

PUCRS

**ESCOLA DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE
DOUTORADO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE**

MARINA AZAMBUJA AMARAL

Estimativas dos Parâmetros da Composição Corporal

Orientadora: Profa. Dra. Rita Mattiello

**Porto Alegre
2019**

PÓS-GRADUAÇÃO - STRICTO SENSU



**Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul**

MARINA AZAMBUJA AMARAL

Estimativas dos Parâmetros da Composição Corporal

Tese de Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde da Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Rita Mattiello

Porto Alegre
2019

Ficha Catalográfica

A485e Amaral, Marina Azambuja

Estimativas dos Parâmetros da Composição Corporal :
Estimativas dos Parâmetros da Composição Corporal / Marina
Azambuja Amaral . – 2019.

74 f.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina e
Ciências da Saúde, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Rita Mattiello.

1. Composição Corporal. 2. Impedância Bioelétrica. 3. Valores de
Referência. I. Mattiello, Rita. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Salete Maria Sartori CRB-10/1363

DEDICATÓRIAS

*Aos meus pais **Renato e Suzana Amaral**, que me proporcionaram o caminho certo em busca do bem mais precioso, a oportunidade de uma excelente educação, sempre acompanhada de muito amor, carinho e companheirismo independente dos quilômetros de distância. Minha eterna dedicação em busca do conhecimento e crescimento são as formas que busco para agradecer todo esforço, carinho e amor que sempre me proporcionaram. A vocês, que se doaram inteiros e renunciaram aos seus sonhos, para que, muitas vezes, eu realizasse os meus, sempre incentivando e apoiando minhas decisões. A vocês, para lhes agradecer, eu buscarei sempre a minha felicidade.*

*Ao meu ídolo, meu amado **Avô Flor Amaral**, que aos seus 97 anos esbanja inspiração pela constante educação do ser humano. Um excelente médico, mas acima de tudo, um admirável homem e avô carinhoso.*

*Ao meu amado **Airton Rick Cardoso Filho**, pelo constante abraço diário, pela força transmitida sempre que me faltou, pelo amor incondicional, pela inspiração de humanidade e amor ao próximo. Você sempre será um grande exemplo pelo admirável homem que és.
Te amo muito!*

Aos meus colegas pesquisadores e bolsistas do projeto guarda-chuva, meu muito obrigada por toda parceria, coleguismo, amizade e apoio durante todo o período que estivemos juntos, apoio nas coletas, organização do banco, análises e escritas. Contem sempre comigo.

*Em especial, a querida **Professora Rita Mattiello**, por sempre acreditar em mim, por me orientar com tanto carinho e dedicação, e me incentivar constantemente a dar meu melhor. Meu eterno agradecimento e admiração pela pessoa amiga, professora e pesquisadora exemplar. Você é uma grande mulher!*

Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

A Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde da Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em nome do Prof. Dr. Alexandre Vontobel Padoin, Coordenador; ao Comitê Gestor composto pelo Decano Prof. Dr. Jefferson Braga Silva, pela Decana Associada Profa. Dra. Margareth Rodrigues Salerno e pela Coordenação Administrativa de Escola Thiago Lingener, agradeço a oportunidade proporcionada na realização do Doutorado.

Ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, minha gratidão pelos ensinamentos e convívio.

Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação da Escola de Medicina da PUCRS, pela disponibilidade e paciência no convívio durante esses anos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo financiamento da bolsa para realização do Doutorado.

ABSTRACT

Background: Body composition has been considering an important predictor parameter in different clinical and healthy promotion scenarios. Nevertheless, reference values from healthy community from young to the most advanced age's samples with generalizable eligibility criteria from bioelectrical impedance equipment are lacking. The objective of this study was to estimate the percentile values of the body composition parameters for healthy individuals from both sexes through different ages.

Methods: Cross-sectional study with healthy individuals from the community, older than five years, of both sexes. Body composition was assessed through electrical bioimpedance. Body composition parameters assessed were: total body fat, percentage of total body fat, fat free mass, percentage of lean mass, fat mass index, and fat free mass index. The relationships of outcome variables (body composition variables) and predictor variable (age) were analyzed using a quantile regression model (5th to 95th).

