

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Jane Kellen Esteves da Silva

**Avaliação do “*A Body Shape Index*” como preditor da obesidade, sarcopenia e
obesidade sarcopênica em adultos do estudo ELSA Brasil**

Rio de Janeiro

2020

Jane Kellen Esteves da Silva

Avaliação do “*A Body Shape Index*” como preditor da obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopênica - estudo ELSA Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Epidemiologia da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia Geral.

Orientadora: Prof. Dra. Maria de Jesus Mendes da Fonseca

Coorientadora: Prof. Dra. Odaleia Barbosa de Aguiar

Rio de Janeiro

2020

Evaluation of the “A Body Shape Index” as a predictor of obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity - ELSA Brasil study

Catálogo na fonte
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde
Biblioteca de Saúde Pública

S586a Silva, Jane Kellen Esteves da.
Avaliação do “A Body Shape Index” como preditor da obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopênica em adultos do estudo ELSA Brasil / Jane Kellen Esteves da Silva. -- 2020.
81 f. : il. color. ; graf. ; mapas ; tab.

Orientadora: Maria de Jesus Mendes da Fonseca.
Coorientadora: Odaleia Barbosa de Aguiar.
Dissertação (mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2020.

1. Obesidade. 2. Sarcopenia. 3. Sensibilidade e Especificidade.
4. Índice de Massa Corporal. 5. Saúde do Adulto. 6. Estudos Longitudinais. 7. A Body Shape Index. I. Título.

CDD – 23.ed. – 616.398

Jane Kellen Esteves da Silva

Avaliação do “*A Body Shape Index*” como preditor da obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopênica - estudo ELSA Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Epidemiologia da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia Geral.

Aprovada em: 07 de agosto de 2020.

Banca Examinadora

Prof.^a Dra. Maria Helena Hanselmann
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. José Ueleres Braga
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof.^a Dra. Maria de Jesus Mendes da Fonseca (Orientadora)
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Rio de Janeiro

2020

*A Deus e aos meus pais (in memoriam),
sem os quais nada disso seria possível*

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, pela vida e pela coragem que me deu para enfrentar todos os desafios deste caminho. Por estar ao meu lado e me carregar no colo quando tudo ficou difícil. Pela paz, além de todo entendimento, que me deu para conseguir terminar esta jornada.

Aos meus pais (in memoriam), por todos os sacrifícios que fizeram em prol da minha educação, por todo o amor e por moldarem quem eu sou. Como eu queria que estivessem aqui.

À Prof.^a Dra. Maria de Jesus Mendes da Fonseca pela orientação, pela ajuda e empenho em esclarecer todas as dúvidas e por todas as sugestões preciosas para a conclusão deste trabalho.

À Prof.^a Dra. Odaleia Barbosa de Aguiar por ser, mais que uma coorientadora, uma amiga. Por todo seu zelo e carinho quando estive doente. Pelos dias de orientação em sua casa. Pelos conselhos, não só para o trabalho, mas para a vida.

Ao Projeto Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), pela disponibilidade dos dados.

Aos colegas de turma Elisabeth, por toda sua ajuda e empenho, e Denis, por ter me ajudado tantas vezes no maravilhoso mundo do R. Toda troca de conhecimento entre nós e as conversas informais no decorrer deste período foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Ao meu amado filho Guilherme, pelas horas que gastei estudando e não ao seu lado. Pela paciência, pelo carinho e pelo apoio. Minha motivação para alcançar objetivos e ultrapassar dificuldades.

À minha querida prima Zenilda, por todo amor e carinho nos períodos conturbados desta jornada.

À Lara, por sempre me defender e por me ajudar a passar por tudo com mais leveza.

Às minhas filhas do coração Sophie e Amora, pelo amor incondicional e por toda ausência para a produção deste trabalho.

À minha amiga irmã, Ingrid, por mesmo de tão longe me apoiar em todos os meus desafios e sempre acreditar na minha capacidade de passar pelos obstáculos e minhas lindas sobrinhas Larissa e Leandra, por já serem uma grande alegria e um incentivo, mesmo dentro da barriga da mamãe.

Às minhas amigas e irmãos Fabiane e Fernanda, pelo apoio quando o meu céu parecia desabar.

Aos familiares e amigos que, mesmo não sendo citados nominalmente, foram fundamentais para que eu chegasse até aqui, pelo apoio e por entenderem as ausências em reuniões para que eu me dedicasse a este trabalho.

RESUMO

O “A Body Shape Index” (ABSI) foi proposto como um índice que superasse as limitações do IMC. Poucos estudos têm verificado seu o poder de predição para obesidade e obesidade sarcopênica. Nosso objetivo foi analisar a acurácia do ABSI como preditor da obesidade, sarcopenia e da obesidade sarcopênica em homens e mulheres do estudo ELSA-Brasil em comparação com a Bioimpedância. A amostra foi composta de 12.793 participantes da Onda 2 do ELSA, sendo 5.833 homens e 6.960 mulheres. As medidas antropométricas – peso, altura e circunferência da cintura – foram medidas de forma padronizada para todos os participantes. Foram realizadas medidas de acurácia diagnóstica (entre as quais a sensibilidade, a especificidade e a curva ROC) para verificar o poder preditivo do ABSI em diagnosticar as três condições, comparado aos resultados de bioimpedância. A obesidade sarcopênica foi classificada de acordo com três classificações existentes na literatura utilizadas por Dufour, Biolo e Slejf. A amostra foi dividida nas faixas etárias “35-64” anos (adultos) e “65-74” anos (idosos). A média do ABSI da população estudada foi de $0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$. Os resultados demonstraram que para obesidade, em homens e em ambas faixas etárias a sensibilidade foi abaixo de 40%. A especificidade variou de 62% a 81%, sendo maior percentual na faixa etária de 65 a 79 anos. Este padrão também foi encontrado para as mulheres sendo a sensibilidade inferior a 25 e a especificidade variou entre 69% a 78%, tendo maior proporção nas idosas. Para sarcopenia, nos homens observou-se especificidade superior a 90% nas duas faixas etárias. Com relação à obesidade sarcopênica encontramos para as mulheres, no critério OS^{Dufour} , sensibilidade de 91% e 83% na faixa etária de 38 a 64 anos, e na de 65 a 74 anos, respectivamente, indicando uma alta capacidade do ABSI em discriminar as obesas sarcopênicas, em comparação com os valores encontrados para a BIA. A curva ROC para obesidade sarcopênica (OS^{Dufour}) em mulheres na faixa etária de 35 a 64 anos apresentou AUC de 0.71, o que demonstra um bom poder discriminante desse teste. Concluimos que o ABSI, comparado a BIA, mostrou reduzida capacidade de discriminar a obesidade, a sarcopenia e a obesidade sarcopênica, com exceção para a obesidade sarcopênica, classificação proposta por Dufour, que o ABSI demonstrou ter acurácia no diagnóstico nas mulheres adultas (faixa etária de 38 a 64 anos). Como o uso do ABSI ainda é novo, serão necessário outro estudos para corroborar os resultados encontrados.

Palavras-chave: Sensibilidade e Especificidade. Obesidade. Sarcopenia. Obesidade Sarcopênica. A Body Shape Index.

ABSTRACT

The “A Body Shape Index” (ABSI) was proposed as an index that would overcome the limitations of the BMI. Few studies have verified its predictive power for obesity and sarcopenic obesity. Our objective was to analyze the accuracy of ABSI as a predictor of obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity in men and women in the ELSA-Brasil study compared to Bioimpedance. The sample consisted of 12,793 participants in Wave 2 of the ELSA, with 5,833 men and 6,960 women. Anthropometric measurements - weight, height and waist circumference - were measured in a standardized way for all participants. Diagnostic accuracy measures (including sensitivity, specificity and ROC curve) were performed to verify the predictive power of ABSI in diagnosing the three conditions, compared to bioimpedance results. Sarcopenic obesity was classified according to three classifications in the literature used by Dufour, Biolo and Slejf. The sample was divided into the age groups “35-64” years (adults) and “65-74” years (elderly). The ABSI average of the studied population was $0.0046 \text{ m}^{11} / 6 \text{ kg}^{-2/3}$. The results showed that for obesity, in men and in both age groups, the sensitivity found was below 40%. Specificity ranged from 62% to 81%, with a higher percentage in the 65 to 79 age group. This pattern was also found for women, with sensitivity below 25 and specificity ranged from 69% to 78%, with a greater proportion in the elderly. For sarcopenia, specificity of more than 90% was observed in men in both age groups. Regarding sarcopenic obesity, we found for women, in the OSDufour criterion, a sensitivity of 91% and 83% in the age group of 38 to 64 years old, and in the age group of 65 to 74 years old, respectively, indicating a high capacity of ABSI to discriminate the obese sarcopenic, compared to the values found for BIA. The ROC curve for sarcopenic obesity (OSDufour) in women aged 35 to 64 years old showed AUC of 0.71, which demonstrates a good discriminating power of this test. We concluded that ABSI, compared to BIA, showed a reduced ability to discriminate between obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity. However, when sarcopenic obesity was diagnosed by the classification proposed by Dufour, ABSI proved to be accurate in the diagnosis of adult women (age range 38 to 64 years). As the literature is still scarce, further studies are needed to corroborate the results found.

Keywords: Sensitivity and Specificity. Obesity. Sarcopenia. Obesity Sarcopenic. A Body Shape Index.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Classificação obesidade metabolicamente saudável, obesos e obesos sarcopênicos segundo BIOLO, 2015.	24
Quadro 2: Relação entre a área sob a curva ROC e a acurácia do diagnóstico	39
Figura 1: Correlação entre ABSI E BIA no diagnóstico da OS ^{Dufour} em mulheres na faixa etária de 38 a 64 anos (Curva ROC)	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: . Características do tamanho e composição corporal, ABSI, Bioimpedância e prevalência de sarcopenia, obesidade sarcopênica, segundo faixa etária em homens e mulheres, ELSA-Brasil, 2012-2014	41
Tabela 2: Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens	43
Tabela 3: Valores estimados de Índice de Youden, Razão de Chances de Diagnóstico, Proporção de Falsos Positivos e Negativos das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens	43
Tabela 4: Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Mulheres	45
Tabela 5: Valores estimados de Índice de Youden, Razão de Chances de Diagnóstico, Proporção de Falsos Positivos e Negativos das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Mulheres	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Altura
ABSI	“A Body Shape Index”
ABSI	A Body Shape Index
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
ASM	Massa Muscular Apendicular
AUC	Área sob a Curva ROC
BIA	Impedância Bioelétrica
CC	Circunferência de Cintura
DEXA	Absorciometria por raios X de dupla energia
DM	Diabetes mellitus
DP	Desvio Padrões
ELSA	Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto
FN	Falso Negativo
FP	Falso Positivo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Muscular
IMG	Índice de Massa Gorda
IMLG	Índice de Massa Livre de Gordura
IMMA	Índice de Massa Muscular Apendicular
IMME	Índice de Massa Muscular Esquelética
MG	Massa Gorda
MGL	Massa Livre de Gordura
MMA	Massa Muscular Apendicular
MMET	Massa Muscular Esquelética Total
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey ...
OMS	Organização Mundial de Saúde
OS	Obesidade Sarcopênica
OS ^{Biolo}	Obesidade Sarcopênica segundo Biolo
OS ^{Dufour}	Obesidade Sarcopênica segundo Dufour
OS ^{Szlejf}	Obesidade Sarcopênica segundo Szlejf
RCD	Razão de Chance de Diagnóstico
RCE	Relação Cintura Estatura
RCQ	Relação Cintura Quadril

RM	Ressonância Magnética
SMM	Massa Muscular Esquelética Total
SABE	Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Tomografia computadorizada
VN	Verdadeiro Negativo
VP	Verdadeiro Positivo
VPN	Valor Preditivo Negativo
VPP	Valor Preditivo Positivo
WHO	World Human Organizations

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	OBESIDADE	18
2.2	SARCOPENIA E OBESIDADE SARCOPÊNICA	19
2.2.1	Sarcopenia	19
2.2.2	Avaliação da Sarcopenia	20
2.2.3	Obesidade Sarcopênica	21
2.2.4	Avaliação da Obesidade Sarcopênica	23
2.2.5	Técnicas de Avaliação de Massa Corporal	25
2.3	A BODY SHAPE INDEX	27
3	OBJETIVO	30
3.1	OBJETIVO GERAL	30
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
4	MÉTODOS	31
4.1	DESENHO DO ESTUDO	31
4.1.1	População do Estudo	31
4.1.2	Crítérios de Exclusão do ELSA-Brasil	32
4.1.3	Crítérios de Exclusão do Estudo em Questão	32
4.1.4	Coleta de Dados	32
4.1.5	Garantia e Controle de Qualidade	33
4.2	VARIÁVEIS DO ESTUDO	33
4.2.1	Medidas Antropométricas	33
4.2.2	Índices Antropométricos	34
4.2.2.1	Índice de Massa Corporal (IMC)	34
4.2.2.2	“A Body Shape Index”(ABSI)	34
4.2.2.3	Índices de Bioimpedância	35
4.2.3	Obesidade	35
4.2.4	Sarcopenia	35
4.2.5	Obesidade Sarcopênica	36
4.2.6	Covariáveis Utilizadas	36
4.3	ASPECTOS ÉTICOS	37
4.4	ANÁLISE DE DADOS	37

5	RESULTADOS	40
6	DISCUSSÃO	47
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
8	ORÇAMENTO E FINANCIAMENTO	52
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A – TABELAS DIVIDIDAS EM 4 FAIXAS ETÁRIAS	66
	APÊNDICE B - TABELAS DE MEDIDAS DE DIAGNÓSTICO PARA INDIVÍDUOS OBESOS OU COM SOBREPESO	69
	APÊNDICE C – TABELAS DE MEDIDAS DE DIAGNÓSTICO E DA CONCORDÂNCIA ENTRE OS MÉTODOS DO IMC E BIOIMPEDÂNCIA	70
	APÊNDICE D - CURVA ROC E ÁREA SOB A CURVA (AUC) PARA TODAS AS MULHERES	72
	ANEXO A- PROTOCOLO APROVADO PELA COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA (CONEP 976/2006)	73
	ANEXO B- PROTOCOLO APROVADO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ)	75
	ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)- ONDA 2	76

1. INTRODUÇÃO

A obesidade, a sarcopenia e a obesidade sarcopênica têm sido definidas como problemas de saúde que podem causar inúmeros prejuízos aos indivíduos e cuja prevalência tem aumentado significativamente na população (MONTEIRO et al., 1999; PEREIRA et al., 2003; EL GHOSH et al., 2018). A obesidade tem sido considerada uma epidemia mundial com grande impacto negativo na saúde pública, com implicações para os sistemas de saúde, para a sociedade e afetando a qualidade de vida do indivíduo (WHO, 2000). No caso da sarcopenia tem sido verificada mais largamente em idosos e associada à morbidade, redução da qualidade de vida e aumento das taxas de mortalidade (EL GHOSH, 2018). Os estudos com obesidade sarcopênica têm demonstrado declínios funcionais, deficiências físicas e piores resultados de saúde, maiores do que com sarcopenia ou com obesidade quando isoladas. (LU et al, 2013; WANNAMETHEE; ATKINS, 2015; JENG et al, 2018; KREIDIEH et al, 2018).

A grande maioria da população brasileira depende exclusivamente do Sistema Único de Saúde (SUS) para obter assistência médica, apenas 25% da população geral tem acesso ao Sistema Suplementar de Saúde (aproximadamente 47 milhões de brasileiros) (ANS, 2013). O crescente número de casos de obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopênica configura, a longo prazo, uma ameaça à sustentabilidade do tratamento desses indivíduos tanto no âmbito público quanto no privado tendo em vista que as consequências econômicas da obesidade e doenças associadas não se limitam aos elevados custos médicos, mas incluem também os custos indiretos ou sociais, tais como: diminuição da qualidade de vida, problemas de ajustes sociais, perda de produtividade, incapacidade com aposentadorias precoces e morte (BAHIA; ARAÚJO, 2014).

Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontam que, em 2016, cerca de 13% da população mundial dos adultos com 18 anos ou mais (11% dos homens e 15% das mulheres) eram obesos e 39% apresentavam excesso de peso (39% dos homens e 40% das mulheres) (WHO, 2018). Na América Latina e Caribe quase um quarto da população adulta sofre de obesidade, com prevalências mais altas entre as mulheres (28%) do que entre os homens (20%) (FAO, 2019). No Brasil, o excesso de peso e a obesidade atingiram 55,7% e 19,8% da população em 2018, respectivamente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Nos casos de sarcopenia, os estudos internacionais mostram prevalência em idosos de 60 a 70 anos entre 5% a 13%, e aqueles com mais de 80 anos entre 11% e 50% (EL GHOSH et al., 2018). Na população de idosos brasileiros os estudos apontam prevalência de 14,4%

nos homens e 16,1% nas mulheres (DIZ et al., 2015). No estudo EpiFloripa (Condições de Saúde de Adultos e Idosos de Florianópolis), a prevalência de sarcopenia foi de 17% nas mulheres e de 28,8% nos homens (CONFORTIN et al., 2018). No estudo SABE (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento), realizado no município de São Paulo, a prevalência total de sarcopenia foi de 4% (ALEXANDRE et al., 2018).

Recentemente, introduziu-se um termo para designar um subtipo de obesidade chamado de obesidade sarcopênica. Desta forma, a obesidade sarcopênica foi primeiramente definida como uma “síndrome de composição corporal desordenada” que têm diferentes associações com idade, estado de saúde e estado funcional onde há a combinação de sarcopenia e obesidade. Os estudos internacionais de obesidade sarcopênica têm demonstrado prevalências que variam de 3% a 12,5% (BAUMGARTNER, 2006). No estudo de WANNAMETHEE e ATKINS (2015), em que avaliaram a associação da obesidade sarcopênica com aumento nos fatores de risco cardiovascular, concluíram que havia um risco aumentado de mortalidade, devido ao aumento da gordura corporal .

As condições apontadas acima são definidas por meio da mensuração da massa corporal e são realizadas por diversas técnicas que expressam uma maior ou menor acurácia dos resultados. A Tomografia Computadorizada (TC) e a Ressonância Magnética (RM) têm sido consideradas as técnicas “Padrão Ouro” para a medição em alta definição de estruturas do corpo, como os órgãos, os ossos, massa de gordura e massa muscular corporal. Contudo, devido ao seu alto custo e indisponibilidade de equipamentos há a dificuldade de utilizar esses métodos em grandes estudos populacionais (CHOI et al, 2016). Atualmente, o DEXA é o método preferido nos estudos para medir a massa dos tecidos muscular, ósseo e adiposo do corpo todo, com menor precisão que a TC e a RM mas com custo mais favorável. Porém, tem a desvantagem do instrumento DEXA ainda não ser portátil para uso na comunidade (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Diante do exposto, a Análise de Bioimpedância (BIA) constitui-se um método mais barato, fácil de usar e mais reprodutível para o uso em estudos populacionais com sensibilidade de 83,3% e 66,7% em mulheres adultas e idosas, respectivamente, e sensibilidade de 78,6 % e 82,1% em homens adultos e idosos, respectivamente, quando os resultados são comparados com os encontrados na tomografia computadorizada (EICKEMBERG et al, 2013; CHOI et al, 2016).

As medidas antropométricas também são utilizadas para verificar a massa corporal. Não obstante, necessitam de normas rígidas de controle de qualidade para que não sofram erros de mensuração (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). O IMC é o mais usado para medir a

massa corporal e, embora seja utilizado na classificação da obesidade, não é um índice capaz de discriminar o grau de excesso de gordura corporal (REILLY et al, 2018).

Em 2012, Nir Krakauer e Jesse C. Krakauer propuseram “A Body Shape Index (ABSI) baseado na CC ajustada para altura e peso através de uma derivação alométrica capaz de demonstrar o impacto da forma do corpo na saúde (KRAKAUER; KRAKAUER, 2012). Este índice foi desenvolvido de modo a estabelecer a contribuição do IMC e da CC ajustada à morbidade e mortalidade (BERTOLI et al, 2017), sendo um índice com possibilidade de verificar a obesidade sarcopênica.

