



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO



MARCELY ARAÚJO DE MORAIS

**ALTERAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E BIOELÉTRICAS EM DECORRÊNCIA DA
SARCOPENIA EM IDOSOS: INTERNATIONAL MOBILITY IN AGING STUDY –
IMIAS BRASIL**

NATAL/RN

2020

MARCELY ARAÚJO DE MORAIS

**ALTERAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E BIOELÉTRICAS EM DECORRÊNCIA DA
SARCOPENIA EM IDOSOS: INTERNATIONAL MOBILITY IN AGING STUDY –
IMIAS BRASIL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Clélia de Oliveira Lyra
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Marília
Gomes Dantas Lopes

NATAL/RN

2020

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde – CCS

Morais, Marcelly Araújo de.

Alterações antropométricas e bioelétricas em decorrência da sarcopenia em idosos: International Mobility in Aging Study IMIAS Brasil / Marcelly Araújo de Moraes. - 2020.
84f.: il.

Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Natal, RN, 2020.

Orientadora: Clélia de Oliveira Lyra.

Coorientadora: Márcia Marília Gomes Dantas Lopes.

1. Sarcopenia - Dissertação. 2. Composição corporal - Dissertação. 3. Antropometria - Dissertação. 4. Impedância elétrica - Dissertação. 5. Idosos - Dissertação. I. Lyra, Clélia de Oliveira. II. Lopes, Márcia Marília Gomes Dantas. III. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 612.748.5

MARCELY ARAÚJO DE MORAIS

**ALTERAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E BIOELÉTRICAS EM DECORRÊNCIA DA
SARCOPENIA EM IDOSOS: INTERNATIONAL MOBILITY IN AGING STUDY –
IMIAS BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito à obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Aprovada em 09 de Setembro de 2020.

Prof^a. Dr^a Karine Cavalcanti Mauricio de Sena Evangelista
Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Nutrição
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a Clélia de Oliveira Lyra
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Orientadora

Prof^a. Dr.^a Sancha Helena de Lima Vale
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
2^a examinadora

Prof^a. Dr^a Maria Cristina Gonzalez
Universidade Católica de Pelotas
3^a examinadora

Aos meus pais, Fernando e Fátima, pela dedicação e empenho na construção da minha educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me amparado em todos os momentos, desde processo seletivo para entrar no Programa de Pós-Graduação em Nutrição até a saída com a defesa da dissertação. Desde a graduação me apaixonei por pesquisa e ensino, ainda na formação em Nutrição sonhei que queria ser docente. Por isso, a escolha em fazer um processo seletivo de mestrado acadêmico que me permitisse pesquisar e lecionar. Passar no PPGNUT foi um sonho realizado.

Sou grata pelo amor incondicional de minha família, meus pais e minha irmã, por acreditarem e por nunca deixarem que eu desanimasse. Sempre me apoiando em todas as decisões. Agradeço também por todas as renúncias que meus pais fizeram para me proporcionar uma educação de qualidade.

Agradeço ao meu noivo, José Leonardo, pela paciência, companheirismo e amor em todos os momentos.

Às minhas orientadoras Clélia Lyra e Marília Dantas, pelo cuidado em todas as correções do manuscrito, pela compreensão e paciência nas horas difíceis. Mais que orientadoras, tornaram-se amigas.

Às Professoras da banca examinatória Sancha Helena e Maria Cristina, por aceitar o convite e compor a banca de forma especial.

À todos os professores do PPGNUT–UFRN pelo aprendizado durante todos esses anos de formação.

Aos servidores do Departamento de Nutrição dos setores da secretaria do DNUT, secretaria do PPGNUT, laboratório de avaliação nutricional, laboratório de informática pelo auxílio com a infraestrutura para execução da pesquisa.

As minhas amigas do mestrado Aline, Isaiane, Fernanda, Priscila, fundamentais no apoio durante a construção do trabalho. As minhas primas Fabiane mestranda em Direito UFRN e Jéssica Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo UFRN que me ajudaram corrigindo e contribuindo com a escrita. Meu muito obrigada pela consideração e amizade de cada uma!

Aos demais amigos do mestrado que estiveram presentes nos momentos de alegria e tristeza, cada um de forma especial torcendo pelo sucesso da turma.

A todos os alunos do grupo de pesquisa do IMIAS, que me ajudaram na tabulação dos resultados, pelo aprendizado que foi ser mestranda nas reuniões científicas. E à todos os alunos de TCC que tive a oportunidade de auxiliar nesse período.

Agradeço a todos os idosos que participaram da pesquisa. Fundamentais para o descobrimento dos achados. A execução do estudo não seria possível sem eles. Por todo aprendizado, que vai além da Pós Graduação, meu muito obrigada!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“Eu segurei muitas coisas em minhas mãos, e eu perdi tudo; mas tudo que coloquei nas mãos de Deus eu ainda possuo.”

Martin Luther King Jr.

RESUMO

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela redução da massa muscular, força muscular e desempenho físico. É considerada uma das principais causas de incapacidade no idoso, o que implica em prejuízos na capacidade funcional e na qualidade de vida. Fatores como diminuição da síntese protéica, proteólise, alterações na integridade neuromuscular e conteúdo de gordura podem estar envolvidos em sua gênese. O objetivo deste estudo foi avaliar a sarcopenia em idosos relacionando-os com parâmetros antropométricos e bioelétricos. Trata-se de um estudo transversal aninhado a uma coorte, da 3ª onda do projeto *International Mobility in Aging Study – IMIAS Brasil* no ano de 2016, com participação de 169 idosos. Para a avaliação do estado nutricional foram coletados dados antropométricos e bioelétricos. Tais dados foram utilizados para calcular o índice de massa corporal (IMC) e o índice de massa muscular esquelética (IMME), relacionados com baixa massa muscular, força e desempenho físico para obter o diagnóstico de sarcopenia; o ângulo de fase (AF) para a análise vetorial de impedância bioelétrica (BIVA). Dentre os idosos participantes, 14,8% tinham sarcopenia. Em relação ao estado nutricional antropométrico, 7,1% estavam com magreza e 69,8% com excesso de peso. Os idosos com sarcopenia tiveram valores de IMC e de perímetros do braço, da panturrilha e muscular do braço inferiores aos que não tinham estas condições ($p < 0,05$). Os valores de AF foram menores para os homens com sarcopenia ($p < 0,003$). Na análise estratificada por sexo, de acordo com a BIVA, os grupos dos idosos com sarcopenia possuíam vetores mais longos quando comparados aos demais ($p < 0,0001$). Ao plotarmos os vetores individuais, foi observado massa celular reduzida em 71% das mulheres com sarcopenia. Para os homens, detectamos massa celular reduzida em 36% daqueles com sarcopenia. Em conclusão, os indivíduos com sarcopenia apresentaram menores valores de parâmetros antropométricos relacionados à muscularidade e um perfil nutricional bioelétrico com comprometimento na celularidade.

Palavras chaves: Sarcopenia, Composição corporal, Antropometria, Impedância elétrica, Idosos.

ABSTRACT

Sarcopenia is a syndrome characterized by reduced muscle mass, muscle strength, and physical performance. It is considered one of the principal causes of disability in older adults, which implies impairments in functional capacity and quality of life. There are many factors involved in its genesis, such as decreased protein synthesis, proteolysis, changes in neuromuscular integrity, and fat content. This study evaluated the relationship between sarcopenia and anthropometric and bioelectric parameters in older adults. This study is a cross-sectional nested in a cohort, of the 3rd wave of the *International Mobility in the Aging Study - IMIAS Brasil* project in 2016, with the participation of 169 older adults. Anthropometric and bioelectric data were collected to assess nutritional status. We used anthropometric data to calculate the body mass index (BMI), and bioelectric data to define the skeletal muscle mass index (MMI). The diagnosis of sarcopenia was obtained using low muscle mass, strength, and physical performance assessment. The bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) was used the phase angle (PA). In older adult participants, 14.8% had sarcopenia. Regarding anthropometric nutritional status, 7.1% were thin, and 69.8% were overweight. Older adults with sarcopenia had a lower BMI and arm, calf, and muscle perimeter values than those without these conditions ($p < 0.05$). PA values were lower for men with sarcopenia ($p < 0.003$). In the analysis stratified by sex according to the BIVA, groups of older adults with sarcopenia had longer vectors compared to the others ($p < 0.0001$). When plotting individual vectors, we observed reduced cell mass in 71% of women and 36% of men with sarcopenia. In conclusion, older adults with sarcopenia had lower values of anthropometric parameters regarding muscularity. Also, they had a bioelectric nutritional profile with impaired cellularity.

Key words: Sarcopenia, body composition, anthropometry, electrical impedance, elderly.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1. Classificação do Estado Nutricional antropométrico de idosos pelo Índice de Massa Corporal (IMC) por Lipschitz, 1994	38
Quadro 2. Classificação de PB por Kuczmariski, 2000 ⁷⁷	39
Quadro 3. Classificação de PMB por Kuczmariski (2000) ⁷⁷	39
Quadro 4. Classificação de adiposidade pela DCT de acordo com Kuczmariski, 2000 ⁷⁷	41

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. <i>Flowchart</i> dos participantes no estudo	34
Figura 2. Esquema do algoritmo proposto pelo EWGSOP 2010 ²	36
Figura 3. Modelo para posicionar os eletrodos nos pontos anatômicos do monitor de composição corporal <i>Biodynamics</i> Modelo 450	42
Figura 4. Interpretação de padrões de BIVA. Vetor de impedância média com as elipses de tolerância de referência de 50%, 75% e 95%	43
Figura 5. Frequência das doenças dos idosos do IMIAS Brasil, Natal/RN, 2016	46
Figura 6. Frequência de idosos com e sem sarcopenia (6a), e a ocorrência de sarcopenia segundo o estado nutricional antropométrico (6b) dos idosos do IMIAS Brasil, 2016.....	47
Figura 7. Estado nutricional pelo IMC dos idosos do IMIAS Brasil, 2016.....	47
Figura 8. Elipses de confiança (IC95%) dos vetores de impedância dos grupos compostos por mulheres sem diagnóstico de sarcopenia (vermelho), mulheres com diagnóstico de sarcopenia (roxo), homens sem diagnóstico de sarcopenia (azul) e homens com diagnóstico de sarcopenia (verde)	52
Figura 9. Vetores individuais de impedância de mulheres e homens com diagnóstico de sarcopenia (a. feminino; b. masculino) nas elipses de tolerância*, IMIAS Brasil, 2016.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação dos parâmetros antropométricos dos idosos com e sem sarcopenia, de acordo com o sexo, do IMIAS Brasil, Natal – RN, 2016.	49
Tabela 2 – Comparação dos parâmetros bioelétricos dos idosos com e sem sarcopenia, de acordo com o sexo, do IMIAS Brasil, Natal – RN, 2016.	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Água Corporal Total
AEC	Água Extracelular
AIC	Água intracelular
AF	Ângulo de Fase
BCM	Massa Celular Corporal
BIA	Bioimpedância Elétrica
BIVA	Análise Vetorial de Impedância Bioelétrica
DAS	Diâmetro Abdominal Sagital
DEXA	Absorciometria de Raios-x de Dupla Energia
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DCT	Dobra Cutânea Tricipital
ECF	Água Extracelular
ECM	Massa Extracelular
ECM/BCM	Massa Extracelular pela Massa Celular Corporal
EWGSOP	<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
ICF	Água Intracelular
ILPI	Instituições de Longa Permanência para idosos
IMC	Índice de Massa Corporal
IMIAS	<i>International Mobility in Aging Study</i>
IMME	Índice de Massa Muscular Esquelética
MLG	Massa Livre de Gordura
MME	Massa Muscular Esquelética
ME / MC	Músculo Esquelético dividido pela Massa Corporal total
NHANES III	<i>National Health and Nutrition Examination Surveys</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PB	Perímetro do Braço
PC	Perímetro da Cintura
PCL	Prova Cognitiva de Leganés
PMB	Perímetro Muscular do Braço
PPAN	Perímetro da Panturrilha

R	Resistência
R/H	Resistência ajustada pela Altura
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SPPB	Bateria de desempenho físico curta (<i>Short Physical Performance Battery</i>)
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
Xc	Reactância
Xc/H	Reactância ajustada pela Altura
Z	Impedância

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3.1 ENVELHECIMENTO	20
3.2 SARCOPENIA EM IDOSOS.....	21
3.2.1 Métodos para diagnóstico de sarcopenia	23
3.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSOS.....	24
3.3.1 Antropometria	24
3.3.1.1 Medidas Antropométricas (Índice de Massa corporal e Perímetro do braço).....	25
3.3.1.2 Indicadores de reserva muscular	26
3.3.1.3 Indicadores de adiposidade	26
3.3.2 Impedância Bioelétrica (BIA)	27
3.3.3 Análise Vetorial de Impedância Bioelétrica (BIVA)	29
3.3.4 Ângulo de fase (AF)	30
4. METODOLOGIA	33
4.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	33
4.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO	33
4.3 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO	33
4.4 COLETA DE DADOS.....	34
4.5 ELENCO DE VARIÁVEIS	35
4.5.1 Sarcopenia	35
4.5.2 Medidas antropométricas	38
4.5.2.1 Avaliação do IMC e PB.....	38
4.5.2.2 Avaliação dos indicadores da reserva muscular	39
4.5.2.3 Avaliação dos indicadores de adiposidade	40
4.5.3 Avaliação bioelétrica	41
4.5.4 Cálculo do Ângulo de Fase	44

4.6 ANÁLISE DE DADOS.....	44
5. RESULTADOS.....	46
6. DISCUSSÃO	54
7. CONCLUSÃO	59
8. TRAJETÓRIA ACADÊMICA.....	60
REFERÊNCIAS.....	61
APÊNDICES.....	71
ANEXOS	80

1. INTRODUÇÃO

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela redução da massa muscular associada a força muscular e desempenho físico, que acomete principalmente a população idosa, o que implica em prejuízos à capacidade funcional, incapacidade e elevados gastos relacionados a saúde do idoso.^{1,2,3} As alterações hormonais, o sedentarismo, as modificações do estado nutricional e a perda da função neuromuscular são os principais fatores que colaboram para surgimento dessa síndrome.⁴

A progressão da sarcopenia envolve mecanismos, como a redução da síntese de proteínas, proteólise, caquexia, falência de órgãos vitais, inflamação, inadequada ingestão energética e proteica.⁴ Relatos prévios fornecem evidência de que a sarcopenia apresenta relevante implicação nos custos assistenciais em saúde.³

A sarcopenia pode ser avaliada por vários métodos.^{2,5} Dentre eles destaca-se a antropometria, que é um dos mais utilizados em idosos, por ser de baixo custo e fácil aplicação.⁶ Em estudos epidemiológicos as variáveis mais utilizadas são peso, estatura, índice de massa corporal, perímetros e dobras cutâneas.⁷ No envelhecimento alterações corporais são capazes de influenciar diretamente a qualidade de vida⁸, principalmente com redução da massa magra e modificação no padrão de gordura corporal, com diminuição do tecido gorduroso dos membros e aumento na região do tronco.^{6,9} No entanto, a antropometria não diferencia os componentes da composição corporal (massa muscular e massa gorda).