Results: A total of 1241 participants, with median and range age of 27.0 (5 to 99) years, 651 (52.5%) were female, and 777 (73%) Caucasian. Only fat free mass 25th percentile was not significantly associated with age. That is a tendency of increasing with the increase age of the percentage of corporal fat and the corporal index. The fat free mass index shows an increasing tendency from the child to the adult and decreasing from the elderly.

Conclusion: The present study estimated the percentile values of the body composition parameters, evaluated through the electrical bioimpedance analysis, for a healthy population of different ethnicities. Age had an association with all parameters at most percentiles in both sexes.

Key words: body composition, Electric Impedance, Reference Value

RESUMO

Introdução: A composição corporal tem sido considerada um importante preditor em diferentes cenários de promoção clínica e saudável. No entanto, os valores de referência de comunidades saudáveis de jovens até idades mais avançadas de amostras com critérios de elegibilidade generalizáveis a partir da avaliação por bioimpedância elétrica estão faltando. O objetivo deste estudo foi estimar os valores percentuais dos parâmetros de composição corporal para indivíduos saudáveis de ambos os sexos em diferentes idades.

Métodos: Estudo transversal com indivíduos saudáveis da comunidade, com idade superior a cinco anos, de ambos os sexos. A composição corporal foi avaliada através da bioimpedância elétrica. Os parâmetros de composição corporal avaliados foram: gordura corporal total, percentual de gordura corporal total, massa livre de gordura, percentual de massa magra, índice de massa gorda e índice de massa livre de gordura. As relações das variáveis de resultado (variáveis de composição corporal) e variável preditor (idade) foram analisadas usando um modelo de regressão quantílica (5 a 95).

Resultados: Um total de 1241 participantes, com mediana e faixa etária de 27,0 (5 a 99) anos, 651 (52,5%) eram do sexo feminino e 777 (73%) caucasianos. Apenas percentil 25% de massa livre de gordura não se associou significativamente com a idade. Essa é uma tendência que ocorre com o aumento da idade do percentual de gordura corporal e do índice de gordura corporal. O índice de massa livre de gordura mostra uma tendência crescente da criança para o adulto e decrescente nos idosos.

Conclusão: O presente estudo estimou os valores percentuais dos parâmetros de composição corporal, avaliados mediante da análise de bioimpedância elétrica, para uma população saudável de diferentes faixas etárias.

Palavras-chaves: composição corporal, impedância bioelétrica, valores de referência.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Tabela I. Características sociodemográficas da amostra avaliada.

Tabela II. Associação entre os parâmetros de composição corporal e idade dos percentis 25th, 50th e 75th.

Tabela IS. Parâmetros de composição corporal por sexo e idade.

Figura I. Parâmetros de percentual de gordura corporal e índice de massa gorda por sexo e ciclo da vida.

Figura II. Parâmetros de percentual de massa magra e índice de massa livre de gordura por sexo e ciclo da vida.

LISTA DE ABREVIATURAS

- ACT:** Água Corporal Total
- AEX:** Água Extracelular
- BIA:** Bioimpedância Elétrica
- CC:** Composição Corporal
- DEXA:** Absorciometria de Raio-X de Dupla Energia
- D2O:** Diluição de isótopos
- GCT:** Gordura corporal total
- IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IMG:** Índice de Massa Gorda
- IMLG:** Índice de Massa Livre de Gordura
- Kg:** Quilogramas
- MC:** Massa Corporal
- MG:** Massa Gorda
- MLG:** Massa Livre de Gordura
- NaBr:** Marcador de Brometo de Sódio
- OMS:** Organização Mundial da Saúde
- PhA:** Ângulo de Fase
- PGCT:** Percentual de Gordura Corporal Total
- PMM:** Percentual de Massa Magra
- TMM:** Tecido Mole Magro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
REVISÃO DE LITERATURA	111
Avaliação da composição corporal	111
Associação da composição corporal com o estado de saúde	122
Bioimpedância Elétrica	144
OBJETIVOS	166
METODOLOGIA	177
Delineamento	Erro! Indicador não definido. 7
População	177
Locais de coleta.....	177
Variáveis do Estudo	177
Ética.....	19
Análise estatística.....	200
CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
APÊNDICE I – Artigo Original	301
APÊNDICE II – Artigos Publicados Durante o Curso de Doutorado.....	53
APÊNDICE III – Ações com a sociedade.....	54
APÊNDICE IV - Questionário Sociodemográfico.....	56
APÊNDICE V – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Participantes da Pesquisa (adultos).....	578
APÊNDICE VI – Termo de Consentimento para os Responsáveis	613
APÊNDICE VII– Termo de Assentimento	67
ANEXO I –Aprovação da Comissão Científica da Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	72
ANEXO II – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	73