Ji e colaboradores, em 2018, realizaram uma revisão sistemática e concluíram que o ABSI se mostrou um índice para ser utilizado como adjuvante do IMC para o diagnóstico da obesidade e para a predição de algumas doenças crônicas. No entanto, nessa revisão verificamos que embora ABSI tenha sido estudado em diversas populações, não encontramos na literatura estudos, até o ano de 2019, com a avaliação da predição do ABSI em estudos na população brasileira. O objetivo deste estudo é avaliar se o ABSI pode ser utilizado como um preditor de obesidade e se poderia auferir resultados para sarcopenia e obesidade sarcopênica, utilizando os resultados da BIA na população brasileira através do Estudo Longitudinal da Saúde do Adulto (ELSA-Brasil).

Para atender o objetivo foram utilizados dados da segunda onda (2012-2014) do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA – Brasil), investigação multicêntrica de coorte composta por servidores públicos de seis instituições públicas de ensino superior e pesquisa das regiões Nordeste, Sul e Sudeste. (AQUINO et al., 2012).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 OBESIDADE

A obesidade é uma doença caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal (WHO, 1998), em um nível que compromete a saúde dos indivíduos, acarretando prejuízos tais como alterações metabólicas, dificuldades respiratórias e do aparelho locomotor (MONTEIRO et al., 1999; PEREIRA et al., 2003), e tem se mostrado um importante problema de saúde pública, estima-se que em 2030 mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo sejam acometidas por esta condição. De modo que a obesidade pode ser considerada como uma pandemia (WANNAMETHEE; ATKINS, 2015; PHILLIPS et al, 2013). Além de se constituir como um importante fator de risco para enfermidades tais como dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 e alguns tipos de câncer (KAC et al., 2003; ANJOS, 2006).

A obesidade está associada a um risco aumentado de desenvolvimento de distúrbios cardiometabólicos, que podem aumentar o risco de diabetes mellitus tipo 2 e doenças cardiovasculares, doenças estas que aumentam o risco de morte prematura. Entretanto, tem-se observado que o grau de obesidade e, em especial, o acúmulo de gordura na região abdominal, estão proporcionalmente relacionados a estas complicações (PRIMEAU et al, 2011). A obesidade também tem sido associada à comorbidades psicológicas, problemas sociais e limitações funcionais, que trazem impacto na qualidade de vida (CHOI, 2016).

Na literatura, existe um consenso de que a etiologia da obesidade é complexa, apresentando um caráter multifatorial (WHO, 1998). Envolve, portanto, uma gama de fatores, incluindo os ecológicos, políticos, socioeconômicos, psicossociais, biológicos e culturais (STUNKARD, 2000).

A classificação da obesidade é geralmente realizada através de medidas que sejam capazes de verificar a massa de gordura, massa magra e água. Essas medidas tornam-se indicadores, sendo o mais preconizado pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1998) - o índice de massa corporal (IMC), obtido a partir da relação entre massa corporal (kg) e estatura (m)² dos indivíduos. Para a classificação da obesidade se utiliza o IMC acima de 30 Kg/m².

Existe evidência de que o IMC é específico para definir obesidade, porém tem sensibilidade baixa ou moderada para demonstrar o grau de excesso de gordura corporal. Desta forma, a utilização do IMC nas estimativas de prevalência da obesidade subestima o número de casos em todas as faixas etárias e em ambos os sexos. Estas revisões são baseadas

em populações europeias e orientais, de modo que em muitas populações a prevalência de obesidade acaba sendo ainda mais pronunciada devido a este viés (REILLY et al, 2018).

Sendo assim, é importante analisar a obesidade sob a luz do excesso de gordura corporal. E é neste contexto que surge a obesidade sarcopênica (CHOI, 2016).

2.2 SARCOPENIA E OBESIDADE SARCOPÊNICA

2.2.1 Sarcopenia

A proposição do termo Sarcopenia (do grego que significa "pobreza de carne") se deu pela primeira vez em 1988, em Albuquerque, Novo México, onde pesquisadores se reuniram para discutir medidas relacionadas à avaliação da saúde e nutrição em populações idosas. Irwing H. Rosenberg que, representando o Centro de Pesquisa em Nutrição Humana sobre o Envelhecimento de Boston, Massachusetts, salientou que a diminuição da massa corporal magra seria uma das principais características relacionadas ao envelhecimento uma vez que afeta a deambulação, a mobilidade, a ingestão calórica e de nutrientes, a independência e a respiração (ROSENBERG, 1997). Atualmente, esta condição está associada à morbidade, redução da qualidade de vida, incapacidade por fragilidade e aumento das taxas de mortalidade (EL GHOCH et al., 2018).

Por outro lado, embora historicamente, a sarcopenia tenha sido relacionada a um declínio da força e funcionalidade muscular em idosos, tem-se observado que não implica necessariamente em idade avançada. Além disso, alguns pesquisadores mostraram que a quantidade de massa muscular não está necessariamente associada à perda de força muscular e que o mais importante é definir se um indivíduo tem menos funcionalidade e desempenho (GONZÁLEZ-CORREA et al., 2013; PRADO et al., 2012; STENHOLM et al., 2008).

As principais mudanças relacionadas à idade na composição corporal incluem um aumento na gordura corporal e um declínio da massa muscular esquelética. Entretanto, o índice de massa corporal (IMC) nem sempre é sensível em captar essas mudanças nos valores de composição corporal, permanecendo inalterado (CHOI, 2016). A gordura visceral e a massa muscular estão inter-relacionadas do ponto de vista patogênico e compartilham vias inflamatórias comuns. Adicionalmente, a gordura visceral induz a inflamação, que pode contribuir para o desenvolvimento da sarcopenia (WANNAMETHEE; ATKINS, 2015). A sarcopenia foi estudada, principalmente, em idosos e indivíduos com condições crônicas, mas evidências atuais sugerem que indivíduos “saudáveis”, mais jovens, também podem apresentar essa condição (STOKLOSSA et al., 2017)

2.2.2 Avaliação de Sarcopenia

O primeiro critério de diagnóstico para sarcopenia, proposto por Baumgartner em 1998, com uma população jovem como referência, utilizou a quantidade de massa muscular, classificada como massa muscular esquelética total (MMET), como massa muscular apendicular (MMA) ou como área de seção transversal muscular de grupos musculares específicos ou localizações corporais (BEAUDART et al., 2016).

Segundo o critério de Baumgartner (2000), um indivíduo era classificado como sarcopênico quando seu índice de massa magra apendicular ($IMMA = \frac{\text{Massa_Magra_Apendicular}}{\text{Altura}^2}$) era dois desvios padrão abaixo do índice médio de massa magra apendicular da população jovem de referência. Entretanto, essa abordagem não corrigia a massa muscular apendicular para a massa gorda, podendo assim subestimar a prevalência de sarcopenia em pessoas obesas (SALAME et al., 2015).

A European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) aborda três critérios para avaliar a sarcopenia: a perda da massa muscular, diminuição da força muscular e baixa resistência física (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

Recomenda-se que o diagnóstico da sarcopenia seja baseado na confirmação de baixa quantidade de massa muscular (critério 1), somado a uma das seguintes opções: baixa força muscular (critério 2) ou baixo desempenho funcional (critério 3). Além disso, indica-se a classificação em diferentes estágios: pré-sarcopenia (critério 1), sarcopenia (critério 1+2 ou 3) e sarcopenia grave (critério 1+2+3) (PAULA et al., 2016).

A sarcopenia também tem sido definida usando a massa muscular esquelética apendicular ajustado pela altura (MMA / A^2), com MMA calculado como a soma da massa magra dos braços e pernas. (JENG et al, 2018).

Em relação à avaliação da massa muscular para o diagnóstico da sarcopenia, quando comparados com adultos jovens em testes de análise de imagens, tais como: DEXA, e/ou ressonância nuclear magnética ou circunferência da panturrilha (CP) menor que 31 centímetros (cm); estabeleceu-se que o indivíduo será considerado sarcopênico quando apresentar dois desvios-padrões abaixo de massa muscular (PAULA et al 2016).

Usando o método de análise de impedância bioelétrica (BIA), em 2013, Lu et al classificaram a sarcopenia pela porcentagem da massa esquelética total (massa muscular esquelética total (kg) / peso (kg) x 100). Os pontos de corte foram estabelecidos em <37% nos homens e <27,6% nas mulheres.

2.2.3 Obesidade sarcopênica

Com a prevalência de obesidade aumentando mundialmente, uma nova condição, que ocorre na presença de sarcopenia e obesidade, foi denominada "obesidade sarcopênica" (EL GHOCH et al., 2018). A obesidade sarcopênica foi inicialmente definida por Baumgartner como a presença de sarcopenia (declínio da massa muscular esquelética) em conjunto com a obesidade (BAUMGARTNER, 2006).

A obesidade sarcopênica é uma síndrome caracterizada por uma perda progressiva e generalizada da massa e função do músculo esquelético, que pode levar desde incapacidade física até maior morbidade e mortalidade. Clinicamente, é definida como uma maior massa gorda (MG) em relação à massa livre de gordura (MLG) (BIOLO et al., 2015).

Desde então a obesidade sarcopênica tornou-se uma nova categoria de obesidade em adultos mais velhos, e pesquisas evidenciam que ela está associada a níveis mais altos de fatores de risco cardiovascular e a um risco aumentado de mortalidade do que a obesidade ou a sarcopenia isoladamente. Por isso, destaca-se a necessidade de levar em conta a massa muscular e a gordura corporal ao avaliar os efeitos da obesidade (WANNAMETHEE; ATKINS, 2015).

A Obesidade sarcopênica possui um efeito combinado que aumenta a gravidade da obesidade ou da sarcopenia quando isoladas, levando a piores declínios funcionais, maiores deficiências físicas e piores resultados de saúde (JENG et al, 2018; LU et al, 2013; KREIDIEH et al, 2018), sendo a inflamação crônica um “denominador” comum observado em ambas as condições, o que parece agravar ainda mais o comprometimento do metabolismo da glicose (resistência à insulina, pré-diabetes e DM2) (KHADRA et al, 2019).

Os mecanismos de sarcopenia relacionada à obesidade incluem ativação de mediadores inflamatórios, estresse oxidativo e desequilíbrio hormonal. A adiposidade visceral pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento da obesidade sarcopênica uma vez que as adipocinas catabólicas (IL-6, TNF- α , leptina, resistina, etc.) são preferencialmente liberadas pelo tecido adiposo visceral e podem induzir catabolismo proteico no músculo esquelético (ZAMBONI et al., 2008).

Estudos estimam que indivíduos com obesidade sarcopênica têm um aumento de 23% no risco de doenças cardiovasculares, bem como pior qualidade de vida, maior tempo de internação e maiores taxas de mortalidade em comparação com indivíduos com composição corporal normal (HONDA et al., 2007; PRADO et al., 2008). Estas questões estão provavelmente relacionadas a infiltração de gordura intramuscular que ocorre em indivíduos com obesidade sarcopênica (DU et al., 2018). Zhang e colaboradores mostraram que a

mortalidade por todas as causas aumentou em homens com obesidade sarcopênica, sugerindo que as definições antropométricas para sarcopenia e obesidade sarcopênica são clinicamente úteis como preditores de mortalidade por todas as causas (ZHANG et al, 2019).

As verdadeiras taxas de prevalência de sarcopenia e a obesidade sarcopênica são desconhecidas devido ao uso de definições diferentes, uma vez que não há real consenso para a definição de sarcopenia e obesidade sarcopênica (JENG et al, 2018).

Uma recente revisão sistemática que analisou 11 artigos, em inglês, com o objetivo de determinar a prevalência de sarcopenia em adultos com sobrepeso e obesidade estimou que a sarcopenia afete aproximadamente 40% a 45% dos indivíduos com sobrepeso e obesidade de ambos os sexos, e a coexistência de ambas as condições, como sarcopenia e excesso de peso/obesidade, aumenta o risco de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) em quase 38% quando comparado com aqueles que tinham excesso de peso ou obesidade sozinhos (KHADRA et al, 2019).

KREIDIEH e colaboradores (2018) demonstraram que 20% das mulheres adultas com sobrepeso e obesas, que buscam tratamento para perda de peso, têm sarcopenia. Essa condição parece estar fortemente associada a doenças relacionadas ao excesso de peso, como diabetes tipo 2 e hipertensão arterial. Além disso, verificaram que a coexistência de ambas as condições, podem aumentar sinergicamente seus efeitos sobre distúrbios metabólicos, doenças cardiovasculares e mortalidade. Portanto, identificar a Obesidade Sarcopênica em pacientes com obesidade é extremamente importante para fornecer intervenções direcionadas.

A prevalência de sarcopenia e obesidade sarcopênica aumenta com a idade (ZAMBONI et al., 2008). Em um estudo realizado por JENG et al (2018), a idade teve um efeito mais forte na obesidade sarcopênica, em comparação com sarcopenia e obesidade isoladas. Para os homens, a odds ratio aumentou de 3,54 com 50 anos para 18,33 ($p < 0,001$) para mais de 70 anos, tendo como referência 40 anos. Para as mulheres, a odds ratio aumentou de 2,26 nos 50 anos para 4,96 ($p < 0,05$) para mais de 70 anos, em comparação aos 40 anos.

DU e colegas (2018) verificaram a prevalência de sarcopenia e obesidade sarcopênica entre adultos americanos por diferentes idades, sexo e grupos raciais/étnicos, usando dados do Inquérito Nacional NHANES (1999-2004). E encontraram que a prevalência de sarcopenia variou de acordo com sexo e raça /subpopulação étnica: hispânica (26,8% masculina, 27,2% feminina); branco não hispânico (15,5% masculino, 15,1% feminino); negro não hispânico (8,6% masculino, 1,6% feminino); e outros (16,5% do sexo masculino, 23,2% feminino). A obesidade sarcopênica também aumentou com a idade.

Em um estudo realizado com dados coletados 10.325 participantes do Estudo de Osteoporose da Louisiana (LOS), a baixa renda associou-se à obesidade sarcopênica apenas em homens e sarcopenia e obesidade somente em mulheres. E a menor escolaridade foi associada à obesidade sarcopênica apenas nas mulheres. Além disso, observaram que prevalência de sarcopenia e obesidade sarcopênica foi mais alta entre os asiáticos e menor entre os negros (JENG et al, 2018). Outro estudo realizado em 2009, com 2.221 coreanos com mais de 60 anos de idade, demonstrou que ter grau de escolaridade abaixo do ensino médio foi associado a obesidade sarcopênica entre homens (HWANG et al, 2012).

2.2.4 Avaliação da Obesidade Sarcopênica

Embora a definição clínica de sarcopenia seja amplamente reconhecida pela comunidade científica internacional, ainda não há consenso sobre como definir a obesidade sarcopênica. A definição de obesidade sarcopênica tem se baseado em baixo percentual de massa magra, baixa força muscular e baixo desempenho físico. Por exemplo, caminhada lenta geralmente é utilizada na definição de sarcopenia em idosos. Entretanto, as definições de sarcopenia na obesidade, baseadas apenas na diminuição de massa magra e na força física, sem contabilizar a massa corporal gorda, podem ser fortemente deturpadas por pelo menos dois motivos. O primeiro, os pacientes com obesidade podem ter proporções variadas de massa magra. Portanto, os critérios de sarcopenia com base nesse parâmetro podem não ser atendidos nesses indivíduos e a prevalência de sarcopenia pode, portanto, ser subestimada. O segundo, o baixo desempenho físico está mais fortemente associada à obesidade do que à sarcopenia, o que pode levar a uma superestimação da prevalência de sarcopenia. (EL GHOSH et al., 2018; KREIDIEH et al, 2018).

Em 2013, Dufour e colaboradores procuraram englobar o tamanho corporal e a massa gorda na classificação da obesidade sarcopênica. Assim, a sarcopenia seria definida através do cálculo do Índice de Massa Muscular Apendicular IMMA = MMA/A² (Pontos de corte do músculo esquelético $\leq 5,75$ kg / m² em mulheres e nos homens $\leq 8,50$ kg / m².) e a obesidade seria caracterizada pelo Percentual de Gordura com pontos de corte : homens ≥ 30 %; mulheres ≥ 40 %. Indivíduos classificados como sarcopênicos e também como obesos foram considerados obesos sarcopênicos.

Segundo Biolo (2015), a obesidade sarcopênica (OS) pode ser expressa por uma relação entre massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG) com os seguintes pontos de corte (Quadro 1):

Quadro 1: Classificação obesidade metabolicamente saudável, obesos e obesos sarcopênicos segundo BILOLO e colaboradores, 2015.

RELAÇÃO MG*/MGL**	CLASSIFICAÇÃO	CONSIDERAÇÕES
< 0,40	Obesos metabolicamente saudáveis	O aumento da MG é menor em comparação com a MLG.
>0,40 <0,80	Obesos	MG aumenta mais que a MLG, mas a MLG ainda é adequada.
>0,80	Obesos sarcopênicos	MG está muito aumentada e a MLG é reduzida.

*MG = Massa Gorda

**MGL= Massa Livre de Gordura

No estudo de Du e colaboradores (2018), a sarcopenia foi definida como massa corporal apendicular (ajustada para o Índice de Massa Corporal (IMC) de <0,789 kg /m² para homens, <0.512 kg / m² para mulheres) e limitação funcional autorreferida. A Obesidade foi definida como IMC \geq 30 kg / m² com obesos sarcopênicos definidos como aqueles que satisfazem os critérios para ambas as condições.

Xiao e colaboradores (2018), em um estudo com pacientes adultos de um Centro Bariátrico na Flórida, calcularam o índice de massa gorda (IMG =massa gorda / altura²) e o índice de massa livre de gordura (IMLG = massa livre de gordura / altura²). A OS foi definida por uma razão IMG / IMLG superior ao percentil 95, calculada na população estudada, segundo sexo, IMC e etnia.

Em 2018, uma definição baseada no valor de massa magra, foi estabelecida para a obesidade sarcopênica, que além da massa magra apendicular (MMA) também incluiu o Índice de Massa Corporal (IMC). Os seguintes pontos de corte foram propostos: MMA / IMC <0,804 kg/m² em homens e <0,582 kg/m² em mulheres (EL GHOSH et al., 2018). O Projeto Sarcopenia da Fundação para os Institutos Nacionais de Saúde (FNIH), também utiliza a massa magra apendicular (MMA) e o IMC, porém com outro ponto de corte, assumindo a obesidade sarcopênica quando MMA / IMC é menor que 0,512 kg/m² , para ambos os sexos (KREIDIEH et al, 2018). Mais recentemente, o estudo de Szlejf et al (2019) propuseram como pontos de corte de MMA / IMC <0,789 kg/m² para homens e <0,512 kg/m² para mulheres.

Atualmente, não existe um índice que seja consenso entre os pesquisadores. Muitas das definições atualmente utilizadas para OS concentram-se apenas na massa muscular, enquanto outras levam em consideração critérios funcionais (FREIBERGER et al., 2015).

2.2.5 Técnicas de avaliação de massa corporal

A mensuração da massa corporal pode ser realizada por meio de várias técnicas. A Tomografia Computadorizada (TC) e a Ressonância Magnética (RM) têm sido consideradas as técnicas mais acuradas para a medição da gordura corporal, particularmente do tecido adiposo abdominal sendo consideradas “Padrão Ouro” para a determinação da gordura corporal. Entretanto, não são muito utilizadas na prática clínica devido ao seu alto custo e indisponibilidade de equipamentos, além do risco da radiação (no caso da TC), fatores estes que dificultam o uso desses métodos em grandes estudos populacionais (CHOI, 2016).

A utilização do método de Absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA) na avaliação da composição corporal permite a medida tanto da massa óssea quanto do conteúdo corporal de gordura e massa magra, tornando-se o método preferido para avaliação da composição corporal por causa da boa precisão e segurança com radiação relativamente baixa. O acesso ao DEXA, no entanto, ainda é limitado na prática clínica (RÆDER et al. , 2018). A definição da sarcopenia, utilizando o DEXA, é feita com base na massa muscular esquelética apendicular ajustada para altura. Aqueles cuja massa muscular esquelética apendicular com altura ajustada foram dois desvios padrão abaixo da referência para pessoas jovens saudáveis são considerados sarcopênicos (WANNAMETHEE; ATKINS, 2015).

