tais como, menor carga viral do HIV, maior contagem de células CD4 + e níveis mais altos de hemoglobina, têm se mostrado importantes indicadores clínicos/imunológicos de melhor qualidade de vida de pacientes infectados pelo HIV sob uso da TARV (CAMPOS; CESAR; GUIMARÃES, 2009).

Estimativas da UNAIDS (2016) demonstram que enquanto no ano de 2000, apenas 685 mil pacientes com HIV tinham acesso ao tratamento, até junho de 2017, esse número já era de 20,9 milhões de pessoas. No caso do Brasil, o Relatório de Monitoramento Clínico do HIV (Brasil, 2017b), aponta que no primeiro semestre de 2017, até 30 junho, o número de pessoas com uso de TARV somava mais de 517 mil. De acordo com os resultados monitorados até o momento, estima-se que até o final do ano cerca de 550 mil pessoas infectadas pelo HIV estarão em tratamento. De acordo com o documento, houve um aumento de 15% na proporção de pacientes HIV diagnosticados que estavam em tratamento (de 62% em 2012 para 72% em 2016).

O tratamento para o HIV ajuda em todos os estágios da doença, e pode desacelerar ou prevenir a progressão de um estágio para o outro (UNAIDS, 2016). Mais recentemente, a TARV tem tido sua eficácia comprovada na prevenção da infecção pelo HIV entre aqueles não infectados e que se encontram em potenciais situações de risco, em especial a exposição sexual, denominada profixalia pré-exposição (GUIMARAES, 2017).

O sucesso da TARV depende fortemente do diagnóstico oportuno, do tratamento adequado e da alta adesão dos pacientes aos esquemas terapêuticos. O atual protocolo clínico de tratamento brasileiro recomenda o início da TARV a todos os adultos com sorologia positiva para o HIV, mesmo sem comprometimento imunológico. O Brasil adota a meta 90-90-90 da UNAIDS, que propõe aos países atingirem, até 2020: 90% das pessoas com HIV estimadas diagnosticadas; 90% das pessoas diagnosticadas em TARV; e 90% das pessoas em TARV com carga viral indetectável (VALE et al., 2018).

De acordo com Fernandes (2009), o momento ideal de se iniciar a TARV tem sido alvo de constantes debates. Para facilitar a prática clínica, as recomendações para uso são pactuadas em consensos nacionais e internacionais e fundamentadas em diretrizes clínicas preconizadas mundialmente com base em evidências científicas.

Atualmente, existem 22 medicamentos, em 38 apresentações farmacêuticas (BRASIL, 2017a). Esses são disponibilizados, com diversos esquemas terapêuticos, considerando-se que a quase totalidade apresentam resultados satisfatórios.

Embora tenha sido muito questionada, especialmente no início de sua implantação no país, a política governamental brasileira de resposta à AIDS, pautada na oferta universal e gratuita de antirretrovirais e medicamentos para doenças oportunistas por meio do sistema público de saúde, é hoje uma história de sucesso, reconhecida mundialmente (SZWARCOWALD; CASTILHO, 2011).

Para tentar combater essa doença, no caso do Brasil, em 1986 foi estabelecido pelo Ministério da Saúde o Programa Brasileiro de DST/AIDS (PNDST/AIDS), responsável pelo estabelecimento de um plano nacional de enfrentamento da epidemia (GRECO, 2008). No país, a TARV já era disponibilizada gratuitamente desde 1991 (FERNANDES et al., 2009). Em 1996 foi promulgada pelo Congresso Nacional, lei que tornou obrigatória a provisão de acesso universal sem custo adicional à TARV que dela necessitassem, tornando o Brasil um dos primeiros países em desenvolvimento a garantir o acesso universal e gratuito aos medicamentos antirretrovirais no Sistema Único de Saúde (SUS) (PORTELA; LOTROWSKA, 2006; DOURADO et al., 2006; GEOCZE et al., 2010).

Segundo Fernandes (2009), hoje a cobertura farmacêutica voltada a antirretrovirais é eficaz, abrangente e de fácil acesso no Brasil, apenas medicações utilizadas na profilaxia de doenças oportunistas podem apresentar demanda insuficiente.

Nesse caminho o Brasil, de modo inusitado, em comparação a outros programas de controle de doenças, tem enfrentado corajosamente a epidemia, oferecendo medidas, como a implantação na rede pública de laboratórios para diagnóstico e acompanhamento de pacientes e suporte para pesquisas, que se não são suficientes para interromper a disseminação da epidemia, têm sido capazes de aumentar a sobrevivência e melhorar a qualidade de vida de pessoas com AIDS, além de possibilitar a melhoria das condições técnico-científicas dos profissionais de saúde (GRECO, 2008).

Conforme Paschoal (2014) é indiscutível o fato de que a TARV, embora não represente a cura, permite tornar mais lento o curso da doença, ao passo que prolonga e promove uma melhor qualidade de vida ao paciente. No entanto, estudos mostram que a não adesão ocorre em algum grau, tanto em países pobres como ricos. A não adesão ou a adesão inadequada são as causas mais frequentes para a falha do tratamento.

Nesse sentido, Seidl et al. (2007) relatam que as dificuldades de adesão do paciente HIV/AIDS decorrem, em parte, da complexidade da TARV, na medida em que alguns medicamentos precisam ser ingeridos com alimentos, outros em jejum, ou em sequências temporais combinadas com outros medicamentos, o que exige organização e compromisso do

paciente em relação ao seu tratamento. Outra barreira importante refere-se à presença de efeitos colaterais.

Conseqüentemente, esses sintomas contribuem para a descontinuidade da medicação, que resulta no aumento da carga viral no sangue e diminuição da contagem dos linfócitos T CD4+ (CD4). Isso pode aumentar a resistência do HIV aos medicamentos, resultando em uma falha no tratamento, infecções oportunistas e desperdício de investimento. Os efeitos colaterais da TARV incluem fadiga, náuseas, vômitos, diarreia e lipodistrofia (GEOCZE et al., 2010).

A presença desses efeitos colaterais contrapõe-se aos benefícios. Fiuza et al. (2013) falam que a adesão adequada a TARV consiste em um dos desafios no controle da doença, tanto para o doente, quanto para a equipe de saúde.

O uso da TARV pode ocasionar também efeitos adversos graves, os quais levam a alteração do perfil metabólico e corporal de indivíduos com HIV e conseqüentemente com o desenvolvimento de fatores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2 (KRAMER et al., 2009; LEITE;SAMPAIO, 2011; BERALDO et al., 2017).

Dentre as alterações corporais identificadas a mais comum que pode se desenvolver é a síndrome de redistribuição da gordura corporal. Esse fato é um significativo efeito colateral, não somente por sua elevada prevalência, como também por sua interferência no tratamento. Isto se deve às alterações morfológicas e metabólicas, que contribuem para a redução da adesão ao tratamento e redução da qualidade de vida dos indivíduos afetados por essa síndrome (FERNANDES et al., 2007).

2.1.2 Síndrome Lipodistrófica do HIV (SLHIV)

A SLHIV foi oficialmente descrita pelo *Food and Drug Administration* (FDA) em 1997, sendo também conhecida como síndrome da redistribuição da gordura corporal; síndrome metabólica associada à TARV; ou, mais recentemente, lipodistrofia dislipidêmica associada ao HIV/TARV (ROMANCINI et al., 2012; VALENTE et al., 2005).

A SLHIV pode ser caracterizada por alterações no metabolismo (distúrbios metabólicos) e na composição corporal (redistribuição da gordura corporal) (BERALDO et al., 2017; TSUDA et al., 2012). No entanto segundo Tsuda et al. (2012) e Valente et al. (2005) sua patogenia ainda não é totalmente esclarecida.

Nesse aspecto, de acordo com Soares; Costa (2011) ainda não existe uma definição universalmente aceita para a SLHIV, o que explica a dificuldade em determinar um caso, bem

como, sua prevalência, etiologia e tratamento. O método mais utilizado para determinar um caso de lipodistrofia inclui a descrição subjetiva de alterações na gordura corporal. É muito difícil avaliar a prevalência da SLHIV, já que não existe uma definição clara da doença, com critérios bem definidos para caracterização de um caso. Tampouco existem métodos diagnósticos precisos para detecção da redistribuição da gordura ou quantificação da perda ou ganho da gordura corporal. Como o quadro é composto de várias alterações da morfologia corporal, que podem estar presentes em conjunto ou isoladamente, torna-se mais difícil o enquadramento dos pacientes em grupos bem determinados.

Segundo Beraldo et al. (2017), a redistribuição de gordura é o ponto central da SLHIV e pode ocorrer isoladamente ou associada à resistência à insulina, diabetes tipo 2, dislipidemias, hipertensão, disfunção endotelial e produção alterada de citocinas e adipocinas. Conforme o protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para manejo da infecção pelo HIV em adultos (Brasil, 2013), a associação das alterações da redistribuição de gordura em conjunto com alterações metabólicas, seguem um padrão semelhante ao observado na “síndrome metabólica” e caracterizam um perfil metabólico aterogênico, aumentando assim o risco para doenças cardiovasculares.

A lipodistrofia, assim como, a síndrome metabólica e as diversas complicações cardiovasculares têm sido cada vez mais diagnosticadas entre pessoas que vivem com HIV/AIDS (HACKER et al., 2007).

A redistribuição anormal de gordura corporal (lipodistrofia) em portadores do HIV em uso da TARV pode ser classificada clinicamente em 3 categorias: 1) Lipoatrofia: é caracterizada pela perda de gordura subcutânea principalmente regiões periféricas como braços, pernas, face e região glútea; 2) Lipo-hipertrofia: acúmulo de gordura no dorso cervical (também chamada “corcova de búfalo” ou gibosidade dorsal), mamas e abdominal/visceral; e 3) forma mista: caracterizada pela associação de componentes das duas formas anteriores descritas (BERALDO et al., 2017; LAZZAROTO; DERESZ; SPRINZ, 2010; FERNANDES et al., 2007; VALENTE et al., 2005).

As principais causas de morbidade e mortalidade nos estados lipodistróficos do HIV são a hipertrigliceridemia, a hipercolesterolemia, a esteatose hepática prolongada, com possibilidade de evolução para a cirrose e o diabetes com suas complicações de longo prazo. Assim, o conhecimento e a avaliação precoce dessas alterações metabólicas e o tratamento adequado seguramente contribuirão para impedir ou diminuir outras comorbidades, melhorando com isso a qualidade de vida e diminuindo a mortalidade desses pacientes (VALENTE; VALENTE, 2007).

Os efeitos da SLHIV – em especial os que causam alterações na imagem corporal – podem contribuir para o surgimento de estigmas, problemas nas atividades sociais, alterações na sexualidade, mudanças de humor, isolamento social, percepção negativa da imagem corporal, dentre outros, causando impacto na qualidade de vida e no bem-estar psicossocial do paciente com HIV (TSUDA et al., 2012; SILVA; PEDRO; KIRSTEN, 2011).

Considerando que atualmente não há cura para a infecção pelo HIV e que a TARV é essencial para manter a sobrevivência das pessoas infectadas, é necessário adotar estratégias para prevenir e tratar a lipodistrofia e esses possíveis efeitos colaterais (SEGATTO et al., 2011).

Segundo Valente (2005), a SLHIV eleva o risco de complicações metabólicas e cardiovasculares de pacientes com HIV/AIDS, alterando o paradigma da doença. Na medida em que aumenta a expectativa de vida destes indivíduos, a comunidade científica se depara com a instalação de outras comorbidades que, em longo prazo, podem apresentar impacto na qualidade de vida e na mortalidade dos pacientes. Isto se torna ainda mais importante em indivíduos jovens e crianças que atualmente se beneficiam do emprego das terapias antivirais.

A fisiopatologia das alterações metabólicas, bem como, seus agentes causais, ainda não foram totalmente descobertas. Consensos específicos para o tratamento dos componentes da síndrome metabólica do HIV ainda não estão disponíveis. Assim sendo, somente uma adequada elucidação dos mecanismos fisiopatológicos da síndrome propiciará a escolha de medidas terapêuticas mais eficazes, reduzindo-se o risco cardiovascular secundário à SLHIV.

2.1.3 Perda de Massa Muscular em Pacientes HIV/AIDS

As complicações metabólicas associadas à infecção e tratamento do HIV podem incluir outros sintomas além da lipodistrofia e da dislipidemia, como por exemplo, a osteopenia (perda de massa óssea) e a perda de massa muscular e de massa corporal total (PAES; BORGES, 2010, YARASHESKI et al., 2001).

Referindo-se especificamente a perda involuntária de massa corporal, conhecida também como síndrome de *wasting* ou como síndrome de desgaste, sabe-se que a mesma pode ser decorrente tanto de perda de gordura (lipoatrofia), quanto de perda de massa muscular (sarcopenia), estando esta última associada a uma diminuição da capacidade física e força, tornando o indivíduo debilitado. Dentre as diversas causas da síndrome de *wasting*, tem-se um grande estresse causado ao organismo pela tentativa do sistema imunológico de

combater o vírus, causando a degradação de fibras musculares e outros tecidos que servirão de substratos energéticos para atender essa demanda e suprir o déficit celular do sistema imune (PAES; BORGES, 2010). A síndrome de wasting comumente acomete pacientes em estágios avançados do HIV (PINTO et al., 2013).

Conforme Rocha et al. (2009) a sarcopenia (perda de massa muscular associada a prejuízos de função) mais comum é a senil; no entanto, a infecção pelo HIV pode resultar em sarcopenia em indivíduos não idosos. É importante frisar que sarcopenia é distinta de caquexia.

Atualmente caquexia refere-se à perda de massa celular corpórea por doenças, sendo que, ocorrendo a diminuição de massa muscular esquelética (sarcopenia) nesta situação, ela é apenas uma das manifestações da síndrome mais complexa denominada de caquexia, a qual deve ser entendida como uma adaptação multidimensional abrangendo grande variedade de alterações, desde mudanças fisiológicas até comportamentais (ROCHA et al., 2009).

De acordo com Pinto et al. (2013), embora a perda de massa muscular esquelética em soropositivos esteja fortemente associada com a progressão acelerada da infecção, diminuição da capacidade física e mortalidade, estudos vêm demonstrando que a sarcopenia pode ocorrer independentemente da perda de massa corporal total, em estágios assintomáticos do HIV e durante o tratamento prolongado com TARV. Ou seja, os pacientes podem apresentar sarcopenia, independentemente de alcançarem o estágio de caquexia.

De acordo Lédo et al. (2017) o termo sarcopenia foi proposto pela primeira vez por Irwin Rosenberg em 1989, para descrever o declínio da massa muscular associada à idade. Atualmente, o Grupo Europeu de Trabalho sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas ampliou esse conceito ao incluir uma redução de massa muscular, concomitante a redução de força e/ou desempenho físico. Esta perda de massa muscular e limitações nas atividades de vida diária também têm sido relatadas em pessoas infectadas pelo HIV.

Grinspoon; Mulligan (2003) e Oliveira et al. (2018) corroboram tais relatos, ao afirmarem que a perda tanto de tecido adiposo periférico, quanto de massa muscular continuam sendo problemas clínicos significativos para o paciente HIV, mesmo na época da TARV; e que tais perdas acabam resultando em dificuldades na execução das atividades da vida diária e conseqüentemente na piora da qualidade de vida dessas pessoas.

De acordo Lédo et al. (2017), nos últimos anos, ocorreram especulações em relação a uma provável “Síndrome do envelhecimento acelerado” em pacientes infectados. Quando as comorbidades prematuras relacionadas com a idade são detectadas em pacientes infectados por HIV, torna-se fundamental avaliar a presença de sarcopenia.

Seguindo esse pensamento, Erlandson et al. (2013) relatam que pessoas infectadas pelo HIV têm comprometimento funcional precoce, mas a associação entre composição corporal e comprometimento funcional é desconhecida. Pensa-se que as pessoas com infecção pelo vírus sofrem envelhecimento prematuro ou acelerado, acompanhadas por uma ocorrência precoce de muitas comorbilidades do envelhecimento. Uma tal manifestação do envelhecimento prematuro na infecção pelo HIV-1 pode ser a ocorrência precoce da “somatopausa”.

No entanto, ainda não se tem muitos estudos para saber com precisão se a taxa de perda muscular relacionada à idade é acelerada na infecção pelo HIV e quais fatores podem contribuir para a perda de massa muscular entre adultos infectados pelo HIV.

Para evitar/minimizar as consequências negativas advindas da associação do vírus HIV e uso da TARV, como por exemplo, a perda de massa muscular, intervenções não-medicamentosas vêm sendo aplicadas, entre elas a adesão aos exercícios físicos regulares. Estudos são encontrados na literatura mostrando os benefícios advindos do treinamento físico de força e aeróbio, tais como: aumento da massa e força muscular, bem como, redução do percentual de gordura, melhora nos perfis lipídico e glicêmico, diminuição do risco coronariano, além da manutenção da carga viral e o aumento das células TCD4+, entre outros (TROMBETA et al., 2015).

Nesse sentido, a avaliação da composição corporal se mostra de extrema relevância tanto para direcionar estratégias específicas (acompanhamento exercícios), quanto para evitar consequências clínicas mais sérias que impliquem em aumento no risco de morbidade e mortalidade, bem como, para o acompanhamento da evolução da própria doença.

2.2 Composição Corporal

A composição corporal é um dos assuntos mais importantes dentro do campo da Cineantropometria. Pode ser definida como sendo "a quantificação dos principais componentes estruturais do corpo humano" (MALINA,1969). Pode ser aplicada tanto no campo esportivo, quanto no campo relacionado a saúde.

Segundo Heyward; Stolarczyk (2000) e Niemann (1999), a composição corporal é a proporção entre os diferentes componentes corporais e a massa corporal total, sendo

normalmente expressa pelas percentagens relativas de gordura e de massa magra ou tecido corpóreo magro (músculos, ossos, água, pele, sangue e outros tecidos não gordurosos). De acordo com Tritschler (2003), a quantidade e proporção desses diversos constituintes do corpo humano, podem ser relacionadas com a saúde, doença e qualidade de vida do indivíduo avaliado.

Através da avaliação da composição corporal, é possível: identificar riscos à saúde associados aos níveis excessivamente altos ou baixos de gordura corporal; identificar riscos à saúde associados ao acúmulo excessivo de gordura intra-abdominal; monitorar mudanças na composição corporal associadas a certas doenças; avaliar a eficiência de intervenções nutricionais e de exercícios físicos; estimar o peso corporal Ideal de atletas e não atletas; proporcionar entendimento sobre os riscos à saúde associados a falta ou ao excesso de gordura corporal; formular recomendações dietéticas e prescrição de exercícios físicos; e monitorar mudanças na composição corporal associados ao crescimento, desenvolvimento, maturação e idade (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

O crescente interesse pelo monitoramento de indicadores da composição corporal tem atraído à atenção de pesquisadores e profissionais de diferentes áreas do conhecimento, o que tem favorecido o desenvolvimento de novos conceitos e de recursos tecnológicos que oferecem cada vez maior precisão e exatidão na determinação e na interpretação de seus componentes (GUEDES, 2013).

Devido ao papel dos componentes corporais na saúde humana, a avaliação da composição corporal tem recebido importância cada vez maior. De acordo com Lopes; Pires Neto (2012), a quantificação e distribuição da gordura corporal é um dos componentes mais analisados nos estudos de composição corporal.

Nesse sentido, Cercato et al. (2004) relatam que o excesso de gordura corporal, por exemplo, e sua distribuição centralizada se destacam pela influência no aparecimento das doenças crônicas não-transmissíveis, principalmente as doenças cardiovasculares. Segundo Costa (2001), a obesidade é um fator de risco para o aumento da chance individual de se desenvolver doenças como: hipertensão, diabetes tipo II, ósteo-artrite, doença arterial coronariana, entre outras.

O aumento de riscos associados à obesidade é relacionado não apenas com a quantidade de gordura corporal, mas também com a maneira com que a gordura está distribuída, especialmente a gordura abdominal (gordura intra-abdominal ou visceral). A gordura visceral é um preditor de doença cardiovascular e outras desordens metabólicas – como diabetes tipo II – mais forte do que a quantidade total de gordura corporal, como

afirmam Guedes e Guedes; Guedes (2003). Ou seja, em termos de saúde, de acordo com Barbanti (1990), não é a quantidade total de peso que importa, mas a proporção de gordura em relação a de músculos e de ossos.

Em contrapartida, uma quantidade reduzida de gordura corporal também representa um risco à saúde, porque o corpo necessita de certa quantidade de gordura para manutenção das funções fisiológicas normais (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Dentre os componentes corporais, a avaliação da massa muscular também tem atraído o interesse da comunidade científica e, em particular, dos pesquisadores e profissionais da área de saúde, visto que, esse pode ser um importante indicador clínico, tanto relacionado à saúde, quanto à doença, com implicações importantes também para os processos de crescimento e desenvolvimento, bem como, para o desempenho físico e competitivo (GOBBO et al., 2008).

No que se trata especificamente de pacientes HIV, a alteração da composição corporal mais comum é a lipodistrofia, essa alteração com acúmulo e/ou perda de gordura corporal em regiões específicas é caracterizada por mudanças morfológicas decorrentes de desordens heterogêneas do tecido adiposo, levando à redistribuição anormal da gordura do corpo, associada ou não a alterações metabólicas (TSUDA et al., 2012).

Para avaliar a composição corporal a massa corporal pode ser dividida em dois, três, quatro ou mais compartimentos. De acordo com Heyward; Stolarczyk (2000), na literatura são encontrados diferentes modelos de composição corporal: elementar, químico, anatômico ou dos fluidos metabólicos; os quais permitem diferentes níveis de análise da mesma.

Geralmente a massa corporal é dividida em dois ou quatro componentes. O modelo clássico de dois componentes (2-C) da composição corporal divide o corpo em duas partes, das quais uma consiste em gordura corporal (massa gorda – MG), e todos os tecidos remanescentes são reunidos e denominados como massa livre de gordura — MLG (ELLIS, 2000).

Os modelos de três componentes dividem a massa corporal em gorda, livre de gordura e óssea ou sólida (mineral e proteica). Os de quatro componentes dividem a massa corporal em gorda, proteica, mineral e água (modelo químico) ou em massas adiposa, muscular não esquelética, muscular esquelética e óssea (modelo anatômico) (FOSTER et al., 2004)

Wang; Pierson; Heymsfield (em 1992) propuseram o Modelo dos Cinco Níveis de Composição Corporal que caracteriza o corpo humano em cinco níveis de complexidade crescente: o nível atômico, o nível molecular, o nível celular, o nível funcional e o nível de

corpo inteiro (Figura 1). Em cada um deles, são demonstrados os componentes do peso corporal total.

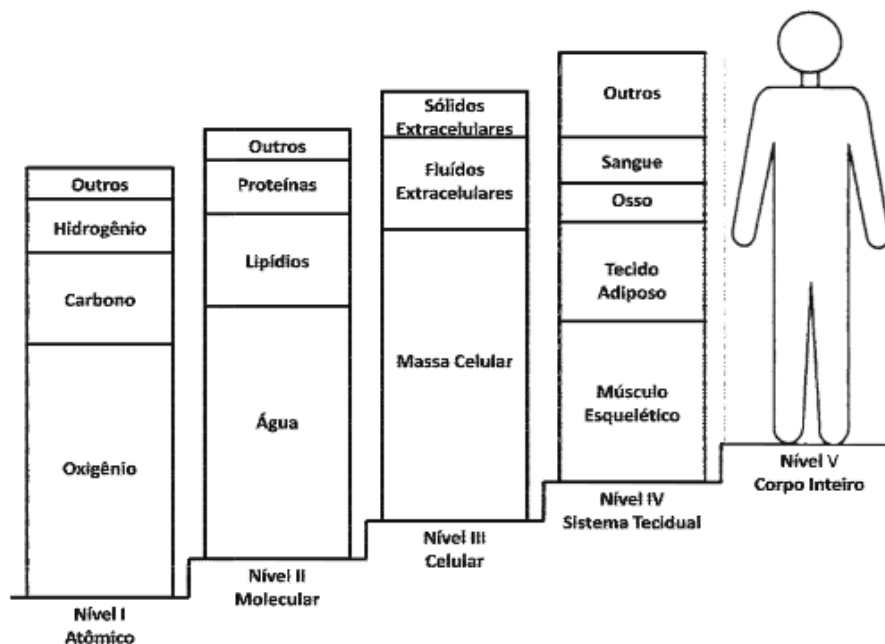


Figura 1 - Modelo de cinco níveis da composição corporal humana de Wang et al. (1992).

Todos esses modelos de composição corporal são necessários para obter medidas de referência usadas para desenvolver métodos e equações para avaliação da composição corporal.

As técnicas de medida da composição corporal envolvem procedimentos laboratoriais e clínicos. Os procedimentos laboratoriais, embora mais rigorosos e precisos, são mais dispendiosos e de rotina, muitas vezes, de maior complexidade. Por sua vez, os procedimentos clínicos são menos dispendiosos, mais simples e de interpretação mais imediata; portanto, de maior aplicação prática (GUEDES, 2013).