INTRODUÇÃO

A composição corporal vem sendo considerada um importante parâmetro preditor em diferentes cenários clínicos e de promoção de saúde (1). As alterações dos componentes da composição corporal podem estar associadas com a combinação de alterações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento, estilo de vida inadequado e a gravidade das doenças. Evidências têm demonstrado que os parâmetros da composição corporal podem ser um bom fator prognóstico para a morbidade (2) e mortalidade (3). Por exemplo, menor massa magra está sendo considerada bom fator prognóstico na predição de mortalidade em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (4,5), com sarcopenia (6,7) e com câncer (8). Por outro lado, maior percentual de massa gorda é um forte preditor para o desenvolvimento e gravidade da doença em diferentes condições saudáveis, como obesidade (9), doença hepática gordurosa não alcoólica (10), diabetes mellitus (11), dislipidemias (10), hipertensão (12) e câncer (13).

Dentre os métodos de avaliação da composição corporal, a bioimpedância elétrica (BIA) tem sido o método mais factível para o estudo da composição corporal, tanto na prática clínica, como no campo da pesquisa (14–16), por ser um método com uma precisão adequada, não invasivo, de fácil de aplicação, seguro, relativamente barato, prático.

No entanto, como qualquer método de avaliação da composição corporal, os valores de referência da composição corporal aferidos pela BIA são obrigatórios para a avaliação de desvios individuais da média populacional (17,18). Apesar da aplicabilidade desse método de aferição, os valores de referência gerados a partir dados de indivíduos saudáveis, com uma ampla faixa etária e que contemplem critérios de elegibilidade generalizáveis dos diferentes parâmetros de bioimpedância elétrica são escassos (19–23).

Considerando a importância da composição corporal para um adequado diagnóstico clínico e nutricional e para o manejo nas diversas situações clínicas em todos os ciclos de vida e factibilidade da técnica para essa aferição, torna-se evidente a importância da estimativa dos parâmetros BIA nas diferentes faixas etárias.

REVISÃO DE LITERATURA

Avaliação da composição corporal

Um parâmetro isolado não fornece todas as informações necessárias para determinar o estado nutricional geral de um indivíduo. Sendo assim, na prática clínica, o estado nutricional geral é baseado em uma série de indicadores que auxiliam na precisão do diagnóstico (24,25). Nesse sentido, a avaliação do estado nutricional geralmente é realizada mediante a associação entre métodos indiretos e diretos (24).

Os métodos indiretos utilizam os índices de saúde, dados sociodemográficos e culturais, que refletem nos parâmetros nutricionais. Alguns exemplos são: dados demográficos (sexo, idade, faixa etária, morbidade, mortalidade etc.); socioeconômicos (salário, ocupação, escolaridade, acesso ao serviço de saúde etc.); culturais (tabus alimentares, características locais específicas); estilo de vida (atividade física, hábito de fumar e consumir bebida alcoólica, etc.) e de inquérito de consumo alimentar (recordatório alimentar de 24 horas, frequência alimentar, pesada direta etc.) (24,25).