Para avaliação da composição corporal existem alguns métodos como Absorciometria de Raios-X de Dupla Energia (DXA), tomografia computadorizada e Bioimpedância elétrica (BIA) que apresentam pontos de corte específicos para sexo e população para identificar baixa massa muscular ou aumento de gordura. A BIA é a mais utilizada na prática clínica, por ser fácil, rápida, portátil e de baixo custo, comparada aos outros métodos.¹⁰ A resistência (R) e reactância (Xc) são resultados da condução da corrente elétrica que passa pelos tecidos.¹¹ Também é possível calcular o ângulo de fase (AF) e realizar a análise vetorial de impedância bioelétrica (BIVA).¹¹ O AF pode ser útil para o diagnóstico nutricional e para o prognóstico clínico, ambos associados com mudanças na integridade da membrana celular e alterações no equilíbrio de fluidos, pois expressa mudanças na quantidade e qualidade de tecidos

moles.¹² O AF está relacionado com mortalidade e evolução de doenças.¹³ Já a BIVA permite a avaliação do paciente usando as medições de impedância, padronizados para a altura, nos quais são plotados como pontos vetoriais no plano RXc,¹⁴ utilizando como comparação uma referência populacional. Essa avaliação é sensível às variações de hidratação e celularidade corporal.¹⁵

Considerando o aumento da frequência e progressão da sarcopenia e em idosos, é extremamente necessário o diagnóstico e intervenções neste grupo tão vulnerável. Dessa maneira, são necessários estudos que apresentem métodos para avaliação das condições de sarcopenia que se relacionem com ferramentas mais usualmente utilizadas na prática clínica, de forma que a detecção precoce impactará positivamente em ações de prevenção e redução das complicações associadas à estes problemas de saúde pública, tornando-os menos onerosos aos cofres públicos. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a sarcopenia em idosos do IMIAS Brasil, relacionando-os com parâmetros antropométricos e bioelétricos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a sarcopenia em idosos do IMIAS Brasil, relacionando-os com parâmetros antropométricos e bioelétricos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o perfil clínico-antropométrico e bioelétrico de idosos do IMIAS Brasil;
- Verificar a ocorrência de sarcopenia em idosos do IMIAS Brasil;
- Relacionar parâmetros antropométricos e bioelétricos de idosos do IMIAS Brasil com e sem sarcopenia;
- Analisar o comportamento das elipses e a distribuição dos vetores individuais de impedância bioelétrica de idosos do IMIAS Brasil com e sem sarcopenia.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ENVELHECIMENTO

O envelhecimento populacional é um desafio do mundo atual, pois afeta os países desenvolvidos e subdesenvolvidos. O processo de envelhecimento mundial tem origem nas transformações socioeconômicas vividas no século XX pelas nações desenvolvidas, e que, no entanto, só produziram modificações significativas nas suas variáveis demográficas na virada no século XXI. A Organização Mundial de Saúde prevê que, em 2025, existirá 1,2 bilhão de pessoas com mais de 60 anos, sendo que os idosos (com 80 anos ou mais anos) devem constituir o grupo etário de maior crescimento, e a maioria dessas pessoas (aproximadamente 75%) viverá nos países em desenvolvimento.^{16,17} Dessa forma, estima-se que em 2025, o crescimento desse segmento populacional situará o Brasil na sexta posição dentre os países com maiores índices de envelhecimento humano.¹⁶

Existem dois tipos de “envelhecimento”. O envelhecimento fisiológico “primário” é aquele que atinge todas as pessoas de forma gradativa e progressiva por determinação genética, e o envelhecimento secundário é resultante de influências externas ao organismo, como doenças, fatores culturais e geográficos. Já no envelhecimento terciário são observadas grandes perdas físicas e cognitivas devido ao efeito cumulativo do envelhecimento e possíveis doenças.¹⁸ Apesar de envelhecer não significar necessariamente adoecer, considerando um país que provê políticas específicas que asseguram atenção integral, reconhecendo as características do envelhecimento e consagrando a qualidade de vida, mantém sua população de idosos mais tempo saudável,¹⁹ há uma preocupação em relação às alterações no perfil epidemiológico da população brasileira nesta população.^{20,21,22}

Há um aumento da prevalência da incapacidade funcional em idosos e das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) em todas as faixas etárias no Brasil, além do agravamento da prevalência de obesidade, principal fator de risco relacionado à ocorrência das DCNT. Esta, por sua vez, é mais prevalente em idosos muito provavelmente pelo maior tempo de exposição aos fatores de risco, por isso as mudanças no perfil epidemiológico aparecem mais expressivamente com o avanço da idade.²³

A senescência é um fenômeno mundial que envolve alterações fisiológicas e psicossociais, sendo acompanhada pela redução das aptidões física e funcionais, que frequentemente provoca alterações expressivas capazes de influenciar diretamente a qualidade de vida do idoso.¹⁷ Outro aspecto importante a ser ressaltado está associado às alterações na composição corporal. Com a idade, ocorre um aumento na massa de gordura corporal, especialmente com o acúmulo de depósitos de gordura na cavidade abdominal, como também, uma diminuição da massa muscular, resultado das perdas da massa muscular esquelética, principalmente.²⁴ Essas alterações podem ser decorrentes ao surgimento de DCNT.²⁵

Muitas destas alterações podem estar relacionadas com o aparecimento da sarcopenia, que significa "diminuição de carne" quando traduzido do grego, em que ocorre a perda de massa e força na musculatura esquelética (como bíceps, tríceps e quadríceps) durante o envelhecimento. Dentre as causas, está a inatividade física. Na literatura é visto que o treinamento de força pode prevenir o processo de sarcopenia.²⁴

Na maior partes dos casos, a sarcopenia é multifatorial, o que reforça a sua denominação com uma síndrome geriátrica o que exige dos profissionais da saúde um atendimento multidisciplinar, de prevenção e redução da evolução desta síndrome.²

3.2 SARCOPENIA EM IDOSOS

Segundo o Grupo de Trabalho Europeu de Sarcopenia (2010), a definição da sarcopenia é uma síndrome caracterizada por perda progressiva e generalizada da massa muscular esquelética e força com risco de resultados adversos, como deficiência física, má qualidade de vida e morte. A sarcopenia pode ser influenciada segundo a fragilidade ou condição clínica do indivíduo.² É imprecível conhecer a prevalência de sarcopenia, uma vez que esta síndrome pode levar a incapacidade, aumento de hospitalização e morte.²⁶

Existem mecanismos que podem estar envolvidos na sarcopenia, são a síntese de proteínas, proteólise, integridade neuromuscular e conteúdo de gordura muscular.² Essa síndrome é decorrente de diferentes fatores, incluindo alterações hormonais, distúrbios da inervação perda de neurônios motores pela grande quantidade de fármacos habitualmente ingerida pelos idosos, diminuição e inatividade

física, aumento dos mediadores inflamatórios, má absorção de nutrientes e alterações da ingestão protéico-energética, nutrição inadequada que ocorrem durante o envelhecimento. Essas alterações têm sido apresentadas até mesmo em indivíduos saudáveis, fisicamente ativos, resultando em perda da massa muscular de aproximadamente 1% a 2% por ano, a partir dos 50 anos de idade.^{10,24} Alguns autores salientam que o termo dinapenia seria mais apropriado para caracterizar a perda de força relacionada ao envelhecimento. Já a sarcopenia seria o mais adequado para descrever a perda da massa muscular relacionada a força muscular e desempenho associada à idade.²⁷

Pode ocorrer secundária a uma doença sistêmica, especialmente uma que pode invocar processos inflamatórios, como malignidade ou falência de órgãos. Essa distinção tem como objetivo ressaltar a necessidade de realizar avaliações periódicas da sarcopenia em indivíduos que podem estar em risco de sarcopenia, a fim de determinar a rapidez com que a condição está se desenvolvendo ou piorando. Espera-se que essas observações facilitem a intervenção precoce com tratamentos que possam ajudar a prevenir ou retardar a progressão da sarcopenia e os maus resultados. Além disso, a sarcopenia pode se desenvolver como resultado da ingestão inadequada de energia ou proteína, que pode ser causada por anorexia, má absorção, acesso limitado a alimentos saudáveis ou capacidade limitada de comer.⁵

Estudos mostram que a prevalência de sarcopenia na população idosa, em todo mundo, varia de 5 a 30% sendo que a população feminina tem o maior risco de desenvolver essa síndrome.^{23,24,25} Segundo estimativas, a sarcopenia se manifesta de forma mais perceptível após os 50 anos de idade, chegando a expressar uma diminuição de 30% a 50% em idosos quando comparada à fase adulta.²⁸

3.2.1 Métodos para diagnóstico de sarcopenia

O diagnóstico de sarcopenia é extensivamente estudado e está em constante modificação. Em 2009, a Sociedade Européia de Medicina e Geriátrica criou o Grupo de Trabalho Europeu (EWGSOP), com o objetivo de definir critérios para classificar e diagnosticar esta síndrome. Em 2010 foi criado o Consenso Europeu de Sarcopenia.²

Segundo, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP, 2010), recomenda-se para o diagnóstico de sarcopenia avaliar até três critérios que são a baixa massa muscular, baixa força de pressão palmar e baixo desempenho físico.²

A sarcopenia é caracterizada pela baixa força muscular e baixa massa muscular esquelética. Além destes fatores, quando há também baixo desempenho físico, a sarcopenia é considerada grave.²

Para a avaliação da massa muscular há várias técnicas que podem ser utilizadas que variam em custo, portabilidade, complexidade, como por exemplo, a ressonância magnética e a tomografia computadorizada, estas são consideradas padrão ouro. Porém, devido ao alto custo e a difícil aplicação na prática clínica, técnicas como raio X de dupla energia (DXA) e a bioimpedância elétrica (BIA) têm sido mais utilizadas em pesquisa científicas. Ambas apresentam ótimos resultados em comparação com os padrões ouros. Entretanto, o DXA e BIA ainda não é muito utilizados em todos os serviços de saúde, ficando restrito mais a estudos de bases populacionais.¹⁰

Como a BIA é um método útil para avaliar a massa muscular, foi visto no estudo de Jassen e colaboradores (2004) a determinação de pontos de corte para classificação da sarcopenia utilizando a quantificação da massa muscular (kg) corrigida pela estatura (m^2), que estabelece o Índice de Massa Muscular Esquelética (IMME), considerando sarcopenia moderada $IMME > 5,76$ a $6,75 \text{ kg}/m^2$ para mulheres e $> 8,51$ a $10,75 \text{ kg}/m^2$ para homens, e sarcopenia grave com $IMME \leq 5,75 \text{ kg}/m^2$ a $8,50 \text{ kg}/m^2$, para mulheres e homens.²⁸

Além da redução da massa magra envolvida na patogênese da sarcopenia, o aumento do percentual de gordura corporal também são alterações identificadas na população idosa. Essas mudanças afetam a saúde e qualidade de vida desta população, justificando assim a importância da avaliação antropométrica e de composição corporal em idosos.²⁸

3.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSOS

3.3.1 Antropometria

A antropometria é um método não invasivo de baixo custo e universalmente aplicável, disponível para avaliar o tamanho, proporções e composição do corpo humano. Os equipamentos necessários para a avaliação são de fácil aquisição.^{6,29}

O processo de envelhecimento acarreta alterações corporais, as quais são importantes de serem avaliadas. O estado nutricional é um marcador importante no envelhecimento. Duas medidas antropométricas sofrem diminuição, são elas: o peso e a estatura. Como também a alteração de redução da massa magra e aumento da gordura corporal, onde o tecido adiposo aumenta no tronco e diminui nas pernas e braços.⁶

Outros fatores referentes ao envelhecimento e o estado antropométrico são encurtamento das vértebras, perda de massa muscular, flacidez da pele, dificuldade na mensuração de dobras cutâneas, maior compressão entre as camadas de gordura e músculo, que podem subestimar a gordura corporal total. Não obstante, a mudança nos fluidos corporais também acontece nesse ciclo de vida, dificultando a avaliação da antropometria, como o edema, ascite, perda de peso.^{30,31}

A dimensão dessas mudanças pode ter implicações importantes na saúde do idoso. A diminuição da massa muscular contribui para o desenvolvimento de limitações funcionais e incapacidades, afetando diretamente a vida do idoso.²⁸ Como também fatores de diminuição de botões gustativos, secreção salivar e gástrica, redução de olfato, visão, mastigação deficiente e constipação intestinal.³²

A importância da avaliação nutricional antropométrica é devido, principalmente, à detecção precoce de risco para complicações de doenças e declínio do estado nutricional. A monitorização é imprescindível para o envelhecer saudável.^{30,31}

A antropometria tem se mostrado como importante instrumento na avaliação nutricional do idoso, tanto na prática clínica como em pesquisas epidemiológicas, por proporcionar informações sobre medidas físicas e composição corporal. Estudos epidemiológicos realizados com idosos têm utilizado variáveis antropométricas como forma de avaliar o estado nutricional, e as variáveis mais

utilizadas são peso, estatura, IMC, perímetros (braço, panturrilha, cintura) e dobras cutâneas (tricipital, subescapular).⁷

3.3.1.1 Medidas Antropométricas (Índice de Massa corporal e Perímetro do braço)

O peso corporal é um indicador do estado nutricional. O excesso de peso pode estar relacionado com as DCNT: diabetes, hipertensão arterial sistêmica e dislipidemias; enquanto a perda de peso pode estar relacionada a mortalidade de pacientes submetidos a cirurgia.^{33,34} Segundo o SISVAN (2008), perda de peso expressiva em curto período de tempo é um risco para a fragilidade da pessoa idosa. Perda de 4,5kg ou de 5% do peso corporal no último ano, é indicativo de orientação nutricional.³⁵

A estatura representa, além do fator genético, as condições socioeconômicas, demográficas, de saúde e do ambiente físico e social vivenciadas. O crescimento está relacionado ao ambiente e as condições de saúde que o indivíduo foi exposto durante a fase de desenvolvimento. Os estudos mostram que há uma diminuição na estatura a partir dos 40 anos, de 1 a 2,5 cm por década, e com maior redução a medida que a idade avança.^{10,32}

Com o resultado do peso e da estatura, é possível calcular o IMC, que é utilizado em associação com variáveis antropométricas na avaliação do estado nutricional de populações.³⁶

O IMC tem sido reconhecido como importante preditor de mortalidade e morbidade. Em indivíduos que apresentem valores elevados, as causas de morte mais associadas são com DCNT, no outro extremo, o IMC baixo é fator de risco para tuberculose, doença pulmonar obstrutiva e determinados tipos de câncer, como pulmão e estômago. Em grupos etários mais avançados, este indicador tende a diminuir, sobretudo pela diminuição do peso, ocasionada pela redução da água corporal, perda de massa óssea e muscular.²⁸

Segundo estimativas feitas no início da década 2000, o Brasil apresentava uma proporção de magreza entre homens idosos em torno de 20,7%, e de 17% para as mulheres na mesma faixa etária. Em números absolutos o país tinha, nesse período, cerca de 1.300.000 idosos com magreza.¹⁸

O PB constitui a soma dos tecidos ósseo, muscular, gorduroso e epitelial do braço, pode ser utilizado como avaliador de risco nutricional em situações de depleção energética, muito comum no envelhecimento. É um parâmetro recomendado pela Organização Mundial de Saúde, em que expressa a gordura subcutânea e músculo. Importante na avaliação de idosos para verificar reserva de músculo e gordura.³⁷

3.3.1.2 Indicadores de reserva muscular

O perímetro muscular do braço (PMB) é um bom indicativo da reserva muscular e de reservas proteicas. A avaliação dessa medida antropométrica é importante para complementar a avaliação do estado nutricional de indivíduos, no sentido de detectar deficiências ou excessos que possam acarretar prejuízos à saúde, principalmente relacionada com a baixa muscularidade.³⁶

O perímetro da panturrilha (PP) é considerado uma medida utilizada como preditor da quantidade e função muscular. Em que é avaliado a massa livre de gordura,³⁸ e estar associado a risco nutricional de baixa muscularidade. Valores abaixo de 33 cm para mulheres e 34cm para homens são indicativos de perda de massa muscular.³⁹

3.3.1.3 Indicadores de adiposidade

Durante o envelhecimento, ocorre aumento da gordura corporal total e redistribuição da gordura nos tecidos, diminuindo nos membros e aumentando na região abdominal. Em consequência disso, ocorre uma estreita relação com DCNT e condições crônicas. A utilização das medidas de perímetro da cintura (PC), diâmetro abdominal sargital (DAS) na prática clínica são importantes para avaliar risco para prevenção de doenças associadas à obesidade.⁴⁰

O PC e o DAS são indicadores de adiposidade central e são considerados como um bom preditor para doenças cardiovasculares, que podem estar relacionados à modificação do perfil glicídico, desenvolvimento de diabetes tipo II e resistência a insulina.⁴¹ Essas medidas têm sido pesquisadas em um estudo que utiliza antropometria como método e a relação com a gordura visceral abdominal e doenças crônicas, aliada à facilidade de aplicação e ao baixo custo.⁴²

O DAS, embora pouco conhecido na prática clínica e pouco divulgado nas pesquisas, vem aumentando espaço no meio científico. Essa medida é preditora de risco de morbidade e mortalidade cardiovascular. Entretanto, a ausência de padronização quanto ao local anatômico dificulta a comparação entre as diferentes pesquisas.⁴²

Algumas limitações são encontradas no uso do PC e do DAS, como a ausência de pontos de corte específicos para população idosa. Utilizam-se atualmente, as recomendações propostas para os adultos, sem considerar as alterações na distribuição de gordura inerentes ao processo de envelhecimento. Ainda não foi preconizado o ponto de corte considerado como risco para o desenvolvimento de enfermidades para este público.³⁸

A Dobra Cutânea Tricipital (DCT) avalia a massa adiposa e subcutânea, essa medida mede boa parte do conteúdo corporal da gordura localizada em depósitos de gordura diretamente debaixo da pele.³⁶ A DCT também é considerada um indicador de adiposidade, proporciona uma estimativa da reserva de tecido adiposo, sendo considerada uma das medidas mais úteis neste caso, sendo por isso comumente utilizada em estudos antropométricos com idosos. Essa medida se correlaciona com a gordura corporal.³⁶

3.3.2 Impedância Bioelétrica (BIA)

A BIA é um método de análise dos compartimentos corporais que se baseia na medida da condução elétrica de fluidos corporais, através dos tecidos corporais, admitindo que os tecidos gordurosos e ósseos sejam maus condutores elétricos. A análise da BIA avalia parâmetros bioelétricos: resistência (R), reactância (Xc), impedância e ângulo de fase (AF).¹¹ Consiste em um método não invasivo, sensível, indolor, rápido, de baixo custo, relativamente preciso, que ganhou muita notoriedade nas últimas décadas. Utilizado para avaliar a composição corpórea por meio da passagem de corrente elétrica de baixa intensidade 500 a 600 mA e de alta frequência 50 kHz. ^{11,43}