2.2.1 Métodos de determinação da composição corporal

Há uma série de métodos para a avaliação da composição corporal, que variam segundo suas bases físicas, custo, acurácia, facilidade de utilização e de transporte do equipamento. De acordo com Both (2014), o método para determinar a composição corporal deve ser de preferência, não invasivo, de baixo custo, portátil, preciso, válido e padronizado. Estas características permitem, entre outras coisas, gerar bases de dados globais

com a mesma linguagem metodológica, feito de grande utilidade para a disseminação e informações confiáveis.

Nesse sentido, Cezar (2000), identifica alguns fatores que devem ser levados em consideração para escolher a metodologia adequada para avaliação da composição corporal: 1) A idade, sexo, etnia, estimativa de gordura corporal (obesos/desnutridos) e nível de condicionamento físico dos avaliados, além de verificar se a população a ser avaliada aceita, ou tem as características necessárias, para submeter-se ao tipo de avaliação a ser proposta; 2) conhecer os custos, as limitações e as dificuldades técnicas de cada metodologia; 3) Após a decisão de qual método utilizar, é preciso tornar-se proficiente, tanto do ponto de vista conceitual-teórico, quanto prático, da técnica escolhida; 4) É preciso definir as equações a serem utilizadas, principalmente para subgrupos populacionais específicos; 5) A anamnese e o histórico esportivo do avaliado devem ser observados atentamente para que o resultado da avaliação não frustre o indivíduo; e 6) Ter uma perspectiva de referência para a interpretação dos resultados obtidos. Uma referência pode ser estar baseada em normas, como subgrupos claramente definidos (homens, mulheres, faixa etária, condição de treinamento ou modalidade esportiva, etc.).

Os métodos de análise da composição corporal são classificados como direto, indireto e duplamente indireto (CEZAR, 2000; MARTIN; DRINKWATER, 1991; COSTA, 2001).

Até o início do século XX a análise da composição corporal ainda era feita através da dissecação de cadáveres (*in vitro*). Martin; Drinkwater (1991), afirmam que esse é o mais fidedigno, porém de difícil utilização. (dissecação macroscópica e extração lipídica). Cabe citar dois estudos de grande relevância nesta área que se utilizaram da metodologia direta, o de Matiegka (1921) e o de Drinkwater et al. (1984).

Behnke iniciou em seu laboratório estudos que tinham como objetivo estabelecer métodos indiretos (*in vivo*) para determinar a composição corporal. Os trabalhos pioneiros de Behnke (1942) e Brozek (1953) obtiveram dois grandes resultados, os quais são válidos até hoje: (1) o estabelecimento da pesagem hidrostática como método critério para todos os outros métodos indiretos; e (2) a aceitação do modelo de dois componentes (peso gordo e peso magro) como base para estudos da composição corporal (CLARYS; MARTIN; DRINKWATER, 1984).

De acordo com Cezar (2000) os métodos indiretos, em geral, foram validados a partir do método direto e elaborados com base em métodos químicos e físicos, por imagem ou densitometria. Tais metodologias avaliaram fatores específicos que possibilitam, através de equações matemáticas, inferir sobre a densidade corporal do avaliado. O resultado de

densidade obtido é aplicado a uma equação que estime a quantidade de gordura corporal (de Siri, por exemplo). Sabendo-se a GC, é possível estimar também a massa magra, absoluta ou percentual, do indivíduo. A maioria destes métodos está baseada, e validada, na técnica densitométrica. Martin; Drinkwater (1991) citam como métodos indiretos a ressonância magnética, o raio x, a pesagem hidrostática, a densimetria, entre outros.

Os métodos duplamente indiretos também são técnicas para análise *in vivo* e, em geral, foram validados e correlacionados a partir dos resultados de métodos indiretos (CEZAR, 2000). Sant'anna et al. (2009) relatam ainda que as técnicas duplamente indiretas são menos rigorosas, porém apresentam melhor aplicação prática e menor custo financeiro, podendo ser empregadas tanto em pesquisas de campo quanto em estudos clínicos. Neste grupo, destacam-se a impedância bioelétrica e a antropometria, incluindo as pregas cutâneas, as medidas de perímetros, o índice de conicidade e a relação cintura/estatura.

2.2.2 Pesagem Hidrostática (PH)

A PH foi implementada na década de 1940 por meio dos estudos de Albert Behnke (1942), um fisiologista da marinha dos Estados Unidos que trabalhava com mergulhadores. Em seus estudos buscou quantificar a gordura através do cálculo da densidade corporal, já que especulava-se que sua densidade era diferente da MCM. Dentre as diversas técnicas laboratoriais empregadas para determinação da Dc, a densimetria, é uma das mais precisas (BOTH, 2014).

Segundo Monteiro; Fernandes (2002) e Biesek; Alves; Guerra (2015) apesar da evolução tecnológica e metodológica que vem ocorrendo com outros métodos conhecidos, a densimetria ainda é considerada padrão ouro (“*gold standard*”) por vários pesquisadores, servindo como referência para validar métodos duplamente indiretos. Por apresentar um coeficiente de correlação de Pearson maior do que 0,95 tem se mostrado bastante confiável. De acordo com Petroski (1992), a densimetria realizada por meio da PH, constitui-se como um instrumento válido e reproduzível e é o método laboratorial não invasivo mais utilizados e aceito no estudo da composição corporal.

Também denominada hidrodensitometria ou pesagem subaquática, a PH em síntese, tem por objetivo quantificar o percentual de gordura corporal a partir da densidade corporal (relação do peso corporal para volume corporal). O método está alicerçado no princípio de Arquimedes (um corpo total ou parcialmente imerso em um fluido sofre um empuxo que é

igual ao peso do volume do fluido deslocado pelo corpo) (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2011). Segundo Biesek; Alves; Guerra (2015), esse método assume a condição de que o corpo humano é composto por dois componentes distintos: massa de gordura e massa corporal magra, e é possível determinar cada um desses componentes a partir da medida da densidade corporal.

A utilização dos valores de densidade corporal como indicadores voltados à avaliação da composição corporal exige que se considerem algumas suposições teóricas: 1) as densidades do componente de gordura e da massa magra são conhecidas e aditivas; 2) o indivíduo, ao ser avaliado, é comparado a um padrão de referência apenas com relação à quantidade de gordura apresentada; 3) a proporção de cada um dos elementos que constitui o componente não-gorduroso é relativamente constante de indivíduo para indivíduo da mesma idade; logo, 4) a densidade do componente não-gorduroso também é relativamente constante (BOTH, 2014; GUEDES; GUEDES, 2006).

A D_c representa a relação entre a massa corporal e seu volume ($D_c = \text{Massa corporal} \div \text{Volume corporal}$). Desse modo, por essa técnica o VC é computado com a base na diferença entre a massa corporal medida na terra (P_{real}) e a massa corporal medida totalmente submerso na água ($P_{\text{água}}$). Em razão de eventuais variações da temperatura e impurezas da água, torna-se aconselhável ajustar a diferença das medidas da massa corporal pela densidade da água ($VC = \frac{P_{real} - P_{\text{água}}}{D_{\text{água}}}$) (GUEDES; GUEDES, 2006).

De acordo com Both; Matheus; Behenck (2015) e Guedes; Guedes (2006) como a densidade corporal é influenciada pelo volume de ar pulmonar e pelo ar que permanece no aparelho gastrointestinal, para o cálculo da densidade corporal por meio da PH, inclui-se um fator de correção para essas variáveis.

Uma vez calculada a densidade corporal, pode-se converter este valor em porcentagem de gordura corporal (%GC) através dos modelos matemáticos (fórmulas de conversão) como por exemplo de Siri (1961): $\%G = [(4,95/D) - 4,50] \times 100$ ou de Brozek (1963): $\%GC = [(4,57/D) - 4,142] \times 100$. Essas equações consideram que a densidade de gordura corporal e de MCM são constantes em todas as pessoas (0,9 g/cm³ e 1,10 g/cm³ respectivamente) (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2011).

Segundo Brodie; Moscrip; Hutcheon (1998), a obtenção da densidade corporal pela PH geralmente envolve o uso de um tanque com água em que o sujeito senta-se em uma cadeira ou um quadro suspenso. Tendo em vista que o sujeito é obrigado a expirar enquanto

mergulha, requer do avaliado um alto grau de confiança na água, o que pode levar a várias tentativas.

De acordo com Both (2015) esse tem sido um dos métodos de referência mais utilizados para validação de equações de determinação da composição corporal para a população brasileira envolvendo medidas de DC e IB, porém devido ao alto custo de equipamentos laboratoriais e a pouca praticidade a determinação da composição corporal através desta técnica raramente é utilizada em estudos que não tenham como foco de investigação a validade de outras técnicas de avaliação da composição corporal. Apesar da PH produzir medidas de densidade corporal muito precisas, é preciso levar em conta também que somente avaliados com razoável adaptação ao meio aquático podem ser submetidos aos seus procedimentos (GUEDES; GUEDES, 2006).

2.2.3 Impedância Bioelétrica (IB)

A primeira tentativa de mostrar a relação entre medidas de impedância e quantidade de água corporal provém do início da década de 1960. Porém, foi somente em meados de 1980 que os primeiros equipamentos voltados à análise da IB no campo clínico foram idealizados (GUEDES, 2013).

Segundo Biesek; Alves; Guerra (2015) é um método rápido, seguro, não invasivo, de custo relativamente baixo e de fácil utilização. Em síntese o método consiste na passagem de uma corrente elétrica alternada de baixa intensidade que flui através da parte superior ou inferior do corpo ou mesmo em todo o corpo.

O princípio básico da IB voltada à análise da composição corporal baseia-se nos diferentes níveis de condução elétrica dos tecidos biológicos expostos a várias frequências de corrente. Nesse caso, pode-se comparar o corpo humano a um circuito elétrico (KYLE et al., 2004). Ou seja, o método da IB tem como pressuposto a passagem pelo corpo de uma corrente elétrica muito baixa (500 a 800 μA) a uma frequência de 50kHz. O corpo gera uma resistência à passagem desta corrente (impedância) a qual é determinada pelo aparelho (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Mais recentemente, com o avanço tecnológico verificado na fabricação dos equipamentos empregados na técnica da IB, tem sido sugerida a utilização de frequências superiores a 50 kHz (GUEDES; GUEDES, 2006).

O analisador mede a resistência e a reactância produzida e projeta os valores de impedância. Conhecido o comprimento do condutor (estatura) e da impedância a essa corrente

elétrica, calcula-se o volume do condutor. Ao admitir que a massa livre de gordura contém grande parte da água e dos eletrólitos do organismo e é, portanto, o principal responsável pelo nível de condução da corrente elétrica, e que a massa gorda é um mau condutor de energia, estima-se o componente da massa livre de gordura e, posteriormente, com base na massa corporal, o componente de gordura (KYLE et al., 2004).

Conforme Both; Matheus; Behenck (2015), os aparelhos de IB utilizam uma série de equações para calcular os valores de volumes e massas corporais a partir dos dados elétricos. Estas equações de predição incluem outras variáveis, tais como: massa corporal, estatura, idade e sexo. As equações são validadas com os métodos considerados de referência para a determinação dos componentes corporais. No entanto, cada aparelho utiliza equações diferentes de acordo com o sistema de IB, os modelos teóricos de análise e o método de referência escolhido para validação. Em muitos casos as equações são difíceis de serem identificadas, pois não estão disponíveis nos manuais dos equipamentos.

As informações equivalentes à resistência e à reatância mediante a IB podem ser obtidas por intermédio do equipamento denominado ohmímetro, preferencialmente com dois pares de elétrodos emissores e receptores (técnica tetrapolar). Ohmímetros com apenas um par de elétrodos (emissor e receptor - técnica bipolar) tendem a elevar os erros de leitura e, se possível, devem ser evitados (GUEDES, 2013).

O método tradicional da IB mede a impedância corporal por meio da utilização da configuração tetrapolar dos eletrodos, dispostos na mão e no pé. Alguns instrumentos utilizam outros locais, tais como pé-á-pé ou mão-a-mão (bipolar) (BOTH; MATHEUS; BEHENCK, 2015; BIESEK; ALVES; GUERRA, 2015).

Segundo Kyle et al. (2004), por ser um método simples, não invasivo e seguro, pelo equipamento ser portátil e os resultados serem reprodutíveis e rapidamente obtidos, o uso da IB aumentou no decorrer dos anos. De acordo com Guedes (2013) a IB parece ser mais atrativa porque não requer do avaliador habilidade técnica específica, o método é mais confortável e menos intrusivo para os avaliados e, além disso, pode ser utilizado para analisar a composição corporal em sujeitos com sobrepeso e/ou obesos.

No entanto, de acordo com Biesek; Alves; Guerra (2015), a qualidade dos resultados depende muito do controle das variáveis intervenientes que afetam as medidas realizadas pelo método IB. Mesmo em condições bem controladas, este método apresenta graus de exatidão e precisão inferiores se comparado à PH.

Ou seja, apesar da relativa facilidade e rapidez da medida, a utilização da técnica de IB requer um conjunto de procedimentos prévios por parte do indivíduo, sem os quais poderão

ocorrer prejuízos à qualidade das informações obtidas. Podem ser citados como exemplo destes procedimentos: não ter feito uso de medicamentos diuréticos nos últimos 7 dias; não ter ingerido bebidas alcoólicas nas últimas 48h; ter-se absterido da prática de exercício físico intenso nas últimas 24h;entre outros (GUEDES, 2013; BIESEK; ALVES; GUERRA 2015).

Além desses cuidados, característica e calibração do equipamento, colocação do eletrodo, posição do corpo, nível de hidratação do indivíduo e ingestão de alimentos, ciclo menstrual (mulheres), temperatura ambiente e cutânea podem apresentar alguma influência na qualidade das medidas. Alterações significativas na condutibilidade da corrente elétrica também podem ocorrer em função do uso de peças de metal (brincos, relógios, pulseiras, anéis, etc.) (GUEDES, 2013; HEYWARD; STOLARCZYL, 2000).

2.2.4 Antropometria

A antropometria estuda as medidas de tamanho e proporções do corpo humano. As medidas antropométricas, tais como, circunferência de cintura e circunferência de quadril são utilizadas para o diagnóstico do estado nutricional (desnutrição, excesso de peso e obesidade) e avaliação dos riscos para algumas doenças (diabetes mellitus, doenças do coração e hipertensão) em crianças, adultos, gestantes e idosos (MANUAL DE ANTROPOMETRIA, 2013).

A predição da composição corporal por meio de medidas antropométricas utiliza medidas relativamente simples como massa corporal, estatura, perímetros, diâmetros ósseos e espessura de dobras cutâneas (MOURÃO; GONÇALVES, 2008; COSTA, 2001).

É um dos métodos mais utilizados para caracterizar e estimar a situação dos componentes corporais de cada indivíduo, por apresentar uma boa correlação com os métodos laboratoriais mais sofisticados (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000); e também em razão do baixo custo e da relativa simplicidade de utilização (COSTA, 2001).

Ao contrário de outros métodos que exigem técnicas e/ou equipamentos caros para a avaliação, este requer apenas equipamentos relativamente barato e que são facilmente transportáveis. Entretanto, se torna necessário que o avaliador seja tecnicamente treinado, visto que técnicas de medição discrepantes podem produzir diferenças significativas nos resultados (DRISKELL et al., 2011).

A avaliação antropométrica é uma técnica relativamente simples, não invasiva, possui baixo custo de equipamentos e praticidade na obtenção dos resultados, por isso, é um dos

principais métodos utilizados em estudos de campo, possibilitando seu uso em um número elevado de indivíduos (BOTH, MATHEUS; BEHENCK, 2015).

Nesse sentido, a simplicidade de utilização, a inocuidade, a relativa facilidade de interpretação e as menores restrições culturais, fazem o método antropométrico como o de maior aplicabilidade e encorajaram número cada vez maior de profissionais a recorrer aos seus procedimentos (GUEDES; GUEDES, 2006).

As medidas antropométricas servem como referência para obtenção dos índices antropométricos. Esses índices são indicadores que podem ser aplicados, principalmente, em levantamentos epidemiológicos e em situações clínicas. Os índices permitem o levantamento do padrão de distribuição regional de gordura e do grau de obesidade, auxiliando na realização de um prognóstico de risco de saúde em uma determinada população. O índice de massa corporal e o índice de relação cintura/quadril são exemplos de índices bastante utilizados em estudos populacionais (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2015).

Entre as variáveis possíveis de serem mensuradas, as medidas de circunferências são importantes indicadores na avaliação da composição corporal, especialmente a circunferência abdominal, que apresenta forte correlação com a obesidade, doenças cardiovasculares e hipertensão arterial. E também são utilizadas para verificar a reserva muscular, em determinados locais do corpo (BOTH; MATHEUS; BEHENCK, 2015).

Segundo Guedes (2013) sugere-se a utilização das medidas de circunferências para análise da composição corporal em duas situações. Na primeira, quando o indivíduo apresentar quantidade de gordura corporal excessivamente elevada, o que faz as espessuras de dobras cutâneas ultrapassarem o limite recomendável que possa assegurar medidas de boa qualidade (> 40 mm); na segunda, quando o objetivo é reunir informações direcionadas ao padrão de distribuição regional da gordura corporal.

Outra medida mensurada na antropometria é o diâmetro ósseo. Segundo Petroski (2007), os diâmetros ósseos geralmente são utilizados para determinar a constituição física, para fins ergonômicos, para fins de assimetria e para acompanhamento do crescimento. Os dados são obtidos com o uso de um aparelho denominado paquímetro. O diâmetro ósseo é a distância entre as proeminências ósseas definidas através de pontos anatômicos.

Quando o objetivo é estimar somente o %GC, as medidas mais utilizadas são as dobras cutâneas (MOURÃO; GONÇALVES, 2008; COSTA, 2001). Informações equivalentes às medidas de espessura das dobras cutâneas como procedimento direcionado à análise da composição corporal estão alicerçadas na observação de que grande proporção da gordura corporal se encontra localizada no tecido subcutâneo, e, dessa forma, dimensões de

sua espessura são utilizadas como indicador da quantidade de gordura localizada naquela região do corpo (GUEDES, 2013).

A base lógica para o uso das pregas cutâneas com a finalidade de estimar a gordura corporal reside nas inter-relações entre três fatores: 1) tecido adiposo diretamente debaixo da pele; 2) gordura interna e 3) densidade corporal total (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2011).

Com base na estreita relação entre as medidas de Dc e as dimensões de espessura das DC, e tendo em vista que os procedimentos densitométricos são empregados para validar outras técnicas, têm sido propostas equações preditivas que viabilizam o emprego das medidas de espessura das dobras cutâneas na avaliação da composição corporal (GUEDES; GUEDES, 2006).

As equações para estimativa de dobras cutâneas são desenvolvidas em modelos de regressão linear e classificadas em específicas e generalizadas. As equações específicas para população são desenvolvidas a partir de amostras homogêneas (grupos populacionais com as mesmas características – sexo, idade, etc.) e generalizadas, com base em amostras com características heterogêneas (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2015; BOTH; MATHEUS; BEHENCK, 2015).

Segundo Both; Matheus; Behenck, (2015), no Brasil, dois estudos são destaques no desenvolvimento e validação de equações para estimar o %GC através da medida de espessuras de dobras cutâneas. Guedes e Guedes (1991) desenvolveram equações específicas para estudantes universitários de ambos os sexos da região Sul do país e Petroski (1995), envolvendo adultos com idades entre 18 e 66 anos da região litorânea de Santa Catarina e região central do Rio Grande do Sul, o qual desenvolveu e validou equações generalistas para verificar o %GC. Ambos os estudos utilizaram a PH como método de referência na validação das equações.

Contudo, estas medidas antropométricas apresentam certas limitações, padronizações e cuidados em sua utilização. Com base em Heyward e Stolarczyk (2000), a exatidão e a fidelidade das medidas antropométricas podem ser afetadas por: equipamento; habilidade do avaliador; fatores individuais; e equação de predição utilizada.

2.3 Avaliação da Composição Corporal em pacientes com HIV/AIDS

Já se sabe que o efeito mais comum das TARV é a síndrome lipodistrófica no paciente HIV e que o ponto central da síndrome são alterações da composição corporal que envolve

principalmente a lipoatrofia e/ou lipohipertrofia. Nesse sentido, segundo Sacilotto (2017), a utilização de métodos que mensurem de forma segmentada a gordura corporal em indivíduos em que há redistribuição da gordura corporal, é imprescindível. Beraldo (2010) relata ainda que o diagnóstico precoce de alterações de composição corporal por meio de métodos acessíveis, precisos e confiáveis em indivíduos HIV em uso de TARV permite intervenção adequada e prevenção da alteração da composição corporal, excluindo os pacientes do estigma da doença perante a sociedade. Além disso, a detecção precoce das alterações metabólicas associadas, incluindo dislipidemia e desordens na homeostase glicêmica pode diminuir o risco para doenças cardiovasculares.

É de extrema importância estabelecer a relação entre a lipodistrofia e o início do tratamento da AIDS com o uso de TARV. No entanto, sua ocorrência também é verificada sem a terapia medicamentosa, sugerindo que ambas apresentam mecanismos semelhantes de iniciação. A lipodistrofia pode ser mais percebida em pacientes em uso prolongado dos medicamentos. No entanto, efeitos adversos precoces também podem estar presentes. Além disso, o risco desses eventos varia de medicamento para medicamento, de classe para classe, e de paciente para paciente (DORNELAS et al. 2012).

Conforme Finkelstein et al. (2015), não existe uma definição universal para lipodistrofia ou redistribuição da gordura corporal; o termo “lipodistrofia” é frequentemente usado para categorizar qualquer forma de redistribuição de gordura. Como resultado, o diagnóstico, o manejo clínico e a avaliação da prevalência e etiologia são desafiadores. Há também uma falta de concordância nos métodos usados para diagnosticar e monitorar a redistribuição de gordura.

De acordo com Beraldo (2010), para que a alteração da composição corporal seja confirmada, alguns estudos estabelecem que seja necessário a ocorrência da redistribuição de gordura, enquanto outros consideram apenas a lipoatrofia com ou sem lipo-hipertrofia presente e alguns autores adotam qualquer alteração de lipoatrofia ou lipo-hipertrofia como critério para classificação. A maioria dos estudos baseia-se na alteração na composição corporal, avaliada pela presença dos sintomas relatados subjetivamente pelos pacientes, pela presença de sinais observados no exame clínico pelo pesquisador ou combinação dos dois.

Conforme Soares; Costa (2011) o método mais utilizado para determinar um caso de lipodistrofia inclui a descrição subjetiva de alterações na gordura corporal. Critérios objetivos para o diagnóstico da lipodistrofia ainda não foram estabelecidos. A falta de valores padronizados em relação à gordura na população geral e a heterogenicidade das manifestações

clínicas da lipodistrofia dificultam ainda mais o diagnóstico. Ainda não está disponível uma técnica padrão ouro para aferir a gordura corporal em pacientes HIV/AIDS.

No entanto, alguns métodos vêm sendo utilizados, para verificar a lipodistrofia, como o exame clínico, o autorrelato, a antropometria, a IB e técnicas de imagem como absorptometria de raio-X de dupla energia (DEXA), ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC) (FINKELSTEIN et al., 2015). Dentre as medidas antropométricas, Juchem; Lazzarotto (2010) citam, como exemplo, dobras cutâneas e relação cintura/quadril.

Em seu estudo Matheus et al. (2015), analisaram a capacidade da técnica antropométrica, mais especificamente as dobras cutâneas, para a avaliação da gordura corporal total e regional de portadores do HIV/AIDS comparada com a ultrassonografia (método critério). Florindo et al. (2004), buscaram validar métodos de estimativas da gordura corporal (somatória de espessura de dobras cutâneas, circunferência da cintura e RCQ em portadores do HIV/AIDS, tendo como padrão ouro a DEXA e a tomografia computadorizada de abdômen. Ambos trabalhos concluíram que os métodos duplamente indiretos utilizados nos estudos, são válidos para avaliação da distribuição de gordura total e regional de portadores do HIV/AIDS.

Beraldo (2010) buscou comparar valores obtidos por medidas antropométricas e por IB (total e segmentar) de estimativa de composição corporal com valores obtidos pelo padrão ouro (DEXA) em pacientes soropositivos para HIV em uso de TARV. Foram aferidas circunferências, dobras cutâneas e realizados exames de IB total e segmentar e DEXA em 26 pacientes. O autor concluiu que os achados do seu estudo estão em concordância com os da literatura, pois os pacientes estudados apresentam parâmetros metabólicos alterados condizentes com a síndrome da lipodistrofia dos pacientes soropositivos para HIV. O método IB se mostrou adequado para estimar a composição corporal total nesse grupo. Porém, torna-se crucial a elaboração de equações preditivas específicas.