Já os métodos diretos são aqueles que avaliam o indivíduo a partir da avaliação dos dados diretamente relacionados ao estado de saúde do mesmo. Esses métodos apresentam subclassificações como objetivos e subjetivos. Os objetivos fornecem dados quantitativos como é o caso de exames antropométricos (peso, altura, dobra cutânea, etc.), exames laboratoriais (hemoglobina, colesterol, etc.), densitometria, bioimpedância elétrica, entre outros. Os dados subjetivos avaliam de forma qualitativa como a semiologia nutricional, a avaliação subjetiva global e a avaliação muscular subjetiva (24,25).

Dentro os métodos diretos, a composição corporal é caracterizada como a proporção entre os diferentes componentes corporais e a massa corporal total, sendo usualmente expressa pela massa gorda e massa magra corporal (26). Os métodos de avaliação da composição corporal vêm evoluindo ao longo do tempo em relação aos componentes avaliados e a precisão das técnicas. Um dos últimos avanços importantes nos métodos de composição corporal é a avaliação multicompartimental que divide a avaliação em cinco compartimentos. O primeiro compartimento é constituído por maior quantidade de oxigênio e menor quantidade de carbono, hidrogênio, cálcio e nitrogênio. O segundo compartimento é formado por 60% de água e o restante de gorduras, proteínas, glicogênio e minerais. O terceiro nível é composto por massa celular, fluidos e sólidos extracelulares e um pouco de gordura. O quarto compartimento contempla músculo

esquelético, músculo não-esquelético, tecido adiposo e ósseo e o quinto compartimento é considerado o corpo na sua íntegra (27).

Atualmente um número expressivo de métodos tem sido utilizados para avaliação da composição corporal como técnicas de diluição (D₂O, NaBr), ultrassom, ressonância magnética, tomografia computadorizada, absorciometria de raio-X de dupla energia (DEXA), modelo 4C, medição isotópica da água corporal, pletismografia de corpo inteiro, pesagem submersa e bioimpedância elétrica (28). Nos últimos anos, os avanços de uma série de tecnologias promoveram uma precisão e confiabilidade aceitável em um número importante desses equipamentos para avaliação da composição corporal. Dentre esses, destaca-se a bioimpedância elétrica (BIA) devido a precisão dos equipamentos mais atuais, praticidade e custo relativamente acessível da técnica para o uso na prática clínica.

A BIA tem sido um dos métodos mais indicado para o estudo da composição corporal, tanto na prática clínica, como no campo da pesquisa (14–16). A BIA é um método não invasivo, fácil de aplicar, seguro, relativamente barato e prático. O uso clínico da análise da bioimpedância é apropriado em sujeitos saudáveis e portadores de doenças crônicas, desde que mediante a utilização de valores de referência devidamente validadas a partir do sexo, idade e grupo étnico nas diferentes populações (29). Em relação a concordância da BIA com outros métodos considerados padrão ouro, um número importante de estudos realizados identificaram que a BIA é um método preciso na avaliação da composição corporal quando comparado com o DEXA (30–33)

Associação da composição corporal com o estado de saúde

O estado nutricional do indivíduo pode ser considerado como a relação entre o homem, a natureza e o alimento dentro de um contexto social (34). Nesse sentido a avaliação do estado nutricional tem objetivo de identificar todos os fatores envolvidos nos distúrbios e riscos nutricionais a nível individual e coletivo para assim traçar estratégias adequadas tanto para promoção e acompanhamento quanto recuperação do estado de saúde (24).

A avaliação da composição corporal faz parte do conjunto de medidas diretas objetivas que contemplam a avaliação do estado nutricional de um indivíduo para identificar deficiências ou excessos dos componentes corporais que estão relacionados ao risco ou proteção à saúde. Os parâmetros de composição corporal têm sido citados como possíveis ferramentas de prevenção, diagnóstico e prognóstico de diversas condições de saúde (28,35,36).