A Resistência é a diminuição em tensão refletindo a condutividade através de soluções iônicas e a reatância é uma oposição natural de indutores ou capacitores a variação de corrente elétrica e tensão elétrica respectivamente de circuitos em

corrente alternada.⁴⁴-A passagem de corrente elétrica pelo corpo humano (condutor), depende do volume e da estatura do indivíduo. A impedância (Z) reflete a resistência à passagem de uma corrente elétrica, o que acaba sendo diretamente proporcional a estatura e inversamente ao volume do corpo.^{10,43} A reactância (X_c) é a medida da capacidade da membrana celular de armazenar elétrons. Em humanos, é um indicador de massa corpórea magra e intracelular. O corpo humano não é homogêneo e seus capacitores podem ser representados pela estrutura típica das membranas celulares: duas capas, sendo uma interna (citoplasma) e outra externa (meio extracelular), ambas com intensa atividade biológica e condutora (hidrofílicas) limitando uma estrutura não condutora (hidrofóbica). A reactância reflete o desempenho dinâmico da massa biologicamente ativa das membranas celulares e se relaciona com o balanço hídrico extra e intracelular, estando na dependência da membrana celular.⁴⁵

Além disso, o analisador de composição corporal estima a relação entre impedância e altura para verificação da água corporal total (ACT), onde a hidratação constante prediz a quantidade de massa magra. Assim, se um indivíduo apresentar hiper hidratação, o valor da massa magra será superestimado, por ser através da quantidade de água corporal total que se obtém a massa corporal magra. Dessa maneira, o estado de hidratação é a principal limitação desse método. Nesses casos, para estimar a massa magra, utilizam-se equações para BIA, as quais pressupõem densidade e hidratação constantes da massa livre de gordura (MLG) e são aplicáveis somente nas populações específicas para as quais foram desenvolvidas sempre a partir da comparação com métodos de referência. As BIA multifrequenciais são caracterizadas para estimar massa livre de gordura (MLG), água corporal total (ACT), água intracelular (AIC), água extracelular (AEC) por meio de diferentes frequências (0, 1, 5, 50, 100, 200 kHz).^{11,44}

Os resultados da BIA podem ser afetados por fatores como alimentação, exercício físico e a ingestão de líquidos em períodos que antecedem a avaliação, estados de desidratação ou retenção líquida, utilização de diuréticos e ciclo menstrual. Portanto, a avaliação pela BIA necessita de um protocolo de preparo para sua realização.^{46,47}

3.3.3 Análise Vetorial de Impedância Bioelétrica (BIVA)

A BIVA representa um método alternativo para análise da composição corporal, utilizado com uma abordagem empírica e sem precisar de equações preditivas, fornece uma avaliação qualitativa de parâmetros nutricionais da massa celular e da água corporal.^{48,49} Esta análise utiliza componentes de R e Xc normalizados pela estatura, onde são comparados com as elipses de tolerância. O eixo principal refere-se ao estado de hidratação, e o eixo menor a massa celular corporal.⁴⁸

Em relação à composição corporal em idosos, há dificuldades em estimar a massa magra e de gordura corporal por meio de equações de predição. Isto porque as equações propostas são para populações com características de raça, idade e sexo específicas nem sempre aplicáveis à outras populações.⁵⁰ Porém, existem equações específicas para idosos brasileiros. Considerando-se a necessidade de superar os limites impostos pela BIA convencional e de utilizar padrões ouros para a elaboração de equações preditivas, pode-se fazer uso da BIVA.⁴⁹ A BIVA surge como alternativa uma vez que se trata de um procedimento autônomo, baseado em padrões de medidas de impedância direta, vetores de impedância, plotados a partir das R e Xc e comparando estes vetores com uma referência populacional conhecida, sendo utilizado para avaliar o estado nutricional, além de ser sensível às variações de hidratação e alterações na celularidade corporal.¹⁵

Na BIVA, é analisado a R e Xc normalizadas para altura, R/H e Xc/H, e são plotados como um vetor bivariado (Gráfico R/Xc). O comprimento do vetor indica o *status* de hidratação e a migração para o lado do vetor indica estrutura do tecido e massa celular.⁴⁴ No caso de sobrecarga de líquido foram observados vetores mais curtos com ângulos de fase também reduzidos, ou seja, o estado de hidratação é inversamente proporcional ao tamanho do vetor, sendo que vetores mais longos significam menor quantidade de água e maior resistência.^{51,52,53}

Mudanças significativas nas propriedades elétricas teciduais de grupos de indivíduos podem ser identificadas por um deslocamento significativo do vetor médio, o que é visualizado por elipses de confiança que não se interceptam.⁴⁹ O componente R refere-se ao conteúdo de água e tecidos hidratados. A R/H se correlaciona com o tamanho do corpo. Em estado de doença a R/H diminuída está relacionada a edema

e a R/H aumentada pode estar a desidratação. A X_c está relacionada a capacitância elétrica dos tecidos e a membrana celular, intracelular e extracelular. Quando a X_c/H está aumentada, está diretamente relacionada ao aumento de massa magra, e quando está diminuída, se relaciona a menor massa magra. No envelhecimento, uma redução da X_c é considerada normal.⁵⁴

Em indivíduos com aumento da massa corporal devido a obesidade, observou-se vetores mais curtos com ângulo de fase normal ou alto. Se o aumento da massa corporal for devido à massa magra, por exemplo, atletas, observa-se vetores longos com AF alto.⁵⁵ Caso haja redução da massa corporal, principalmente, às custas de massa gorda, por exemplo, indivíduos magros, haverá vetores longos e AF normal a baixo. Caso seja às custas de massa gorda e, principalmente, massa magra, como em caquéticos, observa-se vetores curtos e AF baixo.^{55,56}

Em um estudo com idosos institucionalizados com o uso da BIA foram vistos altos valores de massa gorda e baixa massa muscular esquelética. Já para a BIVA, os vetores individuais foram localizados a direita do eixo principal, refletindo depleção de massa celular esquelética em todos os indivíduos, mesmo os indivíduos sendo classificados pelo IMC em diferentes estágios de estado nutricional. Dessa maneira, a BIVA pode detectar alterações de composição corporal que não são indentificadas pelos indicadores nutricionais comuns na prática clínica, como a antropometria e a BIA.⁵⁷

A BIVA avalia a hidratação e massa celular corporal de uma forma mais específica, quando é avaliada em estudos e comparada com uma população e etnia conhecida. Para avaliação longitudinal, a BIVA é mais precisa quando comparada com o AF, uma vez que modifica mais rapidamente pelo estado de hidratação do corpo. Entretanto, a BIVA e o AF são importantes, pois eliminam erros de predição das fórmulas de impedância convencionais.⁵⁸

3.3.4 Ângulo de fase (AF)

O AF é obtido, matematicamente, a partir de um arco tangencial da relação entre R e X_c . A R reflete a oposição do corpo às correntes elétricas, sendo negativamente correlacionado com fluidos corporais. E a X_c é relacionada a celularidade.⁶³ Desta forma, o AF é um marcador dependente da capacitância do

tecido associada à celularidade, tamanho da célula, integridade da membrana celular e comportamento de R, principalmente da hidratação dos tecidos.¹³

Este marcador nutricional expressa o equilíbrio entre os espaços intracelulares e extracelulares. Valores baixos estão associados à morte celular ou a alguma alteração na permeabilidade seletiva da membrana, indicando um agravamento de doenças e piora no prognóstico, com consequente aumento da morbimortalidade.¹³ O AF também pode prever massa celular corporal, por este motivo pode ser utilizado como indicador nutricional.⁵⁹

É esperado que ocorram diferenças menores nos valores do AF de acordo com a idade. Com o avançar da idade, a capacitância dos tecidos pode-se tornar diferente.⁴³ Uma das vantagens de utilizar o AF é que este é independente de equações de regressão e pode ser utilizado em situações que não se pode mensurar peso e estatura e em situações que o uso da BIA não são válidas para estimar massa corporal. Dessa forma, amplia-se a aplicabilidade do AF na prática clínica.^{60, 61}

O AF é um marcador útil para evolução de doenças, os valores em idosos saudáveis podem variar em homens entre 5,2 e 5,7^o em mulheres entre 5,0 e 5,4^o.⁵⁹ Os valores são de extrema importância para prática clínica, podendo inclusive exercer um papel complementar aos indicadores habitualmente utilizados.^{11,57} Alguns estudos demonstraram superioridade à indicadores nutricionais, antropométricos e séricos, entretanto os significados biológicos do AF ainda não estão completamente esclarecidos.^{43,62,63}

O estudo de Bittencourt *et. al* (2020), apresenta o AF associado à testes funcionais, como o teste da velocidade da marcha e força de preensão manual em mulheres idosas. O AF das mulheres que estavam acima da média de 4,33^o, desmostrou está relacionado com a chance de maior velocidade da marcha. Quanto mais jovem, maior o AF, quanto maior a idade menor o AF e menor a velocidade de marcha.⁶⁴

Outro estudo mostrou predizer a relação do AF com a ocorrência de deficiência em idosos, onde o AF de 4,95^o em idosos do sexo masculino está relacionado com o risco aumentado de incapacidade, sem relação com fatores de riscos de doenças. O AF sendo visto como uma ferramenta importante para identificar idosos com risco de deficiência.⁶⁵

Uma meta-análise realizada no ano de 2020, com 46 pesquisas e 250.000 indivíduos espanhóis, teve como objetivo de estimar os valores médios de AF em indivíduos saudáveis, o AF é específico por raça e por aparelho. Como sabe-se, existe uma lacuna na literatura em relação a valores de referência de AF médios para uma população saudável. Em ambos os sexos, foram encontrados valores de AF com um padrão semelhante que começa em crianças, aumenta progressivamente até a fase da adolescência, estabiliza durante a idade adulta e depois diminui progressivamente em indivíduos mais velhos e idosos. Os homens têm estimativas mais altas de AF comparado as mulheres em todas as faixas etárias. Quando crianças, o AF médio de meninos é de 3,6°, 7,3° na adolescência, 5,3° na velhice. Já para as meninas 3,7°, 6,4°, 5,4°. A importância deste estudo está na apresentação destes valores médios de AF que podem ser referências para auxiliar na previsão de estado de saúde dos indivíduos.⁶⁶ A diferença dos valores de AF de acordo com a idade tem relação com a celularidade corporal e o envelhecimento.

Um estudo com 1000 idosos japoneses participantes, divididos em quatro grupos de classificação, normal, pré sarcopenia, dinapenia, sarcopenia foram avaliados em relação a força muscular e desempenho físico. Foi encontrada uma diferença significativa em relação AF nos grupos de sarcopenia e dinapenia tanto para homens como para mulheres, menores que o grupo normal. Menor valor para homens 4,05° e mulheres 3,55°. Estes achados sugerem que AF é um indicador útil para função muscular.⁶⁷

Um estudo de uma coorte com idosos, teve como objetivo identificar o impacto do tipo e da gravidade das doenças no AF. Um baixo AF tem sido associado a resultados negativos em comorbidades específicas, como quanto mais alto o grau de gravidade das doenças músculo-esqueléticas e respiratórias, menor é o AF.⁶⁸

4. METODOLOGIA

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sob o título “Declínio da mobilidade na velhice: análise das diferenças entre os sexos sob a perspectiva epidemiológica do Curso da Vida e Carga Alostática”, com registro CAAE 0052.0.294.000-11 (ANEXO I).

4.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal, aninhado a uma coorte, cujos dados utilizados para a realização do presente estudo foram obtidos da pesquisa intitulada *International Mobility in Aging Study* (IMIAS Internacional). O IMIAS é um estudo populacional longitudinal, em formato de coorte, multicêntrico e multidisciplinar conduzido em 5 cidades espalhadas pelo mundo, sendo elas: Tirana (Albânia), Natal (Brasil), Manizales (Colômbia), Kingston (Ontário, Canadá), e São Jacinto (Quebec, Canadá). Foram realizadas três ondas consecutivas no período de 4 anos (Onda 1 = 2012; Onda 2= 2014; Onda 3 = 2016), sendo coletados dados demográficos sobre saúde física, hábitos não saudáveis, saúde mental, participação social e cívica, fatores psicossociais, violência (física ou não), exame físico e performance física e exames bioquímicos.⁶⁹

4.3 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO

A população é composta por idosos do sexo feminino e masculino de 67 a 78 anos, usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), das Unidades Básicas de Saúde (UBS) de Natal, Rio Grande do Norte (RN). A estratificação por sexo objetivou o recrutamento de 200 homens e 200 mulheres em cada local da pesquisa. O tamanho da amostra de cada local foi calculado para permitir a comparação da prevalência do declínio da mobilidade na linha de base em homens e mulheres.

Estudos pilotos ocorreram em cada local para estimar as taxas de resposta e estabelecer a logística da entrevista. No Brasil (Natal/RN), os idosos incluídos no estudo foram recrutados a partir das informações cadastrais das UBS e,

assim como nas demais localidades, foi aplicado um teste cognitivo, cujos participantes com pontuação inferior a 4 em relação a escala de orientação da *Prova Cognitiva de Leganés* (PCL) foram excluídos do estudo. (APÊNDICE II)

Os dados foram obtidos somente na terceira onda do projeto IMIAS, em 2016. Os dados antropométricos e de composição corporal pela BIA seriam realizados inicialmente em 249 idosos. Dos 249 idosos participantes do estudo IMIAS, somente 169 possuíam os critérios de inclusão para a avaliação da composição corporal pela BIA.

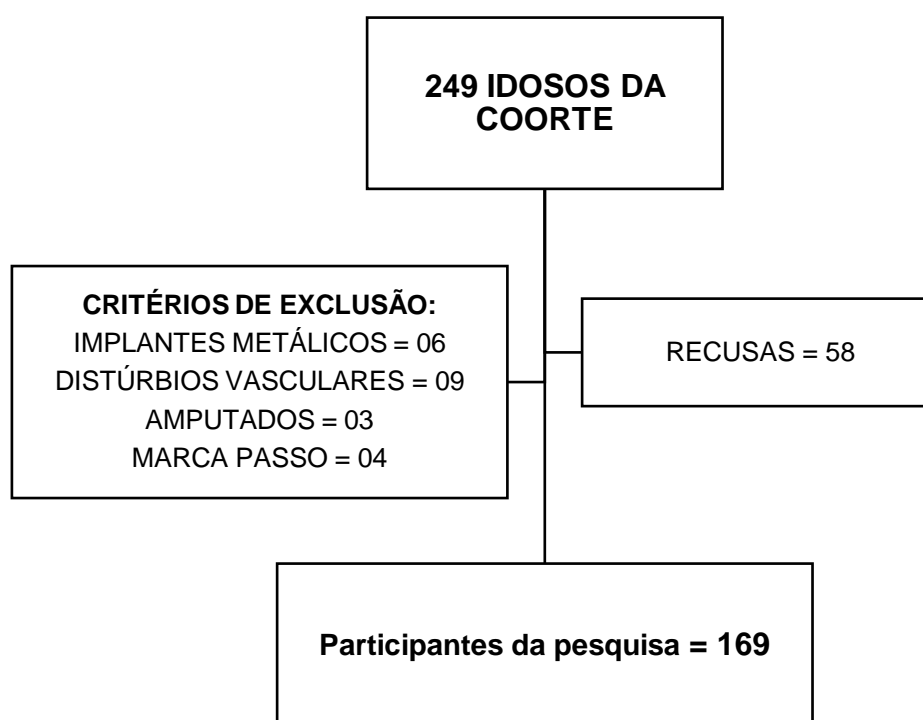


Figura 1. Flowchart dos participantes no estudo.

4.4 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados por entrevistadores treinados, utilizando o questionário IMIAS (Acesso em: <http://www.imias.ufrn.br/>)⁷⁰ que contém perguntas e instrumentos de avaliação validados em estudos internacionais de envelhecimento humano. O treinamento dos entrevistadores foi padronizado seguindo as instruções contidas no manual do IMIAS.

Com objetivo de minimizar possíveis erros de avaliação, antes da aferição das medidas antropométricas e da realização da BIA, os pesquisadores envolvidos foram devidamente capacitados.

4.5 ELENCO DE VARIÁVEIS

As variáveis do estudo são sarcopenia, como variável dependente, antropometria, composição corporal pela BIA, composição corporal pela BIVA, ângulo de fase, como variáveis independentes.

Para a definição da variável sarcopenia, foram utilizadas as seguintes medidas: peso, estatura, resistência, IMME, força de preensão palmar e desempenho físico.

4.5.1 Sarcopenia

Para definir o diagnóstico de sarcopenia foram utilizados os critérios do grupo de trabalho europeu, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP),² no qual recomenda utilizar a baixa massa muscular e baixa função muscular (força muscular e / ou desempenho físico) para o diagnóstico de sarcopenia.