Andrade et al. (2002) compararam a capacidade de uma fórmula de Durnin-Womersley para estimar os tamanhos dos compartimentos regionais de gordura, especialmente o tecido adiposo subcutâneo, em indivíduos infectados pelo HIV, e as mudanças nesses compartimentos como resultado de intervenções específicas. Utilizaram como método critério a ressonância magnética de corpo inteiro. Chegaram a conclusão que a fórmula de Durnin-Womersley pode ser usada para prever mudanças no tecido adiposo subcutâneo do público investigado.

Santo et al. (2016), avaliaram a correlação entre antropometria e IB em homens portadores do HIV virgens de TARV, a partir de um estudo transversal envolvendo 75

homens da cidade do Rio de Janeiro. Este estudo demonstrou alta prevalência de excesso de peso e inadequação dietética em homens portadores do HIV ainda sem a influência dos antirretrovirais. Os autores sugerem o uso da antropometria, que apresentou correlação positiva com a IB, na avaliação nutricional de pessoas vivendo com HIV.

Já no que diz respeito a determinação da massa muscular, essa pode ser de grande importância para o diagnóstico e acompanhamento de doenças relacionadas à sarcopenia. Nesse sentido, os desafios dos pesquisadores da área da composição corporal são: desenvolvimento e validação de modelos matemáticos relativamente simples, de baixo custo operacional, de ampla aplicação e que permitam boa estimativa da massa muscular. Entretanto, diferente do que se observa com relação ao componente adiposo, ainda existem poucos modelos matemáticos ou equações preditivas desenvolvidas para a estimativa deste componente em humanos, os quais foram desenvolvidos com amostras compostas basicamente por cadáveres de sujeitos idosos, em número relativamente reduzido, o que os torna excessivamente específicos (GOBBO et al., 2008).

Em seu estudo, Erlandson et al. (2013) relatam que pessoas infectadas pelo HIV têm comprometimento funcional precoce, mas a associação entre composição corporal e comprometimento funcional é desconhecida. Concluíram que o comprometimento funcional em pessoas infectadas pelo HIV-1 em uso de TARV bem-sucedida está associado, entre outros fatores à baixa massa muscular. E chamaram atenção que a frequência de baixa massa muscular foi particularmente surpreendente considerando a idade relativamente jovem (média de 52 anos) da coorte, e semelhante ao que é comumente relatado entre pessoas de 10 a 25 anos mais velhas do que os participantes daquele estudo.

Lédo et al. (2017) falam que a população infectada pelo HIV está envelhecendo e a sarcopenia é um importante problema de saúde que pode afetar essa população, levando a consequências negativas. Nesse estudo os autores buscaram descrever a frequência de sarcopenia em pacientes infectados pelo HIV em dois ambulatórios na cidade de Salvador-Brasil. Concluíram que a frequência de sarcopenia entre indivíduos infectados pelo HIV foi baixa, porém houve uma maior frequência de pré-sarcopenia, o que sugere uma necessidade de maior atenção para este grupo.

Souza et al. (2018) em um estudo com 40 indivíduos com diagnóstico de HIV, de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 a 59 anos, do hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian (HUMAP) na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, identificaram que uma das alterações mais prevalentes, observadas ao exame físicos, foi a

redução de massa muscular corporal e sinais de desnutrição em face, apresentando durante o acompanhamento (início ao fim), um incremento do seu percentual.

Já em um estudo com 33 crianças com idades de 7 a 12 anos, Barros et al. (2006), acharam como resultado, correlações entre circunferência de perna e força muscular de membros inferiores que apresentaram valores positivos, sugerindo que quanto maior massa muscular, maior o desempenho nos testes de força. Assim, a massa muscular reduzida deve resultar numa redução na força muscular estática e dinâmica. Dessa forma, chegaram a conclusão que o comprometimento físico causado pelo HIV e pelo tratamento medicamentoso, levam os indivíduos a apresentarem alterações negativas na força, massa muscular e resistência física.

Apesar de alguns estudos já terem sido realizados com intuito de analisar a eficiência de alguns métodos de avaliação da composição corporal em pacientes com HIV/AIDS. Ainda são bastante escassas na literatura pesquisadas com esse foco.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Característica da Pesquisa

Este estudo caracteriza-se como descritivo transversal de validade cruzada, pois tem o objetivo de avaliar a relação entre resultados dos componentes da composição corporal de pacientes HIV/AIDS obtidos por equações antropométricas, PH e IB e a concordância entre os diagnósticos obtidos de gordura corporal e massa muscular, a fim de verificar a adequabilidade de seus usos numa amostra composta por pacientes com HIV/AIDS (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012).

3.2 População e Amostra

3.2.1 População

A população deste estudo foi composta por 300 pacientes portadores do HIV/AIDS de ambos os sexos, atendidos no Centro de Tratamento e Assistência (CTA) – Casa Treze de Maio, da cidade de Santa Maria – RS.

3.2.2 Amostra

Para calcular o tamanho da amostra foi realizado um cálculo amostral, o qual determinou o número necessário de indivíduos para representar a população deste estudo. O cálculo baseou-se na população total, no nível de confiança (95%) e de precisão (5%), adotando-se valores de 0,5 para proporção amostral de sucesso e proporção amostral de fracassos. O número estimado foi de 169 pacientes para representar a população de indivíduos portadores de HIV/AIDS da cidade de Santa Maria – RS.

Para a determinação da amostra utilizou-se o seguinte cálculo:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}$$

Onde:

n = tamanho da amostra que se quer calcular

N = tamanho do universo

Z = desvio do valor médio que se aceitou para alcançar o nível de confiança desejado. Em função do nível de confiança que se busca no presente estudo, utilizou-se um valor determinado que é dado pela forma da distribuição de Gauss. Nível de confiança 95% → $Z=1,96$

e = margem de erro máximo que se quer admitir (5%)

p = proporção que se espera encontrar

Porém, não foi possível atingir o número estimado. Assim, a amostra inicial foi constituída por 141 sujeitos, desses, 83 não realizaram a PH (método critério), havendo uma perda amostral de 41,13%. Desta forma, a amostra constituiu-se por 58 pacientes portadores do HIV/AIDS, entre 15 e 66 anos de idade, atendidos no CTA – Casa Treze de Maio do Município de Santa Maria – RS.

3.2.3 Seleção da Amostra

A seleção do grupo foi realizada de maneira acidental (participação voluntária) e intencional (os avaliados deveriam ser portadores do HIV/AIDS). O recrutamento foi realizado a partir de convite aos pacientes HIV/AIDS que residam na cidade de Santa Maria - RS e estejam vinculados ao CTA – Casa Treze de Maio, da Prefeitura Municipal de Santa Maria – Rio Grande do Sul.

Os voluntários foram informados dos objetivos da pesquisa, bem como, do contato para mais informações.

3.2.4 Critérios de Inclusão

- Ser portador do HIV/AIDS;
- Ter vínculo com o CTA – Casa Treze de Maio;
- Ter assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- Menores de 18 anos, ter assinado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

3.2.5 Critérios de Exclusão

- Não ter realizado pelo menos uma das avaliações critério e não ter dados de pelo menos uma das equações a serem validadas.
- Apresentar doença oportunista que possa dificultar ou impossibilitar a coleta e/ou interpretação dos dados do estudo;
- Ser portador de doenças incapacitantes (paralisias, derrames, etc.);
- Apresentar qualquer tipo de amputação;
- Possuir marcapasso ou qualquer tipo de metal junto ao corpo (ex: platina), por recomendação do fabricante da IB;
- Apresentar diagnóstico de doença cardíaca grave;
- Fazer uso de medicamentos para tratamento renal (em decorrência da retenção hídrica), devido a possíveis alterações nas estimativas da IB;
- Pacientes grávidas ou lactantes;
- Portadores de doença mental que os impeça de compreender a natureza, finalidade e possíveis consequências do estudo.

3.3 Instrumentos e procedimentos para a coleta de dados e determinação das variáveis

3.3.1 Pesagem Hidrostática

Utilizou-se um tanque projetado e apropriado para a PH, com aproximadamente 170 cm de diâmetro e 150 cm de profundidade. Sobre o tanque, está afixada uma balança da marca Filizola®, com capacidade para 6 kg e resolução de 0,05 kg, a qual é empregada para verificar o peso subaquático. A balança foi calibrada a cada nova medida.

Antes da pesagem, os sujeitos foram orientados a esvaziarem a bexiga e a defecarem, caso já não o tivessem realizado.

Os avaliados foram orientados a posicionar-se sentados em uma cadeira confeccionada com tubos de policloreto de vinila (PVC), a qual está acoplada por meio de correntes à balança. Para a pesagem subaquática, o sujeito deveria inclinar-se para frente, aproximando o tórax das coxas, submergindo totalmente. A seguir, este foi estimulado a eliminar, através de uma expiração forçada, a maior quantidade possível do ar mantido nos pulmões. O peso mais alto no final da expiração máxima é o peso subaquático (PS) bruto. O avaliado foi instruído a permanecer tão imóvel quanto possível durante esse procedimento.

O avaliado usou roupa leve de natação e antes da realização da pesagem o avaliado foi orientado remover todas as bolhas da roupa e do cabelo.

Foram realizadas de sete a doze tentativas, e registrado como PS bruto a média dos três maiores valores com diferença $\leq 0,1\text{Kg}$. Os procedimentos utilizados para a verificação do peso subaquático foram os descritos por Heyward (2004). A temperatura da água foi mantida entre 32° e 36°C para as avaliações, medidas com um termômetro (Incoterm®). O PS líquido foi obtido subtraindo-se o peso da cadeira e dos equipamentos de apoio do PS bruto.

A partir das variáveis coletadas, foi determinada a Dc utilizando-se a seguinte equação:

$$Dc \left(\frac{\text{g}}{\text{ml}}\right) = \frac{MC}{\frac{MC-PS}{Da} - (VR+100)}$$

Onde:

Dc = densidade corporal;

MC = massa corporal em Kg;

Ps = peso submerso na água em Kg;

Da = densidade da água;

VR* = volume residual;

100 = é a estimativa do gás gastrointestinal.

*O VR foi estimado através das equações de Goldman e Becklake (1959), que levam em consideração a idade, a estatura e o sexo, conforme seguem abaixo:

Homens: $VR = 0,017 \times \text{IDADE} + 0,027 \times \text{ESTATURA} - 3,447$

Mulheres: $VR = 0,009 \times \text{IDADE} + 0,032 \times \text{ESTATURA} - 3,900$

Destaca-se que utilizou-se a PH limitando-se a fazer a estimativa do volume residual pulmonar por equação.

Após, foram utilizadas equações desenvolvidas para populações específicas para converter a Dc em %GC, que levam em consideração a etnia, a idade e o sexo do indivíduo analisado (Tabela 1).

Tabela 1 – Fórmulas de conversão de Dc em gordura corporal relativa para populações específicas.

Etnia	Idade	Sexo	%GC
Negro	18 -32	Masculino	[(4,37/Dc) - 3,93] x 100
	24 - 79	Feminino	[(4,85/Dc) - 4,39] x 100
Branco	17-19	Masculino	[(4,99/Dc) - 4,55] x 100
		Feminino	[(5,05/Dc) - 4,62] x 100
	20 -80	Masculino	[(4,95/Dc) - 4,50] x 100
		Feminino	[(5,01/Dc) - 4,57] x 100

Fonte: Heyward e Stolarczyk (2000).

A interpretação dos resultados obtidos se deu a partir da classificação do %GC proposta por Lohman (1992) (Tabela 2).

Tabela 2 – Padrões de gordura corporal relativa para homens e mulheres.

Classificação	Homens	Mulheres
Muito baixo	≤ 5%	≤ 8%
Abaixo da média	6% - 14%	9% - 22%
Média	15%	23%
Acima da média	16% - 24%	24% - 31%
Muito alto	≥ 25%	≥ 32%

Fonte: Lohman (1992).

O autor propõem cinco categorias distintas pelo sexo para a interpretação dos resultados, sendo as categorias extremas (muito baixo e muito alto) associadas, respectivamente, aos riscos para desenvolver doenças e desordens decorrentes da nutrição insuficiente e aos riscos e desordens associadas com a obesidade.

3.3.2 Impedância Bioelétrica (IB)

Para a análise dos componentes corporais pela IB foram utilizados dois analisadores de composição corporal, um tetrapolar da marca Maltron® - modelo BF-906 e outro bipolar da marca Plenna® – modelo Ice (pé-pé). As medidas foram realizadas seguindo as orientações dos manuais de instruções que acompanham os aparelhos.

Os indivíduos foram orientados a retirar todos os objetos metálicos, tais como, *piercing*, relógio, pulseiras, correntes, e outros; assim como, usar roupas leves e confortáveis, sendo indicado para os homens o uso de sunga ou calção e para as mulheres o uso de top e calção ou biquíni/maiô.

Antecedendo os testes de IB foi realizada a mensuração da massa corporal (kg) e estatura (cm) de todos os participantes.

Para a avaliação no modelo BF-906, inicialmente o indivíduo foi colocado deitado em decúbito dorsal, em uma posição confortável e sobre um material não condutor de eletricidade, com os braços e as pernas afastadas do tronco. Em seguida foram inseridos no equipamento os dados do avaliado, após, seguindo as recomendações informadas no manual dos aparelho, foram colocados quatro eletrodos, todos do lado direito do corpo do avaliado. Por fim, foram conectados os cabos do equipamento aos eletrodos e realizada a análise pela IB. E para a mensuração com o equipamento Plenna Ice, o indivíduo posicionou-se em pé sobre as placas metálicas localizadas na parte superior do aparelho até ser possível fazer o registro dos valores estimados.

Foram efetuadas com antecedência recomendações a serem seguidas pelo avaliado e diziam respeito à hidratação; medicação; exercícios físicos; consumo de álcool, de café ou chá; alimentação; e micção para as quais o avaliador ficou atento no momento da avaliação, a fim de se obter dados acurados. Seguem abaixo as recomendações detalhadas:

- não consumir uma quantidade grande de água antes da avaliação;
- avaliações em níveis raramente baixos de água podem alterar os resultados;
- alguns medicamentos como diuréticos podem alterar os resultados, portanto, o avaliado deverá informar caso faça uso;
- não praticar exercícios físicos durante as 12 horas precedentes à avaliação, pois exercícios físicos alteram a quantidade de água no organismo;
- não ingerir bebidas alcoólicas durante as 24 horas precedentes à avaliação, em razão do álcool ser diurético;
- não ingerir café, chás, bebidas efervescentes ou bebidas energéticas durante as 24 horas precedentes à avaliação. A maioria dessas bebidas é diurética, reduzindo a quantidade de água corporal;
- realizar a avaliação 2 a 3 horas após a refeição; e
- ter esvaziado a bexiga nos últimos 30 minutos antes da avaliação. No caso de não ter seguido esta recomendação deverá ir ao banheiro antes de ser avaliado.

A interpretação dos resultados de %GC obtidos com o uso da IB se deu a partir da classificação proposta por Lohman (1992) conforme apresentado na tabela 2, descrita acima no item 3.3.1.

Os detalhes inerentes a cada equipamento serão descritos em subitens específicos abaixo.

3.3.2.1 IB tetrapolar Maltron®

Para análise da composição corporal foi utilizado o analisador modelo BF – 906, de fabricação inglesa. Nesse aparelho são inseridos dados do paciente como: idade, altura, peso, sexo e etnia (nacionalidade).

O Maltron® BF 906 é um analisador tetrapolar de IB, não invasivo. Foram utilizados quatro eletrodos descartáveis fixados: 1) na mão logo abaixo da terceira articulação do dedo médio; 2) na região do pulso, entre os processos estiloides da ulna e do rádio; 3) na região abaixo do segundo e terceiro dedo do pé; e 4) no tornozelo, na região central entre os maléolos lateral e medial.

Os resultados fornecidos por esse aparelho são: % GC; peso da gordura corporal (Kg); % GC alvo (min / max); índice de massa corporal (IMC); taxa metabólica basal (TMB) (kcal) (repouso); resistência (Ω); peso ideal (min / max); MCM (Kg); %MCM; água corporal (ℓ); % água corporal e água corporal ideal (min / max). Apesar deste tipo de avaliação fornecer vários dados referentes à composição corporal, no presente estudo foi considerado, para fim de análise, apenas os valores relativos e absolutos de gordura corporal, massa corporal magra e resistência.

3.3.2.2 Plenna® – modelo Ice (pé-pé)

Foi utilizado um aparelho de IB modelo Plenna – ICE. Esta IB é uma balança que contém sensores metálicos em sua plataforma, para que o avaliado pise sobre eles.

Antes de fazer a medida em si, o avaliador deve classificar o avaliado em uma categoria do MODO FIT (descrito no manual do próprio aparelho). Esse modo FIT é utilizado para distinguir os diferentes níveis de atividade física de cada pessoa. As categorias são divididas em: A1= Categoria destinada a pessoas obesas e sedentárias, que não praticaram atividade física nos últimos meses; A2= Pessoas acima do peso e sedentárias que não praticaram nenhuma atividade física, ou praticam 2 ou menos vezes na semana (menos de 15 minutos); A3 = Pessoas dentro do peso adequado e/ou começaram uma dieta acompanhada de exercício (2 a 3 vezes por semana, pelo menos 20 minutos); A4=Pessoas que praticam atividade física de 3 a 5 vezes na semana, por um período de 30 a 50 minutos, por um período

de ≥ 8 semanas e A5= Atletas e pessoas que já tenham alto desempenho físico. Indivíduos que praticam atividades físicas 5 ou mais vezes por semana, por pelo menos 2 horas.

Permanecendo por alguns segundos na plataforma e após fornecer para o equipamento dados sobre altura, idade, sexo e nível de atividade física (modo FIT) uma corrente elétrica de intensidade muito baixa, imperceptível ao corpo humano, percorre os membros inferiores e o abdômen do paciente, e logo é fornecida a estimativas de medida.

O dispositivo fornece dados de massa corporal (Kg), %GC, % água, % massa muscular (%MM), massa óssea (kg), taxa metabólica basal (kcal) e taxa metabólica ativa (kcal).

3.3.3 Antropometria

3.3.3.1 Balança

A massa corporal foi determinada com uma balança de travessão Arja®, com resolução de 0,1 kg, e capacidade de 150 kg, previamente calibrada. Para evitar possíveis interferências do instrumento na medição, a balança foi aferida a cada 10 mensurações.

O avaliado descalço e usando roupas leves, posicionava-se no centro da plataforma de costas para a escala com o olhar fixo em um pondo a frente, de modo a evitar oscilações na leitura, devendo estar em posição ortostática (em pé, na posição ereta, peso dividido em ambos os pés, cabeça no plano de Frankfurt, ombros descontraídos e braços ao longo do corpo) (PETROSKI, 2007).

Foram realizadas no mínimo duas medidas não consecutivas sendo considerado como resultado final a média de duas medidas que não apresentaram diferença maior que 1%.

3.3.3.2 Estadiômetro

A estatura corporal foi aferida a partir da distância compreendida entre a planta dos pés e o vértex da cabeça (ponto mais alto). Foi utilizado um estadiômetro fixo *Cardiomed*®, com resolução de 0,1cm e alcance máximo de 220 cm.

O avaliado adotou a posição ortostática, pés descalços e unidos, colocando em contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcânhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital. A cabeça orientada no plano de Frankfurt. O cursor, em ângulo

de 90° em relação à escala, toca o ponto mais alto da cabeça e paralelo ao peito estando o avaliado em apnéia inspiratória (PETROSKI, 2007).

Foram realizadas no mínimo duas medidas não consecutivas sendo considerado como resultado final a média de duas medidas que não apresentaram diferença maior que 1%.

3.3.3.3 Adipômetro

As medidas foram realizadas com um adipômetro da marca Cescorf®, com resolução de 0,1 mm. As dobras cutâneas (DC) foram mensuradas em nove pontos anatômicos seguindo os procedimentos da International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) (Stewart et al., 2011)^A e de Petroski^B (2007):

Para a realização das medidas foi utilizada a seguinte técnica: identificar e marcar com um lápis apropriado o local da medida; o pinçamento da DC deve ser feito com a mão esquerda e com os dedos polegar e indicador a ± 1 cm acima do local marcado da medida; colocar as hastes do compasso perpendicular à dobra, ± 1 cm abaixo do local pinçado, e soltar lentamente as hastes do compasso; as hastes do compasso não deveram passa do ponto pinçado pelos dedos; manter a dobra pressionada enquanto à medida é realizada; fazer à leitura no compasso ± 3 segundos após a pressão ter sido aplicada na dobra; afastar as hastes do compasso para removê-lo e fecha-las lentamente; ler o mostrador em sua escala mais próxima (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Antes de iniciar a medida, deve-se garantir que o compasso esteja calibrado e certificar-se que o ponteiro está no zero. O local anatômico da DC deve ser cuidadosamente demarcado. A espessura da dobra deve ser o mínimo suficiente para garantir que as duas superfícies da pele estejam em paralelo. Deve-se atentar para não incorporar o tecido muscular subjacente à dobra. Para assegurar que não há tecido muscular, o avaliador deve rolar a dobra levemente com os dedos indicador e polegar, também garantindo que a pegada da dobra está grande o suficiente (MARFELL-JONES, 2006).

Todas as medidas foram realizadas no mínimo duas vezes de forma rotacional (não consecutiva) no lado direito do corpo, não sendo permitido um erro maior que 5% entre as medidas realizadas no mesmo ponto anatômico. Caso isto ocorria era realizada uma terceira mensuração, ou quantas fossem necessárias, até que se obtivessem dois valores que não apresentassem diferença maior que 5%. O resultado para cada DC foi a média dos valores mais próximos e que estavam dentro desta margem de erro (STEWART et al., 2011).

Foram coletadas as espessuras das seguintes DC: subescapular ^A, tríceps ^A, bíceps ^A, peitoral ^B, axilar-média ^B, crista-ilíaca ^A, abdominal ^A, coxa média ^A e panturrilha medial ^A.

- Dobra Cutânea Subescapular (DCSB) ^A: Referência anatômica: dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula, em ângulo de 45° em relação ao eixo longitudinal do corpo. Posição do Avaliado: em pé, braços estendidos e relaxados ao longo do corpo. Procedimento: o polegar palpa o ângulo inferior da escápula para localizar sua ponta mais baixa. A DC é pinçada obliquamente a partir do ponto de referência escapular em um ângulo de 45°, determinado pela dobra natural da pele.

- Dobra Cutânea Tricipital (DCTR) ^A: Referência anatômica: face posterior do braço no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o processo da cabeça do rádio. Posição do Avaliado: posição ortostática, braços estendidos e relaxados ao longo do corpo. Procedimento: A partir da referência anatômica, traça-se uma linha horizontal e imaginária até a face posterior do braço (tríceps), onde se marca o ponto. A dobra é vertical e paralela à linha do membro superior. Vista de lado, a DC é formada na superfície mais posterior do braço, em cima do músculo tríceps. Durante as medidas, o braço deve estar relaxado e a articulação do ombro levemente rodada medialmente, com o cotovelo estendido ao lado do corpo.

- Dobra Cutânea Bicipital (DCBI) ^A: Referência anatômica: ponto médio do braço, entre o processo acromial da escápula e o processo da cabeça do rádio. Posição do Avaliado: o avaliado deve estar em pé, com os braços estendidos e relaxados ao longo do corpo, com a palma da mão voltada ligeiramente para frente. Procedimento: a partir da referência anatômica, traça-se uma linha horizontal e imaginária até a face anterior do braço (bíceps), onde marca-se o ponto. A dobra é localizada na face mais anterior do braço direito. O local marcado da DC deve ser visto de lado, provando que esse é o ponto mais anterior (no nível da linha acromial radial média). Deve-se pinçar a dobra verticalmente ao eixo longitudinal.

- Dobra Cutânea Peitoral (DCPT) ^B: Referência anatômica: a) Mulheres: no ponto a 2 cm da prega axilar anterior; b) Homens: no ponto médio entre a linha axilar anterior e o mamilo. Posição do Avaliado: em pé, com braços e ombros relaxados e livres ao longo do corpo. Procedimento: pinça-se a dobra no sentido oblíquo ao eixo longitudinal do corpo, no ponto de acordo com a referência anatômica.

- Dobra Cutânea Axilar Média (DCAM) ^B: Referência anatômica: ponto de intersecção entre a linha axilar média e uma linha imaginária transversal na altura da junção xifoesternal. Posição do Avaliado: no momento da determinação do ponto anatômico, o avaliado deverá ficar numa posição ereta, com o braço direito ligeiramente abduzido e deslocado para trás do

corpo a fim de facilitar a obtenção da medida. Procedimento: a DC é pinçada obliquamente ao eixo longitudinal, tendo como ponto de referência a orientação dos espaços intercostais.