Tanto a massa magra quanto a massa gorda tem sido considerada como fatores de risco ou proteção para um número importante de desfechos em saúde. As causas das alterações dos componentes da composição corporal podem estar associadas com a combinação de alterações fisiológicas relacionadas de forma específica ao envelhecimento, estilo de vida inadequado e doenças, como insuficiência cardíaca congestiva (7), doença pulmonar obstrutiva crônica e diabetes tipo 2 (37). Além disso, essas alterações estão associadas com outros eventos adversos como quedas (8), limitações nas atividades de vida diária (37,38) menor sobrevida (37), tempo prolongado de hospitalização (24). Esses desfechos estão relacionados com aumento dos gastos com saúde (6,37,39,40) e pior qualidade de vida (38,39).

As estimativas dos valores de referência de composição corporal demonstram um aumento progressivo com a idade da massa gorda e diminuição da massa magra com o envelhecimento (41–43). Esses achados evidenciam as modificações fisiológicas que ocorrem ao longo da vida. A gordura corporal aumenta gradualmente entre os 20-25 anos até os 65 anos (44,45), concentrando-se na região abdominal, órgãos viscerais, músculos e ossos. Já em relação aos tecidos musculares e ósseo há diminuição gradual, a massa muscular atinge o pico aproximadamente aos 30 anos e depois diminui gradualmente. Há cerca de 20-40% de redução na massa muscular aos 70 anos, levando à sarcopenia, sendo mais grave em mulheres após a menopausa quando comparado a homens (6,46,47). Nesse sentido, o diagnóstico adequado da composição corporal nas diversas fases da vida pode auxiliar no acompanhamento do estado de saúde e na promoção de saúde como alimentação adequada e a realização de atividade física mediante dados objetivos.

Dentre os desfechos relacionados a composição corporal que podem ocasionar consequências importantes para saúde, podemos citar a sarcopenia. A sarcopenia é a depleção muscular grave levando ao comprometimento físico e funcional que ocorre tanto com o envelhecimento natural quanto em situações de doenças catabólicas como o câncer (48,49), doença pulmonar obstrutiva crônica (4,50,51) e fibrose cística (52). Essa alteração da composição corporal tem sido considerada um problema de saúde pública, acometendo cerca de 10% da população idosa mundial, tanto do sexo feminino quanto masculino, contribuindo com o aumento da morbidade e dos custos de saúde (53,54). Os parâmetros de massa livre de gordura e índice de massa livre de gordura por serem associados diretamente com o aumento de risco de mortalidade nesse tipo de desfecho, também tem sido considerados fatores preditivos independentes sugerindo a importância da composição corporal na avaliação do estado nutricional dos indivíduos (2)(3).

Outro problema associado a composição corporal é o excesso de tecido adiposo. Essa alteração da composição corporal é considerada como um forte preditor para o desenvolvimento e agravamento de doenças. A gordura corporal leva a doenças basicamente mediante duas formas. Primeiro, o aumento de gordura corporal leva à obesidade e pode estar associado ou não a complicações como osteoartrite (9), apneia do sono (55,56), doença hepática gordurosa não alcoólica (57), diabetes mellitus (11), síndrome metabólica (58), hipertensão (59), doenças cardiovasculares (60)(61) e câncer (13).

Considerando os desfechos de saúde que estão relacionados com a composição corporal, torna-se evidente a importância dessas informações para um adequado diagnóstico clínico e nutricional e para o manejo nas diversas situações clínicas em todos os ciclos de vida.

Bioimpedância Elétrica

O estudo das propriedades elétricas dos tecidos iniciou em 1870 (62). Thomasset analisou inicialmente o índice de água corporal total com inserção de agulhas subcutâneas (62,63) posteriormente Hoffer et al. (64) e Nyboer (17) substituíram as agulhas por eletrodos de superfície estabelecendo a partir dos anos 1970 os parâmetros utilizados pela bioimpedância elétrica atualmente. Nos anos 90 surgiram vários analisadores de multi-frequência e atualmente o modelo segmentar é o mais utilizado (17).

A avaliação da BIA é baseada na utilização de uma corrente elétrica de baixa amplitude para caracterizar os componentes condutores e não condutores de líquidos e tecidos do corpo. Gordura, ossos e espaços cheios de ar são maus condutores elétricos, enquanto a água e os tecidos ricos em eletrólitos, como músculos e sangue, são excelentes condutores de corrente elétrica (65).