Para definir um dos critérios de diagnóstico de sarcopenia foi avaliado o IMME, medidas de força de preensão palmar e desempenho físico, seguindo o fluxograma definido por EWGSOP 2010.²

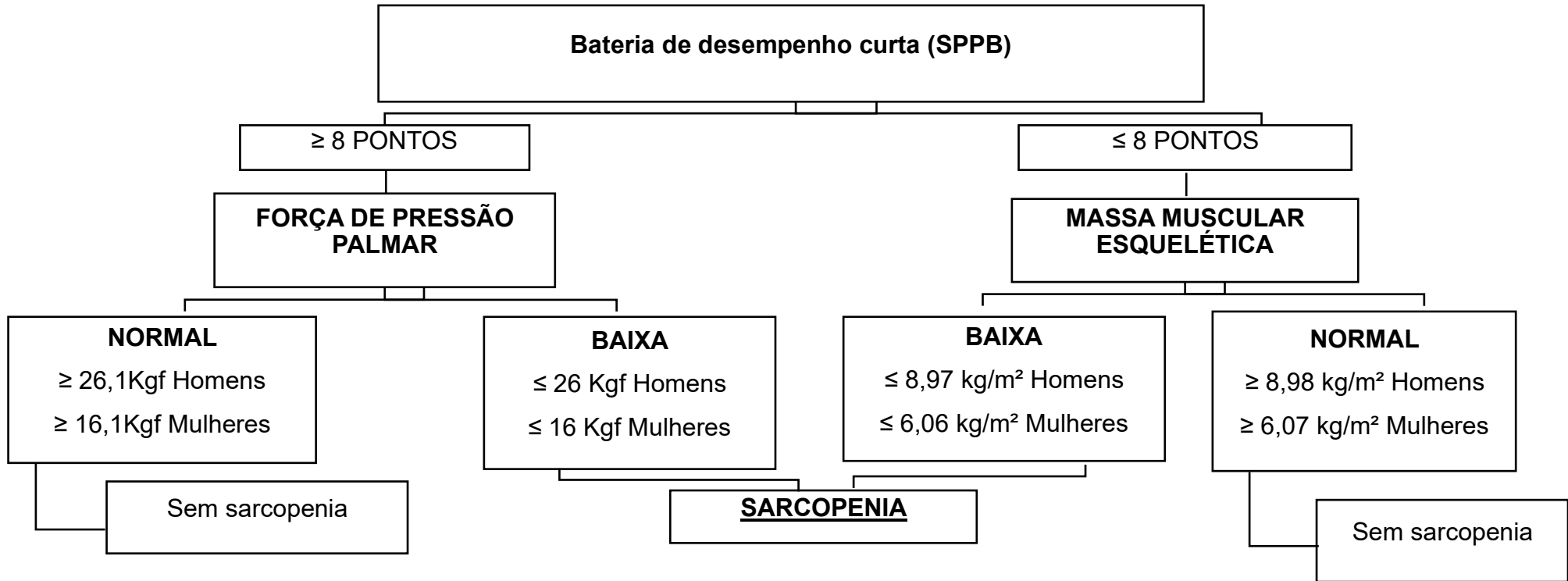


Figura 2. Esquema do algoritmo proposto pelo EWGSOP 2010.²

A avaliação da função física foi realizada por acadêmicos e profissionais da fisioterapia; o teste *Short Physical Performance Battery* (SPPB) ou Pequena Bateria de Testes de Performance Física, em tradução livre, que consiste em três diferentes testes: equilíbrio, velocidade de marcha num percurso de 4 metros, e levantar-se de uma cadeira. Cada teste tem o mesmo peso para fins de cálculo e é pontuado de 0 a 4, com 0 representando inabilidade para desempenho do teste, e 4 representando desempenho mais alto, totalizando 12 pontos. Um valor de 8 ou menos é um ponto de corte para a sarcopenia.⁷¹ (APÊNDICE III)

Para a avaliação da força muscular, a força de preensão palmar foi testada por meio do dinamômetro JAMAR (*Saehan Corporation*). O dinamômetro foi colocado, preferencialmente, na mão dominante e o indivíduo foi colocado na posição sentada em uma cadeira padrão, com apoio nas costas, sem apoio nos braços. Foram obtidas três medidas em quilogramas força (Kgf) com isometria de 6 segundos a cada intervalo de um minuto entre elas. Foi escolhida a medida de maior força. Um estudo avaliou pontos de corte para a população do presente estudo. Os pontos de corte classificaram o indivíduo como fraco quando a força < 26 Kgf, para homens, < 16 Kgf, para mulheres.⁷²

Para a definição da Massa Muscular Esquelética foi utilizada a equação de Janssen, 2004.²⁸

$$\text{MME} = \left[\left(\frac{\text{Estatura (cm)}^2}{\text{Resistência} * 0,401} \right) + (\text{sexo} * 3,825) + (\text{idade} * -0,071) \right] + 5,102$$

Onde:

MME = Massa Muscular Esquelética (kg);

Sexo: homem = 1, mulher = 0;

Idade em anos completos.

Resistência: obtida pela BIA

Posteriormente foi calculado o Índice de Massa Muscular Esquelética (IMME), a partir da seguinte fórmula:

$$\text{IMME} = \frac{\text{MME (kg)}}{[\text{Estatura (m)}]^2}$$

Foi definido, com base na população da amostra, a construção do percentil 20. A baixa MME foi definida quando o idoso apresentou valor inferior ao percentil 20 do estudo, $\leq 8,97 \text{ kg/m}^2$ em homens e $\leq 6,06 \text{ kg/m}^2$ em mulheres.

4.5.2 Medidas antropométricas

Todas as avaliações foram realizadas no plano sagital direito, salvo exceções (presença de úlceras de pressão, curativos, feridas ou imobilidade dos membros). O protocolo de mensuração das medidas antropométricas seguiu o proposto pela OMS, 1995.⁷³ Todas as medidas foram avaliadas em duplicata. Quando houve diferença maior que 1 cm para os perímetros e diâmetro, 1 mm para as dobras cutâneas e 100 g para o peso corporal, realizou-se uma terceira medição e tomou-se como resultado a média aritmética das duas avaliações mais próximas.

4.5.2.1 Avaliação do IMC e PB

O peso corpóreo foi mensurado a partir de uma balança eletrônica da marca Balmak®, com capacidade de 300 kg e precisão de 50g. A medição da estatura foram realizadas somente nos idosos sem restrição de mobilidade, por meio do estadiômetro portátil Caumaq® de 1,0 mm de precisão e base antiderrapante. Foi posicionado o indivíduo no centro e abaixo do equipamento com a cabeça em plano de Frankfurt, livre de adereços, e realizou-se a leitura da estatura com o indivíduo ainda posicionado, sem soltar a parte móvel do equipamento.

As medidas de peso e estatura foram utilizadas para determinar o cálculo do IMC como resultado do peso dividido pela estatura ao quadrado. A classificação do estado nutricional antropométrico foi realizada segundo os pontos de corte preconizados por Lipschitz (1994)⁷⁴ que são recomendados pelo SISVAN (2011).⁷⁵

Quadro 1. Classificação do Estado Nutricional antropométrico de idosos pelo IMC, por Lipschitz (1994).⁷⁴

IMC (kg/m ²)	Classificação
< 22	Magreza
22 – 27	Eutrofia
> 27	Excesso de peso

O PB foi mensurado no ponto médio entre os ossos acrômio e o olécrano, utilizando fita inelástica. Os resultados foram analisados de acordo com os padrões de referência da National Health and Nutrition Examination Surveys – NHANES III

(1988-1994),⁷⁶ considerando a idade e o sexo dos idosos (NHANES III, 1994), (WHO, 1995).⁷³ A classificação foi feita de acordo com o percentil correspondente, segundo Kuczmariski; Kuczmariski; Najjar, (2000).⁷⁷

Quadro 2. Classificação de PB por Kuczmariski (2000).⁷⁷

Percentis	Classificação
> 25	Eutrofia
≤ 25	Desnutrição

4.5.2.2 Avaliação dos indicadores da reserva muscular

A estimativa do PMB foi calculada a partir dos valores da DCT e da PB utilizando a equação proposta por Gurney (1973).⁷⁸

$$\text{PMB (cm)} = \text{PB (cm)} - (\pi \times \text{DCT (mm)})$$

Onde:

PB = Perímetro do braço (cm)

DCT = Dobra cutânea tricipital (mm)

Quadro 3. Classificação de PMB por Kuczmariski (2000).⁷⁷

Percentis	Classificação
> 25	Eutrofia
≤ 25	Desnutrição

Para mensuração da DCT foi utilizado o adipômetro de marca *Lange* com escala de 0 a 60 mm e resolução de 1 mm. Os resultados quanto o PMB foram classificados a partir dos padrões de referência, de acordo com os padrões de referência da National Health and Nutrition Examination Surveys – NHANES III (1988-1994), considerando a idade e o sexo dos idosos (NHANES III, 1991)⁷⁶ (WHO, 1995).⁷³ A classificação de acordo com o percentil correspondente, segundo Kuczmariski; Najjar, (2000).⁷⁷

O PP foi aferido no maior volume da perna com o idoso sentado em uma cadeira com a perna flexionada a 90°. Essa medida foi realizada com o auxílio de fita métrica inelástica, com precisão de 1 mm. A unidade de medida adotada foi o

centímetro. A fita métrica foi posicionada envolvendo a panturrilha, sem comprimir os tecidos subcutâneos, e movida no sentido distal proximal para obtenção do perímetro máximo. Quando o idoso do sexo masculino apresentou o PP inferior a 34 cm e para o sexo feminino o PP inferior a 33 cm, foi considerado com perda de massa muscular.³⁹

4.5.2.3 Avaliação dos indicadores de adiposidade

O PC foi verificado de acordo com as técnicas referidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), no ponto médio entre a última costela e crista ilíaca, com o auxílio de uma fita plástica flexível e inextensível, com precisão de 0,1 cm. Medidas superiores a 94 cm para homens e 80 cm para mulheres, representam risco elevado para doenças cardiovasculares e problemas metabólicos, como também, 102 cm para homens e 88 cm para mulheres representam risco muito elevado para doenças cardiovasculares e problemas metabólicos.⁷⁹

A mensuração do Diâmetro abdominal sagital foi realizada de acordo com o determinado por Sampaio et. al (2007), onde a aferição foi efetuada com indivíduo deitado em posição supino. Seguindo no ponto médio entre a borda superior da crista ilíaca e a borda inferior do rebordo costal; no nível das cristas ilíacas, entre a L4 e L5, no instante da expiração do indivíduo avaliado. A régua antropométrica de precisão de 1 mm foi posicionada entre o avaliado e verificado a medida. Valores de 20,5 cm para homens, 19,3 cm para mulheres, são definidos para indicar risco cardiovascular.⁴⁰

Para a DCT foi utilizado o adipômetro científico *Lange* com escala de 0 a 60 mm e resolução de 1 mm. Os resultados foram analisados de acordo com os padrões de referência da *National Health and Nutrition Examination Surveys – NHANES III (1991-1994)*⁷⁶ considerando a idade e o sexo dos idosos. A classificação de acordo com o percentil correspondente, segundo Kuczmarski; Najjar, (2000).⁷⁷

Quadro 4. Classificação de adiposidade pela DCT de acordo com Kuczmarski (2000).⁷⁷

Percentis	Classificação
> 75	Excesso de reserva adiposa
25 – 75	Eutrofia
10 – 25	Reduzida reserva adiposa
< 10	Desnutrição

4.5.3 Avaliação bioelétrica

A avaliação pela BIA foi realizada com o analisador de composição corporal *Biodynamics*, modelo 450. Foi utilizado o relatório impresso da BIA, contendo informações sobre: Massa Gorda (Gordura em % e Kg); Massa Livre de Gordura (Massa Magra em % e Kg); Massa Celular Corporal (*Body Cell Mass* – BCM), Massa Extracelular (*Extracellular Mass* – ECM); Relação ECM/BCM, IMC – Índice de Massa Corporal; Água Corporal Total (Litros e %); Água Corporal Total (Litros e %); Água na Massa Magra (em %); Água Intracelular (*Intracellular Fluid* – ICF); Água Extracelular (*Extracellular Fluid* – ECF); Taxa Metabólica Basal (TMB); Resistência (R): precisão de $\pm 0,1\%$, amplitude de 200 a 1500 Ohms, resolução de 0,1 Ohm; Reactância (X_c): precisão de $\pm 0,2\%$, amplitude de 0 a 300 Ohms, resolução de 0,1 Ohm; Ângulo de Fase (*Phase Angle*): precisão de $\pm 0,2\%$, amplitude de 0 a 20 Graus, resolução de 0,1 Grau.⁴⁷

Para realização do teste foram necessários alguns cuidados para preparação dos indivíduos, pois este método é muito sensível às variações do estado hídrico do avaliado. Para solucionar a situação, os pacientes do estudo receberam orientações necessárias para a realização do exame conforme as instruções do fabricante, tais como, o não consumo de álcool e de cafeína (café, chá, chocolate), a não prática de atividade física e a suspensão da medicação diurética 24hs antes do exame com base na orientação médica. Estes têm ação diurética no organismo, o que pode causar uma leitura de bioresistência acima do real, superestimando assim a gordura corporal. Além disso foi orientado a evitar alimentação e ingestão de líquidos 4hs antes do teste.⁴⁷

Para realizar a análise de BIA cada participante do estudo foi orientado a deitar-se na maca, em decúbito dorsal durante 10 minutos, ficando numa posição relaxada e confortável, desprovido de calçados, meias, relógio, pulseiras, e esvaziar os bolsos. As pernas foram arranjadas de modo a ficarem afastadas entre si e as mãos abertas apoiadas na maca.⁴⁷

Em seguida, os eletrodos foram colocados nos seguintes pontos anatômicos: pé direito, o eletrodo distal na base do dedo médio e o eletrodo proximal um pouco acima da linha da articulação do tornozelo, entre os maléolos medial e lateral. Mão Direita: o eletrodo distal na base do dedo médio e o eletrodo proximal um pouco acima da linha da articulação do punho, coincidindo com o processo estilóide. O cabo sensor foi conectado no monitor e suas extremidades nos eletrodos, clips pretos colocados nos eletrodos distais e os clips vermelhos nos eletrodos proximais.⁴⁷

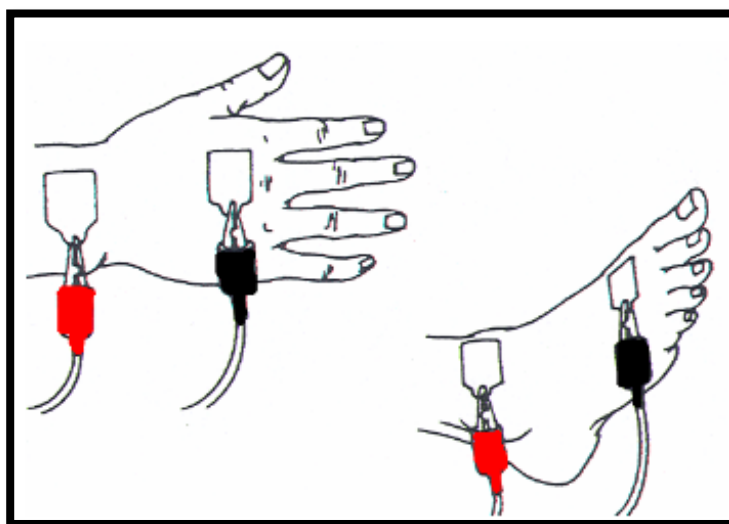


Figura 3. Modelo para posicionar os eletrodos nos pontos anatômicos do monitor de composição corporal *Biodynamics* Modelo 450.

Para avaliação da BIVA ocorrem mudanças significativas nas propriedades elétricas teciduais de grupos de indivíduos que podem ser identificadas por um deslocamento significativo do vetor médio, o que é visualizado por elipses de confiança que não se interceptam.⁶²

Em indivíduos com aumento da massa corporal devido a obesidade, observa-se vetores mais curtos com AF normal ou alto. Se o aumento da massa corporal for devido à massa magra, por exemplo, atletas, observa-se vetores longos

com AF alto. Caso ocorra redução da massa corporal, principalmente, às custas de massa gorda, por exemplo, indivíduos magros, haverá vetores longos e AF normal a baixo. Caso seja às custas de massa gorda e, principalmente, massa magra, como em caquéticos, observa-se vetores curtos e AF baixo.^{55,56}

A BIVA se baseia no comprimento do vetor. O comprimento do vetor estabelece o nível de hidratação do sujeito. No caso de sobrecarga de líquido foram observados vetores mais curtos com ângulos de fase também reduzidos, ou seja, o estado de hidratação é inversamente proporcional ao tamanho do vetor, sendo que vetores mais longos significam menor quantidade de água e maior resistência.^{60,61}

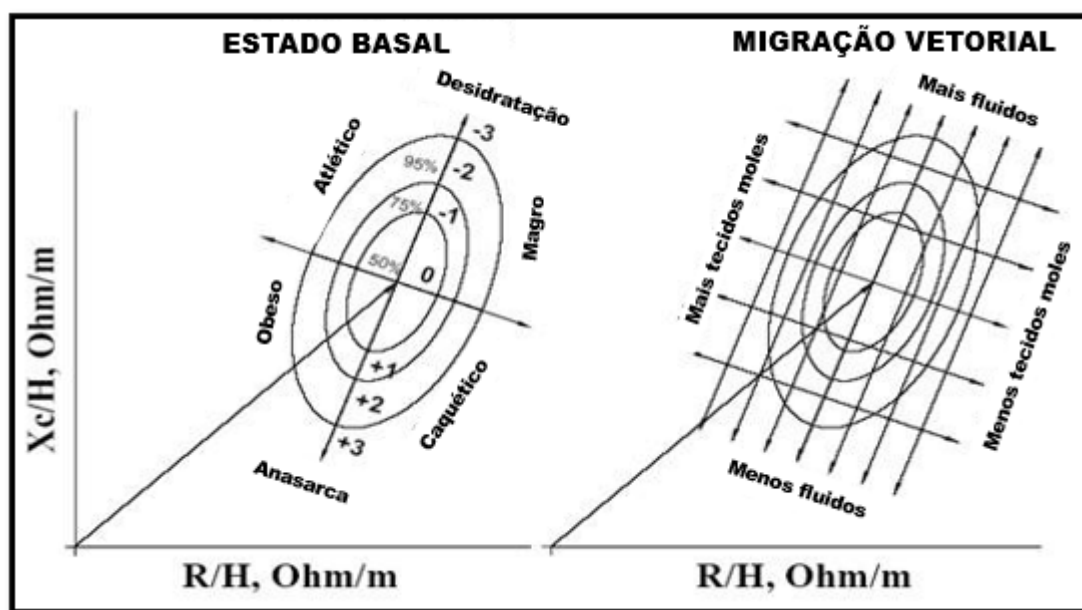


Figura 4. Interpretação de padrões de BIVA. Vetor de impedância média com as elipses de tolerância de referência de 50%, 75% e 95%. Espera-se que o vetor de um sujeito individual caia dentro desses intervalos com probabilidades de 50%, 75% e 95%, respectivamente. A hidratação normal é representada por vetores dentro de elipses de tolerância de 75%. A desidratação é representada pelo alongamento e inclinação do vetor. Indivíduos obesos caem na região inferior do lado esquerdo. As abreviações são: R, resistência; Xc, reatância; H, altura.