- Dobra Cutânea Supra-ilíaca (DCSI)^A: Referência anatômica: linha axilar média, imediatamente superior à crista ilíaca. Posição do Avaliado: em posição ereta, braço direito ligeiramente abduzido e para trás, para facilitar a execução da medida ou com a mão sobre a clavícula esquerda. Procedimento: com os dedos alinhados da mão esquerda na crista ilíaca, deve-se fazer pressão para dentro, de maneira que os dedos rolem sobre a crista ilíaca. Na sequência se deve substituir o polegar esquerdo por esses dedos e recolocar o dedo indicador a certa distância, superior ao polegar, de forma a segurar a DC a ser medida. A dobra segue ligeiramente para baixo em direção ao plano mediano do corpo.

- Dobra Cutânea Abdominal (DCAB)^A: Referência anatômica: cinco centímetros do ponto médio do umbigo, paralelamente ao eixo longitudinal. No caso de sujeitos com maior adiposidade utilizar sete centímetros como referência. Posição do Avaliado: posição ereta e relaxada, com os pés afastados e o peso corporal distribuído nos membros inferiores, braços ao longo do corpo. Procedimento: a dobra é pinçada verticalmente no ponto de referência marcado. A medida deve ser realizada com o abdômen relaxado. É especialmente importante que o examinador faça uma pinçada inicial firme e larga nesse local, já que frequentemente a musculatura subjacente é pouco desenvolvida. Isso pode resultar na subestimação da espessura da camada do tecido subcutâneo.

- Dobra Cutânea da Coxa Média (DCCM)^A: Referência anatômica: ponto médio entre a dobra inguinal e a borda superior da patela, ao longo do eixo do fêmur. Posição do Avaliado: para a demarcação do ponto: sentado com o joelho direito flexionado; para a mensuração: sentado com o joelho direito estendido. Procedimento: mede-se a dobra verticalmente ao eixo longitudinal na parte anterior da coxa, sobre o músculo reto femoral a partir da referência anatômica. Caso se tenha dificuldade de realizar a medida pode-se pedir para que o avaliado ajude levantando a parte posterior da coxa para liberar a tensão da pele. Como último recurso, para as pessoas com dobras cutâneas particularmente difíceis de serem pinçadas, um assistente (posicionado no lado medial da coxa do indivíduo) ajuda a destacar a dobra usando as duas mãos, de maneira que cada uma fique cerca de 6 cm do ponto de reparo. O compasso e a mão do avaliador são colocados entre as mãos do assistente, seguindo normalmente a técnica de medida.

- Dobra Cutânea da Panturrilha (DCPM)^A: Referência anatômica: ponto medial de maior perímetro da panturrilha. Posição do Avaliado: o sujeito deverá estar sentado. O quadril e o joelho devem estar flexionados em um ângulo de 90°, a planta do pé deve estar em contato

com o solo e a panturrilha deve estar relaxada. Procedimento: a dobra é feita verticalmente ao eixo longitudinal, na parte interna da perna (face medial da panturrilha), no nível em que a circunferência é maior. Deve ser possível visualizar de frente o local marcado a fim de garantir que o ponto mais medial tenha sido corretamente marcado.

3.3.3.4 Fita Antropométrica

As medidas antropométricas de circunferência correspondem aos chamados perímetros.

Para a determinação das circunferências foram adotados os procedimentos descritos por Stewart et al. (2011)^A, Petroski (2007)^B e Heyward (2013)^C, utilizando uma fita antropométrica não extensível, da marca Sanny® ou Cescorf® com resolução de 0,1 cm e extensão máxima de 200 cm.

A medida foi realizada em duplicata, de forma não consecutiva, considerando a média dos dois valores que não apresentaram diferença superior a 1% entre si. O resultado final foi a média dos dois valores mais próximos que se encontram dentro desta margem de erro.

Ao fazer medidas de perímetro, a trena foi posicionada em ângulo reto com o membro ou segmento corporal que estava sendo medido. A tensão da trena manteve-se constante a fim de minimizar os espaços entre a trena e a pele, o avaliador assegurou-se também de que não havia pregas na pele, e que a trena mantinha-se no ponto de referência determinado. Ao fazer a leitura, os olhos do avaliador deveriam estar no mesmo nível que a trena, para evitar qualquer erro de leitura (MARFELL-JONES, 2006).

Foram mensurados quatro perímetros corporais: circunferência abdominal ponto médio^C, circunferência abdominal no nível da cicatriz umbilical^B, circunferência do joelho^C e circunferência da panturrilha^A.

- Circunferência Abdominal Ponto Médio^C: a referência anatômica a ser adotada será o ponto localizado, lateralmente, entre a extremidade inferior do gradil costal (última costela) e a borda superior da crista ilíaca. O avaliado deverá ficar em pé, com o peso distribuído em ambas as pernas e com os braços cruzados sobre o peito. A fita deve ser passada em torno do avaliado de trás para frente, tendo-se o cuidado de manter a mesma no plano horizontal. A fita antropométrica é posicionada, anteriormente, entre o processo xifóide do esterno e o umbigo e, lateralmente, entre a extremidade inferior do gradil costal e as cristas ilíacas, sobre o ponto de referência anatômica demarcado. A mensuração é realizada utilizando a técnica da fita cruzada, no final de uma expiração normal.

- Circunferência Abdominal Umbilical (Abdomên)^B: a referência anatômica adotada será o ponto sobre a cicatriz umbilical. O avaliado deve se posicionar em pé, com o abdômen relaxado e os braços cruzados sobre o tórax. A fita deve ser passada em torno do avaliado de trás para frente e colocada horizontalmente em volta do abdômen do sujeito, sobre a cicatriz umbilical (ponto de referência anatômica). A medida é realizada utilizando a técnica da fita cruzada, no final de uma expiração normal.

- Circunferência Joelho^C: a referência anatômica utilizada será ponto médio da patela, entre a borda superior e inferior da mesma. As demarcações são realizadas com o avaliado em pé. Para avaliação o avaliado deverá flexionar levemente o joelho direito, mantendo-o relaxado. A fita deve ser passada em torno do joelho e a medida realizada no nível médio da patela, utilizando-se a técnica da fita cruzada.

- Circunferência da Panturrilha (Perna)^A: a referência anatômica será o ponto de maior perímetro da perna direita. O avaliado deverá se posicionar em pé, pernas levemente afastadas, peso fica igualmente distribuído em ambos os pés e braços ao longo do corpo. A fita deve ser passada em torno da panturrilha utilizando a técnica da fita cruzada. O avaliador deverá deslocar a fita para cima e para baixo a fim de localizar o ponto de maior circunferência, tendo o cuidado para manter a fita antropométrica na horizontal. A demarcação do ponto será feita na borda superior da fita antropométrica na face medial da panturrilha.

3.3.3.5 Paquímetro

O diâmetro ósseo foi mensurado com o uso de paquímetro ou antropômetro. Para a obtenção da medida teve-se como base os procedimentos descritos por Stewart et al. (2011), utilizou-se um paquímetro antropométrico, com resolução de 0,1 cm.

Foram realizadas no mínimo, duas mensurações não consecutivas. Foi considerado como resultado final a média das duas medidas que não apresentaram uma diferença superior a 1%.

O diâmetro ósseo mensurado foi o biiliocristal. A referência anatômica adotada foram os pontos mais laterais das cristas ilíacas. O avaliado deveria estar em pé, relaxado, com os braços cruzados sobre o peito. Após localizar os pontos de referência mediu-se a distância linear entre os pontos e posicionou-se o paquímetro firmemente, a fim de evitar a interferência dos tecidos subjacentes, com uma angulação aproximada de 45°.

3.3.4 Equações de Predição

3.3.4.1 Equações de Petroski (1995)

Foram utilizadas 32 equações generalizadas propostas por Petroski (1995) para a determinação da Dc de homens (16 equações) e mulheres (16 equações), conforme podem ser visualizadas nas tabelas 3 e 4, respectivamente.

Tabela 3 - Equações antropométricas de estimativa da Dc de homens na faixa etária de 18 a 66 anos propostas por Petroski (1995).

Siglas	Equação	r	r ²	EPE
Eq. PM1	$Dc = 1,10194032 - 0,00031836(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM) + 0,00000029(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM)^2 - 0,00029542(IDADE)$.	0,887	0,786	0,007 2
Eq. PM2	$Dc = 1,08516305 - 0,00028465(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM) + 0,00000026(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM)^2 - 0,00021018(IDADE) + 0,00173856(PAT) - 0,00043254(PAB)$	0,894	0,800	0,007 0
Eq. PM3	$Dc = 1,10038145 - 0,00035804(DCSB, DCTR, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX) + 0,00000036(DCSB, DCTR, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX)^2 - 0,00025154(IDADE)$.	0,880	0,780	0,007 3
Eq. PM4	$Dc = 1,08566598 - 0,00032750(DCSB, DCTR, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX) + 0,00000036(DCSB, DCTR, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX)^2 - 0,00017521(IDADE) + 0,00161816(PAT) - 0,00041043(PAB)$	0,892	0,795	0,007 1
Eq. PM5	$Dc = 1,09995680 - 0,00055475(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI) + 0,00000107(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI)^2 - 0,00023367(IDADE)$.	0,881	0,776	0,007 4
Eq. PM6	$Dc = 1,08555470 - 0,00050212(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI) + 0,00000104(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI)^2 - 0,00015217(IDADE) + 0,00169842(PAT) - 0,00044620(PAB)$	0,889	0,790	0,007 1
Eq. PM7	$Dc = 1,10726863 - 0,00081201(DCSB, DCTR, DCSI, DCPM) + 0,00000212(DCSB, DCTR, DCSI, DCPM)^2 - 0,00041761(IDADE)$.	0,875	0,765	0,007 5
Eq. PM8	$Dc = 1,09255357 - 0,00067980(DCSB, DCTR, DCSI, DCPM) + 0,00000182(DCSB, DCTR, DCSI, DCPM)^2 - 0,00027287(IDADE) + 0,00204435(PAT) - 0,00060405(PAB)$.	0,889	0,791	0,007 1
Eq. PM9	$Dc = 1,10539106 - 0,00089839(DCSB, DCTR, DCBI, DCSI) + 0,00000278(DCSB, DCTR, DCBI, DCSI)^2 - 0,00035250(IDADE)$.	0,874	0,764	0,007 5
Eq. PM10	$Dc = 1,09158117 - 0,00077719(DCSB, DCTR, DCBI, DCSI) + 0,00000257(DCSB, DCTR, DCBI, DCSI)^2 - 0,00022634(IDADE) + 0,00195027(PAT) - 0,00057011(PAB)$.	0,887	0,786	0,007 2
Eq.	$Dc = 1,10491700 - 0,00099061(DCSB, DCTR, DCSI) + 0,00000327(DCSB, DCTR,$	0,871	0,759	0,007

PM11	DCSI) ² - 0,00034527(IDADE).			6
Eq.	Dc = 1,09360757 - 0,00086876(DCSB, DCTR, DCSI) + 0,00000327(DCSB, DCTR,	0,884	0,781	0,007
PM12	DCSI) ² - 0,00021422(IDADE) + 0,00191721(PAT) - 0,00059091(PAB)			2
Eq.	Dc = 1,10404686 - 0,00111938(DCSB, DCTR, DCPT) + 0,00000391(DCSB, DCTR,	0,873	0,763	0,007
PM13	DCPT) ² - 0,00027884(IDADE)			5
Eq.	Dc = 1,08974189 - 0,00098446(DCSB, DCTR, DCPT) + 0,00000376(DCSB, DCTR,	0,885	0,783	0,007
PM14	DCPT) ² - 0,00017218(IDADE) + 0,00191020(PAT) - 0,00054056(PAB).			2
Eq.	Dc = 1,10098229 - 0,00145899(DCTR, DCAM) + 0,00000701(DCTR, DCAM) ² -	0,885	0,784	0,007
PM15	0,00032770(IDADE).			2
Eq.	Dc = 1,08843264 - 0,00130623(DCTR, DCAM) + 0,00000710(DCTR, DCAM) ² -	0,896	0,803	0,007
PM16	0,00021414(IDADE) + 0,00182587(PAT) - 0,00052569(PAB).			0

Onde: Eq=equação; P=Petroski; M=masculino; Dc=densidade corporal; DCSB=dobra cutânea subescapular; DCTR=dobra cutânea tripectal; DCBI=dobra cutânea bicipital; DCPT=dobra cutânea peitoral; DCAM=dobra cutânea axilar média; DCSI=dobra cutânea suprailíaca; DCAB= dobra cutânea abdominal; DCCX=dobra cutânea coxa; DCPM=dobra cutânea panturrilha; PAT=perímetro do antebraço; PAB=perímetro abdominal.

Tabela 4 - Equações antropométricas de estimativa da Dc de mulheres na faixa etária de 18 a 51 anos propostas por Petroski (1995).

Siglas	Equação	r	r ²	EPE
Eq. PF1	Dc = 1,03987298 - 0,00031853(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM) + 0,00000047(DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM) ² - 0,00025486(IDADE) - 0,00047358(MC) + 0,00046897(ESTATURA)	0,861	0,742	0,006 5
Eq. PF2	Dc = 1,21630958 - 0,07522765 Log ₁₀ (DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM) - 0,00032901(IDADE)	0,834	0,695	0,007 0
Eq. PF3	Dc = 1,22219652 - 0,06681170 Log ₁₀ (DCSB, DCTR, DCBI, DCPT, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM) - 0,00035407(IDADE) - 0,00041834(PCXM)	0,840	0,706	0,006 9
Eq. PF4	Dc = 1,03992377 - 0,00036083(DCSB, DCTR, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM) + 0,00000058(DCSB, DCTR, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPM) ² - 0,00027099(IDADE) - 0,00046621(MC) + 0,00047136(ESTATURA).	0,863	0,744	0,006 4
Eq. PF5	Dc = 1,20670046 - 0,07395778 Log ₁₀ (DCSB, DCTR, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX, DCPT) - 0,0003086(IDADE).	0,827	0,684	0,007 2
Eq. PF6	Dc = 1,21527404 - 0,06432107 Log ₁₀ (DCSB, DCTR, DCAM, DCSI, DCAB, DCCX e DCPT) - 0,00033650(ID) - 0,00049553(PCXM)	0,836	0,699	0,007 0
Eq. PF7	Dc = 1.03091919 - 0,00048584(DCSB, DCTR, DCSI, DCAB, DCPM) + 0,00000131(DCSB, DCTR, DCSI, DCAB, DCPM) ² - 0,00026016(IDADE) - 0,00056484(MC) + 0,00053716(ESTATURA)	0,854	0,729	0,006 6
Eq. PF8	Dc = 1,20263859 - 0,05941591 Log ₁₀ (DCSB, DCTR, DCSI, DCAB, DCPM) - 0,00037947(IDADE) - 0,00058310(PCXM)	0,830	0,688	0,007 1
Eq. PF9	Dc = 1,02902361 - 0,00067159(DCSB, DCTR, DCSI, DCPM) + 0,00000242(DCSB, DCTR, DCSI, DCAB, DCPM) ² - 0,00026073(IDADE) - 0,00056009(MC) + 0,00054649(ESTATURA)	0,848	0,719	0,006 8
Eq. PF10	Dc = 1,03465850 - 0 00063129(DCAM, DCSI, DCCX, DCPM) + 0,00000187(DCAM,	0,864	0,746	0,006

	$DCSI, DCCX, DCPM)^2 - 0,00031165(IDADE) - 0,00048890(MC) + 0,00051345(ESTATURA)$				4
Eq. PF11	$Dc = 1,19547130 - 0,07513507 \text{Log}_{10}(DCAM, DCSI, DCCX, DCPM) - 0,00041072(IDADE)$	0,829	0,688	0,007	1
Eq. PF12	$Dc = 1,19762048 - 0,06503676 \text{Log}_{10}(DCAM, DCSI, DCCX, DCPM) - 0,00032730(IDADE) - 0,00033622(PAB)$	0,839	0,704	0,006	9
Eq. PF13	$Dc = 1,04127059 - 0,00087756(DCSB, DCSI, DCCX) + 0,00000380(DCSB, DCSI, DCCX)^2 - 0,00025821(IDADE) - 0,00059076(MC) + 0,00051050(ESTATURA)$	0,862	0,743	0,006	5
Eq. PF14	$Dc = 1,04279001 - 0,00086587(DCAM, DCSI, DCCX) + 0,00000378(DCAM, DCSI, DCCX)^2 - 0,00028831(IDADE) - 0,00053501(MC) + 0,00047533(ESTATURA)$	0,862	0,743	0,006	5
Eq. PF15	$Dc = 1,18187115 - 0,07320426 \text{Log}_{10}(DCAM, DCSI, DCCX) - 0,00037317(IDADE)$	0,832	0,693	0,007	1
Eq. PF16	$Dc = 1,18483723 - 0,06461929 \text{Log}_{10}(DCAM, DCSI, DCCX) - 0,00030703(IDADE) - 0,00028509(PAB)$	0,838	0,703	0,006	9

Onde: Eq=equação; P=Petroski; F=feminino; Dc=densidade corporal; MC=massa corporal; DCSB=dobra cutânea subescapular; DCTR=dobra cutânea tricipital; DCBI=dobra cutânea bicipital; DCPT=dobra cutânea peitoral; DCAM=dobra cutânea axilar média; DCSI=dobra cutânea suprailíaca; DCAB= dobra cutânea abdominal; DCCX=dobra cutânea da coxa ; DCPM=dobra cutânea panturrilha; PCXM=perímetro da coxa; PAB=perímetro abdominal.

Os resultados de Dc obtidos foram convertidos em %GC através do uso das equações específicas para etnia, sexo e idade já apresentadas na tabela 1, no item 3.3.1. Para a interpretação dos resultados de %GC obtidos foi utilizada a classificação proposta por Lohman (1992), apresentada na tabela 2 deste mesmo item.

3.3.4.2 Equação de Tran e Weltman (1989)

Para a determinação da Dc de mulheres na faixa etária de 15 a 79 anos, a partir do uso de dados da circunferência do quadril, das circunferências na região abdominal, da estatura e da idade, foi adotada a seguinte equação proposta por Tran e Weltman (1989):

Tabela 5 – Equação antropométrica de estimativa da densidade corporal (Dc) de mulheres na faixa etária de 15 a 79 anos proposta por Tran e Weltman (1989).

Sigla	Equação	r	r ²	EPE
Eq. TW	$Dc = 1,168297 - (0,002824 \times PAB) + [0,0000122098 \times (PAB)^2] - (0,000733128 \times PQ) + (0,0005104477 \times EST) - (0,000216161 \times IDADE)$	0,889	0,787	0,0095

Dc = densidade corporal (g/cm³); PAB (cm) = média do perímetro abdominal, ou seja, $[(AB_1 + AB_2) \div 2]$ onde AB₁ (cm) = circunferência abdominal medida anteriormente no ponto médio entre o processo xifoide do esterno

e a cicatriz umbilical e lateralmente entre a extremidade inferior da última costela e a crista ilíaca, e AB_2 (cm) = circunferência abdominal no nível da cicatriz umbilical; PQ = perímetro do quadril; EST = estatura.

Conforme já descrito anteriormente a Dc foi convertida em %GC com o uso da equação adequada contida na tabela 1 do item 3.3.1, sendo o %GC interpretado a partir das classificações apresentadas na tabela 2, deste mesmo item.

3.3.4.3 Equação de Carvalho e Pires-Neto (1998a;1998b)

Estes autores propuseram em 1998 três equações masculinas e três equações femininas objetivando calcular a massa corporal magra com o uso de dados de resistência elétrica, obtidos pela IB, bem como, de idade e de dados antropométricos, as quais são apresentadas na tabela 6:

Tabela 6 – Equações de estimativa de MCM, para ambos os sexos propostas por Carvalho e Pires-Neto (1998a;1998b)

Sigla	Equação	r	r ²	EPE
Homens				
Eq. CPM1	$MCM = 11,91759 + [0,24610 \times (EST^2/R)] + (0,48744 \times MC)$	0,940	0,884	2,46
Eq. CPM2	$MCM = (10,97556 - 0,03187 \times R) + (0,17576 \times EST) + (0,50702 \times MC)$	0,941	0,885	2,46
Eq. CPM3	$MCM = (46,58914 - 0,37804 \times PAB) - (0,02045 \times R) + (0,84830 \times MC) - (0,16679 \times IDADE)$	0,948	0,899	2,42
Mulheres				
Eq. CPF1	$MCM = 0,39493 + (EST^2/R) + (0,33101 \times MC) + (0,17800 \times EST) - 20,44659$	0,924	0,854	1,62
Eq. CPF2	$MCM = (0,33268 \times MC) + (0,38045 \times EST) - (0,02810 \times R) - 19,08062$	0,925	0,855	1,61
Eq. CPF3	$MCM = (0,34680 \times EST^2/R) + (0,25025 \times MC) + (0,23026 \times EST) + (0,34234 \times PP) - 34,03626$	0,927	0,859	1,59

Eq = equação; CPM = Carvalho e Pires-Neto masculina; CPF = Carvalho e Pires-Neto feminina; MCM = massa corporal magra; EST = estatura; R = resistência elétrica; MC = massa corporal; PP = perímetro da panturrilha; PAB (cm) = média do perímetro abdominal, ou seja, $[(AB_1 + AB_2) \div 2]$ onde AB_1 (cm) = circunferência abdominal medida anteriormente no ponto médio entre o processo xifoide do esterno e a cicatriz umbilical e lateralmente entre a extremidade inferior da última costela e a crista ilíaca, e AB_2 (cm) = circunferência abdominal no nível da cicatriz umbilical; PP = perímetro da panturrilha.

A partir dos dados de MCM foi deduzido o percentual de gordura, cujo resultado foi utilizado para a comparação com os dados da PH (método critério). A interpretação dos resultados obtidos se deu a partir da classificação do %GC proposta por LOHMAN (1992) (Tabela 2), apresentada no item 3.3.1.

3.3.4.4 Equação Wilmore e Behnke (1969)

Para a determinação do %GC proposta por Wilmore e Behnke (1969) também foram utilizados dados antropométricos simples a partir da aplicação da seguinte equação:

Tabela 7 – Equação de estimativa da MCM de homens na faixa etária de 16 a 36 anos proposta por Wilmore e Behnke (1969).

Sigla	Equação	r	EPE
Eq. WB	$MCM(kg)=39,652 + (1,0932 \times MC) + (0,8370 \times DBiliaco) + (0,3297 \times PAB_1) - (1,0008 \times PAB_2) - (0,6478 \times PJ)$	0,953	2,497

Eq.=equação; WB=Wilmore e Behnke; MCM=massa corporal magra; MC = massa corporal; D = diâmetro (cm); PAB₁ (cm) = perímetro abdominal ponto médio; PAB₂ (cm) = perímetro abdominal no nível da cicatriz umbilical; PJ = perímetro do joelho.

O resultado obtido de MCM (Kg) foi convertido em MG, através da fórmula:

$$MG = MCT - MCM$$

Onde:

MG = massa gorda

MCT = massa corporal total

MCM = massa corporal magra

E após o resultado de MG absoluta obtido esse foi convertido em valor relativo, através da seguinte fórmula:

$$\%GC = \frac{(MG \times 100)}{MCT}$$

Onde:

%GC = percentual de gordura corporal

MG = massa gorda

MCT = massa corporal total

A interpretação dos resultados obtidos se deu a partir da classificação do %GC proposta por LOHMAN (1992) apresentada na tabela 2, descrita no item 3.3.1.

3.3.4.5 Equação de Lee et al. (2000)

A equação de Lee et al. (2000) foi utilizada para calcular a MM de homens e mulheres, a partir do uso de variáveis antropométricas, conforme observa-se na tabela 8.

Tabela 8 – Equação de estimativa de MM de homens e mulheres de 20 a 86 anos de idade proposta por Lee et al. (2000)

Sigla	Equação	r ²	EPE
Eq.L1	$MM(kg) = (0,244 \times MC) + (7,80 \times EST) - (0,098 \times IDADE) + (6,6 \times SEXO) + (RAÇA - 3,3)$	0,86	2,8

Sendo SEXO = 1 masculino; 0 feminino; RAÇA = -1,2 asiático; 1,4 afro-americano; 0 branco; MM=massa muscular; MC=massa corporal; EST=estatura

Os resultados de MM obtidos foram transformados em %MM e comparados com os constatados pela IB. A interpretação dos resultados obtidos se dará a partir da classificação do %MM *Omron Healthcare* (2011) (Tabela 9).

Tabela 9 - Referência para os níveis de massa muscular relativa

IDADE	CATEGORIAS			
	Baixo	Normal	Alto	Muito Alto
Mulheres				
18 - 39	<24,3	24,3 – 30,3	30,4 – 35,3	≥35,4
40 - 59	<24,1	24,1 – 30,1	30,2 – 44,0	≥35,2
60 - 80	<23,9	23,9 – 29,9	30,0 – 34,9	≥35,0
Homens				
18 - 39	<33,3	33,3 – 39,3	39,4 – 44,0	≥44,1
40 - 59	<33,1	33,1 – 39,1	39,2 – 43,8	≥43,9
60 - 80	<32,9	32,9 – 38,9	39,0 – 43,6	≥43,7

Fonte: *Omron Healthcare* (2011)

3.3.4.6 Equação de Janssen et al. (2000)

A MM de indivíduos de ambos os sexos também foi obtida com o uso de uma segunda equação, a de Janssen et al. (2000), a qual emprega além de variáveis como a estatura, o sexo e a idade, a variável resistência elétrica, proveniente da análise por IB.