Atualmente, o DEXA é preferido por alguns clínicos e pesquisadores para medir a massa muscular. De forma geral, a massa muscular está correlacionada com o tamanho do corpo; isto é, indivíduos com um tamanho corporal maior normalmente têm maior massa muscular. Assim, ao quantificar a massa muscular, o nível absoluto de MMET ou MMA pode ser ajustado para o tamanho do corpo de diferentes maneiras, usando altura ao quadrado ($MMA / altura^2$), peso ($MMA / peso$) ou índice de massa corporal (MMA / IMC). Há um debate em andamento sobre o ajuste preferido e se o mesmo método pode ser usado para todas as populações. Uma vantagem do DEXA é que ele pode fornecer uma estimativa reprodutível do MMA em alguns minutos ao usar o mesmo instrumento e pontos de corte. Uma desvantagem é que o instrumento DEXA ainda não é portátil para uso na comunidade e as medições de DEXA também podem ser influenciadas pelo status de hidratação do paciente (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

Apesar das metodologias radiológicas que incluem espectroscopia de ressonância magnética nuclear, varreduras tomográficas selecionadas ou absorciometria de dupla energia por raios X (DEXA) serem consideradas potencialmente mais precisas, as mesmas ainda não estão prontamente disponíveis e podem envolver exposição a raios X. Dessa forma, a análise de impedância bioelétrica foi considerada e proposta aceitável, em termos de não ser invasiva, e apresentar precisão e aplicabilidade na ausência de anormalidades no balanço de fluidos (BARAZZONI et al, 2018; LU et al, 2013).

Comparados aos métodos apresentados anteriormente, a Análise de Bioimpedância (BIA) constitui-se um método mais barato, fácil de usar e mais reprodutível para o uso em estudos populacionais, tendo como vantagens o equipamento ser portátil, facilitando o seu deslocamento para estudo de campo, a sua leitura é facilmente identificada pelos observadores, os pontos anatômicos para a colocação dos eletrodos são facilmente identificáveis e pode ser realizada em poucos minutos. (LUKASKI; BOLONCHUK 1986; COPPINI; WAITZBERG, 2000; CHOI, 2016). A leitura que o equipamento faz, baseia-se no fato de que a resistência de certa substância é proporcional à variação da voltagem de uma corrente elétrica a ela aplicada. Assim, a BIA mede os componentes corporais baseada na premissa que cada componente oferece resistência diferenciada à passagem da corrente elétrica. Os tecidos magros são altamente condutores, por conterem grande quantidade de água e eletrólitos e representam um meio de baixa resistência elétrica. Já a gordura e os ossos são maus condutores ou meios de alta resistência, com pouca quantidade de água e eletrólitos (COSTA, 2001).

A análise de impedância bioelétrica (BIA) tem sido utilizada para estimativa do total de massa muscular, bem como a massa muscular apendicular (MMA). Os equipamentos da BIA não medem a massa muscular diretamente, mas derivam uma estimativa da massa muscular com base na condutividade elétrica de todo o corpo. A BIA usa uma equação de conversão que é calibrada com uma referência da massa magra medida pelo DEXA em uma população específica (GONZALEZ; HEYMSFIELD, 2015).

O uso da análise de impedância bioelétrica (BIA) para avaliar a massa muscular esquelética é relativamente novo, mas seu uso tem aumentado devido aos resultados obtidos serem comparáveis aos da absorciometria de dupla energia por raios X (DEXA). Os resultados da BIA permitem estimar a massa livre de gordura (MLG) e, a partir dele, calcular o índice de massa muscular esquelética (IMME). (GONZÁLEZ-CORREA et al, 2013) A equação da BIA foi validada usando dados de ressonância magnética (RM) em voluntários de Taiwan (CHIEN et al, 2008).

As medidas da impedância bioelétrica são realizadas com os eletrodos aplicados à mão, pulso, pé e tornozelo. Uma corrente de baixa intensidade (500mA a 800mA) e de alta frequência (50KHz) é aplicada aos eletrodos-fonte (distais) na mão e no pé, e a queda da voltagem é detectada pelo eletrodo-sensor (proximal) no pulso e no tornozelo (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000). Entretanto, alguns equipamentos permitem a realização da medida em pé com um analisador de impedância bioelétrica vertical tetra polar usando 8 pontos eletrodos táteis (SZLEJF et al., 2019). Muito embora, diversos equipamentos possam ser utilizados para verificação de massa corporal, os estudos de base populacional utilizam equipamentos mais acessíveis para aferir medidas antropométricas. O IMC que é um índice amplamente utilizado, tem sido questionado por não distinguir massa gorda de massa muscular (KRAKAUER; KRAKAUER, 2012; WANNAMETHEE; ATKINS, 2015).

As medidas antropométricas também tem sido empregadas para verificar a massa corporal, como as pregas cutâneas, bem como de circunferência do braço, da panturrilha e da cintura, que são importantes na avaliação da quantidade e distribuição da gordura corporal. Entretanto, necessitam de treinamento prolongado e supervisão para que não sofram erros de mensuração (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). O ABSI é um índice proposto para medir a composição corporal considerando a massa de gordura em relação ao tamanho do corpo podendo se revelar como um indicador que diferencia o impacto da tamanho da forma do corpo na avaliação da massa corpórea.

2.3 A BODY SHAPE INDEX (ABSI)

Considerando que a forma do corpo, principalmente no que diz respeito à massa gorda, é um marcador de risco cardiovascular e de morte prematura, e que o IMC não distingue entre o acúmulo de músculo ou excesso de gordura, em 2012, Nir Krakauer e Jesse C. Krakauer propuseram “A Body Shape Index (ABSI) baseado na Circunferência da Cintura (CC) ajustada para altura e peso. A CC foi utilizada porque evidências demonstram que é um melhor indicador de risco que o IMC. No entanto, a CC está altamente correlacionada com o IMC. De modo que os autores criaram o índice com o objetivo de escalonar a CC independente de IMC através da análise alométrica. Desta forma é possível avaliar o impacto da forma do corpo (grau de protuberância central correlacionado com os depósitos de gordura abdominal) em relação ao tamanho do corpo (medido pela altura, peso e IMC). Assim, chegaram a seguinte fórmula (KRAKAUER; KRAKAUER, 2012):

$$\text{ABSI} = \frac{\text{CC}}{\text{IMC}^{2/3} \times \text{ALTURA}^{1/2}} \left(\text{m}^{11/6} \text{kg}^{-2/3} \right)$$

Desde então, diversos autores têm procurando demonstrar que o ABSI pode ser utilizado como preditor de diversas doenças (LEE et al., 2018; BOZORGMANESH et al., 2016; HAGHIGHATDOOST et al., 2014; HE et al., 2017; CHEUNG, 2014; BOUCHI et al., 2016; LIU et al., 2017; DHANA et al., 2016; SARDARINIA et al., 2017). O primeiro estudo que revisou sistematicamente as evidências científicas sobre o desempenho do ABSI na previsão de doenças crônicas e mortalidade demonstrou que um aumento do desvio padrão no ABSI estava associado a um aumento nas chances de hipertensão e diabetes tipo 2 e aumento do risco de DCV e risco de mortalidade por todas as causas. O aumento do risco de hipertensão associado ao um aumento do desvio padrão no ABSI é 29% menor do que associado com um aumento do desvio padrão em IMC e CC (JI et al., 2018).

Recentemente, BAWADI e colaboradores (2019) demonstraram que o ABSI é um melhor preditor para o risco de diabetes do que o IMC após o ajuste para idade, sexo, educação, e atividade física, em adultos do Catar. Além disso, o ABSI apresentou uma associação mais forte com a mortalidade cardiovascular, por câncer e mortalidade global, em comparação com outras medidas antropométricas em adultos na Espanha (ANCHUELO et al., 2019). Em Jovens asiáticas o ABSI apresentou forte valor preditivo para mortalidade quando comparado com IMC e CC (LEE et al., 2018).

Zamaninour e colaboradores (2020) conduziram um estudo para encontrar associações do ABSI com níveis séricos de parâmetros bioquímicos em candidatos a cirurgia bariátrica em adultos iranianos e concluíram que indivíduos cujo ABSI esteja alto apresentam alterações nos níveis séricos de vitamina D e HDL.

Entretanto, alguns estudos demonstraram resultados diferentes. Maessen e colaboradores (2014), em um estudo com adultos de Nijmegen, Holanda, sugerem que o ABSI demonstrou o menor poder preditivo à identificação de doenças cardiovasculares e fatores de risco para doenças cardiovasculares do que o IMC e a CC. Haghighatdoost e colaboradores (2014) concluíram que o ABSI foi um fraco preditor de riscos de doenças cardiovasculares e síndrome metabólica em comparação com IMC e a Relação Cintura Estatura (RCE) entre iranianos. Cheung e colaboradores (2014) comparam a associação entre incidência de hipertensão e ABSI e outras medidas antropométricas, na população indonésia de meia-idade e de idosos, e demonstraram que tanto a CC quanto o IMC foram mais fortemente associados ao desenvolvimento da hipertensão. Os resultados de Chang e colaboradores (2015), de um estudo realizado com adultos de populações rurais no nordeste

da China, mostraram que o ABSI não foi superior ao IMC, CC ou RCE para prever a presença de DM. Chang e colaboradores (2016), em estudo com adultos nas áreas rurais do nordeste da China, mostraram que ABSI, IMC, CC e RCQ estavam todos associados à hipertensão entretanto o ABSI mostrou a mais fraca associação com hipertensão.

Tian e colaboradores (2016) investigaram a capacidade preditiva do ABSI na identificação de várias anormalidades cardiometabólicas em comparação com IMC, CC, razão cintura-quadril (RCQ) e relação cintura / estatura (RCE) em adultos chineses e os resultados mostraram que o ABSI mostrou o poder discriminativo mais fraco. Assim o ABSI não é adequado para identificar várias anormalidades cardiometabólicas como hipertensão, diabetes, SM e outros. Liu e colaboradores (2017) identificaram que o ABSI não é capaz de identificar fatores de risco cardiometabólicos em adultos chineses como IMC e CC. Como vimos, não há consenso se o recém desenvolvido índice “ABSI” possa ser considerado um bom preditor de doenças crônicas e mortalidade.

Além disso, o ABSI demonstrou menor capacidade para estimar a adiposidade corporal (medida pela BIA), em um estudo realizado em homens e mulheres no Irã, quando comparado com o IMC (EHRAMPOUSH et al, 2016). Em uma população de adultos com sobrepeso e obesidade na Espanha, a capacidade do IMC em discriminar o percentual de gordura (quando comparados com os resultados da BIA) foi maior que o ABSI, porém o ABSI demonstrou capacidade de discriminar melhor o decréscimo da massa gorda entre os mais velhos (GOMEZ-PERALTA et al, 2018).

Embora Ehrampoush e colaboradores (2016) e Gomez-Peralta e colaboradores (2018) tenham encontrado que o ABSI parece ser bom preditor de massa gorda, e conseqüentemente de obesidade, são escassos os estudos que correlacionem o ABSI com a sarcopenia e a obesidade sarcopênica. Em 2015, Biolo e colaboradores realizaram um estudo com pacientes com sobrepeso/obesidade de clínicas hospitalares de obesidade na Itália e na Eslovênia, com o objetivo de observar se o ABSI era um bom preditor de obesidade sarcopênica e concluíram que o ABSI pode contribuir para definir o risco de obesidade sarcopênica em homens e mulheres. Ademais, permanece a necessidade de estudos que investiguem se o ABSI pode ser comparado às medidas antropométricas usuais na predição da obesidade, da sarcopenia e da obesidade sarcopênica. Adicionalmente, não encontramos na literatura nacional, nenhum estudo que verifique a performance do ABSI na população brasileira.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a acurácia do ABSI como preditor da obesidade, sarcopenia e da obesidade sarcopênica segundo sexo e faixa etária em participantes do ELSA-Brasil

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar a massa magra e a massa gorda dos indivíduos do estudo para a classificação da sarcopenia e obesidade sarcopênica, por sexo e faixa etária.
2. Estimar a obesidade, sarcopenia e a obesidade sarcopênica pelos índices IMC e ABSI utilizando a Bioimpedância como padrão ouro. , por sexo e faixa etária.
3. Comparar os resultados estimados de obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopênica pelo ABSI, utilizando a Bioimpedância como padrão ouro, através de medidas de diagnóstico como sensibilidade, especificidade, acurácia, Índice de Youden, razão de chance de diagnóstico e Curva ROC, por sexo e faixa etária.

4. MÉTODOS

4.1 DESENHO DE ESTUDO

O presente estudo, trata de um delineamento seccional, com base nos dados obtidos na segunda onda da coorte prospectiva multicêntrica do Estudo longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) realizado no ano de 2012-2014.

4.1.1 População de Estudo

A população do estudo foi composta pelos 14.014 participantes da onda 2 (2012-2014) do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-BRASIL).

O ELSA-Brasil é um estudo prospectivo realizado em seis instituições brasileiras de ensino superior e pesquisa: Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Fundação Oswaldo Cruz- RJ (FIOCRUZ-RJ). Todos os funcionários ativos ou aposentados das seis instituições (e, em alguns casos, também de instituições de ensino ou de saúde relacionadas), de ambos os sexos e com idades entre 35 e 74 anos, foram elegíveis para o estudo, totalizando, em 2008, 52 137 participantes em potencial. No início do estudo, 2008-2010, foram recrutados 16.435 funcionários públicos, servidores ativos e aposentados com idade entre 35 e 74 anos de três situações funcionais: apoio, técnico administrativo e docente. A primeira onda foi composta de duas fases, onde a primeira teve a aplicação de uma parte do questionário multidimensional no ambiente de trabalho por cerca de 30 a 45 minutos e a segunda parte do questionário, mais extensa, foi aplicada nos centros de investigação de modo intercalado com exames clínicos, laboratoriais e de imagem, e medidas por um tempo aproximado de 120 a 180 minutos (fase 2).(AQUINO et al., 2012).

Os principais desfechos clínicos investigados são infarto agudo do miocárdio, angina de peito instável, revascularização cardíaca, morte cardíaca súbita, insuficiência cardíaca, doença arterial periférica, acidente vascular cerebral, hipertensão, doenças renais crônicas e diabetes. O estudo também verifica eventos relacionados ao diabetes e complicações agudas que resultam em hospitalizações, doença renal crônica, trombose venosa e doenças renais por embolia pulmonar e diabetes. Também foram analisadas as alterações no peso, lipídios e outros marcadores metabólicos, razão urinária albumina / creatinina, função cognitiva e diagnóstico de distúrbios mentais comuns (SCHMIDT et al., 2014).

Sendo um estudo de seguimento os participantes foram novamente submetidos as entrevistas e coletas laboratoriais, a qual ocorreu entre os anos de 2012 a 2014 (onda 2). Nessa ocasião houve perda de 868 participantes e 223 óbitos totalizando 1091, perfazendo um total de 14.014 participantes, ou seja, o estudo teve uma boa taxa de adesão de 94%.

4.1.2 Critérios de Exclusão do ELSA

Dos 16.435 participantes recrutados no início do estudo, foram excluídos os indivíduos: com déficit cognitivo grave ou impossibilidade de comunicação verbal; com intenção de sair da instituição; os aposentados que residiam fora da área metropolitana do respectivo centro de estudo; e as funcionárias grávidas no momento da entrevista, as quais constituíram critério temporário de exclusão, sendo as mesmas reagendadas para 4 meses após o parto, resultando em uma coorte de 15.105 participantes da linha de base (onda 1) que ocorreu entre os anos de 2008 a 2010 e 14.014 retornaram a avaliação da segunda onda (de 2012 a 2014).

4.1.3 Critérios de Exclusão do Estudo em Questão

Para o presente estudo foram excluídos 1221 participantes (8,7% da população inicial da Onda 2). Os participantes amputados (n=2), que possuísem próteses metálicas (n=87) ou com alguma alteração de protocolo que poderiam comprometer a verificação das medidas e a acurada estimativa da massa corporal através da BIA (n=44), os submetidos à cirurgia bariátrica (n=149) devida à alteração na composição corporal que ocorre após a cirurgia.

Além do critério de exclusão, para análise desse estudo foram excluídos (n=939) que tinham ausência de informação de bioimpedância elétrica (BIA) ou medidas antropométricas de peso, altura e circunferência de cintura

Após as exclusões, um total de 12.793 participantes da Onda 2 do ELSA foram elegíveis para o presente estudo, sendo 5.833 homens e 6960 mulheres.

4.1.4 Coleta de dados

Os dados do ELSA-Brasil foram coletados por equipes treinadas e certificadas para garantir o mesmo padrão de coleta de dados em todos os Centros de Investigação. Foram realizados procedimentos específicos de garantia e controle de qualidade durante todo o processo do estudo (AQUINO, 2012).

4.1.5 Garantia e Controle de Qualidade

Os procedimentos realizados no estudo foram organizados por documentos (manuais) que descreviam toda técnica e ações adotadas no estudo de forma bastante detalhada. A equipe técnica executora foi devidamente treinada e certificada, inclusive em treinamentos centrais que reuniam os supervisores e examinadores dos diferentes Centros de Pesquisa (SCHMIDT, 2013).

4.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO

4.2.1 Medidas Antropométricas

Para a aferição de todos os preditores antropométricos foram utilizados rígidos protocolos designados no Manual de Procedimentos de Antropometria e Bioimpedância da Onda 2. As medidas antropométricas utilizadas no estudo foram registradas em formulário padronizado, que foi revisado ao longo do estudo pelos supervisores para avaliar o seu preenchimento. Além desse processo, para controle de qualidade dos dados, os examinadores foram avaliados periodicamente através de checklist, para garantir a padronização das técnicas empregadas ao longo do estudo. A equipe era treinada e certificada antes do início da coleta dos dados e periodicamente ao longo do estudo (SCHMIDT, 2013).

- **Peso**

Para aferição do peso, utilizou-se balança eletrônica da marca Toledo, com capacidade máxima de 200kg com definição de medida de 50g, que foi posicionada sobre o chão em superfície firme e reta. O participante foi pesado descalço, vestindo uniforme padronizado com peso conhecido, de frente para o visor, com a cabeça reta, os braços ao longo do corpo e olhando para frente, foi verificada a utilização de próteses que pudessem interferir no seu peso (LOHMAN, 1988).

- **Estatuta**

Para aferição da estatura, foi utilizado o Estadiômetro fixo da marca SECA modelo SE-216 com escala de 0,1cm. A medida foi realizada com o participante posicionado de pé, ereto, descalço e sem óculos de grau, com a cabeça posicionada no plano de

Frankfurt, braços ao longo do corpo, cabeça, ombros, glúteos e calcanhares encostados na parede, joelhos e calcanhares unidos, pés em um ângulo de 60° graus ou unidos, após uma inspiração (LOHMAN, 1988).

- Circunferência da cintura (CC)

A CC foi aferida utilizando fita milimétrica de 150 cm ou trena em aço com 200cm, aplicada diretamente sobre a pele e aferida no ponto médio entre a borda inferior do arco costal e a crista ilíaca, na linha axilar média (IDF, 2006).

Os aparelhos utilizados para aferição das medidas antropométricas, estadiômetro, fita e balança, também passaram por processo de controle de qualidade. O estadiômetro era avaliado visualmente, para averiguar a sua fixação e também o funcionamento das suas partes componentes. A fita antropométrica era avaliada visualmente e substituída quando começava a apresentar alguma deformidade ou perder a legibilidade da escala numérica. A balança foi avaliada diariamente com peso padrão de 40kg e semanalmente com peso padrão de 80kg, para garantir a sua precisão, além de uma avaliação visual do visor digital e suas peças componentes.

4.2.2 Índices Antropométricos

4.2.2.1 Índice de Massa Corporal (IMC)

O IMC foi calculado dividindo o peso pela altura elevada ao quadrado.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{\text{Altura}^2} \quad (\text{kg/m}^2)$$

4.2.2.2 “A Body Shape Index”(ABSI)

O ABSI foi calculado conforme a fórmula abaixo

$$\text{ABSI} = \frac{\text{CC}}{\text{IMC}^{2/3} \times \text{ALTURA}^{1/2}} \quad (\text{m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3})$$

CC = Circunferência da cintura (m)

Altura (m)

IMC (kg/m^2)

4.2.2.3 Índices de Bioimpedância

- Índice de Massa Livre de Gordura (IMLG)

O Índice de Massa Livre de Gordura foi calculado pela razão da Massa Livre de Gordura (kg) pela altura (m) ao quadrado.

- Índice de Massa Gorda (IMG)

O Índice de Massa Gorda foi calculado pela razão da Massa Gorda (kg) pela altura (m) ao quadrado.

- Massa Magra Apendicular (MMA)

A Massa Magra Apendicular foi calculada como a soma da massa magra dos braços e pernas (kg).

- Índice de Massa Muscular Apendicular (IMMA)

O Índice de Massa Muscular Apendicular foi calculado pela razão da Massa Magra Apendicular (kg) pela altura (m) ao quadrado.