Os dados foram preenchidos no formulário de antropometria e análise de bioimpedância (APÊNDICE I).

Para a interpretação dos dados na BIVA, método baseado na análise da distribuição bivariável da impedância elétrica em uma população italiana saudável,⁸⁰

foi plotado a medida direta dos componentes vetoriais R e Xc do idoso avaliado. As medidas de impedância foram padronizadas pela estatura dos idosos (expressos ambos R/H e Xc/H em Ω/m) e ponteadas como bivariáveis vetoriais com seus intervalos de tolerância, que são elipses no plano RXc.¹¹ Na BIVA *tolerance* são plotados elipses com intervalos de confiança de 50%, 75% e 90%. A vantagem deste método é que ele permite obter informações simultâneas sobre mudanças no estado de hidratação do tecido, independente de regressão de equações ou do peso corporal. A BIVA pode ser interpretada com precisão, mesmo em pacientes em oscilação de peso.⁸¹

A BIVA usa o gráfico de medidas diretas dos componentes do vetor de R e Xc do analisador de impedancia (gráfico RXc). De acordo com o método do gráfico RXc, medidas de impedância padronizadas pela altura dos sujeitos são plotadas como vetores bivariados com sua confiança e tolerância em intervalos, que são elipses. Para encontrar diferenças de gênero nas diferentes faixas etárias, o intervalo de confiança bivariado de 95% para o vetor de impedância média de idosos foi calculado e plotado, usando o método bivariado distribuição normal de R dividido por altura (R / H) e Xc dividido por altura (Xc / H). Foi utilizado o Teste T² de Hotelling de duas amostras para análise vetorial. As elipses de confiança separadas de 95% indicam uma diferença estatisticamente significativa entre as posições médias dos vetores.⁸² Utilizou-se o BIVA Software 2002 para plotar os dados dos idosos nas elipses de tolerância.

4.5.4 Cálculo do Ângulo de Fase

O AF foi calculado diretamente pela R e Xc com a relação arco-tangente Xc/R. Para transformar o resultado de radianos para graus (°), o resultado obtido foi multiplicado por $180^\circ/\pi$.¹¹

$$AF = Xc / R \times 180^\circ / \pi$$

4.6 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram tabulados e processados na planilha eletrônica Microsoft Office® Excel 2016, tratados e analisados em banco de dados *Statistical Package for the Social Sciences* - SPSS® 23.0 for Windows. A análise dos dados foi realizada de

acordo com a natureza das variáveis, e apresentadas conforme a frequência, média e desvio padrão, teste t-Student $< 0,05$.

Para BIVA, todas as análises foram realizadas usando o software BIVA (2002). Para a análise dos vetores da BIVA foram utilizados gráfico: R/H e Xc/H e os testes T^2 de Hotelling's e a análise uni variada de Fisher. Foram divididos os participantes em dois grupos, um grupo com e sem sarcopenia. A correlação entre os vetores foi verificada pela distância de Mahalanobis D. Foi utilizado intervalo de tolerância de 95% e nível de significância de 5% para todas as análises.

5. RESULTADOS

Um total de 249 pacientes da rede de atenção básica de saúde de cinco distritos de Natal/RN foram inicialmente convidados para participar da pesquisa no período de maio a julho de 2016. No entanto, foram incluídos 169 indivíduos neste estudo, sendo 51% mulheres. Dezoito idosos na faixa etária de 60-69 anos, 151 idosos entre 70-78 anos, com média de idade de 73 (2,78) anos. Em relação a escolaridade, observou-se que 5,9% dos idosos que estudaram até o ensino médio, 20,7% até o ensino fundamental, e 71,6% apenas o ensino infantil. (dados não apresentados em tabelas).

Dentre as doenças mais frequentes nessa população estão as DCNT como as doenças ósseas, cardiovasculares e diabetes mellitus. A menor frequência estão nos episódios de AVC, embolia pulmonar e trombose, doenças oncológicas e pulmonares (Figura 5).

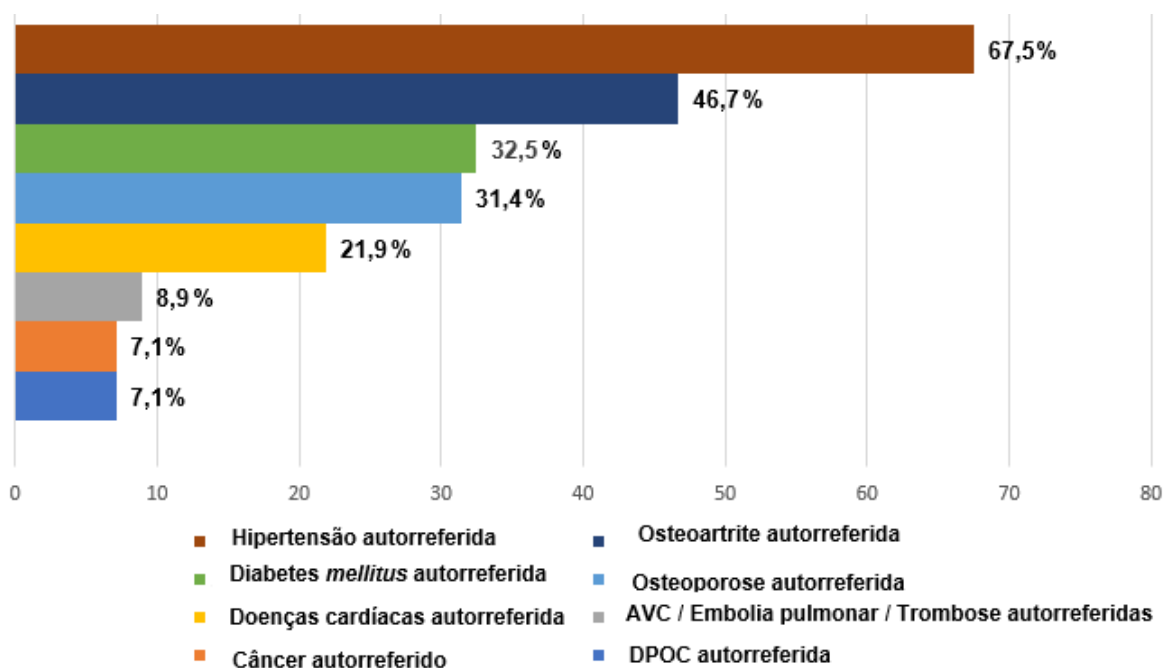


Figura 5. Frequência das doenças dos idosos do IMIAS Brasil, Natal/RN, 2016.

Na figura 6 são apresentadas as proporções de frequência de sarcopenia de 14,8%, de acordo com EWGSOP³ (Figura 6a). Segundo o estado nutricional antropométrico destaca-se que dentre os idosos com magreza 64,7%, apresentaram sarcopenia, 17,7% eutrofia e 3,4% com excesso de peso (Figura 6b).

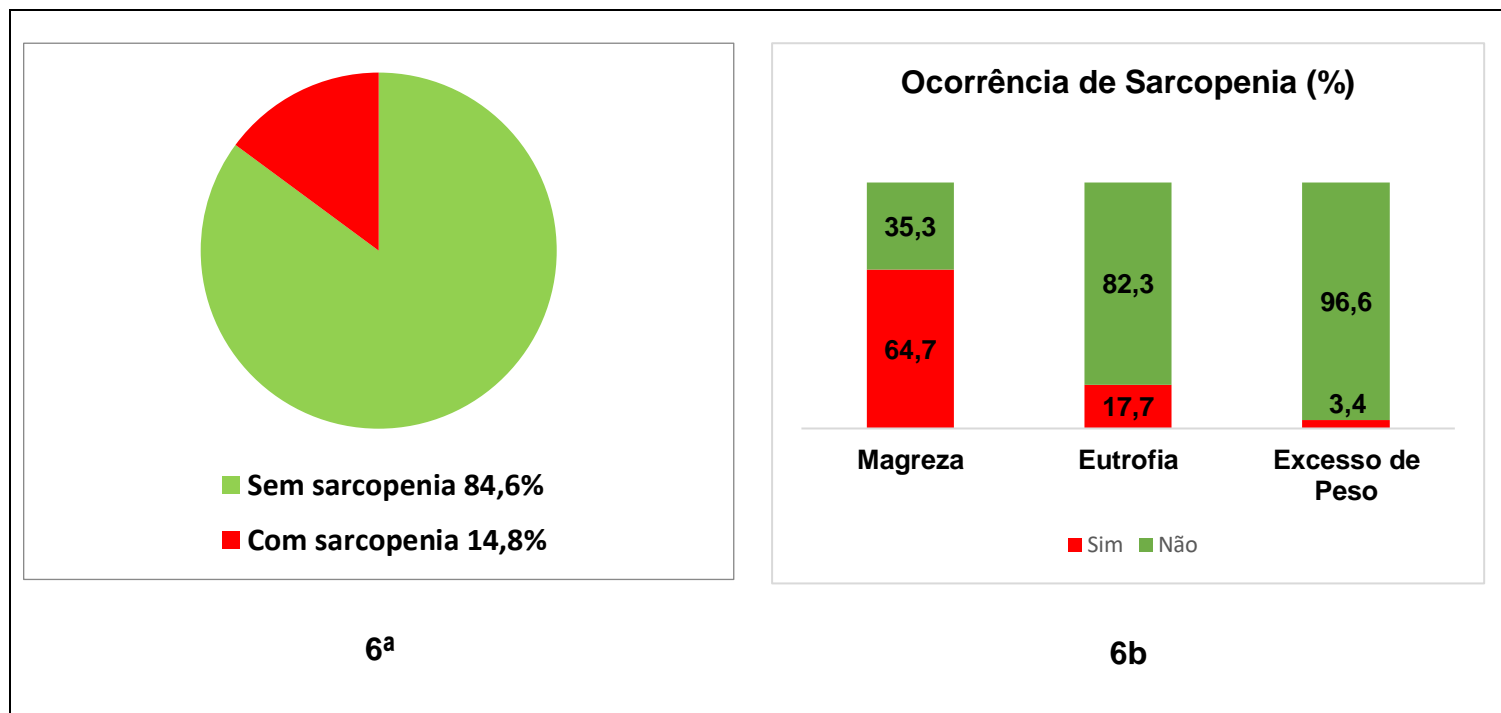


Figura 6. Frequência de idosos com e sem sarcopenia (6a), e a ocorrência de sarcopenia segundo o estado nutricional antropométrico (6b) dos idosos do IMIAS Brasil, 2016.

Observamos que em relação ao estado nutricional antropométrico, 7,1% dos idosos apresentaram magreza, 9,5% com eutrofia, e 69,8% com excesso de peso.

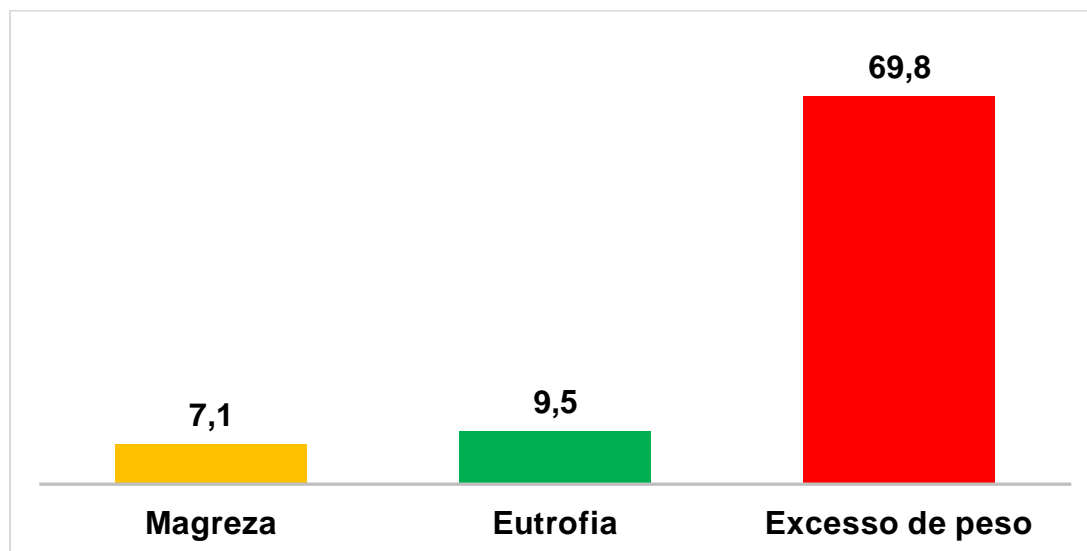


Figura 7. Estado nutricional pelo IMC dos idosos do IMIAS Brasil, 2016.

Dentre os diagnosticados com sarcopenia, 66% eram mulheres e apresentaram todas as medidas antropométricas estatisticamente menores quando

comparadas às que não tinham esta condição clínica. O mesmo foi observado nos homens, com exceção dos parâmetros DCT, PC e DAS (Tabela 1).

Tabela 1 – Comparação dos parâmetros antropométricos dos idosos com e sem sarcopenia, de acordo com o sexo, do IMIAS Brasil, Natal – RN, 2016.

	Homens			Mulheres		
	Com Sarcopenia n=11	Sem Sarcopenia n = 70	p-valor*	Com Sarcopenia n= 14	Sem Sarcopenia n= 73	p-valor*
	Média (DP)	Média (DP)		Média (DP)	Média (DP)	
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	23,05 (3,66)	27,11 (3,19)	<0,001	23,50 (2,86)	28,19 (4,18)	<0,001
Perímetro do braço (cm)	26,40 (2,57)	29,96 (2,74)	<0,001	26,30 (3,24)	30,15 (3,82)	<0,001
Perímetro da panturrilha (cm)	31,45 (3,03)	34,68 (2,73)	0,001	30,97 (3,15)	34,12 (3,28)	<0,001
Perímetro muscular do braço (cm)	22,09 (2,83)	24,17 (2,91)	0,029	19,09 (2,97)	21,07 (3,15)	0,034
Dobra cutânea tricipital (mm)	13,73 (7,87)	18,42 (7,39)		22,96 (7,65)	28,94 (9,90)	0,036
Perímetro da cintura (cm)	92,72 (10,06)	99,22 (10,72)		88,63 (11,18)	97,32 (15,54)	0,050
Diâmetro abdominal sagital (cm)	21,42 (2,15)	22,70 (3,41)		19,92 (2,42)	22,19 (2,65)	0,004

* diferenças estatisticamente significantes utilizando o teste t-Student comparando no grupo de pessoas que apresentaram sarcopenia.

Na Tabela 2 está apresentada a análise estratificada por sexo e ocorrência de sarcopenia e os parâmetros bioelétricos, em relação as variáveis do perfil bioelétrico, detectamos que os idosos com sarcopenia tinham menores valores de água corporal extracelular e AF. Além disso, tinham maiores valores de % de massa gorda e R/H.

Tabela 2 – Comparação dos parâmetros bioelétricos dos idosos com e sem sarcopenia, de acordo com o sexo, do IMIAS Brasil, Natal – RN, 2016

	Homens			Mulheres		
	Com Sarcopenia n=11	Sem Sarcopenia n = 70	p-valor*	Com Sarcopenia n= 14	Sem Sarcopenia n= 73	p-valor*
	Média (DP)	Média (DP)		Média (DP)	Média (DP)	
Ângulo de fase (grau)	5,31 (0,77)	5,93 (0,60)	0,003	5,01 (0,47)	5,23 (0,61)	
Resistência (ohms)/ Estatura (m)	353,63 (38,84)	289,31 (34,14)	<0,001	474,27 (54,08)	379,57 (47,17)	<0,001
Reactância (ohms))/ Estatura (m)	32,98 (6,17)	33,52 (29,98)		41,23 (3,71)	34,77 (5,89)	<0,001
Massa magra (%)	69,55 (5,42)	73,30 (4,77)	0,020	59,00 (5,95)	62,25 (5,76)	
Massa gorda (%)	30,45 (5,42)	26,69 (4,76)	0,019	41,00 (5,94)	37,75 (5,77)	
Água corporal intracelular (%)	52,65 (2,82)	53,51 (2,29)		48,81 (2,32)	47,28 (2,52)	0,038
Água corporal extracelular (%)	14,77 (2,41)	17,60 (2,74)	0,002	12,37 (2,01)	15,38 (2,33)	<0,001

* diferenças estatisticamente significantes utilizando o teste *t-Student* comparando no grupo de pessoas que apresentaram sarcopenia.