Tabela 10 - Equação de estimativa de MM de homens e mulheres de 18 a 86 anos de idade proposta por Janssen et al. (2000)

Sigla	Equação	r²	EPE
Eq. J1	$MM(kg) = \{[(EST^2/R) \times 0,401] + (SEXO \times 3,825) + (IDADE \times -0,071)\} + 5,102$	0,86	2,7

Sendo SEXO = 1 masculino; 0 feminino. Eq=equação; J=Janssen; MM=massa muscular; EST=estatura; R=resistência elétrica.

Os resultados de MM obtidos foram transformados em %MM e comparados com os constatados pela IB.

A interpretação dos resultados obtidos se dará a partir da classificação do %MM *Omron Healthcare* (2011) (Tabela 9).

3.4 Procedimentos para a coleta de dados

Os procedimentos para a coleta de dados seguiram a rotina de avaliação do Laboratório de Cineantropometria (LABCINE), do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

A avaliação da composição corporal foi realizada no próprio LABCINE, o qual dispõe de todos os materiais e instrumentos necessários para a realização deste estudo.

Esta dissertação faz parte de um projeto de pesquisa guarda-chuva, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Maria (CAAE 33653614.1.0000.5346), com a anuência do Núcleo de Educação Permanente da Secretaria Municipal de Saúde de Santa Maria/RS.

Os sujeitos acometidos pelo HIV/AIDS foram convidados para participar do estudo, momento no qual foram explicados os objetivos e procedimentos que envolveriam a investigação. Ao concordarem participar da pesquisa, foi realizado o agendamento (dia e hora) para a realização da avaliação, assim como, fornecida uma ficha (Apêndice A) com as recomendações a serem seguidas em função dos métodos de avaliação que foram utilizados.

Foi respeitado o intervalo mínimo de 24h entre o agendamento e a realização das avaliações, devido à necessidade dos avaliados evitarem algumas situações e seguirem determinações importantes.

Antecipando a coleta dos dados os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B), indicando estarem cientes e de acordo com os métodos aos quais seriam submetidos, assim como os menores de 18 anos juntamente com seus responsáveis assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C).

A sequência de obtenção de dados foi baseada no protocolo criado e seguido pelos membros do LABCINE, sendo assim estabelecida: anamnese, medidas antropométricas e análise pela IB (Apêndices D) e realização da PH (Apêndice D).

Os dados coletados foram registrados em uma planilha do Excel denominada *Morphus* (figura - 2), que permite o cálculo do erro entre as medidas no mesmo local de reparo, auxiliando no momento da coleta e permitindo que posteriormente as avaliações sejam armazenadas em um banco de dados.

LABCINE - LABORATORIO DE CINEANTROPOMETRIA - CEFD/UFSC SALA 1028 - Copyright by Mauri Schwannk Behenck						
GERAL:		1ª	2ª	3ª	RESULTADO	ERRO (%)
	MASSA CORPORAL (Kg)				#DIV/0!	#DIV/0!
	ESTATURA (cm)				#DIV/0!	#DIV/0!
	ENVERGADURA (cm)				#DIV/0!	#DIV/0!
	ALTURA TRONCO-CEFALICA (SENTADO) (cm)				#DIV/0!	#DIV/0!
	ALTURA DO JOELHO (cm)				#DIV/0!	#DIV/0!
	COMPRIMENTO DA PERNA (cm)				#DIV/0!	#DIV/0!
DOBRAS CUTÂNEAS:					RESULTADO	ERRO (%)
	SUBSCAPULAR				#DIV/0!	#DIV/0!
	TRICIPITAL				#DIV/0!	#DIV/0!
	BICIPITAL				#DIV/0!	#DIV/0!
	PEITORAL				#DIV/0!	#DIV/0!
	AXILAR				#DIV/0!	#DIV/0!
	SUPRA-ILIACA (CRISTA-ILIACA)				#DIV/0!	#DIV/0!
	SUPRAE-SPINHAL				#DIV/0!	#DIV/0!
	ABDOMINAL				#DIV/0!	#DIV/0!
	COXA (PONTO MEDIO)				#DIV/0!	#DIV/0!
	COXA (TERÇO SUPERIOR)				#DIV/0!	#DIV/0!
	PANTURRILHA MEDIAL				#DIV/0!	#DIV/0!
	ADUTOR DO POLEGAR				#DIV/0!	#DIV/0!
	LÓBULO DA ORELHA				#DIV/0!	#DIV/0!

Figura 2 - Planilha Excel "*Morphus*" (Mauri S. Behenck, 2014)

3.5 Limitações do Estudo

Assume-se o risco de que ao não ter atingido o n amostral, aumenta as chances de os resultados não refletirem o comportamento da população.

Outra limitação diz respeito ao público feminino. É um grupo que se apresenta em menor número no local de origem dos pacientes avaliados no presente estudo, além de ser mais comum os homens se disponibilizarem para as avaliações do que as mulheres.

3.6 Tratamento Estatístico

Para a análise dos dados foi utilizado programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 23.0, o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). A normalidade dos dados foi verificada por meio do Teste de *Shapiro-Wilk*.

Foram utilizados para a caracterização da amostra os procedimentos de estatística descritiva: distribuição em frequências e percentuais, cálculo de medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão).

Na análise da validação cruzada das equações antropométricas e da impedância bioelétrica, foram adotados os procedimentos sugeridos por Lohman (1992). Para dados normais foi utilizado o teste “t” de *Student* para amostras pareadas, para realizar a comparação entre as médias estimadas (equações antropométricas e de IB) e mensuradas pela PH. Já para os dados sem distribuição normal foi utilizado o teste de *Wilcoxon*.

Utilizou-se a análise do Erro Constante (EC), que representa a diferença entre os valores estimados e mensurados; a análise do Erro Total (ET), que corresponde à variação dos valores em função do número de sujeitos analisados; e a análise do Erro Padrão de Estimativa (EPE), que representa o erro esperado para a equação analisada em relação à medida-critério (PH). As equações utilizadas para a dedução de tais variáveis encontram-se abaixo.

$$EC = Vestimado - Vmens.$$

$$ET = \sqrt{\frac{\sum(Vestimado - Vmens.)^2}{n}}$$

$$EPE = s \sqrt{1 - R^2}$$

Onde:

Valor estimado = valor apresentado pelas equações antropométricas e de IB.

Valor mens. = valor apresentado pela PH.

S = desvio padrão da equação oi da IB.

R² = coeficiente de determinação da equação antropométrica ou da IB.

A retração, ou seja, a tendência de diminuição de validade de uma equação de predição quando é utilizada em outra população, foi avaliada pelo Coeficiente de Correlação Linear de *Pearson* ou de *Sperman* (dados não-paramétricos) e o coeficiente de determinação, conforme recomendação de Thomas; Nelson; Silverman (2012), permitindo definir o grau de associação entre o %GC obtido com as equações antropométricas e com a IB e o %GC obtido com a PH.

Os dados de correlação foram interpretados de acordo com a sugestão de Mukaka (2012), sendo considerada como: correlação positiva (negativa) muito alta valores de r entre 0,90 e 1,00 (-0,90 e -1,00); correlação positiva (negativa) alta valores de r entre 0,70 e 0,90 (-0,70 e -0,90); correlação positiva (negativa) moderada valores de r entre 0,50 e 0,70 (-0,50 e -0,70); correlação positiva (negativa) baixo valores de r entre 0,30 e 0,50 (-0,30 e -0,50); correlação positiva (negativa) negligenciável valores de r entre 0,00 e 0,30 (-0,00 e -0,30).

Por fim, o diagrama de dispersão de Bland e Altman (1986) foi utilizado para verificar a dispersão dos escores residuais em função das médias obtidas pelos métodos testados e pela PH (método critério) e o coeficiente kappa de Cohen (1960), foi utilizado para a análise da concordância dos diagnósticos decorrentes dos resultados dos diferentes métodos testados em relação ao método critério.

Para a interpretação dos resultados de concordância da análise do coeficiente kappa foi utilizada a seguinte classificação: $\leq 0,00$ ausência de concordância; 0,01 – 0,20 pequena concordância; 0,21 – 0,40 discreta concordância; 0,41 – 0,60 concordância regular; 0,61 – 0,80 boa concordância; 0,81 – 0,92 muito boa concordância; e 0,93 – 1,00 excelente concordância (BYRT,1996).

As equações antropométricas e de IB foram consideradas válidas, quando atendiam aos critérios de validade cruzada proposta por Lohman (1992), ou seja: não apresentassem médias estatisticamente diferentes; mostrassem um Coeficiente de Correlação Linear de Pearson superior a 0,70; e valores de EC, ET e EPE inferiores a 3,5% de gordura corporal.

3.7 Aspectos Éticos

Esta pesquisa é parte de um projeto Guarda Chuva em desenvolvimento o qual já possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSM (CAAE 33653614.1.0000.5346), bem como a anuência do Núcleo de Educação Permanente da Secretaria Municipal de Saúde de Santa Maria/RS.

Os princípios éticos foram resguardados para os indivíduos avaliados através dos seguintes aspectos: obtenção de consentimento informado por escrito; garantia do direito de não participação na pesquisa; e sigilo acerca da identidade dos indivíduos.

3.7.1 Riscos e Desconfortos

Durante as avaliações os indivíduos poderiam sentir-se um pouco cansados após os procedimentos de avaliação.

Durante a PH os avaliados, corriam o risco de ingerir água e sentir-se cansados e com vertigens pela expiração máxima, bem como, poderiam sentir desconforto durante a mensuração das dobras cutâneas, podendo raramente ficar com hematomas superficiais em função do pinçamento de determinados locais, assemelhando-se a um leve beliscão. Além disso, poderiam sentir-se ansiosos, aumentando os batimentos cardíacos em função do uso de eletrodos, durante as avaliações por IB.

3.7.2 Benefícios

Ao final dos procedimentos o avaliado recebeu um informativo com os resultados e interpretação de sua composição corporal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados analisados e discutidos separadamente na seguinte sequência: características da amostra; validação cruzada de equações antropométricas e impedância bioelétrica para estimativa da gordura corporal relativa em pessoas vivendo com HIV/AIDS (PVHA), de acordo com o sexo, constando neste item também os resultados de gordura corporal relativa, deduzidos das equações de estimativa da massa corporal magra; e finalizando com validação cruzada de equações antropométricas para a estimativa da massa muscular em PVHA.

Destaca-se que pelo número reduzido de sujeitos do sexo feminino com resultados em alguns métodos de avaliação, esses serão ampliados em um segundo momento e não irão ser apresentados e discutidos nesse estudo, visto que aplicação de alguns testes estatísticos se tornou inviável. A exceção se dará na caracterização da amostra e na análise de estimativa de MM.

4.1 Características da amostra

Em um primeiro momento se teve contato, por meio de encaminhamento médico, com 141 pacientes, no entanto, 83 sujeitos não realizaram a PH (método critério), havendo uma perda amostral de 41,13%. Desta forma, a amostra constituiu-se de 58 pacientes portadores do HIV/AIDS, entre 15 e 66 anos de idade, atendidos no CTA – Casa Treze de Maio do Município de Santa Maria – RS, sendo 82,8% (n=48) do sexo masculino e 17,2% (n=10) do sexo feminino. A média de idade entre os homens foi de 32,10 anos (dp=11,03 anos) e das mulheres 34,80 anos (dp=8,51 anos).

As características descritivas da amostra quanto à idade, massa corporal, estatura e IMC estão apresentadas na tabela 11 (média, desvio-padrão, valores mínimos e máximos).

Tabela 11 - Caracterização da amostra estratificada por sexo.

Variáveis	Masculino (n=48)		Feminino (n=10)	
	Média±dp	Min.- Max.	Média±dp	Min.- Max.
Idade (anos)	32,10±11,03	15-66	34,80±8,51	23-47
Massa Corporal (kg)	74,82±12,96	45,55 – 98,95	64,91±14,54	50,10 – 90,80
Estatura (cm)	172,37±7,66	157,45 – 191,95	158,93±5,09	150,15 – 167,95
IMC (Kg/m ²)	25,15±3,98	17,46 – 37,11	26,20±5,99	17,76 – 35,27

Min.: mínimo; Max. : máximo; dp: desvio padrão; IMC: índice de massa corporal.

Quanto à cor, a maioria da amostra declarou-se da cor branca, 74,1% (43), 13,8% (8) declarou-se da cor parda e 12,1% (7) da cor negra. Já no que diz respeito à auto percepção de saúde, que podia variar de ruim a excelente, a maioria a classificou como boa (48,3%), seguido por muito boa (20,7%), regular (17,2%), excelente (5,2%), ruim (1,7%) e 6,9% não opinaram.

Das características gerais da amostra, pode-se destacar que apesar da média de idade ser muito próxima entre os sexos, a massa corporal e a estatura apresentaram valores mais elevados para o sexo masculino. Já o IMC (índice de massa corporal) foi maior para o sexo feminino. No entanto de acordo com os critérios da World Health Organization (WHO 1995), a média dos homens e das mulheres quanto ao IMC encontra-se dentro do limite considerado sobrepeso para ambos ($25 \leq \text{IMC} < 30 \text{ Kg/m}^2$).

Na tabela 12 são apresentadas as características de composição corporal, estratificadas por sexo, obtidas pelos métodos de PH e IB.

Tabela 12 - Características de composição corporal da amostra estudada estratificada.

Variáveis	Masculino (n=48)		Feminino (n=10)	
	Média±dp	Min.- Max.	Média±dp	Min.- Max.
Pesagem Hidrostática				
%GC	20,72±6,69	2,64 - 38,23	26,19±13,04	2,56 - 39,43
MG (Kg)	16,04±7,03	1,61 - 35,17	18,31±11,30	1,35 - 35,44
MCM (Kg)	58,78±8,24	40,92 - 76,48	47,59±7,38	35,07 - 56,50
IB - BF906				
%GC	22,05±7,88	8,50 - 41,60	33,39±9,72	17,50 - 45,80
MG (Kg)	17,33±8,76	4,05 - 41,16	23,14±11,35	8,77 - 41,59
MCM (Kg)	57,40±6,24	39,13 - 69,33	42,76±3,96	36,40 - 49,21

n=número de sujeitos; Min.= mínimo; Max. = máximo; dp: desvio padrão; %GC= percentual de gordura corporal; MG= massa gorda; MCM= massa corporal magra; IB= impedância bioelétrica.

Considerando os resultados obtidos pela PH pode-se observar que o valor do %GC, tanto para homens, quanto para as mulheres, está acima da média segundo classificação de padrões de gordura corporal relativa de Lohman (1992). Assim como, os resultados obtidos pela IB no grupo masculino. Já no que diz respeito aos resultados obtidos pela IB para o grupo feminino, a média classifica esse grupo como obeso.

No entanto, cabe chamar a atenção que quando se analisa um grupo, centralizar o foco de avaliação somente no valor médio da gordura corporal pode produzir conclusões

equivocadas, sendo mais adequada a utilização de uma classificação para quantidade de gordura corporal de cada indivíduo, estabelecendo assim a distribuição destes em níveis de %GC (BOTH, 2014).

Para esse estudo, conforme já indicado na tabela 2 utilizou-se a proposta adaptada por Lohman (1992) para classificação do %GC obtido. A figura 3 apresenta a classificação do %GC de acordo com o sexo.

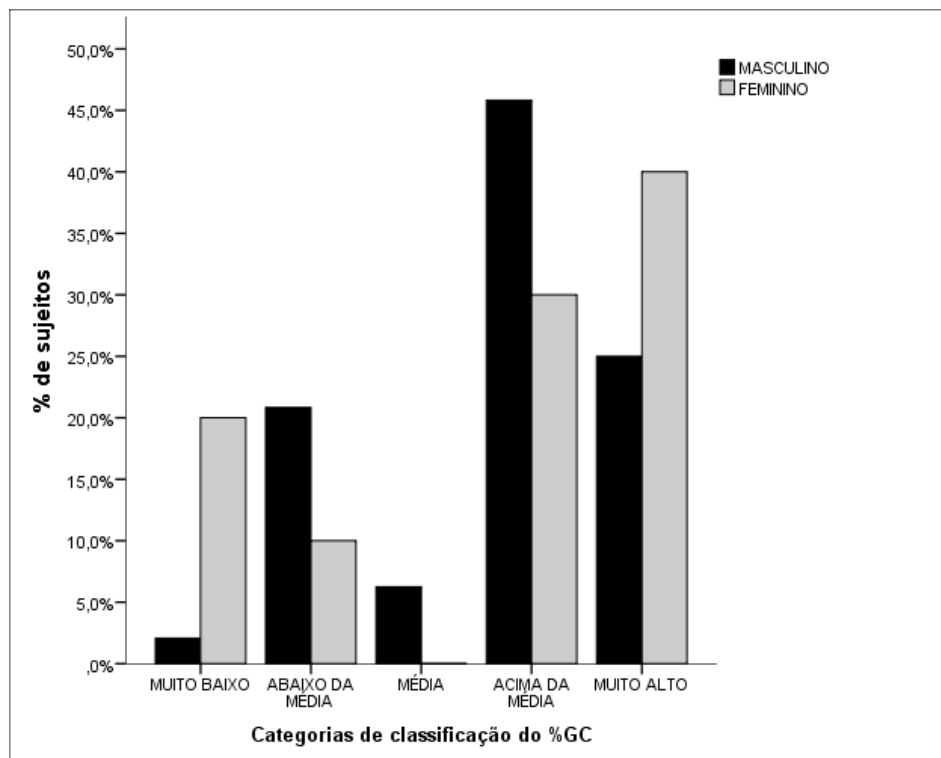


Figura 3 – Classificação dos indivíduos segundo os padrões de gordura corporal relativa, adaptado por Lohman (1992).

Percebe-se que grande parte dos sujeitos foi classificada com nível acima da média e muito alto de gordura corporal relativa.

Chama a atenção que a maioria dos homens apresentam valor alto de gordura corporal relativa (40,8%), assim como, a grande maioria das mulheres (40%) apresentam um alto índice de excesso de gordura, ou seja, risco para desenvolver doenças e desordem associadas com a obesidade.

Esses dados e outros estudos confirmam que o sobrepeso e a obesidade são um problema de saúde crescente na PVHA. Isso pode ser explicado por maior sobrevivência e infecções menos oportunistas após a introdução da TARV. Para essa população, são necessárias mudanças no estilo de vida e, quando necessário, terapia medicamentosa, para

reduzir a prevalência de sobrepeso, obesidade e complicações metabólicas, como dislipidemia e resistência à insulina, que contribuem para a morbidade (KROLL et al., 2012).

4.2 Validação cruzada de equações antropométricas e impedância bioelétrica para estimativa da gordura corporal relativa em pessoas vivendo com HIV/AIDS

No Brasil, as pesquisas realizadas para validar equações antropométricas para a predição da gordura corporal relativa na sua maioria utilizaram-se da PH como método de referência. Como é o caso da maioria das equações analisadas pelo presente estudo, as quais foram desenvolvidas e inicialmente validadas mediante PH. Embora, recentemente, a DEXA venha sendo considerada também como padrão-ouro, ela é vista como um método relativamente novo para estudos da composição corporal.

Segundo Gobbo (2007), acredita-se que isso se justificaria, pelo menos em parte, em virtude de alguns pesquisadores defenderem que a DEXA ainda deva ser mais amplamente estudada e confrontada com outros métodos multicompartimentais antes de ser aceita como método de referência para determinação da gordura corporal relativa, visto que alguns estudos têm relatado valores superestimados, enquanto outros têm apontado valores subestimados por este método.

Nesse sentido, no presente estudo, para a realização da validação cruzada dos resultados mensurados com os valores estimados pelas diferentes equações preditivas e pela IB, foi utilizado como valor de gordura corporal relativa mensurado, o valor fornecido pela PH.

Levando em consideração que grande parte das equações antropométricas predizem valores de Dc, em g/ml, para que os procedimentos de validação pudessem ser aplicados, os valores de Dc foram convertidos em gordura corporal relativa por meio de equações específicas propostas por Heyward e Wagner (2004). Da mesma forma, a fim de comparar e validar equações que fornecem dados de MCM, a partir dessa variável calculou-se o %GC correspondente.

Foram analisados os resultados de %GC obtidos diretamente pelo aparelho de IB (BF – 906), bem como, pelas 32 equações de Petroski (1995) (16 para homens e 16 para mulheres) e pela equação de Tran e Weltman (1989), sendo esta última, utilizada apenas para o sexo feminino. Analisou-se ainda os resultados de %GC deduzidos da MCM obtidos por 6 equações (3 pra homens e 3 para mulheres) desenvolvidas por Carvalho e Pires-Neto (1998^a; 1998^b) e da equação de Wilmore e Behnke (Eq. WeB) (1969), para homens.

A tabela 13 apresenta a comparação dos resultados de %GC do sexo masculino, obtidos pelos diferentes métodos, bem como os critérios de validação cruzada, ressaltando que os dados do grupo feminino, apesar de terem sido analisados, não serão apresentados em função da limitação das possibilidades de análise em função do número de mulheres.

A média do %GC estimado por meio da PH foi de 20,73% (dp=6,69%) para o sexo masculino. Já Florindo et al. (2004) ao avaliarem a gordura corporal de 15 pessoas com HIV/AIDS por meio DEXA, encontraram resultados de 14,1% para homens. As diferenças observadas entre os resultados da presente pesquisa e os dados apresentados por Florindo et al. (2004) talvez se justifiquem pelo fato dos estudos envolverem métodos critérios diferentes.

Tabela 13 - Comparação dos resultados de %GC obtidos por diferentes métodos em pacientes HIV/AIDS do sexo masculino.

Métodos	Média±dp	r	r ²	t (Z)	p	EPE	EC	ET	k
Pesagem Hidrostática									
	20,73±6,6								
Impedância Bioelétrica									
IB – BF906	22,05±7,8	0,67	0,45	1,697	0,097	5,9	1,49	6,15	0,31
Antropometria									
Eq. PM1	20,10±6,0	0,78	0,60	0,832	0,410	3,8	-0,46	4,26	0,24
Eq. PM2	19,77±6,3	0,81	0,66	1,447	0,155	3,7	-0,81	4,04	0,42
Eq. PM3	20,24±6,2	0,77	0,59	0,595	0,555	4,0	-0,43	5,81	0,27
Eq. PM4	19,83±6,3	0,80	0,64	1,298	0,201	3,8	-0,51	6,79	0,36
Eq. PM5	20,11±5,9	0,76	0,57	0,788	0,435	3,8	-0,46	4,41	0,34
Eq. PM6	19,68±6,0	0,80	0,64	1,544	0,130	3,7	-0,69	6,73	0,37
Eq. PM7	20,40±5,9	0,74	0,55	0,621	0,538	4,0	-0,25	4,56	0,31
Eq. PM8	19,94±6,3	0,80	0,64	1,418	0,163	3,8	-0,81	4,20	0,36
Eq. PM9	20,57±5,9	0,74	0,55	0,365	0,717	4,0	-0,17	4,53	0,36
Eq. PM10	20,09±6,3	0,80	0,64	1,181	0,244	3,8	-0,66	4,18	0,31
Eq. PM11	20,64±6,1	0,73	0,54	0,252	0,802	4,2	-0,11	4,68	0,40
Eq. PM12	20,11±6,3	0,79	0,62	1,118	0,269	3,9	-0,65	4,31	0,32
Eq. PM13	19,10±6,0	0,78	0,60	2,650	0,011	3,9	-1,48	4,56	0,31
Eq. PM14	18,79±6,3	0,81	0,66	3,036	0,004	3,7	-1,79	4,36	0,35
Eq. PM15	19,36±5,9	0,77	0,59	2,261	0,029	3,8	-1,44	4,55	0,46
Eq. PM16	19,12±6,2	0,81	0,66	2,892	0,006	3,6	-1,69	4,29	0,51
Eq. CPM1	37,09±5,9	-0,57	0,33	-7,615	0,000	4,9	16,63	19,78	-0,16
Eq. CPM2	37,08±6,2	-0,56	0,31	-7,471	0,000	5,2	16,62	19,88	-0,18
Eq. CPM3	38,67±5,7	-0,46	0,20	-8,804	0,000	5,2	18,21	20,84	-0,18
Eq. WeB (Z)	18,42±6,1	0,53	0,28	-1,771	0,076	4,2	-2,04	4,91	0,71

IB=Impedância bioelétrica; Eq.PM= equação de Petroski, masculina; Eq.CPM=equação de Carvalho e Pires-Neto, masculina; r= correlação; r²= coeficiente de determinação; t=teste t; Z=teste de Wilcoxon; p= nível de significância (t ou Z); EPE= erro padrão de estimativa; EC= erro constante; ET= erro total.