4.2.3 Obesidade

A obesidade foi avaliada por meio da Análise de Bioimpedância (BIA) pelo Percentual de Gordura com pontos de corte : homens ≥ 30 %; mulheres ≥ 40 %. (PRADO, 2012). O ABSI foi calculado através da fórmula e foi considerado obeso quando o seu valor encontra-se acima da média populacional que nesse estudo foi $0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$ (ABSI alto) (KRAKAUER; KRAKAUER, 2012).

4.2.4 Sarcopenia

Foi avaliada, através da BIA, pela a massa muscular esquelética apendicular ajustada pela altura, com MMA calculado como a soma da massa magra massa dos braços e pernas e após faz-se o cálculo do Índice de Massa Muscular Apendicular $\text{IMMA} = \text{MMA}/\text{A}^2$ (Pontos de corte do músculo esquelético $\leq 5,75 \text{ kg} / \text{m}^2$ em mulheres. Os valores nos homens foram $\leq 8,50 \text{ kg} / \text{m}^2$.) (JENG et al, 2018). O ABSI foi calculado através da fórmula e foi

considerado sarcopênico quando o seu valor encontra-se abaixo de $0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$ (ABSI baixo) (KRAKAUER; KRAKAUER, 2012).

4.2.5 Obesidade Sarcopênica

Para classificar a obesidade sarcopênica através do ABSI, foi considerada obesidade sarcopênica quando o seu valor encontra-se acima de $0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$ (ABSI alto) (KRAKAUER; KRAKAUER, 2012).

A avaliação da Obesidade Sarcopênica através da BIA foi definida por três classificações recomendadas na literatura:

- Obesidade Sarcopênica **segundo DUFOUR** – (OS^{Dufour})

A sarcopenia foi definida através do cálculo do Índice de Massa Muscular Apendicular $IMMA = MMA/A^2$ (Pontos de corte do músculo esquelético $\leq 5,75 \text{ kg} / \text{m}^2$ em mulheres e nos homens $\leq 8,50 \text{ kg} / \text{m}^2$). A Obesidade seria caracterizada pelo Percentual de Gordura com pontos de corte : homens $\geq 30 \%$; mulheres $\geq 40 \%$. A Obesidade Sarcopênica foi caracterizada pela existência conjunta de sarcopenia e obesidade segundo as classificações de autores citados acima. (DUFOUR et al, 2013)

- Obesidade Sarcopênica **segundo BIOLO** – (OS^{Biolo})

Foi classificada usando o critério de Biolo (2015), que afirma que a obesidade sarcopênica (OS) pode ser expressa por uma relação entre massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG), com os seguintes pontos de corte: $RELAÇÃO \text{ MG/MGL} > 0,80$: Obesos Sarcopênicos

- Obesidade Sarcopênica **segundo SZLEJF** – (OS^{Szejf})

Foi classificada seguindo um critério mais recentemente, o estudo de Szejf et al (2019) definiu a obesidade sarcopênica pela massa magra apendicular padronizada, que é a soma da massa magra dos braços e pernas (em quilogramas) dividida pelo IMC (MMA/IMC). Os pontos de corte utilizados foram $< 0,789$ para homens e $< 0,512$ para mulheres.

4.2.6 Covariáveis utilizadas

- Sexo: homens e mulheres.

- Faixa etária: categorizada em “35-64” anos (adultos) e “65-74” anos (idosos).

4.3 ASPECTOS ÉTICOS

O ELSA-Brasil teve seus protocolos aprovados pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP 976/2006) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Todos os participantes só responderam os questionários e realizaram os exames e medidas após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O presente projeto foi aprovado pelos comitês de ética de cada centro de pesquisa envolvido e pelo Comitê de Ética da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP).

4.4 ANÁLISE DE DADOS

A Validade ou Acurácia refere-se ao grau em que o teste ou uma estimativa baseada em um teste é capaz de determinar o verdadeiro valor do que está sendo medido. O método para se realizarem os cálculos de acurácia diagnóstica é feito por meio de uma tabela 2x2, com os grupos de indivíduos divididos de acordo com o padrão-ouro ou do método de referência, em colunas, e categorias, de acordo com o resultado do teste.

Para a confecção da tabela de contingência, neste estudo, foram considerados os seguintes grupos:

- Verdadeiro Positivo: Indivíduo classificado como sarcopênico, obeso ou obeso sarcopênico pela BIA e pelo ABSI;
- Falso Positivo: Indivíduo classificado como não sarcopênico, não obeso ou não obeso sarcopênico pela BIA, porém classificado como sarcopênico, obeso ou obeso sarcopênico pelo ABSI;
- Falso Negativo : Indivíduo classificado como sarcopênico, obeso ou obeso sarcopênico pela BIA, porém classificado como não sarcopênico, não obeso ou não obeso sarcopênico pelo ABSI;
- Verdadeiro Negativo: Indivíduo classificado como não sarcopênico, não obeso ou não obeso sarcopênico pela BIA e pelo ABSI.

A Sensibilidade é a capacidade que o teste apresenta de diagnosticar os indivíduos verdadeiramente positivos, assim avalia a capacidade de um teste de diagnosticar a doença quando ela realmente está presente (VP/VP+FN).

A Especificidade é a capacidade que o teste apresenta de diagnosticar os indivíduos verdadeiramente negativos, assim avalia a capacidade de um teste de afastar a doença quando ela está ausente ($VN/VN+FP$).

O Valor Preditivo Positivo (VPP) define a probabilidade de ter a doença de interesse em um indivíduo com um resultado positivo ($VP / VP + FP$).

O Valor Preditivo Negativo (VPN) descreve a probabilidade de não se ter uma doença em um sujeito com um resultado negativo ($VN / VN + FN$).

A Acurácia é a proporção de casos que foram corretamente previstos, sejam eles verdadeiro positivo ou verdadeiro negativo.

Segundo Borges (2016), “a Razão de Chances de Diagnóstico (RCD) é uma medida global para a precisão diagnóstica, usada para gerar a estimativa do poder de discriminação de procedimentos de diagnóstico e também para a comparação de precisões de diagnóstico entre dois testes de diagnóstico. A RCD é a relação das chances de positividade em pacientes com doença, em relação às probabilidades em indivíduos sem a doença [$RCD = (VP/FN) / (FP/VN)$]”. O valor da RCD mais alto indica um melhor desempenho discriminatório do teste. O valor de 1(um) significa que um teste não discrimina entre os pacientes classificados como positivo e os que não são positivos. Valores inferiores a 1 apontam para uma interpretação inadequada do teste (mais testes negativos entre os doentes) (GLAS et al., 2003).

As áreas sob a curva ROC (Receiver Operating Characteristic Curve) e seus respectivos intervalos de confiança (IC 95%) foram calculadas e testadas para a variável preditora (ABSI) e as condições obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopênica. As áreas sob a curva são medidas-síntese do desempenho de um modelo preditivo. Quanto maior o valor da área para determinado desfecho, maior o poder de discriminação do mesmo. O valor 1,0 indica um excelente poder discriminativo da presença ou ausência do desfecho. A forma de uma curva ROC e a Área Sob a Curva (AUC) auxiliam a verificar o poder discriminativo de um teste. Quanto mais perto a curva ficar localizada ao canto superior esquerdo e quanto maior a ASC ROC, melhor é o teste para discriminar entre doentes e não doentes. Considera-se que um teste não discriminante tem uma área de 0,5 (MARTINEZ et al., 2003).

Quadro 2 – Relação entre a área sob a curva ROC e a precisão do diagnóstico

Área	Precisão Diagnóstica
0,9 – 1,0	Excelente
0,8 – 0,9	Muito Bom
0,7 – 0,8	Bom
0,6 – 0,7	Suficiente
0,5 – 0,6	Ruim
< 0,5	Não utilizar o teste

Fonte: BORGES, 2016

O Índice de Youden é uma medida de desempenho do teste diagnóstico, sendo um índice resumo que combina sensibilidade e especificidade, calculado como:

$$J = (\text{Sensibilidade} + \text{Especificidade}) - 1$$

O valor máximo do índice de Youden é igual a 1 quando há perfeita concordância entre Sensibilidade e Especificidade. Se valor mínimo do índice de Youden for negativo, é indicativo de discordância do método com o padrão ouro, podendo ser -1 quando há perfeita discordância. (SZKLO; NIETO, 2007).

Todos os índices foram estimados segundo sexo e faixa etária porque segundo a literatura a composição corporal varia conforme o gênero e a idade.

Para a análise dos dados foi utilizado o software R version 3.4.2.

5. RESULTADOS

Analisamos 12.793 indivíduos com média de idade 55 anos (DP=8,9), sendo 5.833 (45,6%) do sexo masculino e 6.960 (54,4%) do sexo feminino. Quanto à faixa etária, 82,5 % (10.558) tinham entre 38 e 64 anos e 17,5 % (2.235) tinham entre 65 e 79 anos.

Quanto às características ligadas ao tamanho e composição corporal (Tabela 1), observamos que a média de peso da população total foi de 75,1kg (IC 95% 74,9 – 75,4). Entre os homens, a maior média de peso foi observada na faixa etária de 38 a 64 anos, 82,1kg (IC 95% 81,6 – 82,5) entre as mulheres a maior média também foi observada entre os adultos, 70,5kg (IC 95% 70.2 - 70.9). Tanto em homens como nas mulheres a circunferência da cintura aumenta com a idade. O IMLG médio da população é de 27,3kg/m² (IC 95% 27,1 – 27,3). Tanto entre os homens quanto nas mulheres, a maior média foi encontrada na população com menos de 64 anos, sendo a média de 33,1kg/m² (IC 95% 32.9 - 33.2) entre os homens e 23,1kg/m² (IC 95% 23.1 - 23.2) entre as mulheres.

No total da população estudada, o percentual de gordura corporal médio foi de 34,1% (dado não apresentado em tabela). Para o IMG o padrão foi diferente, há uma diminuição com o aumento da idade. Entre os homens, na faixa etária menor de 64 anos, a média foi de 1,21kg/m² (IC 95% 1.21 - 1.22) e entre as mulheres foi 0,85kg/m² (IC 95% 0.84 - 0.85). A MMA média da população foi de 20,3kg/m² (IC 95% 20,2 – 20,4), e apresentam, por sexo, o mesmo padrão, ou seja, decresceram conforme a idade aumentou. (Tabela 1).

Da amostra total, a avaliação da classificação do IMC mostrou que 41,4% apresentam sobrepeso e 26% apresentam obesidade. Entre os homens observamos que os mais jovens são mais obesos, entretanto entre as mulheres o padrão é inverso.

Para o ABSI, chama atenção que entre os indivíduos mais velhos observamos maior percentual de ABSI alto, para ambos os sexos, e a diferença entre a classificação, nesta faixa etária, é mais acentuada entre os homens. Na classificação da sarcopenia, 82,4% dos homens na faixa etária de 65 a 74 anos foram classificados como sarcopênicos. Com relação à obesidade sarcopênica, vemos que as proporções são diferentes a depender do critério utilizado, variando de 11% a 18% no total. Entre os homens as duas primeiras classificações apresentaram proporções muito semelhantes para as duas faixas etárias, 66% e 34%, respectivamente. Entretanto, nas mulheres não há um padrão, entre as que estão na faixa etária até 64 anos, as proporções variam de 63 a 80% e entre as mais velhas de 20 a 37% (Tabela 1).

Tabela 1. Características do tamanho e composição corporal, ABSI, Bioimpedância e prevalência de sarcopenia, obesidade sarcopênica, segundo faixa etária em homens e mulheres, ELSA-Brasil, 2012-2014

VARIÁVEIS	TOTAL		HOMENS				MULHERES			
			38 a 64 anos		65-74 anos		38 a 64 anos		65-74 anos	
	Media	(IC95%)	Media	(IC95%)	Media	(IC95%)	Media	(IC95%)	Media	(IC95%)
Peso (kg)	75,1	74,9 – 75,4	82,1	81,6 – 82,5	77,4	76,5 – 78,2	70,5	70,2 – 70,9	67,6	66,9 – 68,3
Altura (m)	1,64	1,64 - 1,65	1,72	1,72 – 1,73	1,69	1,68 – 1,69	1,59	1,59 – 1,59	1,56	1,55 – 1,56
CC (cm)	93,0	0,93 – 0,94	0,97	0,96 – 0,97	0,98	0,97 – 0,99	0,90	0,89 – 0,90	0,92	0,91 – 0,93
IMLG (kg/m ²)	27,3	27,1 – 27,3	33,1	32,9 – 33,2	29,8	29,6 – 30,1	23,1	23,1 – 23,2	21,4	21,2 – 21,6
IMG (kg/m ²)	1,0	0,99 – 1,0	1,21	1,21 – 1,22	1,11	1,10 – 1,12	0,85	0,84 – 0,85	0,78	0,77 – 0,79
MMA (kg)	20,3	20,2 – 20,4	24,8	24,7 – 24,9	22,3	22,1 – 22,6	17,1	17,0 – 17,2	15,5	15,4 – 15,7
IMMA (kg/m ²)	7,4	7,36 – 7,4	8,3	8,2 – 8,3	7,8	7,7 – 7,8	6,7	6,7 – 6,8	6,4	6,3 – 6,4
IMC (kg/m ²)	27,7	27,6 - 27,8	27,6	27,4 – 27,7	27,0	26,8 – 27,3	27,8	27,7 – 28,0	27,9	27,6 – 28,2
ABSI (m ^{11/6} kg ^{-2/3})	0,0046	0,00464 - 0,00468	0,00462	0,00459 – 0,00464	0,00496	0,00490 – 0,00502	0,00462	0,00459 – 0,00465	0,00481	0,00475 - 0,00487
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
CLASSIFICAÇÃO										
IMC										
Magreza/Eutrofia	4169	32,6	1417	80,3	348	19,7	2021	84,1	383	15,9
Sobrepeso	5291	41,4	2202	81,2	511	18,8	2124	82,4	454	17,6
Obeso(a)	3333	26,0		85,6		14,4	1634	82,6	344	17,4
			1160		195					
CLASSIFICAÇÃO										
ABSI										
Baixo	6644	51,9	2614	86	425	14	3044	84,3	566	15,7
Alto	6148	48,1	2164	77,5	629	22,5	2735	81,6	615	18,4
CLASSIFICAÇÃO										
BIOIMPEDÂNCIA										
Normal			3113	85,6	523	14,4	3445	85,3	595	14,7
Obesidade			1665	75,9	530	24,1	2333	79,9	586	20,1
CLASSIFICAÇÃO										
SARCOPENIA										
Sim			2.926	61,2	868	82,4	530	9,2	253	21,4
Não			1.851	38,8	185	17,6	5.249	90,8	927	78,6
CLASSIFICAÇÃO										
OBESIDADE										
SARCOPÊNICA										
OS ^{Dufour} *	1.409	11,01	790	65,9	408	34,1	132	62,6	79	37,4
OS ^{Biole} **	1622	12,67	35	66,0	18	34	1248	79,6	320	20,4
OS ^{Szelej} ***	2.338	18,27	866	69,6	379	30,4	739	67,6	354	32,4

ABSI = alto $\geq 0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$ e baixo $< 0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$; SARCOPENIA IMMA $\leq 5,75 \text{ kg} / \text{m}^2$ em mulheres e $\leq 8,50 \text{ kg} / \text{m}^2$ em homens * OS^{Dufour} = MMA/A2; ** OS^{Biole} = MG/MGL; *** OS^{Szelej} = MMA/IMC ;

Quanto aos valores das medidas de acurácia diagnóstica para homens (Tabelas 2), verificamos que para obesidade, em ambas faixas etárias a sensibilidade encontrada foi abaixo de 40%, o que demonstra que o ABSI tem baixa capacidade de classificar a obesidade quando ela está presente. Não obstante, a especificidade variou de 62% a 81%, sendo maior percentual na faixa etária de 65 a 79 anos. De modo que o ABSI conseguiu discriminar melhor os verdadeiros negativos dentre a população estudada, comparado com os verdadeiros positivos. Para sarcopenia, observou-se baixa sensibilidade em ambas faixas etárias, porém a especificidade foi superior a 90% nas duas faixas etárias, demonstrando novamente uma alta capacidade do ABSI em descartar a sarcopenia quando ela está ausente, seguindo o padrão observado para a obesidade (Tabela 2).

Observando as três classificações de obesidade sarcopênica vemos que os resultados de sensibilidade foram maiores para os homens mais velhos 50% e 46%, para OS^{Dufour} e OS^{Szlejf} respectivamente, enquanto a maior especificidade foi encontrada nos homens mais novos em torno de 50% para as três classificações. Entretanto, os valores da acurácia mostram que a capacidade de discriminação é baixa, uma vez que, apenas para obesidade, e entre os mais velhos encontramos 60% de acurácia (Tabela 2).

Na tabela 3, apresentamos outras medidas de acurácia diagnóstica. O índice de Youden apresenta valores negativos, indicando a discordância do ABSI quando comparado com a BIA, para maioria dos eventos estudados. A exceção, foi para sarcopenia, independente da faixa etária, e para obesidade, entre os mais velhos. A Razão de Chances de Diagnóstico foi mais alta para sarcopenia em ambas as faixas etárias, sendo menor entre os homens de 65 a 74 anos (4,17 IC95% 2,48-7,02), sendo considerável o poder discriminatório do teste (Tabela 3). Para obesidade, a RCD só obteve um melhor desempenho discriminatório na faixa etária de 65 a 74 anos (2,74 IC 95% 2,06 – 3,63). No entanto, para as três classificações de obesidade sarcopênica, as RCDs menores que um, nas duas faixas etárias, demonstraram inadequação do teste (Tabela 3).

Tabela 2 : Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens

Classificação	Homens 38 a 64 anos				Homens 65-74 anos				Acurácia (IC95%)	
	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)			
			Positivo	Negativo			Positivo	Negativo		
Obesidade #	0,14 (0,12 - 0,16)	0,62 (0,60 - 0,64)	0,16 (0,14 - 0,18)	0,57 (0,56 - 0,59)	0,45 (0,44 - 0,47)	0,38 (0,34 - 0,43)	0,81 (0,78 - 0,85)	0,68 (0,62 - 0,73)	0,56 (0,53 - 0,60)	0,6 (0,57 - 0,63)
Sarcopenia ##	0,31 (0,29 - 0,33)	0,92 (0,90 - 0,93)	0,86 (0,83 - 0,88)	0,46 (0,44 - 0,47)	0,55 (0,53 - 0,56)	0,29 (0,26 - 0,33)	0,91 (0,86 - 0,95)	0,94 (0,9 - 0,96)	0,22 (0,19 - 0,25)	0,40 (0,37 - 0,43)
OS^{Dufour} *	0,29 (0,26 - 0,33)	0,51 (0,5 - 0,53)	0,11 (0,09 - 0,12)	0,78 (0,77 - 0,80)	0,48 (0,46 - 0,49)	0,50 (0,44 - 0,55)	0,34 (0,30 - 0,38)	0,32 (0,28 - 0,36)	0,51 (0,47 - 0,56)	0,40 (0,37 - 0,43)
OS^{Bio} **	0,00 (0,00 - 0,09)	0,54 (0,53 - 0,56)	0,00 (0,0 - 0,001)	0,98 (0,98 - 0,99)	0,54 (0,52 - 0,55)	0,00 (0,00 - 0,18)	0,39 (0,36 - 0,42)	0,00 (0,00 - 0,00)	0,96 (0,93 - 0,97)	0,38 (0,35 - 0,42)
OS^{Szlej} ***	0,24 (0,21 - 0,27)	0,50 (0,48 - 0,51)	0,09 (0,08 - 0,11)	0,75 (0,73 - 0,76)	0,45 (0,43 - 0,46)	0,46 (0,41 - 0,52)	0,33 (0,29 - 0,37)	0,28 (0,24 - 0,32)	0,52 (0,47 - 0,57)	0,38 (0,35 - 0,41)

Percentual Massa Gorda \geq 30 %; ## IMMA \leq 8,50 kg / m².; * OS^{Dufour} = MMA/A2; ** OS^{Bio} = MG/MGL; *** OS^{Szlej} = MMA/IMC

Tabela 3 : Valores estimados de Índice de Youden, Razão de Chances de Diagnóstico, Proporção de Falsos Positivos e Negativos das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens

Classificação	Homens 38 a 64 anos				Homens 65-74 anos			
	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos
Obesidade #	-0,24 (-0,27 , -0,20)	0,27 (0,23 - 0,31)	0,38 (0,36 - 0,40)	0,86 (0,84 - 0,87)	0,20 (0,12 - 0,27)	2,74 (2,06 - 3,63)	0,18 (0,15 - 0,22)	0,62 (0,57 - 0,66)
Sarcopenia ##	0,23 (0,20 - 0,26)	5,15 (4,28 - 6,20)	0,08 (0,07 - 0,093)	0,69 (0,67 - 0,71)	0,20 (0,12 - 0,27)	4,17 (2,48 - 7,02)	0,09 (0,05 - 0,14)	0,71 (0,67 - 0,74)
OS^{Dufour} *	-0,19 (-0,24 , -0,14)	0,45 (0,38 - 0,53)	0,48 (0,46 - 0,50)	0,70 (0,67 - 0,74)	-0,16 (-0,25 , -0,07)	0,50 (0,39 - 0,65)	0,66 (0,62 - 0,70)	0,50 (0,45 - 0,55)
OS^{Bio} **	-0,46 (-0,47 , -0,34)	0,00 (0,00 - 0,00)	0,46 (0,44 - 0,47)	1,0 (0,90 - 1,0)	-0,61 (-0,64 , -0,39)	0,00 (0,00 - 0,00)	0,61 (0,58 - 0,64)	1,0 (0,81 - 1,0)
OS^{Szlej} ***	-0,26 (-0,31 , -0,22)	0,31 (0,26 - 0,37)	0,50 (0,48 - 0,52)	0,76 (0,73 - 0,79)	-0,21 (-0,29 , -0,12)	0,42 (0,33 - 0,55)	0,67 (0,63 - 0,71)	0,53 (0,48 - 0,59)

Percentual Massa Gorda \geq 30 %; ## IMMA \leq 8,50 kg / m².; * OS^{Dufour} = MMA/A2; ** OS^{Bio} = MG/MGL; *** OS^{Szlej} = MMA/IMC

Avaliando os valores das medidas de acurácia diagnóstica para mulheres (Tabelas 4) encontramos que para obesidade, a sensibilidade é baixa nas duas faixas etárias, sendo inferior a 25%, de modo que o ABSI não se mostrou capaz de discriminar as verdadeiras obesas. Por outro lado, a especificidade variou entre 69% a 78%, tendo maior proporção nas de maior faixa etária, atestando a maior capacidade do ABSI distinguir as não obesas, quando esta condição está ausente (Tabela 4). Com relação à sarcopenia, nas duas faixas etárias, a sensibilidade, é insignificante enquanto a especificidade gira em torno de 58%.