A BIVA detectou diferenças estatisticamente significativas entre os idosos, de ambos os sexos, que possuíam sarcopenia, verificando-se vetores mais longos (menor quantidade de água e maior resistência), e por consequência, menor quantidade de massa magra em relação aos que não possuíam este diagnóstico ($p < 0,0001$) (Figura 8).

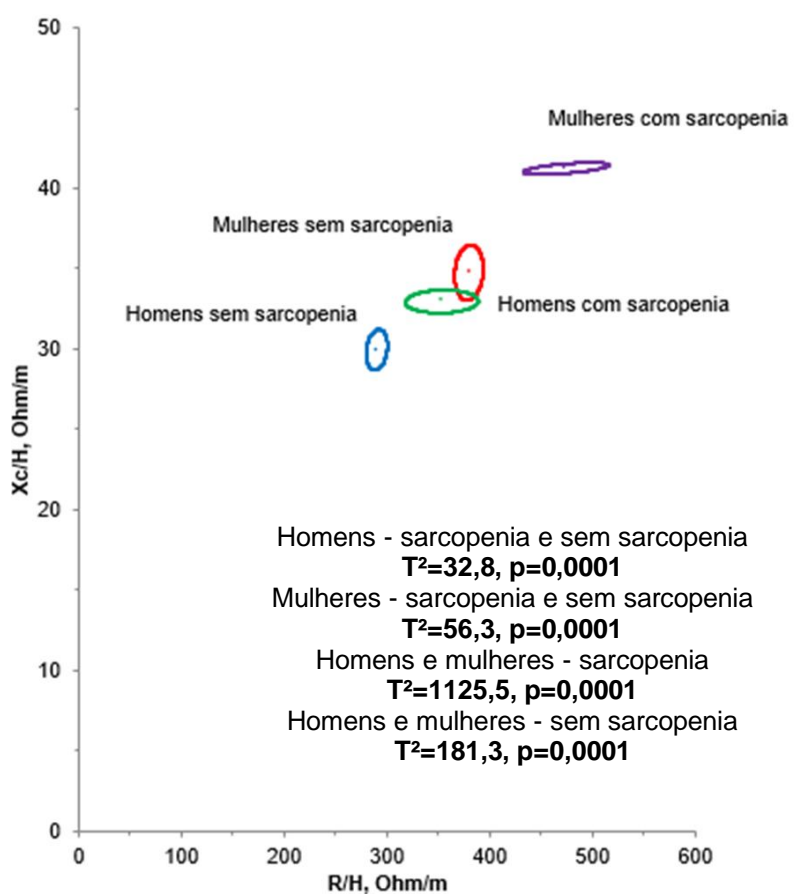
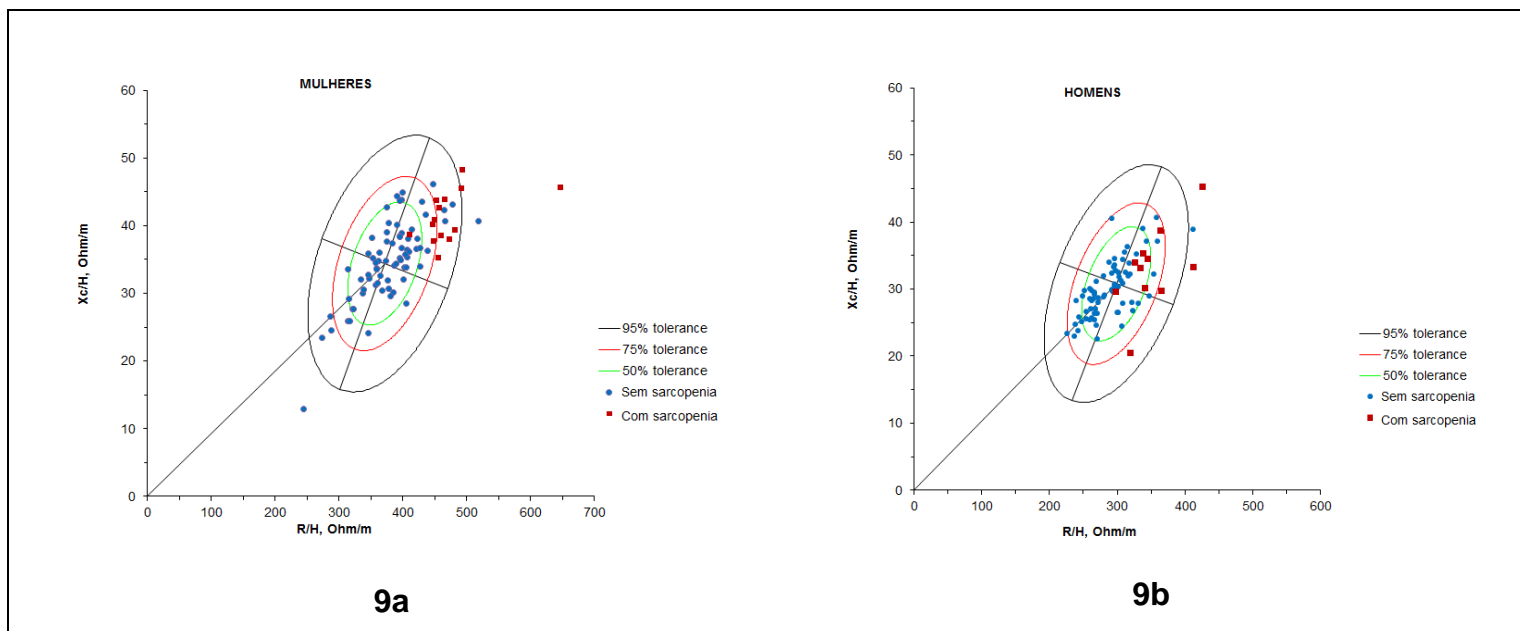


Figura 8. Elipses de confiança (IC 95%) dos vetores de impedância dos grupos compostos por mulheres sem diagnóstico de sarcopenia (vermelho), mulheres com diagnóstico de sarcopenia (roxo), homens sem diagnóstico de sarcopenia (azul) e homens com diagnóstico de sarcopenia (verde).

Ao plotarmos os vetores individuais para as mulheres foi observado que todas estavam localizadas no quadrante superior direito, mostrando massa celular reduzida (fora da elipse de 75% de tolerância) em 71% das mulheres com sarcopenia (Figura 9a) para os homens detectamos que a maioria também estavam no quadrante superior direito, porém 36% com sarcopenia (Figura 9b), tinham redução na massa celular.



* 50% em verde; 75% em vermelho e 95% em preto.

Figura 9. Vetores individuais de impedância de mulheres (a) e homens (b) com diagnóstico de sarcopenia nas elipses de tolerância*, IMIAS Brasil, 2016.

6. DISCUSSÃO

No presente estudo foi investigado as alterações antropométricas e bioelétricas em decorrência da sarcopenia em idosos. Apesar de existir estudos anteriores que pesquisaram sarcopenia e estado nutricional antropométrico e bioelétrico, existem poucos estudos que realizaram a BIVA em idosos com e sem sarcopenia em comunidade no Brasil. Outros estudos avaliaram a BIVA em estudos de intervenção ou em relação ao sexo feminino.^{58,83}

Idosos com sarcopenia tiveram a maioria dos valores de medidas antropométricas significativamente inferiores quando comparados a quem não tinha sarcopenia. A partir dos resultados da BIVA, comprovamos que os idosos do grupo com sarcopenia apresentaram massa celular reduzida. Os vetores mais longos, apresentados pelos idosos dos grupos com condições de sarcopenia, representam menores quantidades de água e maiores valores de resistência, ou seja, menos massa magra. Tecidos que têm menos água e íons na sua composição, como o tecido gorduroso, oferecem maior resistência.

Os achados da pesquisa evidenciaram um percentual de 14,8% de sarcopenia. Os resultados foram semelhantes, aos de outras pesquisas, nas quais idosos de ambos os sexos que possuíam sarcopenia apresentaram menos força muscular, este grupo etário é o mais acometido a síndrome sarcopênica.^{84,85}

A ocorrência de sarcopenia encontrada no Estudo do IMIAS Brasil, na cidade de Natal, foi condizente com o que o EWGSOP (2019) apresenta variando de 5 a 33% no mundo.⁵ Além disso, quando esses dados são relatados, existem diferentes métodos e pontos de corte para identificar a prevalência, o que dificulta a comparação dos resultados obtidos com essa população específica.

Estes achados merecem atenção, visto que a sarcopenia pode estar relacionada como aspectos negativos da saúde do idoso: diminuição da capacidade funcional, desenvolvimento de doenças interferindo diretamente na qualidade de vida, bem como aumento da mortalidade.⁸⁶

O impacto que a sarcopenia pode causar na qualidade de vida dos idosos pode acarretar altos custos em saúde, fica evidente a importância de intervenções que minimizem a perda de força muscular e diminuição da massa muscular, que são consequências relacionadas ao sedentarismo.⁴

De acordo com a ocorrência de sarcopenia nessa população verificamos 64,7% de magreza, 17,7% de eutrofia e 3,4% de excesso de peso. Este achado é importante por alertar que idosos com diagnóstico pelo IMC considerados eutróficos também apresentaram perda de massa muscular, o que no cotidiano da prática clínica pode passar despercebido para a equipe que acompanha essa população. Para quem trabalha na saúde pública e muitas vezes não tem outras ferramentas para diagnóstico de perda de massa muscular no envelhecimento, se detêm ao IMC de magreza com uma possível desnutrição que poderia ser um caminho para sarcopenia.

A sarcopenia e os parâmetros antropométricos foram vistos com diferenças significativas para o IMC e o PC em ambos os sexos. Como também para os indicadores de reserva muscular PMB em homens e em mulheres. Já o PP para homens e mulheres foram significativos. Um estudo de Sampaio et al, 2017, recomendou o uso de dois parâmetros antropométricos combinados, o IMC e o PP, que são indicadores sensíveis para avaliar a fragilidade em idosos,⁸⁷ condição esta que pode vir associada com a sarcopenia.⁸⁷

Neste estudo, os pacientes sarcopênicos apresentaram-se em sua maioria IMC adequado. Esse método não diferencia com precisão a massa magra do tecido adiposo e não fornece informações se há excesso de massa gorda ou massa magra, e até mesmo excesso dos dois tecidos em pacientes com excesso de peso. Além disso, a eutrofia ou o excesso de peso para a estatura não significa necessariamente massa magra porque pacientes sarcopênicos podem ser encontrados entre eles.⁸⁸

Um estudo relacionando o estado nutricional no envelhecimento, mostra que os extremos, como magreza e excesso de peso são importantes problemas de saúde pública, o que é bastante consolidado na literatura científica. Porém, o excesso de peso é o que tem a maior prevalência.⁸⁹ Neste estudo havia 43% de eutrofia, 24,1% de magreza, 32,9% de excesso de peso.⁸⁹ Comparando com o estudo atual a magreza e a eutrofia foi menor significadamente (23,1% e 7,1%), enquanto que o excesso de peso foi bastante superior 69,8%. O que implica na condição de obesidade pelo IMC ser um importante fator a ser trabalhado com essa população nos ambulatórios de saúde pública.

A maior prevalência de excesso de peso é um problema alarmante, pois é um dos maiores fatores de risco para o desenvolvimento das DCNT. Além disso, tem

grande impacto sobre a morbimortalidade. Esses dados ratificam que a prevalência de excesso de peso em idosos é uma realidade em diferentes contextos.⁹⁰ O aumento do perímetro da cintura também está relacionado as DCNT. O estudo de Benedetti *et al* (2012), verificou que a medida do perímetro da cintura foi um indicador antropométrico de distribuição de massa gorda e o que é mais correlacionado com risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares em idosos, independentemente do IMC. No presente estudo o percentual de PC foi de 84,9%, número este que foi estatisticamente significativo para o avanço do risco de doenças cardíacas.⁹¹

É importante destacar que o PC em idosos no meio acadêmico é discutido. Por não ter definido referência conceitual de protocolos para comparação dos resultados, o que provoca polêmica e avaliação distorcidas.⁸⁹ No envelhecimento, ocorre um aumento da deposição de gordura, porém, a gordura subcutânea tende a se localizar na região abdominal. Em homens, o perímetro da cintura foi maior do que comparado esta medida com as mulheres.⁹² O que corrobora com o achado do estudo de Campos *et al*, 2017⁹³, no qual descreve que as mulheres acumulam mais gordura subcutânea enquanto os homens apresentam maior acúmulo de gordura abdominal.⁹³

Em relação a BIVA e condição da sarcopenia foi visto redução de celularidade em 71% das mulheres e para 36% dos homens. Onde ocorre redução da massa celular, vetores alongados, menor massa magra, maior resistência, menor hidratação. Esses achados são correspondentes a BIVA, por avaliar com precisão a qualidade da massa celular corporal, sendo sensível à alterações de composição corporal decorrentes de estados inflamatórios.⁹⁴

Uma pesquisa que utilizou a BIVA e o IMC apontam que os indivíduos com maior massa celular pode ter o maior risco de desenvolvimento de DCNTs. Ou seja, os menores valores de IMC indicam na BIVA redução de MLG. A BIVA pode ser uma alternativa viável promissora para auxiliar a equipe multidisciplinar na avaliação nutricional de idosos.^{83,95}

Mudanças na MLG podem modificar a hidratação dos tecidos de indivíduos, assim, sabe-se que a massa magra é constituída por uma grande parte de água. Como a BIVA é um método que pode avaliar as alterações de hidratação, esta pode ser, neste quesito, superior a outros métodos de avaliação da composição corporal,

como o padrão ouro (DEXA). Dessa forma, este estudo corrobora para importância da BIVA na avaliação nutricional.⁹⁶

Neste estudo, os valores médios de AF foram maiores que 5° para ambos os sexos, e menores para os homens com sarcopenia. Alguns estudos salientam que o AF no envelhecimento está relacionado. Quanto mais idoso, menor o AF, quanto maior a estatura, menor o AF; quanto maior o peso, menor o AF.^{59,97} Valores mais altos de AF são observados em idosos ambulatoriais, comparados aos idosos institucionalizados.⁵⁹ O AF maior que 5° foi associado a maiores taxas de sobrevivência.⁹⁸

Alterações nos valores de AF parecem refletir características funcionais e estruturais das fibras musculares características da idade avançada, com menor AF. A explicação que leva a essa diminuição ainda é desconhecida. Porém, pode ser algumas das muitas alterações na qualidade muscular e na composição corporal do músculo. Esses efeitos podem influenciar o AF por meio da integridade da membrana celular, e sua relação com a massa celular e massa muscular total e outros mecanismos ainda não conhecidos.⁹⁹

O estudo de Basile, et al (2014), apresenta uma possível relação entre a sarcopenia e o AF, quanto menor o AF, menor os valores de massa e força muscular em idosos.¹⁰⁰ O que corrobora com o resultado deste estudo onde o AF consiste em um marcador nutricional bioelétrico adequado para identificar pacientes idosos com sarcopenia.

No envelhecimento, o processo de aumento e regeneração da massa muscular é um processo mais difícil, o que ocasiona perda progressiva da massa muscular esquelética. Isso tem implicações no estado nutricional dos idosos.^{98,99} O AF avalia a distribuição de fluidos entre o água intracelular e água extracelular, bem como a quantidade intacta de membranas celulares. Pode ser considerado um marcador prognóstico para prever sobrevida de indivíduos, uma vez que a AF muda de acordo com gênero e idade de populações.¹⁰¹

O presente estudo apresenta limitações. O delineamento transversal aninhado à coorte está suscetível à causalidade reversa. Utilizou-se o EWGSOP (2010)², embora o consenso tenha tido uma atualização em 2019⁵, uma vez que os dados foram coletados em 2016, e portanto, não tinha sido incluído o questionário de

diagnóstico de rápido de sarcopenia (SARC-F). Existem algumas limitações no uso da bioimpedância elétrica, uma vez que diferenças nos protocolos de medição podem ser encontradas. Entretanto, o Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Idosos (2019) indica a bioimpedância elétrica (BIA) como um bom método alternativo portátil.⁵ Um estudo de revisão sistemática apontou que o diagnóstico de sarcopenia proposto pelo EWGSOP em 2010 ainda se mantém válido.¹⁰²

No entanto, estas limitações não invalidam o estudo. Estes achados são relevantes para prática clínica, uma vez que a condição de sarcopenia pode agravar a saúde de idosos, tornando-os frágeis. Neste sentido, o estudo aponta para a importância da sensibilização dos profissionais de saúde quanto a esta síndrome e a avaliação abrangente do ponto de vista clínico nutricional. No âmbito da saúde pública, há necessidade da implantação de diretrizes intersetoriais visando o incentivo a alimentação adequada e saudável e a prática de atividade física para prevenção da sarcopenia.

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que os indivíduos com sarcopenia apresentaram valores de parâmetros antropométricos menores quando comparados a quem não tinha sarcopenia e um perfil nutricional bioelétrico com comprometimento na celularidade.