Quanto à utilização da IB na avaliação da composição corporal, é notório que tem se tornado cada vez mais comum, principalmente por ser um método de fácil aplicação e rápida obtenção dos resultados. Nesse estudo, essa técnica apresentou os valores de gordura corporal

relativa de 22,05% ($dp=7,88\%$) para o sexo masculino. Esses dados foram maiores dos que os achados para o público adulto 21,1% de gordura total em homens adultos, e menores dos que os encontrados para homens idosos (27,5%) no estudo de Eickemberg et al. (2013), o qual avaliou a associação entre IB e gordura visceral (GV) em 191 indivíduos, adultos e idosos.

Ao comparar os resultados do valor mensurado de gordura corporal, com os valores estimados, o presente estudo demonstrou que não foi observada diferença significativa entre as medidas de %GC pela PH e IB, bem como, entre os resultados do método critério e os das equações PM1, PM3, PM4, PM5, PM6, PM7, PM8, PM9, PM10, PM11 e PM12 de Petroski (1995) e a equação de Wilmore & Behnke (1969).

O que não ocorreu com as equações masculinas PM13, PM14, PM15 e PM16, assim como, todas as equações masculinas de Carvalho Pires-Neto (1998a), as quais diferiram do método critério ($p<0,05$). Nesse sentido, visualizando a tabela 13 chama a atenção que as equações CPM1, CPM2 e CPM3 de Carvalho e Pires-Neto (1998^a), apresentam valores muito superiores, superestimando a média em $\pm 16,5\%$ quando comparadas a PH.

Com relação à associação, o valor do coeficiente de correlação obtido entre os resultados da PH e o da IB – BF906, para homens, foi de $r=0,66$ e para os resultados das equações antropométricas de Petroski (1995) o coeficiente de correlação variou de $r=0,73$ a $r=0,81$. Já para os resultados das equações de Carvalho Pires-Neto (1998^a) o coeficiente de correlação variou de $r=-0,46$ a $r=-0,57$ e foi de $r=0,53$ para Wilmore e Behnke(1969).

De acordo com a sugestão de Mukaka (2012), todas as equações de Petroski (1995) obtiveram correlação alta com PH. Ao contrário disso, a Eq. CPM3 de Carvalho Pires-Neto apresentou menor correlação entre todos os métodos testados, tendo seu valor interpretado como baixo. Já as equações de Carvalho-Pires Neto (CPM1 e CPM2), a Eq. de Wilmore & Behnke, assim como a IB apresentaram moderada correlação.

No que diz respeito à antropometria, Petroski, (1995) foi o primeiro pesquisador a desenvolver equações generalizadas para a população brasileira, suas equações têm sido utilizadas em vários estudos de estimativa da Dc e do %GC. Os achados de correlação dessa pesquisa nesse sentido, vão ao encontro dos relatos de Both et al. (2015) que verificaram a validade das equações generalizadas de Petroski (1995) em universitários do sexo masculino e obtiveram correlação alta entre os resultados da PH e das equações antropométricas ($r=0,78$ a $r=0,84$).

Já com o objetivo de comparar a estimativa de %GC através de vários aparelhos de IB (RJL – 101; Byodinamics A – 310, Maltron BF – 900 e BF – 906) e de PH, Rodrigues et al. (2001) avaliaram 25 voluntários e o estudo revelou que dentre os modelos testados, a BF –

906, embora tenha apresentado diferença significativa comparado com a PH, indicando carência na sua precisão, suas medidas variaram na mesma proporção, apresentando a correlação mais significativa do estudo, ainda que moderada.

No entanto, Siqueira et al. (2011), encontraram uma correlação positiva e significativa entre a IB e o DEXA, os autores apontam como principal resultado de seu estudo a IB como método eficaz e prático para acessar composição corporal total em homens infectados pelo HIV com síndrome da lipodistrofia.

Por outro lado, utilizando a Dc (PH) como valor mensurado, mas verificando a validação cruzada da predição de MCM proveniente de equações antropométricas e da IB, Souza; Pires N., Guimarães (1998), acharam para IB em específico, significativo valor de correlação ($r=0,98$) e excelente EPE (1,05) em seu estudo, porém os autores afirmam que os valores médios da mesma foram diferentes estatisticamente quando comparados com o método critério.

O EPE fornece a variação padrão dos escores estimados em relação à medida de referência, ou seja, representa o afastamento dos escores individuais da linha de regressão. De acordo com Lohman (1992), o EPE para o %GC deveria variar até 2,0% para ser considerado ideal; até 2,5% para ser classificado como excelente, até 3,0% para ser muito bom; até 3,5% seria classificado como bom; já os resultados de até 4,0% para serem considerados regular; até 4,5% fraco e até 5,0% como não recomendado.

Desse modo, quanto ao erro padrão de estimativa (EPE- Tabela 13), observa-se que, seguindo a classificação de Lohman (1992), todos os métodos testados apresentaram valores entre regulares e não recomendados. Sendo que os valores entre os métodos e a PH variaram de 3,6% a 5,9%.

Já quanto ao EC, que representa as diferenças entre os valores estimados e mensurados, demonstrou que todas as equações de Petroski e a Eq. de Wilmore e Behnke subestimaram os resultados de %GC comparados aos da PH. Quanto a esses cálculos, o EC oscilou de -0,11% a -2,04%. Já o ET, que estabelece o erro associado ao número de indivíduos avaliados e também é empregado em estudos de validação, apresentou variação de 4,04% a 6,79% nas equações de Petroski (1995) e de 19,78% a 20,84% nas equações de Carvalho e Pires-Neto (1998^a). Já na IB, o EC foi de 1,49% e o ET de 6,15%.

Contudo, quanto aos EPEs, ECs e ETs, o que mais chama atenção nesse estudo, são os elevados valores encontrados nas equações de Carvalho e Pires-Neto (1998^a), o que leva a acreditar, em comparação com a PH, uma tendência dessas equações em superestimar a média.

Outro estudo que também pesquisou a composição corporal em pessoas com HIV, foi de Forrester; Sheehan e Joffe (2008), no entanto utilizaram a IB e DEXA em quatro grupos distintos: homens HIV positivos, homens HIV negativos, mulheres HIV positivas e mulheres HIV negativas, para analisar MCM. Os autores afirmam que a IB forneceu medidas precisas de MCM em homens HIV positivos e negativos.

Com outro foco, Glaner e Rodriguez-Añez (1999), com objetivo de verificar a validade concorrente de equações específicas e generalizadas, entre elas as equações de Petroski, mas com público de militares masculinos, demonstraram que as equações (PM1, PM2, PM3, PM4, PM6, PM8, PM10 e PM12 a PM16) apresentaram validade, e consequentemente valores baixos de EPEs.

No presente estudo, pode-se observar que entre os resultados das equações antropométricas, a equação PM16 apesar de apresentar o menor valor de EPE (3,6%), maior coeficiente de correlação ($r=0,81$) e o coeficiente kappa regular ($k=0,51$), essa diferiu estatisticamente da medida de referência PH, não apresentando assim critério satisfatório para validação cruzada.

Da mesma forma Gobbo (2007), não encontrou validade para as equações de Petroski, ao avaliar 131 jovens universitários do sexo masculino, apesar de os resultados de seu estudo apontarem altos valores de correlação e EPE inferiores a 3,5% quando comparadas ao DEXA, além de coeficientes kappa entre 0,63 e 0,75, o autor encontrou diferença significativa entre as medidas.

O Coeficiente Kappa de Cohen (1960) foi utilizado para a avaliação da concordância entre os resultados da PH com as demais equações e a IB, para isto, os métodos que forneciam valores de %GC foram convertidos em variáveis nominais, por meio da classificação adaptada de Lohmann (1992) (tabela 2). Através da análise do coeficiente kappa, pode-se identificar quais os métodos ou equações produziram diagnósticos idênticos aos proporcionados pela PH. Nesse sentido, é preciso entender que quanto mais próximo a 1,0 o valor do coeficiente kappa, maior a concordância entre os diagnósticos (COHEN, 1960).

De um modo geral, os baixos valores de coeficiente kappa encontrados causam preocupação, pois geralmente depois de estimar o %GC de um indivíduo o próximo passo é traçar um diagnóstico. Quanto a isso, percebe-se que nenhum dos métodos, apresenta concordância considerada boa, sendo os casos mais críticos apresentado pelas equações de Carvalho e Pires-Neto, as quais apresentaram ausência de concordância quando comparadas a PH. Já os melhores resultados obtidos foram das equações PM2, PM15 e PM16, com concordância apenas regular com diagnóstico do método padrão ouro.

Segundo Both (2014), o emprego de um menor número de categorias pode proporcionar valores maiores de coeficiente kappa, levando à distorção dos resultados. No presente estudo foram utilizadas 5 categorias de classificação da gordura corporal relativa (Tabela 2).

Ao observar os resultados da tabela 13, pode-se observar também, que apesar de estarem entre os maiores coeficientes de correlação e de coeficiente kappa, as equações PM2 e PM6 apresentaram valores regulares de EPE (3,7%), porém apresentam altos valores de ET (4,04% e 6,73%, respectivamente).

Por outro lado Both et al. (2015), verificando a validade das equações generalizadas de Petroski (1995) em 104 universitários do sexo masculino, concluíram que entre as equações, oito apresentaram validade cruzada com o método critério (PM1, da PM3 a PM8 e a PM10). Dentre estas, a equação PM1 foi a que demonstrou a melhor concordância com o método de referência.

Tendo em vista a validação de métodos para mensurar %GC, outros estudos foram realizados, conforme constam a seguir. Carvalho e Pires-Neto (1999) compararam os resultados de %GC obtidos pela PH e pela IB em 115 universitários e encontraram coeficiente de correlação elevado, contudo os resultados apresentaram diferença significativa entre os métodos para ambos os sexos.

Rech e Glaner (2011), verificaram em 66 homens (18-33 anos), a acuracidade da IB Bipolar (Omron BF 300) para a estimativa da gordura corporal relativa, comparada com a absorptometria de raio X de dupla energia (DEXA). Chegaram aos seguintes resultados: que a IB subestimou significativamente ($p < 0,05$) os valores de %GC e que a correlação entre os métodos foi moderada. A análise dos resíduos demonstrou que não houve concordância. Observaram ainda que 42% da amostra apresentaram EPE acima do recomendado. Ou seja, este modelo de IB não apresentou concordância com a medida da DEXA.

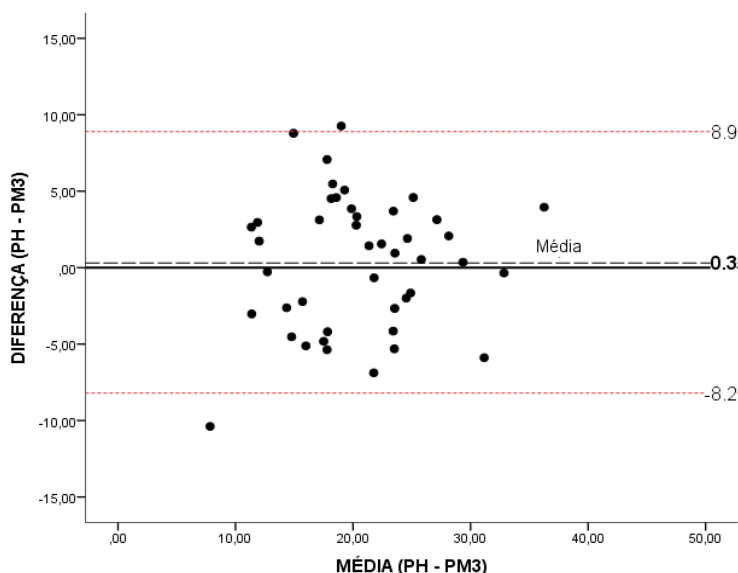
Analisando no presente estudo a dispersão dos resultados em relação à média dos valores estimados e mensurados, pode-se observar uma alta variação apresentada pelas equações de Carvalho e Pires – Neto (1998^a), demonstrando assim, uma baixa concordância com a PH e uma possível tendência dessas a superestimarem os valores de %GC. Verifica-se ainda que a Eq. PM11 produziu a menor diferença média (0,1%) e também o menor intervalo de confiança [IC(95%) = -9,0 a 9,4]. A partir disso, pode-se afirmar que a PM11, entre os métodos analisados, foi a que mais se aproximou dos resultados obtidos pela PH, quando analisado a dispersão dos resultados.

Através desta análise, pode-se identificar que, quanto menor a dispersão, ou seja, menor o limite de concordância, que geralmente é um intervalo de confiança de 95%, e o viés mais próximo de zero, mais concordantes são os resultados.

Cabe informar que o diagrama de dispersão de Bland e Altman (1986) é um método aplicado para avaliar a concordância absoluta entre dois valores expressos na mesma unidade de medida. Consiste em plotar a diferença entre a medida de determinada variável mensurada a partir de um critério de referência, neste caso, o %GC obtido pela PH, e aquela produzida pelo instrumento de avaliação, os %GC estimados pela IB e pelas equações antropométricas, contra a média dessas duas medidas. Ou seja, baseia-se na construção de um gráfico cartesiano de dispersão cujas médias e diferenças entre os métodos encontram-se no eixo X (média) e Y (resíduo), respectivamente. Além disso, esse método permite verificar a presença do viés de medida, ou seja, o quanto a diferença entre os resultados das medidas se distancia de zero (BOTH, 2014).

Ainda, são utilizados eixos limites no eixo das abscissas, que definem a diferença de cada avaliação entre os métodos. Nesse trabalho foi estabelecido um intervalo de confiança de 95 % ($\pm 1,96$ desvio-padrão) a partir da média das diferenças, desse modo, foi possível identificar a existência ou não da homogeneidade dos resíduos. Os valores plotados no intervalo entre o limite superior e inferior representam o intervalo de confiança de 95 % dos dados.

Na figura 4 são apresentados os gráficos de dispersão de Bland e Altman (1986), dos dados do grupo masculino. Optou-se por apresentar entre as equações de Petroski as que obtiveram os melhores resultados (PM3, PM9 e PM11) comparadas com a PH. Os gráficos das demais equações de Petroski (1995) são apresentados no apêndice E.



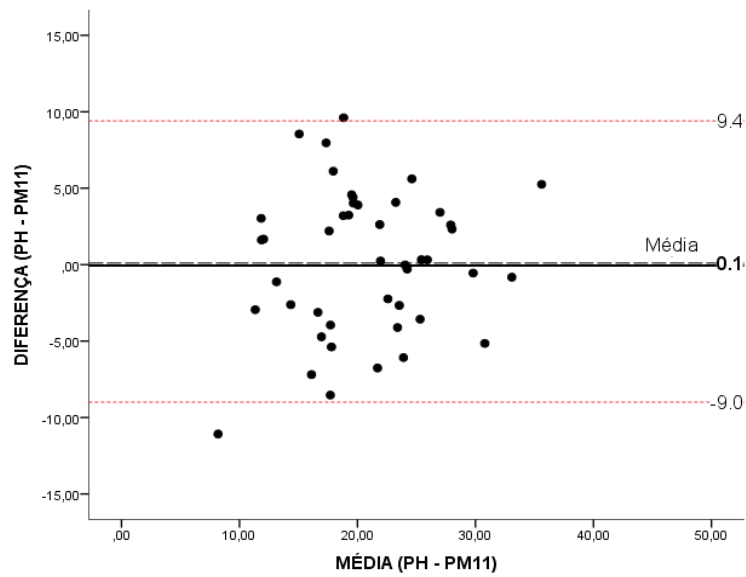
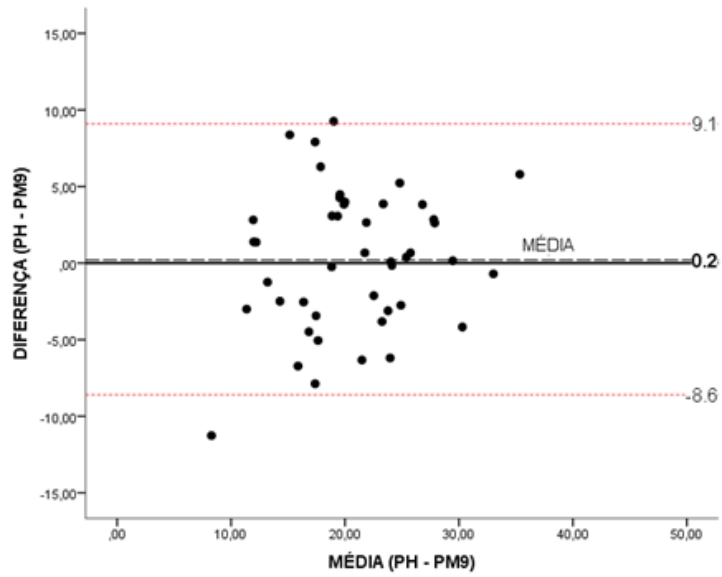


Figura 4 - Gráficos de dispersão de Bland e Altman (1986) da PH comparada com os resultados IB, Eq. PM3, Eq.PM7 e Eq.PM11 para o sexo masculino

Já os gráficos de dispersão de Bland e Altman (1986), dos dados do grupo masculino referentes à IB e a equação de Wilmore e Behnke (1969), podem ser observados na figura 5. Os referentes às equações de Carvalho e Pires-Neto encontram-se no Apêndice E.

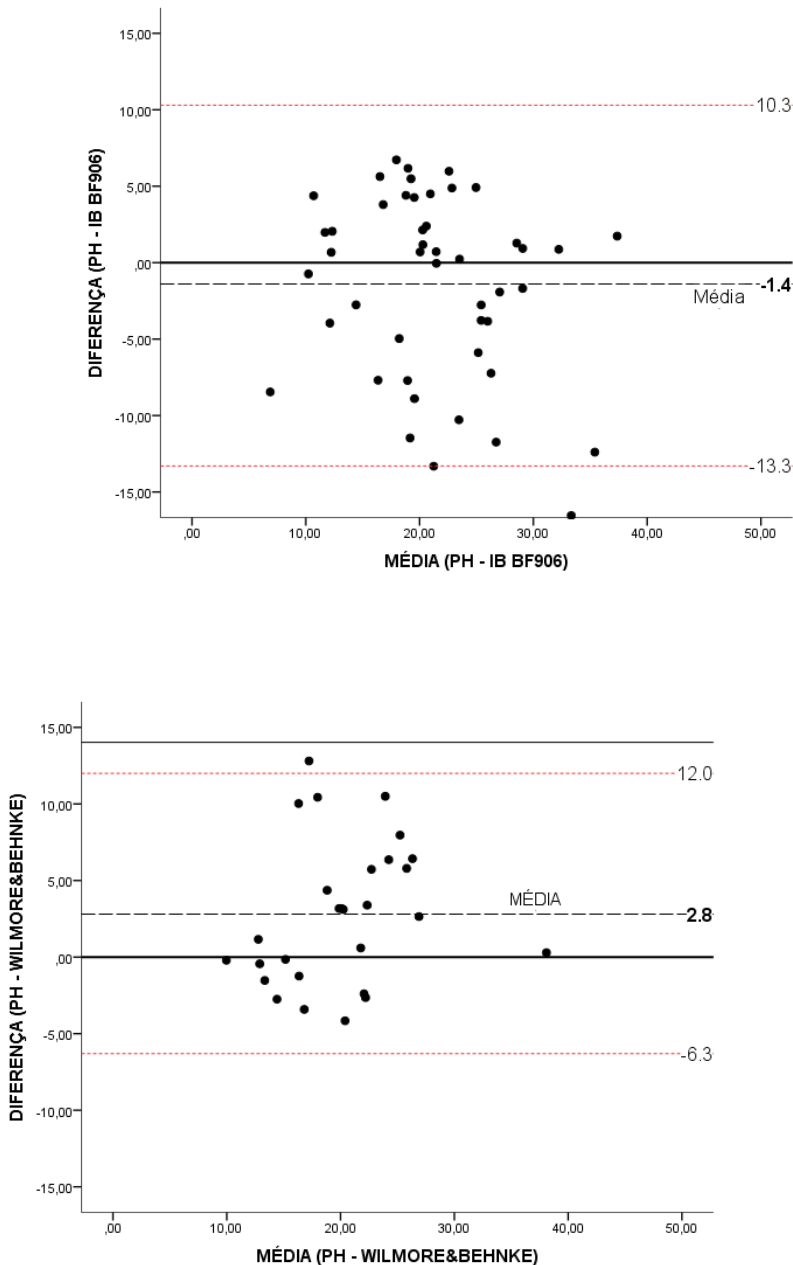


Figura 5 - Gráficos de dispersão Bland e Altman (1986) entre os resultados de MCM (%GC) para IB, Wilmore e Behnke (1969) e a PH para o sexo masculino.

IB Plenna - Janssen	41,44±4,85									
Equações										
Eq. Lee	39,87±5,10	0,56	0,31	2,17	0,03	4,2	-1,48	4,89	0,29	
Eq. Janssen	39,96±7,11	0,61	0,37	1,92	0,06	5,6	-1,48	5,77	0,17	

IB=Impedância bioelétrica; Eq.= equação; dp=desvio-padrão; r= correlação; r²= coeficiente de determinação; t=teste t; p= nível de significância do teste t; EPE= erro padrão de estimativa; EC= erro constante; ET= erro total.

Os resultados de %MM estimados pelas equações analisadas apresentaram coeficiente de correlação moderada ($r=0,56$ e $r=0,61$) para Eq. de Lee e Eq. Janssen, respectivamente. Segundo Mukaka (2012), as duas possuem uma correlação moderada de valores quando comparadas a IB.

Como demonstrado na tabela 14, à equação de Lee foi à única que apresentou diferença significativa ($p<0,05$) em relação aos valores encontrados com o método de referência.

A figura 6 mostra os valores de plotagem de Bland e Altman para a diferença no %MM entre as equações e a IB. Os valores encontrados dos intervalos de confiança da equação de Lee foram de [IC(95%) = -7,7 a 10,7], e o viés (diferença entre as médias) apresentado foi de 1,4%; já para equação de Janssen foram [IC(95%) = -9,5 a 12,5] e o viés foi de 1,4% também.

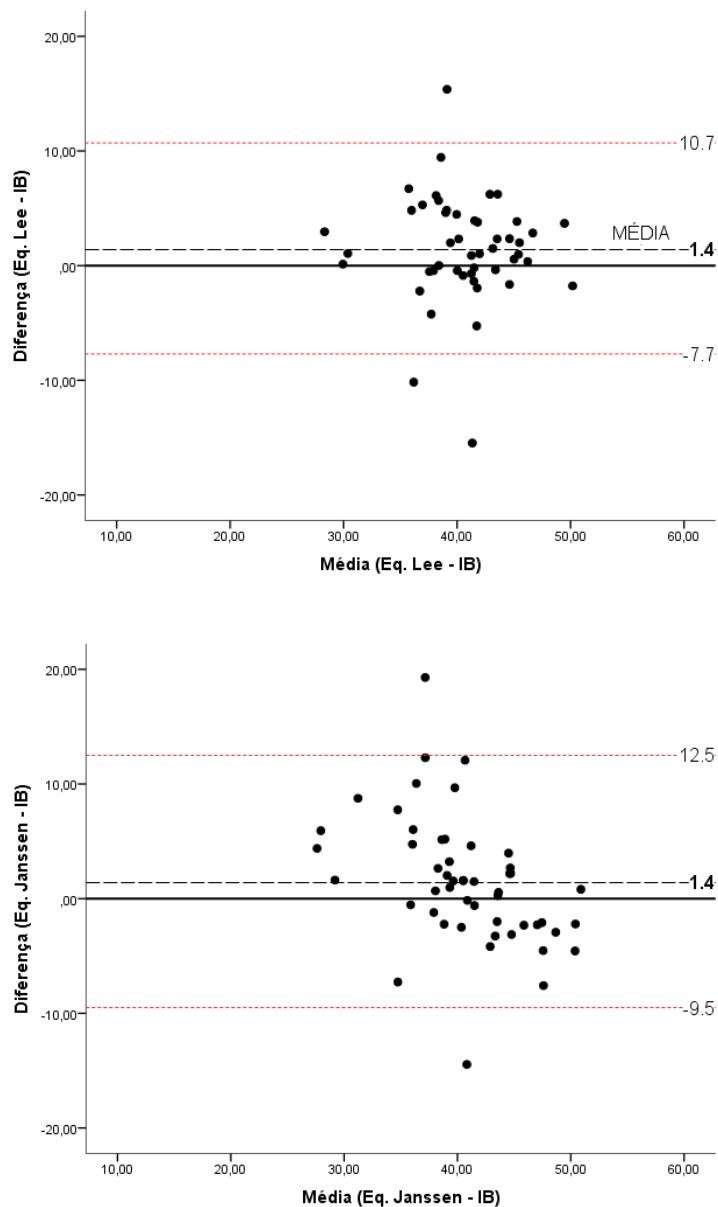


Figura 6 - Gráficos de dispersão Bland e Altman (1986) entre os resultados das equações de Lee et al. (2000) e Janssen et al. (2000) comparados com os resultados da IB para estimativa de %MM de PVHA.