Para a OS^{Dufour}, a sensibilidade encontrado foi alta 91% e 83% na faixa etária de 38 a 64 anos, e na de 65 a 74 anos, respectivamente, indicando uma alta capacidade do ABSI em discriminar as obesas sarcopênicas, em comparação com os valores encontrados para a BIA neste critério. Entretanto, a especificidade ficou em torno de 52% para ambas faixas etárias (Tabela 4). Os resultados da OS^{Biolo} e da OS^{Szlej} indicam uma sensibilidade muito baixa, sendo o maior percentual entre as mulheres mais velhas (33%), para o último critério. O mesmo padrão foi observado para a especificidade, sendo o melhor resultado nas mulheres mais novas (41% e 48% respectivamente).

Para obesidade, o Índice de Youden (tabela 5) demonstrou discordância do teste para as mulheres entre 38 e 64 anos e baixa concordância nas mulheres de 65 a 74 anos. A RCD variou de 0,40 (IC 95% 0,35 – 0,46) a 1,24 (IC 95% 0,95 – 1,62) o que parece indicar que o ABSI não discrimina obesas de não obesas. Na classificação de sarcopenia, o Índice de Youden foi negativo e a RCD abaixo de 1, para ambas as faixas etárias (Tabela 5).

Novamente na obesidade sarcopênica, apenas o Critério OS^{Dufour} apresentou bons resultados, a RCD foi de 11,58 (IC 95% 6,38-21,01) para as mulheres de 38 a 64 anos e 4,8 (IC 95% 2,67 – 8,65) para a faixa etária de 65 a 74 anos, o que evidencia que para este critério o ABSI tem um alto poder discriminatório (Tabela 5). Além disso, os Índices de Youden, nas duas faixas etárias, foram negativos e as RCDs foram menores que um, indicando a inadequação do ABSI em classificar a obesidade sarcopênica (Tabela 5).

Tabela 4 : Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Mulheres

Classificação	Mulheres 38 a 64 anos				Mulheres 65-74 anos				Acurácia (IC95%)	
	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade de (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)			
			Positivo	Negativo			Positivo	Negativo		
Obesidade #	0,15 (0,14 - 0,17)	0,69 (0,67 - 0,71)	0,25 (0,23 - 0,28)	0,55 (0,53 - 0,56)	0,47 (0,46 - 0,49)	0,25 (0,22 - 0,29)	0,78 (0,75 - 0,82)	0,55 (0,48 - 0,60)	0,52 (0,48 - 0,55)	0,52 (0,49 - 0,55)
Sarcopenia ##	0,03 (0,02 - 0,05)	0,58 (0,56 - 0,59)	0,007 (0,004 - 0,01)	0,85 (0,84 - 0,87)	0,53 (0,51 - 0,54)	0,063 (0,03 - 1,0)	0,59 (0,56 - 0,62)	0,04 (0,02 - 0,06)	0,70 (0,66 - 0,73)	0,48 (0,45 - 0,51)
OS^{Dufour} *	0,91 (0,85 - 0,95)	0,54 (0,52 - 0,55)	0,04 (0,03 - 0,05)	0,99 (0,99 - 1,0)	0,54 (0,53 - 0,56)	0,83 (0,73 - 0,9)	0,50 (0,47 - 0,53)	0,11 (0,08 - 0,14)	0,97 (0,96 - 0,99)	0,52 (0,49 - 0,55)
OS^{Bio} **	0,04 (0,03 - 0,05)	0,41 (0,39 - 0,42)	0,02 (0,01 - 0,02)	0,60 (0,58 - 0,62)	0,33 (0,31 - 0,34)	0,11 (0,08 - 0,15)	0,33 (0,29 - 0,36)	0,06 (0,04 - 0,08)	0,50 (0,45 - 0,54)	0,27 (0,24 - 0,29)
OS^{Szlej} ***	0,19 (0,16 - 0,22)	0,48 (0,47 - 0,50)	0,05 (0,04 - 0,06)	0,80 (0,79 - 0,82)	0,45 (0,43 - 0,46)	0,33 (0,28 - 0,38)	0,39 (0,36 - 0,43)	0,19 (0,16 - 0,22)	0,58 (0,54 - 0,62)	0,37 (0,35 - 0,4)

Percentual Massa Gorda $\geq 30\%$; ## IMMA $\leq 8,50$ kg / m².; * OS^{Dufour} = MMA/A²; ** OS^{Bio} = MG/MGL; *** OS^{Szlej} = MMA/IMC

Tabela 5 : Valores estimados de Índice de Youden, Razão de Chances de Diagnóstico, Proporção de Falsos Positivos e Negativos das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Mulheres

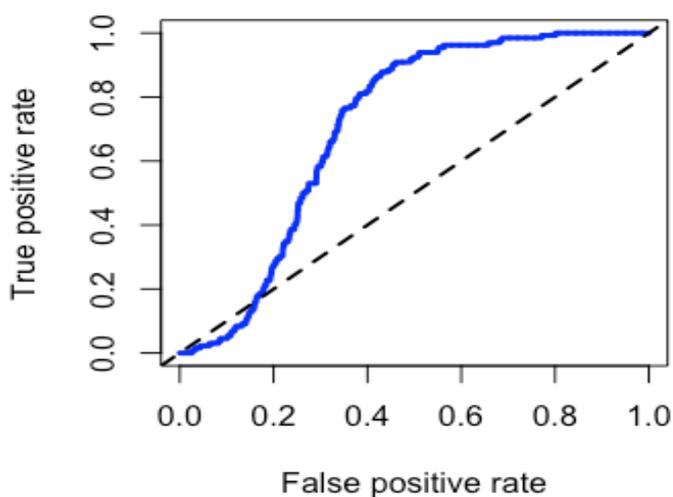
Classificação	Mulheres 38 a 64 anos				Mulheres 65-74 anos			
	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos
Obesidade #	-0,16 (-0,18 , -0,12)	0,40 (0,35 - 0,46)	0,31 (0,29 - 0,33)	0,85 (0,83 - 0,86)	0,04 (-0,03 , 0,11)	1,24 (0,95 -1,62)	0,21 (0,18 - 0,25)	0,75 (0,71 - 0,78)
Sarcopenia ##	-0,39 (-0,42 , -0,36)	0,04 (0,02 - 0,07)	0,42 (0,41 - 0,44)	0,97 (0,95 - 0,98)	-0,34 (-0,40 , -0,28)	0,1 (0,06 - 0,16)	0,41 (0,38 - 0,44)	0,94 (0,9 - 0,96)
OS^{Dufour} *	0,45 (0,37 - 0,51)	11,58 (6,38 - 21,01)	0,46 (0,45 - 0,48)	0,09 (0,05 - 0,15)	0,33 (0,2 - 0,43)	4,8 (2,67 - 8,65)	0,5 (0,47 - 0,53)	0,17 (0,1 - 0,27)
OS^{Bio} **	-0,56 (-0,58 , -0,53)	0,02 (0,02 0,03)	0,59 (0,58 - 0,61)	0,96 (0,95 -0,97)	-0,56 (-0,62 , -0,49)	0,06 (0,04 - 0,09)	0,67 (0,64 - 0,7)	0,88 (0,84 - 0,92)
OS^{Szlej} ***	-0,32 (-0,36 , -0,28)	0,23 (0,19 - 0,28)	0,51 (0,50 - 0,53)	0,80 (0,77 - 0,83)	-0,28 (-0,36 , -0,19)	0,32 (0,25 - 0,41)	0,6 (0,57 - 0,64)	0,67 (0,62 - 0,72)

Percentual Massa Gorda $\geq 30\%$; ## IMMA $\leq 8,50$ kg / m².; * OS^{Dufour} = MMA/A²; ** OS^{Bio} = MG/MGL; *** OS^{Szlej} = MMA/IMC

Em virtude da sensibilidade inferior a 50% para homens, as predições foram insuficientes para o cálculo da área sob a curva ROC (AUC) para obesidade, sarcopenia e obesidades sarcopênicas.

Nas mulheres, a sensibilidade inferior a 33% resultou em predições insuficientes para o cálculo da área sob a curva ROC (AUC) para Obesidade, Sarcopenia, OS^{Biolo} e OS^{Szejf} , com exceção para o critério de avaliação da obesidade sarcopênica OS^{Dufour} . A figura 1 mostra a área sob a curva ROC de 0.71, o que demonstra poder discriminante do teste bom para o diagnóstico da OS^{Dufour} nas mulheres na faixa etária de 38 a 64 anos. A figura do cálculo da área sob a curva ROC (AUC) para todas as mulheres encontra-se no APÊNDICE D.

Figura 1. Correlação entre ABSI E BIA no diagnóstico da OS^{Dufour} em mulheres na faixa etária de 38 a 64 anos (Curva ROC)



AUC= 0,7102363

6. DISCUSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que o ABSI pode ser um bom preditor de obesidade sarcopênica quando comparado com os resultados da BIA pelo critério de Dufour-OS^{Dufour}, em mulheres na faixa etária de 38 a 64 anos. Entretanto, o índice não se mostrou bom preditor de obesidade, sarcopenia, e obesidade sarcopênica pelas classificações de Biolo (OS^{Biolo}) e Szlejf (OS^{Szlejf}) em ambos os sexos e faixas etárias e o de OS^{Dufour} para homens nas faixas etárias do estudo. Possivelmente, os resultados dos testes de diagnóstico para o ABSI não apresentaram resultados satisfatórios para homens, nas duas faixas etárias, e mulheres na faixa etária de 65 a 74 anos em virtude do índice não discriminar suficientemente a massa muscular e a massa gorda, considerando as diferenças da distribuição dos componentes corporais existentes entre homens e mulheres.

Em nossa população, tanto as mulheres como os homens nas faixas etárias estudadas, superavam o ponto de corte estabelecido pela OMS (1998) de 80cm (mulher) e 94cm (homens). Entretanto, os homens apresentaram uma média de CC de 97cm, demonstrando que há uma menor deposição de gordura abdominal. Por outro lado, as mulheres apresentaram uma média de CC de 91cm, sendo 14% acima do ponto de corte preconizado pela OMS. Nos homens, o tecido adiposo tende a ser mais centralmente depositado, sugerindo aumento da CC para uma determinada massa gorda, enquanto nas mulheres o tecido adiposo é depositado principalmente na parte inferior do corpo (glúteo-femoral), sugerindo menor CC para uma determinada massa gorda (CNOP, 2003). Assim, ao contrário do esperado, as mulheres do nosso estudo apresentaram maior deposição de gordura abdominal do que os homens. Essa pode ser a razão pela qual, o ABSI foi mais sensível para as mulheres como consequência dos valores de CC aumentados para mulheres.

Nossos resultados contradizem os resultados encontrados por Biolo e colaboradores (2015), que apontaram o ABSI como um bom preditor de obesidade sarcopênica e concluíram que ele pode contribuir para definir o risco de obesidade sarcopênica em homens e mulheres. Fizemos análise utilizando apenas os indivíduos com sobrepeso e obesidade da nossa população (Apêndice B), uma vez que o estudo citado, foi realizado com pacientes com sobrepeso/obesidade de clínicas hospitalares de obesidade, no entanto o ABSI não pareceu ser preditor de obesidade sarcopênica por este critério de classificação (OS^{Biolo}). É importante ressaltar que mesmo considerando apenas os indivíduos com sobrepeso/obesidade, as diferenças entre os grupos podem ser devidas a especificidade das populações estudadas quanto ao IMC. Na população ELSA o IMC médio é de 27kg/m² e na população utilizada por

Biolo e colaboradores a média de IMC foi de 35kg/m^2 . Outro estudo que também verificou adequação do ABSI para predição de obesidade sarcopênica medido pela BIA em diabéticos tipo II obesos, que apresentavam IMC médio de $39,7\text{ kg/m}^2$ para mulheres e $36,4\text{ kg/m}^2$ para homens, também não observou resultados animadores (GOMEZ PERALTA et al., 2018). Desta forma, observamos que foi introduzido um viés de seleção nos estudos que utilizaram apenas os indivíduos com sobrepeso e obesidade para avaliar o ABSI, uma vez que o índice foi formulado para toda a população e não deve ser avaliado somente com um espectro dela.

A média do ABSI encontrado na população do ELSA-Brasil foi de $0,0046\text{ m}^{11/6}\text{ kg}^{-2/3}$. O percentual de gordura medido pela BIA indicativo de obesidade foi de 34,1% e o IMC de $27,7\text{ kg/m}^2$, Amirabdollahian e colaboradores (2018) estudaram os indicadores antropométricos de adiposidade relacionados ao peso corporal e à forma corporal em jovens adultos britânicos, com média de 21 anos, tendo a finalidade de identificar o melhor índice associado à gordura corporal medida por meio da BIA, relataram média do ABSI $0,00030\text{ m}^{11/6}\text{ kg}^{-2/3}$ e 24,6% de gordura corporal. No Irã, na cidade de Ahvaz, na pesquisa realizada com homens e mulheres, com idade média de 33 anos, os autores avaliaram o ABSI e sua capacidade para estimar a adiposidade corporal, os resultados mostraram ABSI médio de $0,0790\text{ m}^{11/6}\text{ kg}^{-2/3}$ e percentual de gordura medido pela BIA de 31% (DP $\pm 8,33$) (Ehrampoush et al., 2016). Na coorte de base populacional entre indivíduos com 55 anos ou mais no município de Roterdã, na Holanda, os achados médios de ABSI foram de $0,083\text{ m}^{11/6}\text{ kg}^{-2/3}$ e CC 0,98m para homens e 0,90 para mulheres (Dhana et al., 2014). Com trabalhadores de uma lavoura, exercendo atividade física muito ativo no trabalho em uma província rural no nordeste da China, com média de 53,8 anos de idade o resultado do ABSI foi de $0,0767\text{ m}^{11/6}\text{ kg}^{-2/3}$ (CHANG et.al., 2015). Como vimos, a maioria dos estudos encontraram a média do ABSI, superior ao nosso. No entanto, como o ABSI tem ponto de corte na média da população estudada, a comparabilidade dos dados entre os diferentes estudos fica comprometida, considerando que os compartimentos corporais se modificam de acordo com a idade, sexo, intensidade do trabalho laboral, problemas de saúde, atividade física e outros fatores que influenciam na composição corporal, podendo ser a explicação das diferença encontrada nos valores de ABSI entre os diferentes estudos. O ABSI não tem, até o momento, pontos de corte universais tornando difícil a avaliação das divergências na média dos valores do ABSI entre a nossa população e as populações estudadas.

Em nossos achados, nos resultados do quanto o ABSI, comparado com a BIA, consegue discriminar obesidade para homens e mulheres nas duas faixas etárias, encontramos uma especificidade considerada satisfatória, chegando a 81% entre os homens de 65 a 74

anos, porém uma sensibilidade baixa. Apontando que o ABSI conseguiu discriminar melhor os verdadeiros negativos, comparado com os verdadeiros positivos. O estudo de Ehrampoush e colaboradores (2016) investigou a capacidade do ABSI na capacidade de avaliar o percentual de gordura corporal e, como resultado, encontrou sensibilidade de 82% e especificidade de 56% para os homens e sensibilidade de 45% e especificidade de 80% para as mulheres. Muito embora, o ABSI tenha como alegação mostrar a alometria corporal, os resultados parecem evidenciar que o índice não distingue muito bem a variação da distribuição de massa muscular e massa gorda entre os gêneros e, com o avanço da idade, a limitação da predição pode ser mais limitante ainda.

A prevalência de sarcopênicos medidos pela BIA no Elsa-Brasil foi de 65,1% entre os homens e 11,3% entre as mulheres,. Ao classificarmos a sarcopenia pelo ABSI obtivemos pouca discriminação, considerando os resultados da curva ROC, para ambos os sexos e independente da faixa etária. Entretanto, a classificação de sarcopenia para os homens de 38 a 64 anos o ABSI mostrou especificidade de 92% e entre os homens de 65 a 74 anos, especificidade de 81%, demonstrando uma alta capacidade do ABSI em descartar a sarcopenia quando ela está ausente. Não encontramos na literatura estudos que tivessem como objetivo verificar se o ABSI seria preditor de sarcopenia, uma vez que a maioria dos estudos com ABSI objetivam correlacionar um aumento no ABSI com as doenças crônicas relacionadas ao aumento da CC. Talvez esse fato decorra de que o ABSI leva em conta a massa gorda ao utilizar a alometria da CC, mas não parece discriminar bem a massa magra. Adicionalmente, alguns critérios para a classificação da sarcopenia levam em conta, não somente a perda de massa magra, como também a perda de força relacionada à diminuição da massa magra.

O teste ideal seria aquele que apresentasse sensibilidade e especificidade altas, porque teria a capacidade de informar um melhor diagnóstico sobre a presença ou a ausência da doença, o valor preditivo positivo e o valor da predição negativa. Nos casos em que a alta estimação da sensibilidade ou da especificidade não for encontrada, pode-se utilizar uma combinação dos testes para aumentar a qualidade do diagnóstico, diminuindo o número de resultados incorretos. Assim, os testes podem ser aplicados em série. Primeiro, um teste com alta sensibilidade para o screening de doenças em grupos populacionais. Se o primeiro teste for positivo aplica-se um teste com alta especificidade para confirmar o diagnóstico sugerido pelo primeiro teste (SIQUEIRA; TIBÚRCIO, 2011). Desta forma, o ABSI poderia ser utilizado em conjunto com outro teste de alta sensibilidade para a classificação de sarcopenia em homens em qualquer faixa etária.