8. TRAJETÓRIA ACADÊMICA

- Representante dos discentes no colegiado do PPGNUT – UFRN, 2018-2019.
- Atuação em coorientação de Trabalhos de Conclusão de Curso de quatro discentes de Graduação em Nutrição, UFRN.
- Atuação em coorientação de um Trabalho de Conclusão de Curso de três alunas da Graduação em Nutrição Faculdade Estácio de Sá.
- Atuação em estágio à docência na disciplina de Epidemiologia Nutricional, do curso de Graduação em Nutrição, UFRN.
- Participação em quatro Bancas de Trabalho de Conclusão da Graduação de Nutrição – UFRN.
- Condução de reuniões científicas e capacitações envolvendo discentes de de iniciação científica no âmbito do projeto de pesquisa da dissertação de mestrado “Prevalência de insegurança alimentar e nutricional e perfil nutricional de idosos: alterações antropométricas e bioelétricas decorrentes da sarcopenia - estudo International Mobility Aging Study (IMIAS)”.
- Participação em capacitação para coleta de dados do projeto de pesquisa “Perfil antropométrico e de consumo alimentar de idosos institucionalizados: desenvolvimento e validação de métodos de estimativa”.
- Participação da coleta de dados do projeto de pesquisa “Insegurança alimentar, condições de saúde e de nutrição em população adulta e idosa de uma capital do Nordeste do Brasil: Estudo BRAZUCA Natal”.

REFERÊNCIAS

1. Freitas AF et al. Sarcopenia e estado nutricional de idosos: uma revisão da literatura. **Arq. Ciênc. Saúde**, São José do Rio Preto, v. 22, n. 1, p.9-13, mar. 2015.
2. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **A. J. Age and ageing** 2010 v. 39, n. 4, p. 412-423
3. Gadelha A.B, Dutra M.T, Oliveira R.J et al. Association among strength, sarcopenia and sarcopenic obesity with functional performance in older women. **Revista de Motricidade**. Vol. 10, n 3, pag 31-39, 2014.
4. Certo AC et al. A síndrome da fragilidade nos idosos: revisão da literatura. In: Actas de Gerontologia: Congresso Português de Avaliação e Intervenção em Gerontologia Social. 2016.
5. Cruz-Jentoft A, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing** 2019; 48: 16–31p.
6. Cabreira TP et al. PERFIL NUTRICIONAL DE IDOSOS DE UMA INSTITUIÇÃO GERIÁTRICA DE SANTA MARIA-RS. **Disc. Scientia: Ciências da Saúde**, Santa Maria - MS, v. 9, n. 1, p.69-76, dez. 2008.
7. Menezes TN, MARUCCI MFN. Perfil dos indicadores de gordura e massa muscular corporal dos idosos de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Cad. Saúde Pública** Rio de Janeiro, Brasil, vol. 23, núm. 12, p. 2887-2895, dezembro, 2007.12
8. Francisco PMSB. et al. Diabetes auto-referido em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle. **Cad. de Saúde Pública**, 2010.
- 9 Valentim FCV, Fonseca MCR, Santos MO, Santos BMO. Avaliação do equilíbrio postural e dos fatores ambientais relacionados às quedas em idosos de instituições de longa permanência. **Estud. interdiscipl. envelhec.**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 207-224, 2009.
- 10 Margutti AVB. et al. Reference distribution of the bioelectrical impedance vector in healthy term newborns. **British Journal Of Nutrition**, Cambridge University Press. [s.l.], v. 104, n. 10, p.1508-1513, 2 jul. 2010.
11. Margutti AVB et al. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) in stable preterm newborns. **Jorn. de ped.**, v. 88, n. 3, p. 253-258, 2012.

12. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Wang J, Heymsfield SB, Pierson RN Jr. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr.*2005;82:49–52.
13. Dias, TMS, Carvalho, JAS, Freitas, TEC et al. Ângulo de fase e sua relação com albumina e risco nutricional em pacientes hospitalizados. **BRASPEN J** 33 (2): 188-93. 2018.
14. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo A, Deurenberg P, Elia M, Gomez JM, Heitmann BL, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, Scharfetter H, Schols AM, Pichard C: ESPEN. Bioelectrical impedance analysis – part II: Review of principles and methods. *Clin Nutr* 23:1430-1453, 2004.
15. Comym VC. et al. Interference of heart and transcutaneous oxygen monitoring in the measurement of bioelectrical impedance analysis in preterm newborns. **Jornal de Pediatria** (Versão em Português), v. 92, n. 5, p. 528-531, 2016.
16. Borrego CCH et al. Causas da má nutrição, sarcopenia e fragilidade em idosos. **Rev. Assoc. Bras. Nutr**, São Paulo – Sp, v. 4, n. 5, p.1-5, jun. 2012.
17. Lenardt HM. et al. Prevalence of pre-frailty for the component of gait speed in older adults. *Latino-Am, Ribeirão Preto*, p. 21 (3), Jun 2013.
18. Fachine BRA. TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **InterSciencePlace**, ed. 20, v. 1, jan./mar. 2012.
19. Miranda GMD, Mendes ACG, Silva ALA. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Rev. bras. geriatr. Gerontol**, RJ, 2016; 19:3:507-519
20. Brasil MS. Secretaria VS. Departamento ASV de DCNT. *Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019 [recurso eletrônico]* Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 137p.
21. Nascimento-Souza MA, Lima-Costa MF, Peixoto SV. “A body shape index” ea associação com hipertensão arterial e diabetes mellitus entre idosos brasileiros: a Pesquisa Nacional de Saúde (2013). **Cadernos de Saúde Pública** 2019; 35: 8.
22. Gonçalves RPF. Diagnóstico médico autorreferido de doença cardíaca e fatores

de risco associados: Pesquisa Nacional de Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia** 2019; 22. 19000p.

23. Brasil. Ministério da Saúde. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, DAB** – Brasília: MS, 2006 Agência Nacional de Saúde Suplementar. Plano de cuidado para idosos na saúde suplementar. Rio de Janeiro: ANS, 2011.

24. Pícoli TS, Figueiredo LL, Patrizzi LJ. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioter Mov.** 2011 jul/set;24(3):455-62.

25. Filho MLM. et al. Atividade física e envelhecimento humano: a busca pelo envelhecimento saudável. **Rev. Bras. de Ciênc. Envel. Hum**, v. 7, n. 1, p. 97-106, Passo Fundo, RS, jan./abr. 2010.

26. Fielding R et al. Sarcopenia: An Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. International Working Group on Sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 12, p. 249-256, 2011.

27. Clark BC, Manini TM. Sarcopenia é igual ou diferente de dinapenia. **J Gerontol A Biol Sei Med Sei**. Agosto de 2008; 63 (8): 829-34.

28. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg I, Roubenoff R. Skeletal Muscle Cutpoints. Associated with Elevated Physical Disability Risk in Older Men and Women. **Am J Epidemiol** 2004; 159: 413–421

29. Monteiro RSC, et al. Estimativa de peso, altura e índice de massa corporal em adultos e idosos americanos: revisão; **Comun. ciênc. saúde**. 2009 dez;20(4):341-50.

31. Acuña KCT. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. **Arq. Bras. de Endocrino. & Metab.** 2004 jun;48(3):345-61.

31. Sampaio HAC, Melo MLP, Almeida PC, Benevides ABP. Aplicabilidade das fórmulas de estimativa de peso e estatura para idosos e adultos. **Rev Bras Nutr Clin.** 2002; 17(4):117-21.

32. Costa EFA, et al. **Semiologia do Idoso**. In: Porto CC. Semiologia médica. 6ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan; 2009. 159-193.

33. Bueno JM. et al. Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. **Ciênc. & Saúde**

Coletiva, 13(4):1237-1246, 2008.

34. Macedo AV de, Rocha MO da C. Avaliação e tratamento da perda de peso involuntária e significativa. **Rev. méd. Minas Gerais**. 2010 mar;20(1).

35. Brasil. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 61p.

36. Menezes TN, MARUCCI MFN. Avaliação antropométrica de idosos residentes em Instituições de Longa Permanência de Fortaleza - CE. **Rev. Bras. de Geriat. e Gerontol.**, vol. 13, núm. 2, p. 235-243 UERJ - Rio de Janeiro, Brasil, 2010.

37. Sánchez-garcía S, García-peña C, Duque-lópez MX, Juárez-cedillo T, Cortés-núñez AR, et al. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. **BMC Public Health** 2007;7:2-10.

38. Sampaio, LS et al. Indicadores antropométricos como preditores na determinação da fragilidade em idosos. **Ciência e Saúde Coletiva**. 2017 22(12):4115-4123p.

39. Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gonzalez MC, Menezes A. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: results of the COMO VAI? Study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**. 2016; 7: 136–143.

40. Sampaio LR. Avaliação nutricional e envelhecimento. **Rev nutr.**, v. 17, n. 4, p. 507-14, 2007.

41. Longo GZ. et al. Abdominal perimeter is associated with food intake, sociodemographic and behavioral factors among adults in southern Brazil: a population-based study. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v. 31, n. 2, p. 621-628, fev. 2015.

42. Vasques, ACJ; Rosando, L.E.F.P.L; Rosado, G.P et al. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, Minas Gerais, Belo Horizonte, MG – Brasil 2008.

43. Eickemberg M, Oliveira CC, Roriz AKC, Sampaio LR. Bioelectric impedance analysis and its use for nutritional assessments. **Revista. Nutrição**. 2011; 24 (6).

44. Norman K, Pirlich M, Sorensen J, Christense P, Kemps M. et al. Bioimpedance vector analysis as a measure of muscle function **Clinical Nutrition** v 28, p 78-82 Feb. 2009.

45. Waitzberg, DL. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 5ª. ed. Rio

de Janeiro: Atheneu, 2017.

46. Brito EP, Mesquita ET. Bioimpedância Elétrica Aplicada à Insuficiência Cardíaca Bioelectrical Impedance Analysis in Heart Failure. **Rev SOCERJ** 2008; 21 (3): 178-183.

47. Biodynamics corporation. Copyright © 2007. Monitor de composição corporal biodynamics modelo 450 versão v. 5.1 – internacional. Manual de instrução. 1. Ed. São Paulo, 2007. 24p.

48. Buffa R, Saragat B, Cabras S, Rinaldi AC, Marini E. Precisão da BIVA específica para avaliação da composição corporal na população dos Estados Unidos. **Plos One**. 2013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058533>

49. Norman K, Smoliner C, Valentini L, Lochs H, Pirlich M. A análise vetorial de bioimpedância tem valor em idosos com desnutrição e funcionalidade prejudicada? **Nutrition**. 2007 7:564-569p. 10.1016 / j.nut.2007.05.007.

50. Neto, JV, Ribeiro, SML. Concordância do diagnóstico de sarcopenia por diferentes propostas de avaliação, por bia e dexta. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva** ISSN 1981-9927 versão eletrônica Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício. São Paulo, Brasil 2018.

51. Piccoli A, Rossi B, Pillon L et al. (1994) A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: the RXc graph. **Kidney Int** 46, 534-539.

52. Piccoli A, Brunani A, Savia G, Pillon L, Favaro E, Berselli ME, et al. Discriminating between body fat and fluid changes in the obese adult using bioimpedance vector analysis. **Int J Obes Relat Metab Disord** 1998;22(2):97e104.

53. Eickemberg M, Oliveira CCd, Roriz AKC, Sampaio LR. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. **Rev Nutrição**. 2011;24:873-82.

54. Slee A, Birch DMA, Stoko D, M.B; F.R.C.P. Bioelectrical impedance vector analysis, phase-angle assessment and relationship with malnutrition risk in a cohort of frail older hospital patients in the United Kingdom. **Nutrition** 31 (2015) 132–137.

55. Toso S, Piccoli A, Gusella M, Menon D, Crepaldi G, Bononi A et al. Bioimpedance Vector Pattern in Cancer Patients Without Disease Versus Locally Advanced or Disseminated Disease. **Nutrition** 2003;19:510-514.

56. Guida B, Trio R, Pecoraro R, Gerardi MC, Laccetti R, Nastasi A et al. Impedance vector distribution by body mass index and conventional bioelectrical impedance analysis in obese women. **Nutr Metab Cardiovasc Dis** 2003;13:72-79.
57. Santana NM, Pinho CPS, Silva CP, Santos NF, Mendes RML. Phase Angle as a Sarcopenia Marker in Hospitalized Elderly Patients. **Nutrition in Clinical Practice** 33(2) Volume 33 Number 2 April 2018 232–237, 2018.
58. Pfrimer K, Margutti AVB, Leme IA, Camelo JSJ, Moriguti JC e colaboradores. Distribution of the bioelectrical impedance vector in brazilian free living elderly subjects. The Journal of Aging Research e Lifestyle. **International Academy Nutrition Aging**. Abril 2020: 20-23.
59. Llamas L, Baldomero V, Iglesias ML, Rodota, LP. V alores do ângulo de fase por impedância bioelétrica: estado nutricional e valor prognóstico. **Nutrição Hospitalar**. Madrid. 2013;28(2).
60. Gupta D, Lammersfeld CA, Burrows JL, Dahlk SL, Vashi PG, Grutsch JF, et al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. **Am J Clin Nutr**. 2004;80(6):134-38.
61. Barbosa-Silva MC, Barros AJ, Post CL, Waitzberg DL, Heymsfield SB. Can bioelectrical impedance analysis identify malnutrition in preoperative nutrition assessment? **Nutrition**. 2003;19 (5):422-6.
62. Barbosa-Silva MC, Barros AJ, Wang J, Heymsfield SB, Pierson RN. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. **Am J Clin Nutr**. 2005;82(1):49- 52.
63. Scheunemann L, Wazlawik E, Trindade EBSM. Apli-cação do ângulo de fase na prática clínica nutricional. **Rev Bras Nutr Clín**. 2008;23(4):292-7.
64. Bittencourt DCD, Schieferdecker MEM, Macedo DS, Biesek S, Gpmes ARS, Rabito EI. Ângulo de fase reflete perda de funcionalidade em mulheres mais velhas. **O jornal de nutrição, saúde e envelhecimento**. 2020; 24:251-254p.
65. Uemura K, Doi T, Tsutsumimoto K, Nakakubo S, Kim MJ, Kurita S, Ishii H, Shimada H. Predictivity of bioimpedance phase angle for incident disability in older adults. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**. 2019; 11: 46-54p. DOI: 10.1002/jcsm.12492

66. Mattiello R, Azambuja A, Mundstock E, Ziegelmann PK. Valores de referência para o ângulo de fase da bioimpedância elétrica: revisão sistemática e meta-análise envolvendo mais de 250.000 indivíduos. **Clinical Nutrition**. 2019; 39:5 1411-1417p <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.07.004>
67. Yamanda M, Kimura Y, Ishiyama D, Nishio N, Otobe Y. O ângulo de fase é um indicador útil para a função muscular em adultos mais velhos. **O jornal de nutrição, saúde envelhecimento**. 2019; 23: 251-255p.
68. Graf CE, Hermann FR, Genton, L. Relação da doença com o ângulo de fase padronizado entre pacientes mais velhos. **O Jornal de nutrição, saúde e envelhecimento**. 2018; 22:601–607p.
69. Gomez, F. Cohort Profile: The International Mobility In Aging Study (IMIAS). **International Journal of Epidemiology**, v. 47, n. 5, p. 1393-1393h., mai. 2018.
70. Site do **International Mobility In Aging Study – IMIAS**. Disponível em <http://www.imias.ufrn.br/>
71. Beaudart C. et al. **Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools**. *Experimental Gerontology*, n. 61, p. 31-37, 2014.
72. Barbosa, J.F.S. et al. **Clinically relevant weakness in diverse populations of older adults participating in the International Mobility in Aging Study**. v. 38, p. 25, fev. 2016.
73. World Health Organization. Technical Report Series, 854. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. **Geneva: WHO**; 1995. p. 375-409. - retirar
74. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care*; v.21, n.1, p.55-67, 1994.
75. Brasil. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília, p. 76, 2011. – (Série G. Estatística e Informação em Saúde).
76. NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTIC, **Centers for Disease Control and Prevention. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)**. Atlanta: National Heart, Lung and Blood Institute; 1991-1994.
77. Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 100, n.

1, p. 59-66, 2000.

78. GURNEY, J.M., JELLIFFE, D.B. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and crosssectional muscle and fat areas. **Am J Clin Nutr.** Vol. 26 (1973) pp 912-915.

79. World Health Organization. Obesity: **Preventing and managing the global epidemic. – Report of a WHO consultation on obesity.** WHO Technical Report Series nº 894. Geneva, Switzerland: WHO, 2000.

80. Piccoli A, Nigrelli S, Caberlotto A, Bottazzo S, Rossi B, Pillon L, Maggiore Q: Bivariate normal values of the bioelectrical impedance vector in adult and elderly populations. *Am J Clin Nutr* 61:269-270, 1995.

81. Nwosu A.C., Maylande C.R., Mason S. Cox T.F, et al. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) as a method to compare body composition differences according to cancer stage and type. **Clinical Nutrition.** ESPEN 30, pag 59-66, 2019.

82. L’Abe´e C, Poorts-Borger PH, Gorter EHGM, Piccoli A, Stolk RP, Sauer, PJJ. The bioelectrical impedance vector migration in healthy infants. **Clinical Nutrition.** 2010; 29(1):222–226.

83. Ribeiro SML, Miyamoto MV, Melo CM, Kehayias J. Análise vetorial de bioimpedância e estado nutricional de idosas de acordo com o índice de massa corporal. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.** 2011; 13: (6).