Quanto ao coeficiente kappa, os valores encontrados foram de 0,17 para Eq. de Janssen e 0,29 para Eq. de Lee, os quais que de acordo com a interpretação (Byrit,1996), indicam uma concordância pequena e discreta.

Considerando as categorias para interpretação dos níveis de %MM (OMRON HEALTHCARE, 2011), a maioria dos avaliados apresentaram resultado entre alto (45,8%) e muito alto (35,4%) para a equação de Lee. Já para equação de Janssen a predominância (35,3%) foi de sujeitos na faixa de %MM considerada normal.

Os dados obtidos no presente estudo permitem demonstrar ainda que apesar da Equação de Janssen et al. (2000) apresentar maior correlação e não apresentar diferença significativa quando comparada a IB, apresenta também maior EPE (5,6) e maior ET (5,7).

Já Rech et al. (2012), constataram validade das equações de Janssen et al. (2000) e Lee et al. (2000) para a estimativa da MM, porém o estudo foi com idosos brasileiros e não com público HIV/AIDS. Nessa mesma linha, analisando, a validade da equação de Lee et al. (2000), mas em universitários do sexo masculino, tendo método de referência o DEXA, Gobbo et al. (2008), apesar de terem encontrados diferença estatística entre as médias, os mesmos recomendam a sua utilização.

Visto que, a MM não é um dos principais focos temáticos da maioria das pesquisas envolvendo a composição corporal e PVHA, são encontrados poucos estudos na literatura referentes a este componente em se tratando de validação de métodos de avaliação.

5 CONCLUSÃO

As equações antropométricas antes de serem aplicadas a populações diferentes da amostra de origem devem ser analisadas quanto a sua validade. Evidências apontam que as estimativas do %GC, da MCM e da MM podem diferir dependendo da escolha da equação para estimar estas variáveis.

Considerando as equações investigadas e o público analisado, concluiu-se que as equações exploradas nesse estudo, de uma maneira geral, não foram eficientes para a estimativa de componentes corporais de pacientes HIV/AIDS. Talvez, pelo fato de que as mesmas foram elaboradas para pessoas com distribuição normal de gordura, MCM e MM.

Assim, recomenda-se que sejam feitos novos estudos que objetivem o desenvolvimento e a validação de novas equações antropométricas e de IB para PVHA, já que se trata de um público que pode apresentar características distintas do público não infectado, no que diz respeito à distribuição da gordura corporal e ao conteúdo de MM.

Por fim, sugere-se cautela na utilização dos métodos aqui testados e não validados quando utilizados para a avaliação da composição corporal na população HIV/AIDS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, S.; et al. Use of a Durnin-Womersley formula to estimate change in subcutaneous fat content in HIV-infected subjects, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 75. 2002. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ajcn/article/75/3/587/4689355>>. Acesso em: 29 jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/75.3.587>
- BARBANTI, V. J. **Aptidão física: um convite à saúde**. São Paulo: Manole, 1990.
- BARROS, C.; et al. Avaliação das variáveis de força muscular, agilidade e composição corporal em crianças vivendo com HIV/AIDS. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. 2006; 14(4): 47-54. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/715/719>>. Acesso em: 18 jun. 2018.
- BAZIN, G. R. et al. Terapia antirretroviral em crianças e adolescentes infectados pelo HIV: o que sabemos após 30 anos de epidemia. **Cadernos Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 4, p. 687-702, Apr. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2014000400687&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 abr. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00075413>.
- BERALDO, R. A. **Avaliação da composição corporal por diferentes métodos em pacientes soropositivos para hiv em terapia antirretroviral**. Monografia apresentada ao Programa de Aprimoramento Profissional/CRH/SES-SP e FUNDAP, elaborada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP/ Departamento de Clínica Médica Área: Aprimoramento Especialização em Nutrição. Ribeirão Preto – São Paulo. 2010
- BERALDO, R. A. et al. Redistribuição de gordura corporal e alterações no metabolismo de lipídeos e glicose em pessoas vivendo com HIV/AIDS. **Revista Brasileira Epidemiologia**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 526-536, July 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2017000300526&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201700030014>.)
- BIESEK, S.; ALVES, L. A.; GUERRA, I. **Estratégias de nutrição e suplementação no esporte**. Editora Manole, 3ª ed. Brasileira – 2015.
- BLAND, J.; ALTMAN, D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurements. **The Lancet**, v.12, p. 307-310, 1986.
- BOTH, D. R.; **Determinação e concordância dos componentes da composição corporal obtidos a partir de diferentes métodos avaliativos**. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Universidade Federal de Santa Maria. UFSM. 2014
- BOTH, D. R.; MATHEUS, S. C.; BEHENCK, M. S. Validação de equações antropométricas específicas e generalizadas para estimativa do percentual de gordura corporal em estudantes de Educação Física do sexo masculino. **Revista Brasileira Educação Física Esporte**, São

Paulo , v. 29, n. 1, p. 13-23, Mar. 2015 . Disponível em:
 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-55092015000100013&lng=en&nrm=iso> .Acesso em: 08 out. 2017. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1590/1807-55092015000100013>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para manejo da infecção pelo HIV em adultos**. Brasília – 2013. Disponível em:
 <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_clinico_manejo_hiv_adultos.pdf>.
 Acesso em: 02 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde – Brasil. **Saúde de A – Z**. 2017a. Disponível em: <
<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/aids>> . Acesso em: 30 jun. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde departamento de vigilância, prevenção e controle das infecções sexualmente transmissíveis, do hiv/aids e das hepatites virais. **Relatório de Monitoramento Clínico do HIV**. Brasília. Dezembro, 2017b.
 Disponível em: <<http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2017/relatorio-de-monitoramento-clinico-do-hiv>> Acesso em: 01 jun. 2018.

BRASIL, Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. **Boletim Epidemiológico - Aids e IST**. Brasília. 2017d. ISSN: 1517-1159 Disponível em: < <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2017/boletim-epidemiologico-hivaids-2017> > Acesso em: 01 jun. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. **Boletim Epidemiológico HIV/Aids**. Brasília, DF;2019a. Disponível em: < <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2019/boletim-epidemiologico-de-hivaids-2019>> Acesso em: 28 jan. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Vigilância, prevenção e controle das IST, do HIV/AIDS e das hepatites virais**. Brasília. 2019b. Disponível em: < <http://indicadores.aids.gov.br/> > . Acesso em: 10 dez. 2019.

BRITO, A. M. de; CASTILHO, E. A. de; SZWARCOWALD, C. L.; AIDS e infecção pelo HIV no Brasil: uma epidemia multifacetada. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba , v. 34, n. 2, p. 207-217, Apr. 2001 . Disponível em:
 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822001000200010&lng=en&nrm=iso> . Acesso em: 07 abr. 2018. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822001000200010>.

BRODIE, D.; MOSCRIP, V.; HUTCHEON, R. Body composition measurement: a review of hydrodensitometry, anthropometry, and impedance methods. **Nutrition**, v.14, n.3, p. 296-310, 1998.

BYRT, T. How good is that agreement?: **Epidemiology**. Sep; 7(5):561,1996.

CAMPOS, L. N.; CESAR, C. C.; GUIMARAES, M. D. C.; Quality of life among HIV-infected patients in Brazil after initiation of treatment. **Clinics**, São Paulo , v. 64, n. 9, p. 867-875, 2009 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322009000900007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 maio 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322009000900007>.

CARVALHO A. B. R. D; PIRES NETO C.S. Composição corporal através dos métodos de pesagem hidrostática e impedância bioelétrica em universitários. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. 1(1):18-23. (1999). Disponível em:<<file:///C:/Users/camil/AppData/Local/Temp/3813-11463-1-PB.txt.pdf>> Acesso em: 28 jan. 2020.

CARVALHO, A. B. R. D.; PIRES-NETO, C. S. Desenvolvimento e validação de equações para estimativa da massa corporal magra através da impedância bioelétrica em homens. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.3, n.1, p. 14-21, 1998a.

CARVALHO, A. B. R. D.; PIRES-NETO, C. S. Desenvolvimento e validação de equações para estimativa da massa corporal magra através da impedância bioelétrica em mulheres. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.3, n.1, p. 5-12, 1998b.

CARVALHO, F. T. de et al. Fatores de proteção relacionados à promoção de resiliência em pessoas que vivem com HIV/AIDS. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 23, n. 9, p. 2023-2033, Sept. 2007 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007000900011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 maio 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2007000900011>.

CERCATO, C. et al. Hipertensão arterial, diabetes mellitus e dislipidemia de acordo com o índice de massa corpórea: estudo em uma população brasileira. **Revista do Hospital de Clínicas**, São Paulo , v. 59, n. 3, p. 113-118, 2004 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0041-87812004000300004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0041-87812004000300004>.

CEZAR, C. Alguns aspectos básicos para uma proposta de taxionomia no estudo da composição corporal, com pressupostos em cineantropometria. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói , v. 6, n. 5, p. 188-193,. 2000 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922000000500004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922000000500004>.

CLARYS J.P., MARTIN A.D., DRINKWATER D.T. Gross tissue weights in the human body by cadaver dissection. **Human Biology** 1984;Vol. 56:459-73. Disponível em:

<<https://eurekamag.com/research/001/377/001377573.php>>. Acesso em: 25 jun. 2018. DOI: <10.2307 / 41463592>

COFFIN, J. et al., What to call the AIDS vírus? **Nature**. Vol.10. 1986

COHEN, J.; A coefficient of agreement for nominal scales. **Education Psychology**, v.20, p. 37-46, 1960.

COSTA, R. F. **Composição corporal teoria e prática da avaliação**. Barueri: Manole Ltda, 2001.

CUNICO, W.; GOMES, C. R. B.; VELLASCO JUNIOR, W. T.; HIV - recentes avanços na pesquisa de fármacos. **Química Nova**, São Paulo , v. 31, n. 8, p. 2111-2117, 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000800035&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422008000800035>.)

DORNELAS, M. T. et al. Bioplastia na lipodistrofia de pacientes com HIV/AIDS. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, São Paulo , v. 27, n. 3, p. 387-391, Sept. 2012 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-51752012000300010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-51752012000300010>.

DOURADO, I. et al . Tendências da epidemia de Aids no Brasil após a terapia anti-retroviral. **Revista Saúde Pública**, São Paulo , v. 40, supl. p. 9-17, apr. 2006. . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000800003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 out. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102006000800003>.

DRINKWATER, D. T. et al. Validation by Cadaver Dissection of Matiegka's Equations for the Antropometric Estimation of Anatomical Body Composition in Adult Humans. In: **DAY, J. A. P. Perspectives in Kinanthropometry**. Champaign. Human Kinetics Publishers, 1984.

DRISKELL, J. A. et al. Anthropometric assessment of athletes. In: **Nutritional assessment of athletes**. 2. ed. Boca Raton, London, New York: CRC press, 2011. p. 73-121

EICKEMBERG, Michaela et al . Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo , v. 57, n. 1, p. 27-32, Feb. 2013 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302013000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302013000100004>.

ELLIS K.J. Human body composition: in vivo methods. **Physiological Reviews**. 2000. Disponível em: <<https://www.physiology.org/doi/pdf/10.1152/physrev.2000.80.2.649>>. Acesso em: 14 jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.2000.80.2.649>.

ERLANDSON, A. A.; et al. Functional impairment is associated with low bone and muscle mass among persons aging with HIV-infection. **JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes**. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23392468> >. Acesso em: 20 jun. 2018.

FERNANDES, A. P. M. et al. Síndrome da lipodistrofia associada com a terapia anti-retroviral em portadores do HIV: considerações para os aspectos psicossociais. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto , v. 15, n. 5, p. 1041-1045, Oct. 2007

. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692007000500024&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 jun. 2018.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692007000500024>.

FERNANDES, J. R. M. et al . Início da terapia anti-retroviral em estágio avançado de imunodeficiência entre indivíduos portadores de HIV/AIDS em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 25, n. 6, p. 1369-1380, June 2009 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000600019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 ago. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009000600019>.

FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando o SPSS 2.** ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

FINKELMAN, J. (Org.) **Caminhos da saúde pública no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002.

FINKELSTEIN, J. L. et al. HIV/AIDS and lipodystrophy: Implications for clinical management in resource-limited settings. **Journal of the International AIDS Society**, 18(1), 19033. 2015. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4297925/#> > Acesso em: 29 jun. 2018. DOI: <http://doi.org/10.7448/IAS.18.1.19033>

FIUZA, M. L. T. et al. Adesão ao tratamento antirretroviral: assistência integral baseada no modelo de atenção às condições crônicas. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro , v. 17, n. 4, p. 740-748, Dec. 2013 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452013000400740&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2018. <http://dx.doi.org/10.5935/1414-8145.20130019>

FLORINDO, A. A. et al. Validação de métodos de estimativa da gordura corporal em portadores do HIV/Aids. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo , v. 38, n. 5, p. 643-649, Oct. 2004 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000500005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102004000500005>.

FORRESTER, J.E.; SHEEHAN, H. M.B; JOFFE, T. H. A validation study of body composition by bioelectrical impedance analysis in human immunodeficiency virus (HIV)-positive and HIV-negative Hispanic men and women. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 3, p. 534-538, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002822307022043>> Acesso em: 05 jan. 2020.

FOSTER B.J.; LEONARD, M.B. Measuring nutritional status in children with chronic kidney disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**. 2004; Volume 80: 801-814. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ajcn/article/80/4/801/4690381>>. Acesso em: 14 jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.4.801>

GEOCZE, L. et al. Qualidade de vida e adesão ao tratamento anti-retroviral de pacientes portadores de HIV. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo , v. 44, n. 4, p. 743-749, Aug. 2010 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102010000400019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 out. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010000400019>.

GLANER, M. F.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C.R. Validação de equações para estimar a densidade corporal e/ou percentual de gordura para militares masculinos. **Revista Treinamento Desportivo**, v.4, n.1, 1999. Disponível em: <<https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/bitstream/123456789/7397/1/Valida%C3%A7%C3%A3o%20de%20equa%C3%A7%C3%B5es%20para%20estimar%20a%20densidade%20corporal%20e%20percentual%20de%20gordura%20para%20militares%20masculinos.pdf>> Acesso em: 02 jan. 2020.

GOBBO, L. A. **Validação de equações antropométricas para a estimativa da massa muscular e da gordura corporal relativa a partir da absorptometria radiológica de dupla energia em universitários do sexo masculino**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

GOLDMAN, H. I.; BECKLAKE, M. R. Respiratory function tests: normal values of médium altitudes and the prediction of normal results. **American Review Respiratory Disease**, v.78, p. 457-467, 1959.

GRECO, D. B.. A epidemia da Aids: impacto social, científico, econômico e perspectivas. **Estudos Avançados**, São Paulo , v. 22, n. 64, p. 73-94, Dec. 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 nov. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000300006>.

GRINSPOON S.; MULLIGAN K. Weight loss and wasting in patients infected with human immunodeficiency virus. **Clinical Infectious Diseases** 2003;36 Suppl 2:S69-78. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12652374>> . Acesso em: 20 jun. 2018.

GUEDES, D. P. & GUEDES, J. E. R. P. **Manual Prático para Avaliação em Educação Física**. São Paulo: Manole. 2006.

GUEDES, D. P. ; GUEDES, J. E. R.; **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição**. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Proposição de equações para a predição da quantidade de gordura corporal em adultos jovens. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.12, n.2, p. 61-70, 1991. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/6946>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

GUEDES, D. P.; Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis , v. 15, n. 1, p. 113-129, Feb. 2013 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372013000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n1p113>.

GUIMARAES, M. D. C. et al. Mortalidade por HIV/Aids no Brasil, 2000-2015: motivos para preocupação?. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. São Paulo, v. 20, supl. 1, p. 182-190, May 2017. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2017000500182&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 maio 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201700050015>.

GUIMARAES, M. M. M. et al . Distribuição da gordura corporal e perfis lipídico e glicêmico de pacientes infectados pelo HIV. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo , v. 51, n. 1, p. 42-51, Feb. 2007 . Available from

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302007000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302007000100008>.

HACKER, M. A. et al. The first ten years: achievements and challenges of the Brazilian program of universal access to HIV/AIDS comprehensive management and care, 1996-2006. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 23, supl. 3, p. S345-S359, 2007 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007001500003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2007001500003>.)

HALLAL, R. et al. O acesso universal ao tratamento antirretroviral no Brasil. **Revista Tempus Actas em Saúde Coletiva**. Brasília, D.F., Volume: 2, Volume: 2 2010. Disponível em: <<http://www.tempusactas.unb.br/index.php/tempus/article/viewFile/791/778>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

HEYWARD, V. **Avaliação Física e Prescrição de Exercícios: técnicas avançadas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HEYWARD, V. **Avaliação Física e Prescrição de Exercícios: técnicas avançadas**. Porto Alegre: Artmed, 6º edição. 2013.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: Manole Ltda, 2000.

IZOPET J. “Human Immunodeficiency Virus”. In: **Kessker HH**, editor. *Molecular Diagnostics of Infectious Diseases*. 1st ed. Austria: De Gruyter; 2010. Pg 77 – 90.

JAIME, P. C. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade abdominal em indivíduos portadores de HIV/AIDS, em uso de terapia anti-retroviral de alta potência. **Revista Brasileira de Epidemiologia**., São Paulo , v. 7, n. 1, p. 65-72, Mar. 2004 . Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2004000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 out. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2004000100008>.

JANSSEN, I.; et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. **Journal of Applied Physiology**, v.89, n.2, p. 465-71, 2000.

JUCHEM, G. M. V.; LAZZAROTTO, A. R.; Treinamento físico na síndrome lipodistrófica: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói , v. 16, n. 4, p. 310-313, Aug. 2010 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000400015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922010000400015>.

KAUFFMANN, L. K. de O. et al. Perfil nutricional e alimentar de portadores de HIV-1/AIDS internados em um hospital universitário. **Rev Ciência&Saúde**, Rio Grande do Sul, v.10,n.2. 2017. Disponível em

<<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/view/24036>>. Acesso em 27 jan. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.15448/1983-652X.2017.2.24036>

KRAMER, A. S. et al. Alterações metabólicas, terapia antirretroviral e doença cardiovascular em idosos portadores de HIV. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo , v. 93, n. 5, p. 561-568, Nov. 2009 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2009001100019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2009001100019>.)

KROLL, A. F. et al . Prevalence of obesity and cardiovascular risk in patients with HIV/AIDS in Porto Alegre, Brazil. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo , v. 56, n. 2, p. 137-141, Mar. 2012 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302012000200007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302012000200007>.

KYLE U.G., et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. **Clinical Nutrition** 2004;23:1430-53. Disponível em:<

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15556267>>. Acesso: 16 jun. 2018. DOI: 10.1016/j.clnu.2004.09.012

LAZZAROTTO, A R.; DERESZ, L. F.; SPRINZ, E. HIV/AIDS e Treinamento Concorrente: a Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói , v. 16, n. 2, p. 149-154, Apr. 2010 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000200015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 28 maio 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922010000200015>.

LÉDO, A. P. et al. Sarcopenia em uma amostra de indivíduos infectados HIV atendidos a nível ambulatorial. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 7, n. 3, p. 400-407, 2017.

Disponível em: <<https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/1536>> Acesso em: 25 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v7i3.1536>

LEITE, G. E.; ASSIS G. de; MACHADO, R. Atividade Física para portadores do vírus HIV: investigando a realidade Jateiense. **Pensar a Prática**, [S.I.], v. 7, n. 1, p.. 11-26, nov. 2006. ISSN 1980-6183. Disponível em:

<<https://www.revistas.ufg.br/fe/article/view/63/2954>>.Acesso em: 07 out. 2017. Doi:<https://doi.org/10.5216/rpp.v7i1.63>.

LEITE, L. H. M.; SAMPAIO, A. B. de M. M.. Metabolic abnormalities and overweight in HIV/AIDS persons-treated with antiretroviral therapy. **Rev. Nutr.**, Campinas , v. 21, n. 3, p. 277-283, June 2008 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732008000300002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732008000300002>.

LIMA, M. M. et al . Conhecimento da população de Viçosa, MG, sobre as formas de transmissão da aids. **Ciências Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro , v. 13, n. 6, p. 1879-1888, Dec. 2008 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000600023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000600023>.)

LOHMAN, T. G. **Advances in body composition assessment**. Champaign : Human Kinetics Publishers, 1992.

LOPES, A.; PIRES NETO, C. COMPOSIÇÃO CORPORAL E EQUAÇÕES PREDITIVAS DA GORDURA EM CRIANÇAS E JOVENS. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 1, n. 4, p. 38-52, 16 out. 2012. Disponível em: <

<http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/1148> > Acesso em: 17 jun. 2018.

DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.1n4p38-52>

MALINA, R. M. Quantification of fat, muscle and bone in man. **Clinical Orthopedics Related Research**, v.65, p.9-38, 1969.

MANSUR, C. et al . Redistribuição da gordura corporal induzida pelos inibidores de protease em pacientes com Aids. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro , v. 81, supl. 3, p. S317-S319, Oct. 2006. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962006000900015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 out. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0365-05962006000900015>.

MANUAL DE ANTROPOMETRIA – Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013**. Rio de Janeiro 2013. Disponível em:

<<https://www.pns.icict.fiocruz.br/arquivos/Novos/Manual%20de%20Antropometria%20PDF.pdf>> Acesso em: 25 jun. 2018.

MARFELL-JONES, M., et al., **Padrões Internacionais Para Avaliação Antropométrica - ISAK**: Potchefstroom, South Africa. Versão em português publicada pelo Escritório Geral da ISAK *School of Biokinetics, Recreation and Sport Science North-West University Potchefstroom* África do Sul. 2006.

MARTIN AD, DRINKWATER DT. Variability in the measures of body fat. Assumptions or technique? **Sports Med** 1991;11:277-88.

MATHEUS, S. C. et al. O uso da antropometria para avaliar a distribuição de gordura corporal de pacientes com HIV/AIDS. **Arquivos de Ciências da Saúde**, [S.l.], v. 22, n. 1, p.

64-69, mar. 2015. ISSN 2318-3691. Disponível em:
<<http://www.cienciasdasaude.famerp.br/index.php/racs/article/view/23>>. Acesso em: 08 out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.22.1.2015.23>.

MATIEGKA, J. The testing of physical efficiency. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 4, n. 3, p. 223-30, 1921.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.L.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício energia, nutrição e desempenho humano**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

MELO, H. M. de A. et al. O conhecimento sobre Aids de homens idosos e adultos jovens: um estudo sobre a percepção desta doença. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 43-53, Jan. 2012. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000100007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000100007>.

MENDES, E. L. et al. Treinamento físico para indivíduos HIV positivo submetidos à HAART: efeitos sobre parâmetros antropométricos e funcionais. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 16-21, Feb. 2013. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922013000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922013000100003>.

MONTEIRO, A.B.; FERNANDES FILHO, J. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v.4, n.1, p.80-92, 2002. ISSN 1980-0037. Disponível em:
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/3986/3384>>. Acesso em: 25 jun. 2018. DOI:<https://doi.org/10.5007/%x>

MOURAO, P. J. M.; GONCALVES, F. J. M. A Avaliação da Composição Corporal: A Medição de Pregas Adiposas como Técnica para a Avaliação da Composição Corporal. **Motricidade**, Santa Maria da Feira, v. 4, n. 4, p. 13-21, dic. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2008000400003&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 16 jun. 2018.

MUKAKA, M. M. A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012.

NIEMAN, D. C., **Exercício e Saúde, como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento**, Tradução Marcos Ikeda. São Paulo: Manole, 1999.

NUNES JUNIOR, S. S.; CIOSAK, S. I. Terapia antirretroviral para hiv/aids: o estado da arte. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, [S.l.], v. 12, n. 4, p. 1103-1111, abr. 2018. ISSN 1981-8963. Disponível em:
<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/231267>>. Acesso em: 01 jun. 2018. DOI:<https://doi.org/10.5205/1981-8963-v12i4a231267p1103-1111-2018>.

OLIVEIRA, R L. et al. Desnutrição e Qualidade de Vida em Pessoas Vivendo com HIV/AIDS. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. Volume 22. 2018. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/rbcs/article/view/31187/19492>> Acesso em: 05 jun. 2018. DOI:10.4034/RBCS.2018.22.01.0

OMRON HEALTHCARE, INC. **Manual de instrucciones Balanza con analizador de fitness**. Illinois, USA. 27 p. 2011IN-948390001A.

PAES, L. da S.; BORGES, J. P. **Tudo em Cima! : Exercícios físicos e qualidade de vida com HIV**. Rio de Janeiro : ABIA, 2010. ISBN 978-85-88684-47-8

PARHAM P. **O sistema imune**. Porto Alegre, RS: Artmed; 2000.