A maioria dos estudos utilizam como teste de diagnóstico apenas sensibilidade, especificidade e curva ROC, entretanto para reforçarmos nossos achados, utilizamos outras medidas de acurácia diagnóstica como o Índice de Youden e Razão de Chances de Diagnóstico que garantem maior confiabilidade ao estudo. Apesar de não encontrarmos comparações para estas medidas na literatura, consideramos importante chamar atenção que esses outros índices utilizados corroboraram nossa afirmação do ABSI não ser um bom preditor das condições analisadas, uma vez que o Índice de Youden, para os homens só foi positivo para sarcopenia nas duas faixas etárias e para obesidade na faixa etária de 65 a 74 anos. Para as mulheres, esse índice foi positivo para obesidade sarcopênica (OS^{Dufour}) nas duas faixas etárias. A importância do teste de Youden se configura por ser uma medida de desempenho do teste diagnóstico, sendo um índice resumo que combina sensibilidade e especificidade. Com relação as Razão de Chances de Diagnóstico, utilizada para gerar a estimativa do poder de discriminação de procedimentos de diagnóstico, os maiores valores foram encontrados nas mesmas condições analisadas e faixa etária do teste anterior.

Os pontos fortes de nosso estudo incluem o tamanho e representatividade de homens e mulheres do estudo ELSA-Brasil e à sua natureza multicêntrica, a qualidade dos dados e a distribuição da idade entre 38 e 74 anos. Além disto, não encontramos estudos com ABSI na população brasileira nem estudos que investigassem a predição do ABSI para três condições distintas, a saber, a obesidade, a sarcopenia e a obesidade sarcopênica. No entanto, este estudo tem algumas limitações que devem ser mencionadas. Primeiro, o ABSI é um índice recém proposto de modo que está sendo testado por outros estudos há pouco tempo. E segundo, a falta de pontos de corte disponíveis para designar indivíduos de acordo com o gênero e faixa etária, o que pode interferir na precisão na classificação. O mesmo podemos aplicar para a falta de consenso entre os critérios propostos na literatura para a classificação da sarcopenia e da obesidade sarcopênica, que podem afetar as predição destas condições.

Não encontramos muitos estudos para a comparação dos nossos resultados e acreditamos que se deve a um viés de publicação, uma vez que os autores têm mais dificuldade de publicar resultados que não sejam significativos. De forma que não temos acesso completo de todos os resultados envolvendo análises com o ABSI e as condições que estudamos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento da obesidade nas populações é um fenômeno mundial com grande impacto econômico e social na saúde pública. A sarcopenia, que era um fenômeno restrito aos idosos, tem sido diagnosticada em adultos jovens. De forma que na obesidade sarcopênica há um efeito combinado que aumenta a gravidade da obesidade ou da sarcopenia quando isoladas com maior risco de comorbidades. Sendo importante o diagnóstico precoce dessas condições, o nosso estudo se propôs a verificar a acurácia diagnóstica de um índice de forma do corpo, o ABSI, quando comparado com um método reconhecido para o diagnóstico da obesidade, da sarcopenia e da obesidade sarcopênica, a bioimpedância.

Os resultados deste estudo mostraram que o ABSI, comparado a BIA, mostrou reduzida capacidade de discriminar a obesidade, a sarcopenia e a obesidade sarcopênica. Entretanto, quando a obesidade sarcopênica foi diagnosticada através do percentual de gordura conjugado com o índice de massa muscular apendicular (critério proposto por Dufour), o ABSI demonstrou ter acurácia no diagnóstico nas mulheres adultas (faixa etária de 38 a 64 anos).

Na literatura mais atualizada com o tema do ABSI, tem sido proposto transformações do resultado do ABSI em log (LBSIZ), para melhorar sua aplicabilidade na avaliação da obesidade sarcopênica, onde o LBSIZ mostrou uma associação mais forte com a obesidade sarcopênica em comparação com outros parâmetros de obesidade como o IMC e o índice de conicidade (CHUNG, 2019). De modo que são necessários mais estudos para verificar se esse ABSI modificado consegue perpassar as limitações do índice na forma como ele foi proposto e possa ser melhor preditor de obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopênica.

8. ORÇAMENTO / FINANCIADORES

O Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) foi financiado pelo Ministério da Saúde (Decit – Departamento de Ciência e Tecnologia) e pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (Finep – Financiadora de Estudos e Projetos e CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Processos N°s 01 06 0010.00 e 01.10.0643.03 RS, 01 06 0212.00 e 01.10.0742-00 BA, 01 06 0300.00 e 01.12.0284.00 ES, 01 06 0278.00 e 01 10 0746 00 MG, 01 06 0115.00 e 01.10.0773-00 SP, 01 06 0071.00 e 01.11.0093.01 RJ).

REFERÊNCIAS

ADEJUMO, E. N. et al. Anthropometric parameter that best predict metabolic syndrome in South west Nigeria. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 13, n. 1, p. 48–54, jan. 2019.

ALAMINOS TORRES, A. Comparative analysis of abdominal obesity anthropometric indices for the diagnosis of physio-metabolic disorders. **Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria**, n. 3, p. 10–13, 2019.

ALEXANDRE, T. DA S. et al. Prevalência e fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no Município de São Paulo - Estudo SABE. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, n. suppl 2, 2018.

AMIRABDOLLAHIAN, F.; HAGHIGHATDOOST, F. Anthropometric Indicators of Adiposity Related to Body Weight and Body Shape as Cardiometabolic Risk Predictors in British Young Adults: Superiority of Waist-to-Height Ratio. **Journal of Obesity**, v. 2018, p. 1–15, 1 nov. 2018.

ANJOS, L. A. DOS. **Obesidade e saúde pública**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

ANS.gov.br [homepage na internet]. Rio de Janeiro: Agência Nacional de Saúde Suplementar [acesso em 19 dez 2013] Disponível em: <http://www.ans.gov.br>

AQUINO, E. M. L. et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 4, p. 315–324, 15 fev. 2012.

BAHIA, L.R., ARAÚJO, D.V. **Impacto econômico da obesidade no Brasil**. Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto. 2014; v.13(1), p.13-17, 2014.

BARAZZONI, R. et al. Sarcopenic Obesity: Time to Meet the Challenge. **Obesity Facts**, v. 11, n. 4, p. 294–305, 2018.

BATSIS, J. A. et al. Sarcopenia, sarcopenic obesity, and functional impairments in older adults: National Health and Nutrition Examination Surveys 1999-2004. **Nutrition Research**, v. 35, n. 12, p. 1031–1039, dez. 2015.

BATSIS, J. A.; VILLAREAL, D. T. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 14, n. 9, p. 513–537, set. 2018.

BAUMGARTNER, R. N. Body Composition in Healthy Aging. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 904, n. 1, p. 437–448, 25 jan. 2006.

BAWADI, H. et al. Body Shape Index Is a Stronger Predictor of Diabetes. **Nutrients**, v. 11, n. 5, p. 1018, 7 maio 2019.

BEAUDART, C. et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. **BMC Geriatrics**, v. 16, n. 1, dez. 2016.

BEHBOUDI-GANDEVANI, S. et al. Could “a body shape index” and “waist to height ratio” predict insulin resistance and metabolic syndrome in polycystic ovary syndrome? **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v. 205, p. 110–114, out. 2016.

BERTOLI, S. et al. Association of Body Shape Index (ABSI) with cardio-metabolic risk factors: A cross-sectional study of 6081 Caucasian adults. **PLOS ONE**, v. 12, n. 9, p. e0185013, 25 set. 2017.

BIOLO, G. et al. Inverse relationship between “a body shape index” (ABSI) and fat-free mass in women and men: Insights into mechanisms of sarcopenic obesity. **Clinical Nutrition**, v. 34, n. 2, p. 323–327, abr. 2015.

BOUCHI, R. et al. Indirect measure of visceral adiposity ‘A Body Shape Index’ (ABSI) is associated with arterial stiffness in patients with type 2 diabetes. **BMJ Open Diabetes Research & Care**, v. 4, n. 1, p. e000188, mar. 2016.

BOZORGMANESH, M. et al. CVD-predictive performances of “a body shape index” versus simple anthropometric measures: Tehran lipid and glucose study. **European Journal of Nutrition**, v. 55, n. 1, p. 147–157, fev. 2016.

BRUNS, D. E. The STARD Initiative and the Reporting of Studies of Diagnostic Accuracy. **Clinical Chemistry**, v. 49, n. 1, p. 19–20, 1 jan. 2003.

CHANG, Y. et al. A body shape index and body roundness index: two new body indices to identify diabetes mellitus among rural populations in northeast China. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, dez. 2015.

CHANG, Y. et al. The feasibility of two new anthropometric indices to identify hypertension in rural China: A cross-sectional study. **Medicine**, v. 95, n. 44, p. e5301, nov. 2016.

CHEUNG, Y. B. “A Body Shape Index” in Middle-Age and Older Indonesian Population: Scaling Exponents and Association with Incident Hypertension. **PLoS ONE**, v. 9, n. 1, p. e85421, 15 jan. 2014.

CHIEN, M.-Y.; HUANG, T.-Y.; WU, Y.-T. Prevalence of Sarcopenia Estimated Using a Bioelectrical Impedance Analysis Prediction Equation in Community-Dwelling Elderly People in Taiwan: PREVALENCE OF SARCOPENIA IN TAIWAN. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 56, n. 9, p. 1710–1715, set. 2008.

CHOI, K. M. Sarcopenia and sarcopenic obesity. **The Korean Journal of Internal Medicine**, v. 31, n. 6, p. 1054–1060, 1 nov. 2016.

CHUNG, W. et al. Association of Z-Score of the Log-Transformed A Body Shape Index with Cardiovascular Disease in People Who Are Obese but Metabolically Healthy: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2010. **Journal of Obesity & Metabolic Syndrome**, v. 27, n. 3, p. 158–165, 30 set. 2018.

CHUNG, W. et al. Utility of the Z-score of log-transformed A Body Shape Index (LBSIZ) in the assessment for sarcopenic obesity and cardiovascular disease risk in the United States. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, dez. 2019.

CNOP, M. et al. Relationship of adiponectin to body fat distribution, insulin sensitivity and plasma lipoproteins: evidence for independent roles of age and sex. **Diabetologia**, v. 46, n. 4, p. 459–469, abr. 2003.

CONFORTIN, S. C. et al. Sarcopenia e sua associação com mudanças nos fatores socioeconômicos, comportamentais e de saúde: Estudo EpiFloripa Idoso. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 12, 29 nov. 2018.

COPPINI, L. Z.; WAITZBERG, D. L. **Impedância Bioelétrica**. In: WAITZBERG, Dan Linetzky. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ed. São Paulo: Atheneu. p. 295- 303, 2000.

CORBATÓN ANCHUELO, A. et al. Body fat anthropometric indexes: Which of those identify better high cardiovascular risk subjects? A comparative study in Spanish population. **PLOS ONE**, v. 14, n. 5, p. e0216877, 23 maio 2019.

COSTA, R. F. **Composição corporal**. Teoria e prática da avaliação. São Paulo: Manole, 2001.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, 1 jul. 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16–31, 1 jan. 2019.

DEEKS, J.J., ALTMAN, D.G. Diagnostic tests 4: likelihood ratios. **BMJ**. ; v.329(7458), p.168-9, 2004.

DHANA, K. et al. Body shape index in comparison with other anthropometric measures in prediction of total and cause-specific mortality. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 70, n. 1, p. 90–96, jan. 2016.

DIZ, J. B. M. et al. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 18, n. 3, p. 665–678, set. 2015.

DU, K. et al. Prevalence of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity Vary with Race/Ethnicity and Advancing Age. **Diversity & Equality in Health and Care**, v. 15, n. 4, 2018.

DUFOUR, A. B. et al. Sarcopenia Definitions Considering Body Size and Fat Mass Are Associated With Mobility Limitations: The Framingham Study. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 68, n. 2, p. 168–174, 1 fev. 2013.

DUNCAN, M. J. et al. Associations between body mass index, waist circumference and body shape index with resting blood pressure in Portuguese adolescents. **Annals of Human Biology**, v. 40, n. 2, p. 163–167, mar. 2013.

EHRAMPOUSH, E. et al. New anthropometric indices or old ones: Which is the better predictor of body fat? **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 11, n. 4, p. 257–263, out. 2017.

EICKEMBERG, M. et al. Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n. 1, p. 27–32, fev. 2013.

EL GHOSH, M.; CALUGI, S.; GRAVE, R. D. Sarcopenic Obesity: Definition, Health Consequences and Clinical Management. **The Open Nutrition Journal**, v. 12, n. 1, p. 70–73, 17 out. 2018.

FAO, OPS, WFP y UNICEF. 2019. **Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019**. Santiago.

FATEMA, K. et al. Short-term predictive ability of selected cardiovascular risk prediction models in a rural Bangladeshi population: a case-cohort study. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 16, n. 1, dez. 2016.

FREIBERGER, E. et al. Sarcopenic obesity and complex interventions with nutrition and exercise in community-dwelling older persons--a narrative review. **Clinical Interventions in Aging**, p. 1267, ago. 2015.

FUJITA, M. et al. Predictive Power of a Body Shape Index for Development of Diabetes, Hypertension, and Dyslipidemia in Japanese Adults: A Retrospective Cohort Study. **PLOS ONE**, v. 10, n. 6, p. e0128972, 1 jun. 2015.

GLAS, A. S. et al. The diagnostic odds ratio: a single indicator of test performance. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 56, n. 11, p. 1129–1135, nov. 2003.

GOMEZ-PERALTA, F. et al. Relationship between “a body shape index (ABSI)” and body composition in obese patients with type 2 diabetes. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 10, n. 1, dez. 2018.

GONZÁLEZ-CORREA, C. H.; CAICEDO-ERASO, J. C.; VILLADA-GOMEZ, J. S. Bioelectrical impedance analysis (BIA) for sarcopenic obesity (SO) diagnosis in young female subjects. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 434, p. 012061, 18 abr. 2013.

HAGHIGHATDOOST, F. et al. Assessing body shape index as a risk predictor for cardiovascular diseases and metabolic syndrome among Iranian adults. **Nutrition**, v. 30, n. 6, p. 636–644, jun. 2014.

HARDY, D. S. et al. Best anthropometric discriminators of incident type 2 diabetes among white and black adults: A longitudinal ARIC study. **PLOS ONE**. v.12(1), e0168282, 2017.

HE, S. et al. Assessing the relationship between a body shape index and mortality in a group of middle-aged men. **Clinical Nutrition**, v. 36, n. 5, p. 1355–1359, out. 2017.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. Método de Impedância. Bioelétrica. In: HEYWARD, Vivian H.; STOLARCZYK, Lisa M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: Manole. p. 47-60, 2000.

HOERMANN, R. et al. A body shape index (ABSI) reflects body composition changes in response to testosterone treatment in obese men. **International Journal of Obesity**, v. 43, n. 11, p. 2210–2216, nov. 2019.

HONDA, H. et al. Obese sarcopenia in patients with end-stage renal disease is associated with inflammation and increased mortality. **PLoS One**, v. 13, n. 6, p. 1–6, 2018.

HWANG, B. et al. Prevalence Rate and Associated Factors of Sarcopenic Obesity in Korean Elderly Population. **Journal of Korean Medical Science**, v. 27, n. 7, p. 748, 2012.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde: Brasil e grandes regiões**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2015.

IDF, International Diabetes Federation. **The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome**. 2006.

JANGHORBANI, M.; AMINORROAYA, A.; AMINI, M. Comparison of Different Obesity Indices for Predicting Incident Hypertension. **High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention**, v. 24, n. 2, p. 157–166, jun. 2017.

JANSSEN, I. et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. **Journal of Applied Physiology**, v. 89, n. 1, p. 81–88, 1 jul. 2000.

JENG, C. et al. Race and socioeconomic effect on sarcopenia and sarcopenic obesity in the Louisiana Osteoporosis Study (LOS). **JCSM Clinical Reports**, v. 3, n. 2, 2 ago. 2018.

JI, M.; ZHANG, S.; AN, R. Effectiveness of A Body Shape Index (ABSI) in predicting chronic diseases and mortality: a systematic review and meta-analysis: A Body Shape Index (ABSI). **Obesity Reviews**, v. 19, n. 5, p. 737–759, maio 2018.

JOHNSON STOKLOSSA, C. A. et al. Prevalence of Sarcopenic Obesity in Adults with Class II/III Obesity Using Different Diagnostic Criteria. **Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 2017, p. 1–11, 2017.

KAC, G.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. suppl 1, p. S4–S5, 2003.

KHADRA, D. et al. Association between sarcopenic obesity and higher risk of type 2 diabetes in adults: A systematic review and meta-analysis. **World Journal of Diabetes**, v. 10, n. 5, p. 311–323, 15 maio 2019.

KHAZEM, S. et al. Reduced Lean Body Mass and Cardiometabolic Diseases in Adult Males with Overweight and Obesity: A Pilot Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 12, p. 2754, 5 dez. 2018.

KRAKAUER, N. Y.; KRAKAUER, J. C. A New Body Shape Index Predicts Mortality Hazard Independently of Body Mass Index. **PLoS ONE**, v. 7, n. 7, p. 10, 2012.

KRAKAUER, J. C.; KRAKAUER, N. Y. Combining Body Mass and Shape Indices in Clinical Practice. **Case Reports in Medicine**, v. 2016, p. 1–4, 2016.

KRAKAUER, N. Y.; KRAKAUER, J. C. Untangling Waist Circumference and Hip Circumference from Body Mass Index with a Body Shape Index, Hip Index, and Anthropometric Risk Indicator. **Metabolic Syndrome and Related Disorders**, v. 16, n. 4, p. 160–165, maio 2018.

KREIDIEH, D. et al. Association between Sarcopenic Obesity, Type 2 Diabetes, and Hypertension in Overweight and Obese Treatment-Seeking Adult Women. **Journal of Cardiovascular Development and Disease**, v. 5, n. 4, p. 51, 20 out. 2018.

LEE, D.-Y.; LEE, M.-Y.; SUNG, K.-C. Prediction of Mortality with A Body Shape Index in Young Asians: Comparison with Body Mass Index and Waist Circumference: Predication of Mortality with A Body Shape Index. **Obesity**, v. 26, n. 6, p. 1096–1103, jun. 2018.

LEVINE, M. E.; CRIMMINS, E. M. The Impact of Insulin Resistance and Inflammation on the Association Between Sarcopenic Obesity and Physical Functioning. **Obesity**, v. 20, n. 10, p. 2101–2106, out. 2012.

LIU, P. J. et al. Comparison of the ability to identify cardiometabolic risk factors between two new body indices and waist-to-height ratio among Chinese adults with normal BMI and waist circumference. **Public Health Nutrition**, v. 20, n. 6, p. 984–991, abr. 2017.

LOHMAN, T., ROCHE, A., MARTORELL, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books; 1988.

LOTUFO, P. A. **Construção do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)**. Revista de Saúde Pública, v. 43, 2013.

LU, C.-W. et al. Sarcopenic obesity is closely associated with metabolic syndrome. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 7, n. 4, p. e301–e307, jul. 2013.

LUKASKI, H.C.; BOLONCHUK, W.W. **Theory and validation of the tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition**. International Symposium on in vivo body composition studies. Brookhaven National Laboratory, September – October, 1986.

MARTINEZ, E.Z., LOUZADA NETO, F., PEREIRA, B.B. **A Curva ROC para testes diagnósticos**. Cadernos Saúde Coletiva. 11(1): 7-31, 2003.

MAESSEN, M. F. H. et al. Entering a New Era of Body Indices: The Feasibility of a Body Shape Index and Body Roundness Index to Identify Cardiovascular Health Status. **PLoS ONE**, v. 9, n. 9, p. e107212, 17 set. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SVS. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis., VIGITEL . **Vigitel Brasil 2018: 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 2018**. Brasília: DF; 2019.

MONTEIRO CA, CONDE WL. **A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: nordeste e sudeste do Brasil, 1975-1989-1997**. Arq Bras Endocrinol Metabol . 43(3): 186-194, 1999.

MOON, S. et al. Effectiveness of Z-score of log-transformed A Body Shape Index (LBSIZ) in predicting cardiovascular disease in Korea: the Korean Genome and Epidemiology Study. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, dez. 2018.

OFSTAD, A. P. et al. Comparison of the associations between non-traditional and traditional indices of adiposity and cardiovascular mortality: an observational study of one million person-years of follow-up. **International Journal of Obesity**, v. 43, n. 5, p. 1082–1092, maio 2019.

OH, C. et al. Body composition changes were related to nutrient intakes in elderly men but elderly women had a higher prevalence of sarcopenic obesity in a population of Korean adults. **Nutrition Research**, v. 35, n. 1, p. 1–6, jan. 2015.

PARK, C.-H. et al. Sarcopenic obesity associated with high-sensitivity C-reactive protein in age and sex comparison: a two-center study in South Korea. **BMJ Open**, v. 8, n. 9, p. e021232, set. 2018.