84. Narici MV, Maffulli N. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. **Br Med Bull.** 2010;95:139-59.

85. Pereira LC, Prestes J, Gislane FM, Neto, LSS, Funghetto SS, Pires AB, Boff G, Alves AT, Karnikowski MGO. A influência da composição corporal na força de homens idosos brasileiros. **Rev Bras Med Esporte** 2015;21(3).

86. Neto L.S.S, Karnikowiskill M.G.O, Tavares A.B, Limaa M.L. Associação entre sarcopenia obesidade sarcopênica e força muscular com variáveis relacionadas de qualidade de vida em idosas. **Brazilian Journal of Physical Therapy.** Vol. 16, n 5. 2012.

87. Sampaio LS, Carneiro JAO, Coqueiro RS, Fernandes MH. Indicadores antropométricos como preditores na determinação da fragilidade em idosos. **Ciência e Saúde Coletiva.** 2017; 22 (12).

88. Anastácio LR, Ferreira LG, Ribeiro HS, Diniz KG, Lima AS, Correia MITD, Vilela

EG. Sarcopenia, obesidade e obesidade sarcopênica em pacientes submetidos ao transplante hepático: estudo prospectivo de composição corporal. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (ABCD)** 2019;32(2).

89. Lebrão ML, Duarte YAO, organizadoras. SABE - Saúde, Bem-estar e Envelhecimento - O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde; 2003.

90. Sass A, Marcon SS. Comparação de medidas antropométricas de idosos residentes em área urbana no sul do Brasil, segundo sexo e faixa etária. **Rev. bras. geriatr. gerontol.** 2015;18(2).

91. Benedetti TRB, Meurer ST, Morini S. Índices antropométricos relacionados a doenças cardiovasculares e metabólicas em idosos. **Rev. Educ. Fis.** 2012 ;23(1).

92. Souza R, Fraga JS, Gottschall CBA, Busnello FM, Rabito EI. Avaliação antropométrica em idosos: estimativas de peso e altura e concordância entre classificações de IMC. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2013; 16(1):81-90.

93. Campos GC, Lopes CS, Lourenço RA. Obesidade sarcopênica e funcionalidade: Uma revisão da literatura. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE)** 2017; 16(2): 102-109p

94. Marini E, Buffa R, Saragat B, Coin A, Toffanello ED, Berton L, Manzato E, Sergi, Giuseppe. O potencial da análise de vetores de impedância bioelétrica clássica e específica para a avaliação da sarcopenia e obesidade sarcopênica. **Clin Interv Aging.** 2012;7:585–591.

95. Marini E, Sergi G, Succa V, Saragat B, Sarti S, Colin A, Manzato E, Buffa R. Eficácia de análise vetorial de bioimpedância elétrica específica (BIVA) para avaliar a composição em idosos. **J Nutr Health Aging.** 2013; 17(6): 515-521p.

96. Limon-Miro AT, Valencia ME, Lopez-teros V, Guzman-Leon AE, Mendivil-Alvarado H, Garcia HÁ. Análise vetorial de impedância bioelétrica (BIVA) em pacientes com câncer de mama: uma ferramenta para pesquisa e prática clínica. 2019;55(10):663.

97. Gonzalez MC, Silva TGB, Bielemann RM, Gallagher D, Heymsfield SB. Ângulo de fase e seus determinantes em indivíduos saudáveis: influência da composição corporal. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2016;103(3):7120-7111.

98. Cortez ACL, Martins MCC. Indicadores Antropométricos do Estado Nutricional em Idosos: Uma Revisão Sistemática. **Cient Ciênc Biol Saúde** 2012;14(4):271-7.

99. Bourgeois B, Fan B, Johannsen N, Gonzales MC, Ng BK, Sommer MJM, Shepherd JA, Heymsfield SB Improved strength prediction combining clinically available measures of skeletal muscle mass and quality. **Journal of cachexia, Sarcopenia and Muscle**. 2019;10(1):84-94.
100. Basile C, Della-Morte D, Cacciatore F, Gargiulo G, Galizia G, Roselli M, Curcio F, Bonaduce D, Abete P. Ângulo de fase como marcador bioelétrico para identificar pacientes idosos com risco de sarcopenia **Gerontologia Experimental**. 2014; 58: 43-46p.
101. Paiva SI, Borges LR, Silveira DH, Assunção MCF, Barros AJD, Gonzalez MC. Standardized phase angle from bioelectrical impedance analysis as prognostic factor for survival in patients with cancer. **Support Care Cancer** 2011; 19:187–192.
102. Donini LM, Buseti L, Bauer JM, Bischoff S, Boirie Yves, Cederholm T. et al Critical appraisal of definitions and diagnostic criteria for sarcopenic Q6 obesity based on a systematic review. **Clinical Nutrition**. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Formulário de antropometria e análise de bioimpedância – IMIAS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO**

FORMULÁRIO DE ANTROPOMETRIA E ANÁLISE DE BIOIMPEDÂNCIA - IMIAS

NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO: _____

DATA DA COLETA: ____/____/____

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome:	
Data de nascimento:	Idade:
Sexo: (1) Masculino (2) Feminino	

2. ANTROPOMETRIA

Medida	1ª medida	2ª medida	3ª medida	Média
Peso (kg)				
Estatura (m)				
Diâmetro abdominal sagital (cm)				
Perímetro do braço (cm)				
Dobra cutânea tricipital (mm)				
Perímetro da cintura (cm)				
Perímetro do abdômen (cm)				
Perímetro da panturrilha (cm)				

3. BIOIMPEDÂNCIA

Parâmetros	Valores	Parâmetros	Valores
Ângulo de fase		Massa Gorda (%)	
Capacitância do corpo		ME/MCC	
Resistência		IMC (kg/m ²)	
Reactância		TMB	
Massa Celular Corporal (kg)		Água intracelular (L)	
Massa Celular Corporal (%)		Água intracelular (%)	
Massa Extracelular (kg)		Água extracelular (L)	
Massa Extracelular (%)		Água extracelular (%)	
Massa Magra (kg)		Água Corporal Total (L)	
Massa Magra (%)		ACT/Massa Magra	
Massa Gorda (kg)		ACT/Peso Total	

4. ENTREVISTADORES

Antropometria:

BIA:

APÊNDICE 2: Questionário para detectar declínio cognitivo (PCL).

“Por favor, as questões a seguir devem ser respondidas por você sem a ajuda de nenhuma outra pessoa.”

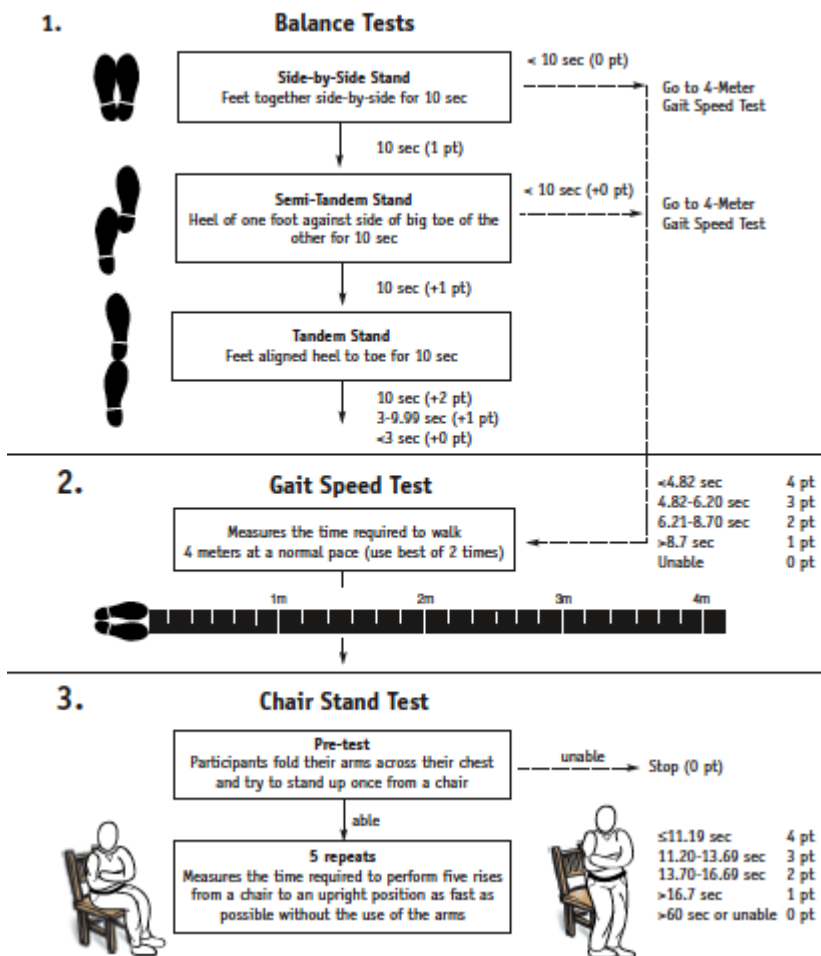
Qual a data de hoje?	<input type="checkbox"/> Certo	<input type="checkbox"/> Errado
Que horas são?	<input type="checkbox"/> Certo	<input type="checkbox"/> Errado
Que dia da semana é hoje?	<input type="checkbox"/> Certo	<input type="checkbox"/> Errado
Qual seu endereço completo?	<input type="checkbox"/> Certo	<input type="checkbox"/> Errado
Em que cidade estamos?	<input type="checkbox"/> Certo	<input type="checkbox"/> Errado
Qual a sua idade?	<input type="checkbox"/> Certo	<input type="checkbox"/> Errado
Qual sua data de nascimento?	<input type="checkbox"/> Certo	<input type="checkbox"/> Errado
Qual o primeiro nome de solteira da sua mãe?	<input type="checkbox"/> Certo	<input type="checkbox"/> Errado

“4 Erros ou mais significam o Fim da entrevista.”

“Agradecemos sua participação!”

APÊNDICE 3: Bateria de desempenho físico – SPPB.

Short Physical Performance Battery



1. PROVA DE VELOCIDADE DE EQUILÍBRIO

A. Um pé ao lado do outro

Mantém 10 seg. 1 ponto

Não mantém 10 seg. 0 ponto

Não tentou 0 ponto

Se 0 ponto termine a prova de equilíbrio

Se o participante não tentou a prova ou falhou, marque o porquê:

Tentou mas não conseguiu 1

Não conseguiu manter a posição sem ajuda 2

Não tentou, o entrevistador se sentiu inseguro 3

Não tentou, o participante se sentiu inseguro 4

O participante não entende as instruções 5

Tempo em segundos que manteve a posição se for < 10: _____ seg.

B. Posição Semi-Tandem

Mantém 10 seg. 1 ponto

Não mantém 10 seg. 0 ponto

Não tentou 0 ponto

Se 0 ponto termine a prova de equilíbrio

Tempo em segundos que manteve a posição se for < 10: ____ . ____ seg

C. Posição Tandem

Mantém 10 seg. 2 pontos

Mantém de 3 a 9.99 seg 1 ponto

Mantém < 3 seg. 0 ponto

Não tentou 0 ponto (especifique a razão acima)

Tempo em segundos que manteve a

posição se for < 10: ____ . ____ seg.

D. Pontuação total da prova de equilíbrio (some os pontos)

Comentários:

2. PROVA DE VELOCIDADE DA MARCHA

Distância para a prova: Quatro metros Três metros

E. Tempo da primeira prova (seg.)

1. Tempo para caminhar 3 ou 4 metros ____ . ____ seg.

2. Se o participante não tentou a prova ou não a completou, marque o porquê:

Tentou mas não conseguiu	1
Não conseguiu caminhar sem ajuda	2
Não tentou, o entrevistador se sentiu inseguro	3
Não tentou, o participante se sentiu inseguro	4
O participante não conseguiu entender as instruções	5
Outros (especificar)	6
Se negou	7

1. Auxílio para caminhar na primeira prova:
Nenhuma Bengala Outra

Comentários:

F. Tempo da segunda prova (seg.)

3. Tempo para caminhar 3 ou 4 metros _____ . _____ seg.

4. Se o participante não tentou a prova ou não a completou, marque o porquê:

- | | |
|---|---|
| Tentou mas não conseguiu | 1 |
| Não conseguiu caminhar sem ajuda | 2 |
| Não tentou, o entrevistador se sentiu inseguro | 3 |
| Não tentou, o participante se sentiu inseguro | 4 |
| O participante não conseguiu entender as instruções | 5 |
| Outros (especificar) | 6 |
| Se negou | 7 |

5. Auxílio para caminhar na segunda prova:

Nenhuma Bengala Outra

Comentários:

Anote o menor tempo _____ . _____ seg.

[Se houve apenas uma tentativa, anote o tempo] _____ . _____ seg.

Se o participante não foi capaz de caminhar = 0 pontos

Para 4 metros:

- > 8,70 seg: 1 ponto
6,21 a 8,70 seg: 2 pontos
4,82 a 6,20 seg: 3 pontos
< 4,82 seg: 4 pontos

Para 3 metros:

- > 6,52 seg: 1 ponto
4,66 a 6,52 seg: 2 pontos
3,62 a 4,65 seg: 3 pontos
< a 3,62 seg: 4 pontos

PONTUAÇÃO PARA LEVANTAR-SE DA CADEIRA

Incapaz de completar 5 ou completa em >60 seg: 0 ponto

16.70 seg. ou mais: 1 ponto

13.70 a 16.69 seg.: 2 pontos

11.20 a 13.69 seg.: 3 pontos

11.19 seg. ou menos: 4 pontos

Pontuação SPPB Pontuação das provas

_____pontos

Equilíbrio de pé_____pontos Velocidade da marcha

_____pontos

Levantar-se da cadeira_____pontos

PONTUAÇÃO TOTAL_____pontos (some os anteriores)

ANEXOS

ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
ONOFRE LOPES-HUOL/UFRN



DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Declínio da mobilidade na velhice: análise das diferenças entre os sexos sob a perspectiva epidemiológica do Curso da Vida e Carga alostática.

Pesquisador: Ricardo Oliveira Guerra

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 0052.0.294.000-11

Instituição Proponente: Programa de pós-graduação em ciências da saúde - Programa de Doutorado

Patrocinador Principal: CNPQ

DADOS DO PARECER

Número do Parecer:

Data prevista para a reunião do Colegiado: 11/12/2015

Apresentação do Projeto: Trata-se de um projeto de Doutorado do programa de pós-graduação em ciências da saúde intitulado “Declínio da mobilidade na velhice: análise das diferenças entre os sexos sob a perspectiva epidemiológica do Curso da Vida e Carga alostática”

Objetivo da Pesquisa:

1. Estimar a prevalência, incidência e recuperação específicas ao sexo de deficiência na mobilidade e as diferenças dos sexos na avaliação do espaço de vida e em deficiências em períodos mais tardios da vida.

2. Estimar as associações específicas ao sexo entre as exposições/experiências de vida e deficiência na mobilidade (prevalência, incidência e recuperação) e examinar os meios das exposições na vida até a deficiência de mobilidade através de: a) condições crônicas específicas; b) biomarcadores de estresse e inflamatórios.

3. Avaliar as associações entre atividade física, isolamento social, violências do meio e doméstica e pobreza com a prevalência de deficiência de mobilidade, incidência e recuperação, e examinar como o sexo/gênero interage com esses fatores potencialmente modificáveis para influenciar o risco de deficiência motora e seus impactos sobre a mobilidade como medição da avaliação do ambiente de vida e de deficiências em períodos mais tardios da vida.

Riscos

Este estudo não irá lhe expor a nenhum risco além daqueles presentes em sua rotina diária. Esses possíveis riscos serão evitados com o treinamento do entrevistador que estará preparado para lhe prestar auxílio quando o paciente, para sentar, levantar e caminhar. O entrevistador também estará atento para eliminar obstáculos como: tapetes, terrenos irregulares e escorregadios, etc. que possam lhe oferecer algum risco de queda.

A coleta de sangue, único item invasivo desta pesquisa, será feita por um técnico de enfermagem- profissional habilitado para tal prática. Para evitar potenciais riscos, a coleta será feita com luvas de procedimentos e todo material descartável. Após a coleta, o paciente será orientado a fazer compressa de gelo no local de incisão para evitar o edema.

Benefícios

Esse estudo proverá conhecimento necessário para intervenções preventivas nos níveis individuais, comunitários e na sociedade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Que a pesquisa possui alta relevância devido ao tema abordado, está muito bem elaborada e a solicitação dos adendos possui uma coerência para aprimorar a

tese apresentada.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Que foram atendidas todas as exigências da Resolução 196/96.

Recomendações:

Considerando a publicação de uma nova Resolução para regulamentar as pesquisas envolvendo seres humanos, recomendo a adequação da pesquisa e modificação do TCLE para atender a resolução 466/2012 caso exista a necessidade de um novo adendo ao projeto apresentado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Que como os adendos apresentados ao protocolo CEP/HUOL 623/11EM 05/12/2013; 04/08/2014; 29/07/2015;04/11/215 E 25/11/2015 atendem a resolução 196/1996 que foi utilizada para apreciação do projeto de pesquisa, sendo assim opino para aprovação das referidas solicitações de adendo.

Situação do Projeto

Aprovado

NATAL, 18 de Dezembro de 2015

Assinado por:
HELIO ROBERTO HEKIS
(Coordenador)