PASCHOAL, E. P. et al . Adesão à terapia antirretroviral e suas representações para pessoas vivendo com HIV/AIDS. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro , v. 18, n. 1, p. 32-

40, Mar. 2014 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452014000100032&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1414-8145.20140005>.)

PEREIRA, G. F. M. et al . Epidemiologia do HIV e aids no estado do Rio Grande do Sul, 1980-2015. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 27, n. 4, e2017374, 2018 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222018000400300&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 jan. 2020. Epub Nov 08, 2018. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742018000400004>.

PETROSKI E.L., PIRES NETO C.S. **Análise do peso hidrostático nas posições sentada e grupada em homens e mulheres**. Kinesis;10:49-62. 1992.

PETROSKI EL. **Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos**. [Tese de Doutorado], Santa Maria: UFSM; 1995.

PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. 3ª Edição. Blumenau: Nova Letra, 2007

PINTO, A. F. et al . Estado nutricional e alterações gastrointestinais de pacientes hospitalizados com HIV/aids no Hospital Universitário João de Barros Barreto em Belém, Estado do Pará, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**, Ananindeua , v. 7, n. 4, p. 47-52, dez. 2016 . Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232016000400047&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 27 jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232016000400006>.

PINTO, T. et al. Benefícios do exercício físico para pacientes com HIV/AIDS. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, dez. 2013. ISSN 1983-2567. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/view/8709/9612>>. Acesso em: 10 jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.12957/rhupe.2013.8709>.

PORTELA, M. C.; LOTROWSKA, M. Assistência aos pacientes com HIV/Aids no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo , v. 40, supl. p. 70-79, Apr. 2006 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-

89102006000800010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 jun. 2018.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102006000800010>.

QUEIROGA, M. R.; FERREIRA, S. A.; ROMANZINI, M. Perfil antropométrico de atletas de futsal feminino de alto nível competitivo conforme a função tática desempenhada no jogo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 7, n.1, p. 30 – 34, 2005.

RAMALHO, L. C. de B. **Composição Corporal E Estado Nutricional De Crianças E Adolescentes Infectados Pelo Hiv Em Terapia Antirretroviral Potente**. 2010. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. Campinas, SP : 2010.

RECH, C. R.; GLANER, M. F.. Impedância bioelétrica bipolar: falta acuracidade para estimar a gordura relativa em homens. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.** (Online), Florianópolis , v. 13, n. 2, p. 100-105, Apr. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372011000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 jan. 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n2p100>.

REIS, A. C.; SANTOS, E. M. dos; CRUZ, M. M. da. A mortalidade por aids no Brasil: um estudo exploratório de sua evolução temporal. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília , v. 16, n. 3, p. 195-205, set. 2007 . Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742007000300006&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 07 maio 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742007000300006>.

ROCHA, O. M. da et al . Sarcopenia da caquexia reumatoide: conceituação, mecanismos, consequências clínicas e tratamentos possíveis. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo , v. 49, n. 3, p. 288-301, June 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0482-50042009000300010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0482-50042009000300010>.

RODRIGUES, M. N. et al . Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói , v. 7, n. 4, p. 125-131, Aug. 2001 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922001000400003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922001000400003>.

ROMANCINI, J. L. H. et al . Níveis de atividade física e alterações metabólicas em pessoas vivendo com HIV/AIDS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo , v. 18, n. 6, p. 356-360, Dec. 2012 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922012000600001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 out. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922012000600001>.

SACILOTTO, L. B.; **Composição corporal e componentes da síndrome metabólica nos diferentes subtipos de lipodistrofia associada ao HIV** Dissertação mestrado – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade e Medicina. Botucatu 2017.

SALDANHA, J. S.; ANDRADE, C. S.; BECK, S. T. Grau de adesão ao tratamento com anti-retrovirais entre indivíduos HIV positivos atendidos no Hospital Universitário de Santa Maria. **Saúde**, v. 35, n. 1, p. 4-9, 2009.

SANT'ANNA, M. de et al. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. **Revista Paulista de Pediatria.**, São Paulo , v. 27, n. 3, p. 315-321, Sept. 2009 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822009000300013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 jun 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822009000300013>.

SANTO, R. E. et al. Bioimpedância e antropometria na determinação da composição corporal em homens portadores de HIV. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica.**; 31 (1): 60-4 2016. Disponível em: < <http://www.braspen.com.br/home/wp-content/uploads/2016/11/12-Bioimped%C3%A2ncia-e-antropometria.pdf>> Acesso em: 29 jun. 2018.

SEGATTO, A. F. M. et al . Lipodystrophy in HIV/AIDS patients with different levels of physical activity while on antiretroviral therapy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.**, Uberaba , v. 44, n. 4, p. 420-424, Aug. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822011000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822011000400004>.

SEIDL, E. M. F. et al . Pessoas vivendo com HIV/AIDS: variáveis associadas à adesão ao tratamento anti-retroviral. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 23, n. 10, p. 2305-2316, Oct. 2007 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007001000006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 maio 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2007001000006>.

SILVA, F. H. da; DALBERTO, T. P.; NARDI, Nance Beyer. Beyond retrovirus infection: HIV meets gene therapy. **Genetics and Molecular Biology**, São Paulo , v. 29, n. 2, p. 367-379, 2006 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-47572006000200027&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-47572006000200027>.

SILVA, Q. H. da; PEDRO, F. L.; KIRSTEN, V. R.; Satisfação corporal e características de lipodistrofia em crianças e adolescentes com HIV/AIDS em uso de terapia antirretroviral de alta potência. **Revista Paulista de Pediatria.**, São Paulo , v. 29, n. 3, p. 357-363, Sept. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822011000300009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822011000300009>.

SIQUEIRA VASSIMON, H. et al . Comparison of bioelectrical impedance with skinfold thickness and X-ray absorptiometry to measure body composition in HIV-infected with lipodystrophy. **Nutr. Hosp.**, Madrid , v. 26, n. 3, p. 458-464, jun. 2011 . Disponível em:

<http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000300005&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 28 jan. 2020.

SOARES, F. M. G.; COSTA, I. M. C .; Lipoatrofia facial associada ao HIV/AIDS: do advento aos conhecimentos atuais. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro , v. 86, n. 5, p. 843-864, Oct. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962011000500001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0365-05962011000500001>.

SOUZA, C. N. de et al. Perfil nutricional de pacientes HIV/Aids hospitalizados. **Multítemas**, [S.l.], p. 159-181, mar. 2018. ISSN 2447-9276. Disponível em: <<http://www.multítemas.ucdb.br/article/view/1566>>. Acesso em: 01 ago. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.20435/multi.v23i53.1566>.

SOUZA, O; PIRES NETO, C.; GUIMARÃES, F. J. Comparação e validação cruzada de equações antropométricas e de impedância bioelétrica para estimar a massa corporal magra de alunos do NPOR. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 12, n. 2, p. 193-201, 20 dez. 1998. STEWART, A. et al. **International Standards for Anthropometric Assessment**. Nova Zelândia: The International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), 2011.

SZWARCWALD, C. L.; CASTILHO, E. A. de. A epidemia de HIV/AIDS no Brasil: três décadas. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 27. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011001300001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 jul. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011001300001>.

TEIXEIRA, M. G.; SILVA, G. A. da; A representação do portador do vírus da imunodeficiência humana sobre o tratamento com os anti-retrovirais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo , v. 42, n. 4, p. 729-736, Dec. 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342008000400016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342008000400016>.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Porto Alegre : Artmed, 2012.

TRAN, Z. V.; WELTMAN, A.. Generalized equation for predicting body density of womwn from girth measurements. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, V. 21, p. 101 – 104, 1989.

TRITSCHLER, K. A. **Medida e avaliação em educação física e esportes**. Barueri: Manole Ltda, 2003.

TROMBETA, J. C. dos S. et al . Parâmetros bioquímicos e cinética de lactato sanguíneo de sujeitos HIV+ submetidos ao treinamento físico combinado. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo , v. 29, n. 4, p. 519-534, Dec. 2015 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-55092015000400519&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 jul. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-55092015000400519>.

TSUDA, L. C. et al. Alterações corporais: terapia antirretroviral e síndrome da lipodistrofia em pessoas vivendo com HIV/AIDS. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 5, p. 847-853, oct. 2012. ISSN 1518-8345. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rlae/article/view/48623/52657>>. Acesso em: 14 jun. 2018. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692012000500005>.

UNAIDS, **Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS**. 2016. Disponível em: <<https://unaids.org.br/>>. Acesso em: 08 out. 2017.

VALE, F. C. et al. Desenvolvimento e validação do Questionário WebAd-Q para monitorar adesão à terapia do HIV. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 52, 62, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102018000100255&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052000337>.

VALENTE, A. M.M. et al. Alterações metabólicas da síndrome lipodistrófica do HIV. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 871-881, Dec. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302005000600004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 out. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302005000600004>.

VALENTE, O.; VALENTE, A. M. M.; Síndrome lipodistrófica do HIV: um novo desafio para o endocrinologista. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 3-4, Feb. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302007000100002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302007000100002>.

VASSIMON, H. S. et al. Comparison of bioelectrical impedance with skinfold thickness and x-ray absorptiometry to measure body composition in HIV-infected with lipodistrophy. **Nutr Hosp**. 2011.

WANG, Z. M.; PIERSON, R. N., JR.; HEYMSFIELD, S. B. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.56, n.1, p. 19-28, 1992.

WILMORE, J. H.; BEHNKE, A. R. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young men. **Journal of Applied Physiology**, v.27, p. 25-31, 1969.

World Health Organization, WHO. **Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series**, 854. Genebra: WHO; 1995.

YARASHESKI, K. E. et al. Resistance exercise training reduces hypertriglyceridemia in HIV-infected men treated with antiviral therapy. Send to **Journal of Applied Physiology** (1985). 2001. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11133903>> Acesso em: 17 de jun. 2018

APÊNDICES

Apêndice A - ORIENTAÇÕES PARA AVALIAÇÃO.

PREPARAÇÃO PARA AVALIAÇÃO

É necessário seguir corretamente as normas listadas abaixo antes de realizar a avaliação da composição corporal.

- **Mulheres** – o melhor período para a mulher ser avaliada é no meio do ciclo menstrual onde a retenção hídrica é menor.
- **Hidratação** – não consumir uma quantidade grande de água antes da avaliação.
- **Desidratação** – evitar situações que possam causar desidratação (ex.: sauna, exercícios atenuantes, etc.), pois podem alterar os resultados da avaliação.
- **Medicação** – alguns medicamentos como diuréticos podem alterar os resultados. O uso deve ser informado na hora da avaliação.
- **Exercícios** – não se deve praticar exercícios físicos durante as 12 horas antes da avaliação. Exercícios físicos alteram a quantidade de água no organismo.
- **Álcool** – não ingerir bebidas alcoólicas durante as 24 horas antes da avaliação. O álcool é diurético.
- **Café/chá** – não ingerir café, chás, chimarrão, bebidas efervescentes ou bebidas energéticas durante as 24 horas precedentes à avaliação. A maioria dessas bebidas reduz a quantidade de água corporal.
- **Alimentação** – faça a avaliação 2 a 3 horas após a refeição. Evitar alimentos que causem gases.
- **Urinar** – urinar antes da avaliação. Esvaziar a bexiga.

Para avaliação: usar roupa adequada (homens: calção; mulheres: bermuda e top ou camiseta solta.

Para a Pesagem Hidrostática trazer: toalha, chinelo, calção ou sunga (homens) e maiô ou biquíni (mulheres).

Local da avaliação e contato:

Laboratório de Cineantropometria – CEFD – UFSM – Sala 1028

Fone: (55) 3220-8875

Apêndice B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: **Análise dos Componentes da Composição Corporal, da Força de Preensão Manual, do Nível de Atividade Física, do Risco Cardiovascular, da Qualidade de Vida, de Aspectos Nutricionais e do Perfil Bioquímico de pacientes portadores do HIV/AIDS atendidos em um serviço de referência para a população de Santa Maria-RS.**

Pesquisador(es) responsável(is): Silvana Corrêa Matheus

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria/CEFD/DMTD

Telefone para contato: (55) 3220 8875 E-mail: silvanamatheus@gmail.com

Local da coleta de dados: Laboratório de Cineantropometria

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

➤ Descrição da pesquisa: O objetivo deste estudo é analisar os componentes da composição corporal, a força de preensão manual, o nível de atividade física, o risco cardiovascular, a qualidade de vida, os aspectos nutricionais e o perfil bioquímico de pacientes portadores do HIV/AIDS, de ambos os sexos, atendidos em um serviço de referência para a população de Santa Maria-RS. Sua participação constará do preenchimento de questionários para avaliar o nível de atividade física, o nível de ansiedade, o risco cardiovascular e a qualidade de vida, de um questionário socioeconômico (caracterização do grupo) e de se submeter a pesagens dentro d'água, medidas antropométricas (peso, estatura, diâmetros ósseos, perímetros corporais e dobras cutâneas) e bioimpedância elétrica. A pesagem será feita a partir de uma balança (Filizola) fixa a uma estrutura sobre um tanque específico para a mensuração do peso subaquático, também presa a balança encontra-se uma cadeira própria para a pesagem, na qual você deve sentar e uma vez em expiração máxima, afundar a cabeça permanecendo submerso por alguns segundos para que possa ser feito o registro do peso. As medidas antropométricas serão feitas a partir de instrumentos adequados (paquímetro, fita métrica, compasso de dobras cutâneas, estadiômetro). A bioimpedância elétrica será realizada através de um analisador da composição corporal (Maltron – BF 906). Você deverá estar deitado em decúbito dorsal, numa posição confortável, sobre um material não condutor de eletricidade com os braços e as pernas separados, não havendo contato com o tronco. Serão empregados quatro eletrodos, dois localizados na mão e dois localizados no pé, todos do lado direito do corpo. A força de preensão manual será avaliada através de um equipamento que você deverá apertar com a mão o máximo que conseguir. Já as informações sobre questões nutricionais e sobre os resultados de exames de sangue (perfil bioquímico) serão retirados de seu prontuário não sendo necessário você fazer nada para isto. Seus dados ficarão arquivados no Laboratório de Cineantropometria CEFD/UFMS, sob responsabilidade da Profª. Silvana Corrêa Matheus, e alimentarão um banco de dados para consultas futuras e posteriores utilizações em pesquisas científicas, mantendo-se SEMPRE o sigilo com referência ao seu nome e identidade.

➤ Especificação de riscos e desconforto: Questionários: Você poderá sentir-se cansado durante a leitura e preenchimento dos questionários, tendo que relembrar acontecimentos passados. Pesagem hidrostática: durante esse procedimento você corre o risco de ingerir água e sentir-se cansado e com vertigens pela expiração máxima. Antropometria: você poderá ficar com hematomas superficiais devido ao pinçamento das dobras cutâneas, assemelhando-se a um leve beliscão. Bioimpedância elétrica: você poderá sentir-se ansioso(a) aumentando os batimentos cardíacos em função do uso de eletrodos. Força de preensão manual: você poderá sentir cansaço na mão por ter que fazer a maior força possível.

➤ Benefício: Ao final dos procedimentos você receberá um informativo com os resultados de sua composição corporal, do seu nível de atividade física e de qualidade de vida.

➤ Garantia de acesso: Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis e aos dados da pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

➤ Garantia de sigilo: Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por sua solicitação, somente a Profª. Silvana Corrêa Matheus e o MD. Mauri Schwanck Behenck, terão acesso as suas informações.

➤ Desistência: Você pode abandonar o estudo a qualquer tempo de acordo com sua vontade, sem qualquer tipo de prejuízo ou punição, principalmente no que se refere ao seu acompanhamento ambulatorial no Serviço de Referência ao atendimento de pacientes portadores do HIV/AIDS.

Consentimento para a participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, abaixo assinado,

concordo em participar do estudo **Análise dos Componentes da Composição Corporal, da Força de Prensão Manual, do Nível de Atividade Física, do Risco Cardiovascular, da Qualidade de Vida, de Aspectos Nutricionais e do Perfil Bioquímico de pacientes portadores do HIV/AIDS atendidos em um serviço de referência para a população de Santa Maria-RS**, como sujeito. Fui suficientemente esclarecido (a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim. Eu discuti com a Prof^a. Silvana Corrêa Matheus e/ou com o MD. Mauri Schwanck Behenck sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas, exceto as pertinentes ao meu deslocamento até o local de avaliação. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu acompanhamento/ assistência/tratamento neste serviço.

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e colocamo-nos à sua disposição.

Santa Maria, _____ de _____ de 201 ____.

Sujeito ou Responsável

(Somente para menores de 18 anos)

Declaro que fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e que o meu responsável poderá modificar a decisão relativa à minha participação, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo.

Santa Maria, ____ de _____ de 20 ____ .

Assinatura do (a) menor

(Somente para o pesquisador responsável pelo contato e tomada do TCLE)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Santa Maria, _____ de _____ de 201 ____.

Pesquisador Responsável

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br. Web: www.ufsm.br/cep

Apêndice C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Assentimento informado para participar da pesquisa: Análise dos Componentes da Composição Corporal, da Força de Prensão Manual, do Nível de Atividade Física, do Risco Cardiovascular, da Qualidade de Vida, de Aspectos Nutricionais e do Perfil Bioquímico de pacientes portadores do HIV/AIDS atendidos em um serviço de referência para a população de Santa Maria-RS.

Pesquisador(es) responsável(is): Silvana Corrêa Matheus

Telefone para contato: (55) 3220 8875 E-mail: silvanamatheus@gmail.com

Local da coleta de dados: Laboratório de Cineantropometria – CEFD - UFSM

Nome da criança/adolescente:

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você pode escolher se quer participar ou não. Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis também terão que concordar. Mas, se você não deseja fazer parte na pesquisa, não é obrigado, até mesmo se seus pais concordarem. Você pode discutir qualquer coisa deste formulário com seus pais, amigos ou qualquer um com quem você se sentir a vontade de conversar. Você pode decidir se quer participar ou não depois de ter conversado sobre a pesquisa e não é preciso decidir imediatamente. Pode haver algumas palavras que não entenda ou coisas que você quer que eu explique mais detalhadamente porque você ficou mais interessado ou preocupado. Por favor, pergunte a qualquer momento e eu explicarei.

Descrição da pesquisa: O objetivo deste estudo é analisar os componentes da composição corporal, a força de prensão manual, o nível de atividade física, o risco cardiovascular, a qualidade de vida, os aspectos nutricionais e o perfil bioquímico de pacientes portadores do HIV/AIDS, de ambos os sexos, atendidos em um serviço de referência para a população de Santa Maria-RS. Seus dados ficarão arquivados no Laboratório de Cineantropometria CEFD/UFSM, sob responsabilidade da Prof^a. Silvana Corrêa Matheus, e alimentarão um banco de dados para consultas futuras e posteriores utilizações em pesquisas científicas, mantendo-se SEMPRE o sigilo com referência ao seu nome e identidade.

➤ **Especificação de riscos e desconforto:** Questionários: Você poderá sentir-se cansado durante a leitura e preenchimento dos questionários, tendo que lembrar acontecimentos passados. Pesagem hidrostática: durante esse procedimento você corre o risco de ingerir água e sentir-se cansado e com vertigens pela expiração máxima. Antropometria: você poderá ficar com hematomas superficiais devido ao pinçamento das dobras cutâneas, assemelhando-se a um leve beliscão. Bioimpedância elétrica: você poderá sentir-se ansioso(a) aumentando os batimentos cardíacos em função do uso de eletrodos. Força de prensão manual: você poderá sentir cansaço na mão por ter que fazer a maior força possível.

➤ **Benefício:** Ao final dos procedimentos você receberá um informativo com os resultados de sua composição corporal, do seu nível de atividade física e de qualidade de vida.

➤ **Garantia de sigilo:** Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo.

➤ **Desistência:** Você pode abandonar o estudo a qualquer tempo de acordo com sua vontade, sem qualquer tipo de prejuízo ou punição, principalmente no que se refere ao seu acompanhamento ambulatorial no Serviço de Referência ao atendimento de pacientes portadores do HIV/AIDS. Você não precisa participar desta pesquisa se não quiser. É você quem decide. Até mesmo se disser "sim" agora, poderá mudar de ideia depois.

Declaro que fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e que o meu responsável poderá modificar a decisão relativa à minha participação, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável, declaro que concordo em participar desse estudo.

Assinatura da criança ou adolescente:

Assinatura dos pais/responsáveis:

Pesquisador Responsável:

Data: ____/____/____

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 E-mail: cep.ufsm@gmail.com.

Apêndice D - FICHA ANTROPOMÉTRICA, IB E PH



FICHA DE AVALIAÇÃO – LABCINE

Nº SUJEITO: _____

Nº AVALIAÇÃO: _____

NOME: _____ SEXO: _____ ETNIA: _____

DATA: ____/____/____ HORÁRIO: _____ : _____ TEMP. AMBIENTE: _____ °C

NASC.: ____/____/____ IDADE: _____ NÍVEL AT. FÍS.: _____ (SED; FA; ATL)

DESPORTO: _____ TABAGISMO: _____ PROJETO: _____

ASIÁTICO: _____ (“S” ou “N”) LADO DOMINANTE: MMSS => _____ MMII => _____

AVALIADOR: _____ ANOTADOR: _____

	VARIÁVEL	1 ^a	2 ^a	3 ^a	MÉDIA
BÁSICO	MASSA CORPORAL				
	ESTATURA				
	ENVERGADURA				
	ALTURA TRONCO CEFÁLICA				
	ALTURA DO JOELHO				
	COMPRIMENTO DA PERNA				
	COMPRIMENTO DA COXA				
DOBRAS CUTÂNEAS	SUBESCAPULAR				
	TRICIPITAL				
	BICIPITAL				
	PEITORAL				
	AXILAR				
	SUPRA-ILÍACA (CRISTA ILÍACA)				
	SUPRAESPINHAL				
	ABDOMINAL				
	COXA (PONTO MÉDIO)				
	COXA TERÇO SUPERIOR				
	PANTURRILHA MEDIAL				
	ADUTOR DO POLEGAR				
LÓBULO DA ORELHA					
CIRCUNFERÊNCIAS	CINTURA (min)				
	ABDOMINAL PONTO MÉDIO				
	ABDOMINAL McARDLE				
	ABDOMINAL ou UMBILICAL				
	QUADRIL (máx)				
	COXA PERÍMETRO MEDIAL				
	COXA PERIMETRO PROXIMAL (McARDLE)				
	COXA 10cm a cima da patela				
	COXA PER. DISTAL (2cm a cima da patela)				
	JOELHO				

	VARIÁVEL	1 ^a	2 ^a	3 ^a	MÉDIA
--	----------	----------------	----------------	----------------	-------

CIRCUNFERÊNCIAS	PERNA (PANTURRILHA)				
	TORNOZELO				
	PUNHO				
	ANTEBRAÇO				
	BRAÇO RELAXADO				
	BRAÇO CONTRAÍDO				
	CABEÇA				
	PESCOÇO				
	OMBROS				
	TÓRAX				
DIAMETROS ÓSSEOS	BIESTILÓIDE ou RÁDIO-ULNAR				
	BIEPICOND. DO ÚMERO ou UMERAL				
	BIEPICOND. DO FÊMUR ou FEMURAL				
	BIMALEOLAR (TORNOZELO)				
	BIACROMIAL				
	BIILIOCRISTAL				
	BITROCANTÉRIO				
	TRANSVERSO DO TÓRAX				
	ANTERO-POSTERIOR DO TÓRAX				
	ABDOMINAL SAGITAL DEITADO				
	ABDOMINAL SAGITAL EM PÉ				
DINAMO	MÃO DIREITA				
	MÃO ESQUERDA				
	ESCAPULAR				
	LOMBAR				
	TRAÇÃO DE PERNAS				

BIOIMPEDÂNCIA TETRAPOLAR

Normal () Esportista () Atleta ()

% Gordura Corporal		Peso Ideal (min/max)	
Peso de Gordura (kg)		Massa Magra (kg)	
% Gordura Alvo (min/max)		% Massa Magra	
IMC (kg/m ²)		Água (l)	
Resistência (Ω)		% Água	
TMB (kcal)		% Água Idela (min/max)	

BIOIMPEDÂNCIA BIPOLAR - PÉ

Modo de Avaliação	(A1) (A2) (A3) (A4) (A5)	% Massa Muscular	
Massa Corporal (kg)		Massa Óssea (kg)	
% Gordura Corporal		TMB (kg/m ²)	
% Água		TMA (kcal)	

BIOIMPEDÂNCIA PÉ-MÃO - OMRON

Apêndice E - GRÁFICOS DE DISPERSÃO BLAND E ALTMAN (1986) DA PH COMPARADA COM OS RESULTADOS DAS EQUAÇÕES DE PETROSKI (1995) E EQUAÇÕES DE CARVALHO E PIRES-NETO (1998A)