PAULA, J. A. DE et al. Análise de métodos para detectar sarcopenia em idosas independentes da comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 2, p. 235–246, abr. 2016.

PEREIRA, L. O.; FRANCISCHI, R. P. DE; LANCHETA JR., A. H. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 47, n. 2, p. 111–127, abr. 2003.

PHILLIPS, C. M. et al. Defining Metabolically Healthy Obesity: Role of Dietary and Lifestyle Factors. **PLoS ONE**, v. 8, n. 10, p. e76188, 17 out. 2013.

PRADO, C. M. et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. **The Lancet Oncology**, v. 9, n. 7, p. 629–635, jul. 2008.

PRADO, C. M. M. et al. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. **Clinical Nutrition**, v. 31, n. 5, p. 583–601, out. 2012.

PRATI, R. C.; BATISTA, G. E. A. P. A.; MONARD, M. C. **Curvas ROC para avaliação de classificadores**. Revista IEEE América Latina, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 215-222, jun. 2008.

PRIMEAU, V. et al. Characterizing the profile of obese patients who are metabolically healthy. **International Journal of Obesity**, v. 35, n. 7, p. 971–981, jul. 2011.

RÆDER, H. et al. Validity of bioelectrical impedance analysis in estimation of fat-free mass in colorectal cancer patients. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 1, p. 292–300, fev. 2018.

REILLY, J. J. et al. Determining the worldwide prevalence of obesity. **The Lancet**, v. 391, n. 10132, p. 1773–1774, maio 2018.

RICO-MARTÍN, S. et al. Effectiveness of body roundness index in predicting metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 21, n. 7, jul. 2020.

ROSEMBERG, I.H. Symposium: Sarcopenia: Diagnosis and mechanisms sarcopenia: Origins and clinical relevance. **Journal of Nutrition**, v.127, p. 990-991, 1997.

SALAME, M., COSTA, K.K., ZOTTELE, L.V., MURADÁS, R.R., TIERNO, S.A., SCHETTINGER, M.R.C., V, BECK, M.O. **Sarcopenia: evaluation of different diagnostic criteria and its association with muscle strength and functional capacity**. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., 18(2):285-294, 2015.

SANTOS, D. A. et al. Utility of novel body indices in predicting fat mass in elite athletes. **Nutrition**, v. 31, n. 7–8, p. 948–954, jul. 2015.

SARDARINIA, M. et al. Mortality prediction of a body shape index versus traditional anthropometric measures in an Iranian population: Tehran Lipid and Glucose Study. **Nutrition**, v. 33, p. 105–112, jan. 2017.

SCHMIDT, M. I. et al . Estratégias e desenvolvimento de garantia e controle de qualidade no ELSA-Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 47, supl. 2, p. 105-112, jun. 2013 .

SCHMIDT, M. I. et al. Cohort Profile: Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **International Journal of Epidemiology**, v. 44, n. 1, p. 68–75, 1 fev. 2015.

SOUZA, R. G. M. DE et al. Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 5, p. 569–583, out. 2014.

STEFANESCU, A. et al. Using A Body Shape Index (ABSI) and Body Roundness Index (BRI) to predict risk of metabolic syndrome in Peruvian adults. **Journal of International Medical Research**, v. 48, n. 1, p. 030006051984885, jan. 2020.

STENHOLM, S. et al. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences: **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 11, n. 6, p. 693–700, nov. 2008.

SZLEJF, C. et al. Association of Sarcopenia With Performance on Multiple Cognitive Domains: Results From the ELSA-Brasil Study. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 74, n. 11, p. 1805–1811, 4 out. 2019.

TIAN, S. et al. Feasibility of body roundness index for identifying a clustering of cardiometabolic abnormalities compared to BMI, waist circumference and other anthropometric indices: the China Health and Nutrition Survey, 2008 to 2009. **Medicine**, v. 95, n. 34, p. e4642, ago. 2016.

WANNAMETHEE, S. G.; ATKINS, J. L. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 74, n. 4, p. 405–412, nov. 2015.

WHO. **Obesity: Preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO; 1998.

WHO. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva: World Health Organization; 2000.

WHO. **Obesity and overweight**. Geneva: World Health Organization; 2018.

XIAO, J. et al. Sarcopenic obesity and health outcomes in patients seeking weight loss treatment. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 23, p. 79–83, fev. 2018.

YU, S. et al. The Performance of Five Bioelectrical Impedance Analysis Prediction Equations against Dual X-ray Absorptiometry in Estimating Appendicular Skeletal Muscle Mass in an Adult Australian Population. **Nutrients**, v. 8, n. 4, p. 189, 29 mar. 2016.

ZAMANINOUR, N. et al. Relationship Between Modified Body Adiposity Index and A Body Shape Index with Biochemical Parameters in Bariatric Surgery Candidates. **Obesity Surgery**, v. 30, n. 3, p. 901–909, mar. 2020.

ZAMBONI, M. et al. Sarcopenic obesity: A new category of obesity in the elderly. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 18, n. 5, p. 388–395, jun. 2008.

ZHANG, X. et al. Association of sarcopenic obesity with the risk of all-cause mortality among adults over a broad range of different settings: a updated meta-analysis. **BMC Geriatrics**, v. 19, n. 1, dez. 2019.

APÊNDICE A – Tabelas divididas em 4 Faixas Etárias

Tabela 1. Características Sócio-demográficas, segundo faixa etária em homens e mulheres, ELSA-Brasil, 2012-2014

	TOTAL N=12.793		HOMENS N= 5.833 (45,6%)								MULHERES N= 6.960 (54,4%)							
	n	%	≤ 44 anos n= 631 (10,82%)		45-54 anos n= 2227 (38,18%)		55-64 anos n= 1921 (32,93%)		65-79 anos n= 1054 (18,07%)		≤ 44 anos n= 685 (9,84%)		45-54 anos n= 2636 (37,87%)		55-64 anos n= 2458 (35,32%)		65-79 anos n= 1181 (16,97%)	
VARIÁVEIS	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ESCOLARIDADE																		
Fundamental Incompleto	650	5.1	3	0,5	107	4,8	195	10,2	110	10,4	1	0,4	30	12,8	102	43,4	102	43,4
Fundamental Completo	792	6.2	9	1,4	137	6,2	195	10,2	102	9,7	8	2,3	66	18,9	160	45,8	115	33,0
Médio Completo	3982	31.1	174	27,6	833	37,4	585	30,5	172	16,3	174	7,8	946	42,7	775	34,9	323	14,6
Superior Completo	7369	57.6	445	70,5	1150	51,6	946	49,2	670	63,6	502	12,1	1594	38,3	1421	34,2	641	15,4
SITUAÇÃO CONJUGAL																		
Casado(a)	6189	48.4	369	58,5	1323	59,4	1189	61,9	727	69,0	309	12,0	1062	41,1	847	32,8	363	14,1
União Estável	2068	16.2	125	19,8	463	20,8	357	18,6	147	13,9	142	14,5	473	48,5	279	28,6	82	8,4
Divorciado(a)	873	6.8	26	4,1	99	4,4	124	6,5	46	4,4	30	5,2	228	39,4	223	38,6	97	16,8
Separado(a)	1191	9.3	21	3,3	121	5,4	108	5,6	45	4,3	51	5,7	308	34,4	383	42,7	154	17,2
Solteiro(a)	629	4.9	2	0,3	20	0,9	38	2,0	38	3,6	6	1,1	76	14,3	219	41,2	230	43,3
Viúvo(a)	1740	13.6	80	12,7	180	8,1	95	4,9	46	4,4	139	10,4	464	34,7	484	36,1	252	18,8
Outro	103	0.80	8	1,3	21	0,9	10	0,5	5	0,5	8	13,6	25	42,4	23	39,0	3	5,1
RENDA MÉDIA MENSAL																		
< R\$ 621.5	137	1.1	1	0,2	12	0,5	26	1,4	16	1,5	5	6,1	20	24,4	26	31,7	31	37,8
R\$ 621.5 a R\$ 1865.5	823	6.4	34	5,4	127	5,7	126	6,6	63	6,0	47	9,9	142	30,0	183	38,7	101	21,4
R\$ 1865.5 a R\$ 3109.5	1808	14.1	94	14,9	354	15,9	286	14,9	112	10,6	83	8,6	340	35,3	343	35,7	196	20,4
R\$ 3109.5 a R\$ 4353.5	1647	12.9	72	11,4	335	15,0	249	13,0	96	9,1	85	9,5	387	43,2	303	33,9	120	13,4
R\$ 4353.5 a R\$ 5597.5	1617	12.6	82	13,0	310	13,9	220	11,5	78	7,4	108	11,7	446	48,1	275	29,7	98	10,6
R\$ 5597.5 a R\$ 6841.5	967	7.5	56	8,9	174	7,8	127	6,6	50	4,7	59	10,5	230	41,1	198	35,4	73	13,0
R\$ 6841.5 a R\$ 8085.5	903	7.1	45	7,1	161	7,2	114	5,9	53	5,0	54	10,2	208	39,2	189	35,7	79	14,9
R\$ 8085.5 a R\$ 9329.5	807	6.3	51	8,1	132	5,9	104	5,4	46	4,4	54	11,4	173	36,5	188	39,7	59	12,4
R\$ 9329.5 a R\$ 10573.5	1048	8.2	63	10,0	171	7,7	150	7,8	84	8,0	63	10,9	231	39,8	188	32,4	98	16,9
R\$ 10573.5 a R\$ 11817.5	3036	23.7	133	21,1	451	20,3	519	27,0	456	43,3	127	8,6	459	31,1	565	38,3	326	22,1

Tabela 3: Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens

Classificação	Resultados BIA	Resultados ABSI	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Acurácia (IC95%)	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos
					ABSI	ABSI					
Obesidade ##	2195 (37,63%)	2793 (47,9%)	0.2 (0.18 - 0.22)	0.65 (0.63 - 0.66)	0.25 (0.23 - 0.28)	0.57 (0.56 - 0.59)	0.48 (0.47 - 0.49)	-0.15 (-0.18, -0.12)	0.46 (0.40 - 0.52)	0.35 (0.33 - 0.37)	0.80 (0.78 - 0.82)
Sarcopenia #	3795 (65,07%)	3039 (52,1%)	0.31 (0.29, 0.32)	0.92 (0.91, 0.93)	0.88 (0.86, 0.89)	0.41 (0.40, 0.43)	0.52 (0.51, 0.53)	0.23 (0.20, 0.25)	5.1 (4.28, 6.06)	0.08 (0.07, 0.09)	0.69 (0.68, 0.71)
OS^{Dufour} *	1198 (20,5%)	2793 (47,9%)	0.36 (0.34, 0.39)	0.49 (0.48, 0.51)	0.16 (0.14, 0.17)	0.75 (0.73, 0.76)	0.46 (0.45, 0.48)	-0.14 (-0.18, -0.10)	0.55 (0.48, 0.63)	0.50 (0.49, 0.52)	0.63 (0.60, 0.66)
OS^{Bio} **	53 (0,9%)	2793 (47,9%)	0.42 (0.32, 0.52)	0.52 (0.50, 0.53)	0.01 (0.01, 0.02)	0.98 (0.98, 0.99)	0.51 (0.50 - 0.52)	-0.48 (-0.49, -0.40)	0.00	0.48 (0.47, 0.49)	1.00 (0.93, 1.00)
OS^{Szlej} ***	1245 (21,3%)	2793 (47,9%)	0.31 (0.28, 0.33)	0.47 (0.46, 0.49)	0.14 (0.12, 0.15)	0.72 (0.70, 0.73)	0.44 (0.42, 0.45)	-0.22 (-0.26, -0.18)	0.39 (0.34, 0.45)	0.52 (0.51, 0.54)	0.69 (0.66, 0.71)

Percentual Massa Gorda ≥ 30 %; ## IMMA $\leq 8,50$ kg / m².; * OS^{Dufour} = MMA/A2; ** OS^{Bio} = MG/MGL; *** OS^{Szlej} = MMA/IMC

Tabela 4: Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Mulheres

Classificação	Resultados BIA	Resultados ABSI	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Acurácia (IC95%)	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos
					ABSI	ABSI					
Obesidade ##	2919 (41,95)	3350 (48,13%)	0.17 (0.16 - 0.19)	0.70 (0.69 - 0.72)	0.3 (0.27 - 0.32)	0.54 (0.53 - 0.55)	0.48 (0.47 - 0.49)	-0.12 (-0.15, -0.09)	0.5 (0.44 - 0.56)	0.3 (0.28 - 0.31)	0.83 (0.81 - 0.84)
Sarcopenia #	784 (11,26)	3610 (51,87%)	0.04 (0.02, 0.05)	0.58 (0.56, 0.59)	0.01 (0.008, 0.02)	0.83 (0.81, 0.84)	0.52 (0.50, 0.53)	-0.38 (-0.41, -0.35)	0.05 (0.04, 0.08)	0.42 (0.40, 0.43)	0.96 (0.94 - 0.97)
OS^{Dufour} *	211 (3,0%)	3350 (48,13%)	0.88 (0.83-0.92)	0.53 (0.52-0.54)	0.06 (0.05, 0.06)	0.99 (0.99, 1.00)	0.54 (0.53, 0.55)	0.41 (0.34, 0.46)	8.42 (5.53, 12.83)	0.46 (0.45, 0.48)	0.11 (0.07, 0.16)
OS^{Bio} **	1568 (22,5%)	3350 (48,13%)	0.05 (0.04, 0.06)	0.39 (0.38, 0.41)	0.02 (0.02, 0.03)	0.59 (0.57, 0.60)	0.31 (0.30, 0.32)	-0.55 (-0.57, -0.53)	0.03 (0.02, 0.04)	0.60 (0.59, 0.62)	0.95 (0.94, 0.96)
OS^{Szlej} ***	1093 (15,7%)	3350 (48,13%)	0.24 (0.21, 0.26)	0.47 (0.46, 0.49)	0.08 (0.07, 0.09)	0.77 (0.75, 0.78)	0.435 (0.42, 0.44)	-0.29 (-0.32, -0.25)	0.28 (0.24, 0.32)	0.53 (0.51, 0.54)	0.76 (0.73, 0.79)

Percentual Massa Gorda ≥ 30 %; ## IMMA $\leq 8,50$ kg / m².; * OS^{Dufour} = MMA/A2; ** OS^{Bio} = MG/MGL; *** OS^{Szlej} = MMA/IMC

APÊNDICE B – Tabelas de medidas de diagnóstico para indivíduos obesos ou com sobrepeso

Tabela 1: Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens

Classificação	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Acurácia (IC95%)	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos
	ABSI	ABSI	Positivo	Negativo	ABSI	ABSI	ABSI	ABSI	ABSI
Obesidade ##	0,16 (0,15 – 0,18)	0,36 (0,33 – 0,38)	0,22 (0,20 – 0,24)	0,28 (0,27 – 0,30)	0,26 (0,24 – 0,27)	- 0,48 (-0,52 , -0,44)	0,11 (0,09 – 0,13)	0,65 (0,62 – 0,67)	0,83 (0,82 – 0,85)
Sarcopenia #	0,55 (0,53 – 0,57)	0,95 (0,94 – 0,96)	0,92 (0,90 – 0,94)	0,66 (0,64 – 0,68)	0,74 (0,72 – 0,75)	0,50 (0,47 – 0,53)	23,5 (18,8 – 29,3)	0,05 (0,04 – 0,06)	0,46 (0,43 – 0,47)
OS^{Dufour} *	0,31 (0,29 – 0,34)	0,76 (0,74 – 0,78)	0,33 (0,30 – 0,36)	0,75 (0,73 – 0,76)	0,64 (0,63 – 0,66)	0,08 (0,03 – 0,12)	1,48 (1,27 – 1,72)	0,24 (0,22 – 0,25)	0,69 (0,66 – 0,71)
OS^{Bio} **	0,0 (0,0 – 0,07)	0,74 (0,72 – 0,75)	0,0 (0,0 – 0,003)	0,98 (0,97 – 0,99)	0,73 (0,72 – 0,74)	- 0,26 (-0,27 , -0,18)	0,0 (0,0 – 0,0)	0,26 (0,25 – 0,27)	1,0 (0,93 – 1,0)
OS^{Szlej} ***	0,22 (0,19 – 0,24)	0,73 (0,71 – 0,74)	0,23 (0,21 – 0,26)	0,71 (0,70 – 0,73)	0,59 (0,57 – 0,60)	- 0,05 (-0,09 , -0,01)	0,75 (0,63 – 0,88)	0,27 (0,26 – 0,29)	0,78 (0,76 – 0,80)

Percentual Massa Gorda $\geq 30\%$; ## IMMA $\leq 8,50$ kg / m².; * OS^{Dufour} = MMA/A2; ** OS^{Bio} = MG/MGL; *** OS^{Szlej} = MMA/IMC

Tabela 2: Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do ABSI e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Mulheres

Classificação	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Acurácia (IC95%)	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos
	ABSI	ABSI	Positivo	Negativo	ABSI	ABSI	ABSI	ABSI	ABSI
Obesidade ##	0,14 (0,12 – 0,15)	0,35 (0,33 – 0,37)	0,25 (0,23 – 0,27)	0,20 (0,19 – 0,23)	0,22 (0,21 – 0,23)	-0,51 (-0,55 , -0,48)	0,08 (0,07 – 0,09)	0,65 (0,63 – 0,67)	0,86 (0,85 – 0,88)
Sarcopenia #	0,20 (0,14 – 0,27)	0,81 (0,79 – 0,81)	0,03 (0,02 – 0,05)	0,97 (0,96 – 0,97)	0,78 (0,77 – 0,79)	0,01 (-0,07 – 0,09)	1,0 (0,67 – 1,52)	0,19 (0,18 – 0,21)	0,80 (0,73 – 0,86)
OS^{Dufour} *	0,81 (0,73 – 0,87)	0,79 (0,78 – 0,81)	0,11 (0,09 – 0,13)	0,99 (0,99 – 0,99)	0,8 (0,79 – 0,81)	0,61 (0,52 – 0,68)	16,9 (10,9 – 26,3)	0,20 (0,19 – 0,21)	0,19 (0,12 – 0,27)
OS^{Bio} **	0,05 (0,04 – 0,06)	0,69 (0,68 – 0,71)	0,07 (0,06 – 0,09)	0,58 (0,57 – 0,6)	0,47 (0,46 – 0,48)	-0,26 (-0,29 , -0,23)	0,11 (0,08 – 0,14)	0,31 (0,29 – 0,32)	0,95 (0,94 – 0,96)
OS^{Szlej} ***	0,17 (0,14 – 0,19)	0,77 (0,75 – 0,78)	0,17 (0,15 – 0,2)	-15,8 (-40 , -10)	0,64 (0,62 – 0,65)	-0,06 (-0,1 , -0,02)	0,67 (0,56 – 0,81)	0,23 (0,22 – 0,24)	0,83 (0,81 – 0,85)

Percentual Massa Gorda $\geq 30\%$; ## IMMA $\leq 8,50$ kg / m².; * OS^{Dufour} = MMA/A2; ** OS^{Bio} = MG/MGL; *** OS^{Szlej} = MMA/IMC

APÊNDICE C – Tabelas de medidas de diagnóstico e da concordância entre os métodos do IMC e Bioimpedância

Tabela 1 : Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do IMC e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens

Classificação	Homens 38 a 64 anos				Homens 65-74 anos					
	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Acurácia (IC95%)	
			Positivo	Negativo			Positivo	Negativo		
Obesidade #	0,97 (0,96 - 0,98)	0,56 (0,54 - 0,58)	0,54 (0,52 - 0,56)	0,97 (0,96 - 0,98)	0,70 (0,69 - 0,72)	0,92 (0,89 - 0,94)	0,42 (0,38 - 0,46)	0,62 (0,58 - 0,65)	0,83 (0,78 - 0,88)	0,67 (0,64 - 0,7)

Tabela 2 : Valores estimados de Índice de Youden, Razão de Chances de Diagnóstico, Proporção de Falsos Positivos e Negativos das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do IMC e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens

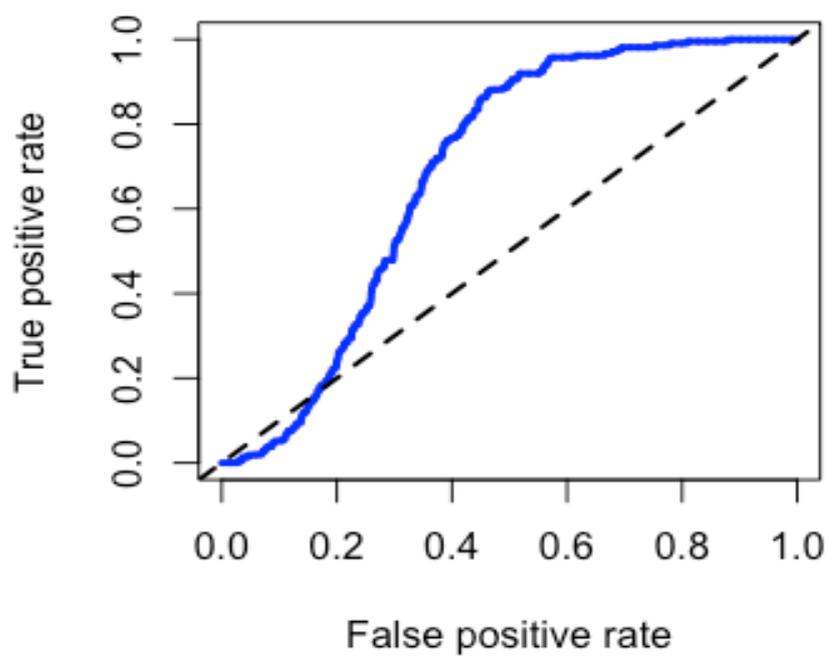
Classificação	Homens 38 a 64 anos				Homens 65-74 anos			
	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos
Obesidade #	0,53 (0,51 - 0,56)	46,7 (34,4 - 63,6)	0,44 (0,42 - 0,46)	0,03 (0,02 - 0,04)	0,34 (0,27 - 0,40)	8,0 (5,62 - 11,4)	0,58 (0,54 - 0,62)	0,08 (0,06 - 0,11)

Tabela 3 : Valores estimados de sensibilidade, especificidade, valores preditos de desempenho e acurácia das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do IMC e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Mulheres

Classificação	Homens 38 a 64 anos				Homens 65-74 anos					
	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	Valor preditivo (IC95%)		Acurácia (IC95%)	
			Positivo	Negativo			Positivo	Negativo		
Obesidade #	0,96 (0,95 - 0,96)	0,44 (0,43 - 0,46)	0,54 (0,52 - 0,55)	0,94 (0,92 - 0,95)	0,65 (0,64 - 0,66)	0,95 (0,93 - 0,97)	0,40 (0,36 - 0,44)	0,61 (0,58 - 0,64)	0,9 (0,85 - 0,93)	0,68 (0,65 - 0,70)

Tabela 4 : Valores estimados de Índice de Youden, Razão de Chances de Diagnóstico, Proporção de Falsos Positivos e Negativos das medidas de desempenho diagnóstico e da concordância entre os métodos do IMC e Bioimpedância na predição de Massa Corporal para Homens

Classificação	Homens 38 a 64 anos				Homens 65-74 anos			
	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos	Índice de Youden	Razão de Chances de Diagnóstico	Proporção de Falsos Positivos	Proporção de Falsos Negativos
Obesidade #	0,4 (0,37 – 0,42)	17,4 (14,1 – 21,5)	0,56 (0,54 - 0,57)	0,04 (0,03 - 0,05)	0,35 (0,29 – 0,41)	13,5 (8,9 – 20,3)	0,6 (0,56 – 0,64)	0,05 (0,03 - 0,07)

APÊNDICE D – Curva ROC e área sob a curva (AUC) para todas as mulheres

AUC = 0,6895731

ANEXO A- Protocolo aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP 976/2006).

Fls. nº 109
Rubrica f



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Conselho Nacional de Saúde
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

CARTA Nº 976 CONEP/CNS/MS Brasília, 04 de agosto de 2006.

Berthora Coordenadora,

Tendo a CONEP recebido desse CEP o projeto de pesquisa "Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto – ELSA" Registro CEP-HU/USP 659/05 - CAAE 0016.1.198.000-05, Registro Siper/MS: nº 25000.083728/2006-38, Registro CONEP nº 13066, verifica-se que:

Trata-se de protocolo a ser desenvolvido por consórcio vencedor da Chamada Pública DECIT/MS/FINEPI/CNPq que foi constituído por sete instituições de ensino superior e pesquisa de seis estados, das regiões Nordeste (Universidade Federal da Bahia), Sudeste (FIOCRUZ/RJ, USP, UERJ, UFMG e UFES) e Sul (UFRS). Será um estudo de coorte de 15 mil funcionários de instituições públicas com idade igual ou superior a 35 anos. A coorte será acompanhada anualmente para verificação do estado geral e, a cada três anos, será chamada para avaliações mais detalhadas que incluem exames clínicos. Os sujeitos de pesquisa serão entrevistados por pessoas treinadas e certificadas e os exames serão realizados por profissionais de saúde. O estudo tem como objetivos principais: estimar a incidência do diabetes e das doenças cardiovasculares e estudar sua história natural; investigar associações entre fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais, psicológicos e sociais relacionados a essas doenças e complicações decorrentes, buscando compor modelo causal que contemple suas inter-relações; descrever a evolução temporal desses fatores e os determinantes dessa evolução; identificar modificadores de efeito das associações observadas; identificar diferenciais nos padrões de risco entre os centros participantes que possam expressar variações regionais relacionadas a essas doenças no país. Dentre os objetivos secundários consta "estocar material biológico, para estudos futuros com diversos tipos de marcadores relacionados à inflamação, coagulação, disfunção endotelial, resistência à insulina, obesidade central, estresse e fatores de risco tradicionais, bem como prover a extração de DNA para exames genéticos futuros". De acordo com informação da pág. 11 do protocolo, item "coleta de sangue", as amostras de sangue serão estocadas para

Edifício dos Ministérios, Bloco "D", Ministério da Saúde - Edifício Azeite, Ala "B" - 3º andar - Sala 045 - CEP 70073-900 - Brasília / DF
 Telefones: (61) 3218.2911 / 3228.6413 Fax: (61) 3228.6413 - E-mail: conep@saude.gov.br - Homepage: <http://conep.saude.gov.br>

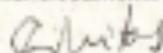
Fig. nº 110 P
 Rubrica F

Corr. Carta CONEP nº 876/2005

exames adicionais e formação de banco de DNA. Haverá um laboratório central que fará as "determinações básicas do estudo em amostras encaminhadas pelos centros de investigação", as "determinações simples" serão feitas nos próprios laboratórios. O banco de material biológico está em fase de planejamento com local e coordenador a serem definidos.

Diante do exposto, embora nos objetivos do estudo verifica-se que haverá também pesquisa genética, pelas informações do protocolo tal pesquisa não será realizada no momento, não estando descrito ainda (nem no protocolo, nem no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE) os procedimentos para tal. Portanto, nesse primeiro momento do estudo não se trata de projeto da área temática especial "genética humana" (Grupo I), conforme registrado na folha de rosto, mas sim, do grupo III. Nesse caso, a aprovação ética é delegada ao Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, devendo ser seguido o procedimento para projetos do grupo III, conforme o fluxograma disponível no site : <http://conselho.saude.gov.br> e no Manual Operacional para CEP. Não cabe, portanto, a referência a CONEP no 3º parágrafo da pág. 1 e no 6º parágrafo da pág.2 do TCLE. Evidenciamos, entretanto, que o armazenamento e utilização de materiais biológicos humanos no âmbito de projetos de pesquisa está regulamentado pela Resolução CNS 347/2005 e que o projeto em questão deve incluir as determinações dessa resolução. Quando for elaborado o protocolo para os estudos genéticos, deverá também ser cumprida a Resolução CNS 340/04 incluindo obtenção de TCLE específico. Em se tratando de pesquisa com funcionários de instituições públicas, cabe ressaltar o disposto no item IV.3 "b" da Res. 186/96.

Atenciosamente,

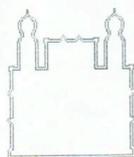


CORINA BONTEMPO DUCA DE FREITAS
 Secretária Executiva da
 COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA

À Sua Senhoria
 Sr(a) Maria Teresa Zulini da Costa
 Coordenadora Comitê de Ética em Pesquisas
 Hospital Universitário da Universidade de São Paulo- HU/USP
 Av. Profº Lineu Prestes, 2565
 Cidade Universitária São Paulo
 Cep:05.508-900

Cf cópia para os CEPs: UFBA, FIOCRUZ/RJ, UERJ, UFMG, UFES e UFRS

**ANEXO B- Protocolo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação
Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)**



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-CEP/FIOCRUZ

Rio de Janeiro, 18 de setembro de 2006.

PARECER

Título do Projeto: "Estudo longitudinal de saúde do adulto - ELSA"

Protocolo CEP: 343/06

Pesquisador Responsável: Dora Chor

Instituição: ENSP

Deliberação: APROVADO

Trata-se de uma pesquisa sobre doenças cardiovasculares, diabetes e outras doenças crônicas, pioneiro no Brasil, multicêntrico e com um grande número de sujeitos envolvidos (15.000).

O estudo objetiva investigar os fatores que estejam relacionados a essas doenças em qualquer estágio de desenvolvimento, visando sugerir medidas mais eficazes de prevenção e tratamento.

O CEP da USP já aprovou o referido projeto de pesquisa no último dia 19 de maio do corrente ano assim como já fez o correspondente encaminhamento ao CONEP, conforme declaração anexa assinada pela coordenação do CEP-USP.

Os pesquisadores envolvidos no Rio de Janeiro apresentam currículos experientes, os capacitando plenamente para a realização do estudo no estado do Rio de Janeiro.

Após análise das respostas às pendências emitidas no parecer datado de 19/06/2006 por este colegiado, tendo por referência as normas e diretrizes da Resolução 196/96 foi decidido pela APROVAÇÃO do referido protocolo.

Informamos, outrossim, que deverão ser apresentados relatórios parciais/anuais e relatório final do projeto de pesquisa.

Além disso, qualquer modificação ou emenda ao protocolo original deverá ser submetida para apreciação do CEP/FIOCRUZ.

Marlene Braz

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Em Seres Humanos da Fundação Oswaldo Cruz

ANEXO C- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)- onda 2



ESTUDO LONGITUDINAL DE SAÚDE DO ADULTO (ELSA Brasil)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Apresentação do estudo

Como já é do seu conhecimento, o Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) é uma pesquisa sobre doenças crônicas que acometem a população adulta, principalmente as doenças cardiovasculares e o diabetes. É um estudo pioneiro no Brasil por ser realizado em várias cidades e por acompanhar os adultos estudados por um longo período de tempo em várias etapas.

Objetivos do estudo

O ELSA-Brasil investiga fatores que podem levar ao desenvolvimento dessas doenças, ou ao seu agravamento, visando compreender melhor as formas de prevenção e tratamento. Os fatores investigados incluem aspectos relacionados aos hábitos de vida, família, trabalho, lazer e saúde em geral, inclusive fatores genéticos.

Instituições envolvidas no estudo

O ELSA Brasil é desenvolvido por seis Centros de Investigação pertencentes a instituições públicas de ensino e pesquisa, localizados em seis estados brasileiros (BA, ES, MG, RJ, RS e SP)¹ e coordenado por representantes de cada centro, do Ministério da Saúde e do Ministério da Ciência e Tecnologia, tendo sido aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa dos seis centros. No Rio de Janeiro, o estudo está sob a responsabilidade da Fundação Oswaldo Cruz, sob a coordenação da Escola Nacional de Saúde Pública.

Participação no estudo

Na primeira etapa (Onda 1), na qual contamos com sua participação e que ocorreu de 2008 a 2010, foram entrevistados e examinados 15105 funcionários das seis instituições envolvidas no estudo. O/a Sr/a é convidado/a participar desta etapa do ELSA-Brasil (Onda 2), com a segunda visita ao Centro de Investigação ELSA na Fiocruz (CI-RJ), que terá duração aproximada de três horas. De modo semelhante ao que ocorreu na Onda 1, o/a Sr/a fará entrevistas e exames. Alguns exames são os mesmos realizados na Onda 1, (pressão arterial, peso, altura em pé, circunferência de braço, cintura e quadril, eletrocardiograma, exame de urina de 12 horas noturnas e fotografia do fundo do olho, caso não tenha feito na Onda 1). O Sr/a será convidado a fazer alguns exames novos: medida de altura abdominal, medida de força muscular e bioimpedância (exame que mede a composição de gordura e massa magra do corpo), e poderá também ser convidado a fazer avaliação da sensibilidade nos pés (teste de monofilamento). Como na primeira onda, o/a Sr/a também fará exame de sangue², que compreende duas coletas: a primeira, quando chegar, em jejum, e a segunda, após duas horas de ingestão de bebida doce padrão, para realização de teste de tolerância à glicose (exceto os portadores de diabetes, que receberão um lanche em substituição). O total de sangue coletado será aproximadamente de 40 ml e não traz inconveniências para adultos. Apenas um leve desconforto pode

¹ Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade de São Paulo (USP).

² Hemograma completo, exames diagnósticos para diabetes (glicose e insulina em jejum e pós-ingestão e teste de tolerância à glicose), creatinina, ureia, ácido úrico, dosagem de lipídios, hormônios associados ao diabetes ou à doença cardiovascular e provas de atividade inflamatória.

ocorrer associado à picada da agulha. Algumas vezes pode haver sensação momentânea de tontura, ou pequena reação local, mas esses efeitos são passageiros e não oferecem riscos. Esses exames já fazem parte da rotina médica e nenhum deles emite radiação. Os exames clínicos a serem realizados (medidas de peso, alturas e circunferências, bioimpedância, força muscular, eletrocardiograma, monofilamento e fotografia do fundo do olho) não são invasivos e não oferecem riscos ou desconforto aos participantes.

A coleta de sangue segue rotinas padronizadas e será realizada, assim como os demais procedimentos, por pessoal capacitado e treinado para este fim, supervisionado por profissional qualificado, que poderá orientá-lo no caso de dúvida, ou ocorrência de alguma eventualidade.

Com a finalidade de controlar a qualidade dos procedimentos realizados, o Sr./a poderá ser solicitado/a pela equipe da pesquisa, por meio de e-mail, telefone ou correio, para repetir alguns exames, ou partes da entrevista. Poderá também ser convidado/a para realizar outros exames, ou entrevistas não previstos inicialmente, com o objetivo de fornecer informações adicionais para o estudo. Em qualquer das situações, sua participação não é obrigatória e o Sr./a não terá qualquer prejuízo se não aceitar repetir, ou realizar esses procedimentos.

Caso necessário, será fornecido atestado de comparecimento para apresentar à sua chefia.

Após a Onda 2, o/a Sr./a continuará a ser contatado por telefone, correspondência ou e-mail, para acompanhar as modificações no seu estado de saúde e para obtenção de informações adicionais. Estão previstas novas visitas ao CI-RJ, pelo menos a cada três anos. Por isso, é muito importante informar mudanças de endereço e telefone à equipe ELSA.

Para poder monitorar melhor sua situação de saúde, é essencial obter dados clínicos em registros de saúde. Assim, necessitamos obter informações da Fioprev e de outras instituições do sistema de saúde, a respeito da ocorrência de hospitalizações, licenças médicas, eventos de saúde, aposentadoria ou afastamentos de qualquer natureza. Sua autorização por escrito para o acesso a essas informações, ao final deste documento, é muito importante para o ELSA.

Armazenamento de material biológico

De modo semelhante ao ocorrido na Onda 1, serão armazenadas novas amostras de sangue, urina e ácido desoxirribonucleico (DNA), sem identificação nominal, de forma segura e em locais especialmente preparados para a conservação das mesmas. Assim como em outras pesquisas no país e no mundo, essas amostras são fundamentais para futuras análises que possam ampliar o conhecimento sobre as doenças em estudo, contribuindo para o avanço da ciência.

Análises adicionais de caráter genético, ou não, que não foram incluídas nos objetivos definidos no protocolo original da pesquisa, somente serão realizadas mediante a apresentação de projetos de pesquisa específicos, aprovados pelo Comitê Diretivo do ELSA e pelos Comitês de Ética em Pesquisa de cada uma das instituições envolvidas, incluindo a assinatura de novos termos de consentimento livre esclarecido.

Seus direitos como participante

Sua participação no ELSA é inteiramente voluntária, sendo fundamental que ocorra em todas as etapas do estudo. Entretanto, se quiser, poderá deixar de responder a qualquer pergunta durante a entrevista, recusar-se a fazer qualquer exame, solicitar a substituição do/a entrevistador/a, ou deixar de participar da pesquisa a qualquer momento.

Não será feito qualquer pagamento pela sua participação e todos os procedimentos realizados serão inteiramente gratuitos. Os participantes poderão ter acesso aos resultados das análises realizadas no estudo por meio de publicações científicas e do website oficial da pesquisa (www.elsa.org.br).

Os exames e medidas realizados no estudo não têm por objetivo fazer o diagnóstico médico de qualquer doença. Entretanto, como eles podem contribuir para o/a senhor/a conhecer melhor sua saúde e indicar necessidade de confirmação com o seu médico, os resultados desses exames e medidas lhe serão entregues, e o/a Sr/a será orientado/a a procurar as unidades da rede SUS, ou outro serviço de saúde de sua preferência,



Ministério de Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz**Termo de Consentimento Livre Esclarecido**

Nome do participante: _____
 Documento de identidade: _____
 Data de nascimento: ____/____/____ Endereço _____
 _____ CEP _____
 Telefones para contato: _____

Declaro que compreendi as informações apresentadas neste documento e dei meu consentimento para continuar participando do ELSA- Brasil.

Na condição de participante voluntário deste estudo, conduzido pela FIOCRUZ, autorizo seus pesquisadores a obter informações sobre a ocorrência de atendimentos e hospitalizações, licenças médicas, eventos de saúde, aposentadoria, ou afastamentos de qualquer natureza em registros junto aos setores de recursos humanos da FIOCRUZ e outras instituições de saúde, públicas ou privadas, conforme indicar a situação específica.

Autorizo o/a representante do ELSA, devidamente credenciado/a, a ter acesso e realizar cópias (xerográfica, fotográfica ou em outras mídias) do meu prontuário com a finalidade exclusiva de utilização da informação nesta pesquisa. Autorizo também que sejam fornecidas cópias (em papel, CD, DVD ou qualquer outra mídia) de exames complementares (patologia clínica, imagem, etc.) realizados em decorrência de atendimentos em serviços de saúde.

Estou ciente de que as informações serão analisadas sem a identificação do meu nome, da equipe de saúde e do hospital, ou estabelecimento de saúde.

Assinatura: _____

Declaro concordar que as amostras de sangue e urina colhidas nesta data sejam armazenadas para análises futuras sobre as doenças crônicas em estudo.

Sim Não

Assinatura: _____

Local: _____

Data ____/____/____

Nome do/a entrevistador/a _____ Código _____

Assinatura do/a entrevistador/a _____

quando eles indicarem alguma alteração em relação aos padrões considerados normais. Se durante sua permanência no CI Fiocruz forem identificados problemas que requeiram atenção de urgência/emergência, o/a Sr./a será atendido/a no Hospital Federal de Bonsucesso.

Reafirmamos que todas as informações obtidas do/a senhor/a serão confidenciais, identificadas por um número e sem menção ao seu nome. Elas serão utilizadas exclusivamente para fins de análise científica e serão guardadas com segurança. Somente terão acesso a essas informações os pesquisadores envolvidos no projeto. Com a finalidade exclusiva de controle de qualidade, sua entrevista será gravada e poderá ser verificada pela supervisão do projeto, sendo a gravação destruída posteriormente. Como nos demais aspectos do projeto, serão adotados procedimentos para garantir a confidencialidade das informações gravadas. Em nenhuma hipótese será permitido o acesso a informações individualizadas a qualquer pessoa, incluindo empregadores, superiores hierárquicos e seguradoras.

Uma cópia deste segundo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido lhe será entregue. Se houver perguntas ou necessidade de mais informações sobre o estudo, ou qualquer intercorrência, o/a senhor/a pode procurar a coordenadora do ELSA Brasil na Fiocruz, Professora Dora Chor, Escola Nacional de Saúde Pública, no endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480, sala 807 - Manguinhos. Telefone: (21) 2598-2719 / 2776.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Fiocruz pode ser contatado pelo seguinte telefone: (21) 2290-3893.

Sua assinatura a seguir significa que o/a Sr/a leu e compreendeu todas as informações e concorda em continuar participando da pesquisa ELSA-Brasil.