Os resultados da BIA são expressos por meio da combinação das medidas primárias de resistência e reatância. A resistência são os parâmetros físicos corporais que se opõem ao fluxo da corrente elétrica da BIA, como é o caso da viscosidade, e a reatância é o atraso na condução causado por membranas celulares, interfaces teciduais e substâncias não-iônicas (65).

A propriedade da capacitância que é a capacidade de as membranas celulares armazenarem uma porção da corrente por um curto período de tempo, é utilizada para calcular tanto a água extracelular quanto a água corporal total. Em função da membrana celular possuir alta capacitância e baixa frequência não permite a condução da corrente

elétrica possibilitando a determinação da água extracelular (AEX), enquanto altas frequências são capazes de ultrapassar a membrana celular e determinar a água corporal total (ACT) e a água intracelular pela diferença entre AEX e ACT (66–68). Pelo fato da frequência ser determinante na capacidade de determinar os compartimentos corporais, estudos sugerem que a frequência ideal para a mensuração dos meios intra e extra celulares é de 50 KHz (66,69).

Os valores de referência para a massa livre de gordura (MLG) e gordura corporal total (GCT), vetores e taxa metabólica obtidos mediante a BIA vêm sendo estabelecidos em populações saudáveis, mas a maioria desses estudos incluíram características populacionais específicas que limitam a generalização dos resultados (19–23,70,71). A BIA consegue definir a composição corporal, identificando de forma individual a MLG e a massa gorda (MG), fluídos intra e extra-celulares, taxa metabólica e os vetores corporais (72,73).

A definição e nomenclatura mais adequada para massa magra corporal é tecido mole magro (TMM). O TMM é composto pela soma da água corporal, proteína corporal total, carboidratos, lipídeos não gordurosos e mineral dos tecidos moles. Já a massa gorda é composta pelo tecido conjuntivo formado por adipócitos, sendo estes formados 80% por triglicerídeos, fibras colágenas e elásticas, fibroblastos e capilares. A MG é também conhecida como tecido adiposo. Esse tecido pode ser diferenciado em gordura subcutânea, visceral e intramuscular. Além desses componentes, a composição corporal é composta também pela massa livre de gordura. A MLG é formada pela soma do TMM com os compartimentos minerais do osso (músculo esquelético, órgãos, tecido conectivo e osso) (74).

Considerando a relação dos parâmetros de composição corporal com diversos desfechos de saúde, torna-se evidente a importância da estimativa dos parâmetros de composição corporal nas diversas fases da vida a fim de auxiliar no acompanhamento do estado de saúde e na promoção da saúde, no diagnóstico clínico e nutricional e para o manejo nas diversas situações clínicas em todos os ciclos da vida.

OBJETIVO GERAL

Estimar os valores dos parâmetros da composição corporal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a associação entre os parâmetros da composição corporal e a idade.

Comparar os valores dos parâmetros da composição corporal entre homens e mulheres.

METODOLOGIA

O estudo seguiu as diretrizes para relatos de estudos observacionais - STROBE Statement (75).

Delineamento

A presente pesquisa caracteriza-se por ser um estudo transversal.

População

Foram incluídos, por conveniência, indivíduos saudáveis da comunidade, com idade superior a cinco anos, de ambos os sexos. Os critérios de exclusão considerados basearam-se na não indicação da BIA, tais como: doenças que afetam a resistência elétrica da pele, gestantes, portadores de marca-passo cardíaco ou de cardiodesfibrilador, participantes amputados ou em uso de próteses/órteses.

Locais de coleta

Os indivíduos foram convidados a participar da pesquisa na comunidade, a partir de convite verbal e os locais de coletas foram definidos conforme indicado pelos mesmos. As coletas de dados foram realizadas de dezembro de 2015 a fevereiro de 2018.

Variáveis do Estudo

Dados demográficos e socioeconômicos

Os participantes foram convidados a responder um questionário (Apêndice IV) para coleta de dados demográficos e socioeconômicos. Esse instrumento era composto pelas variáveis idade, sexo, raça e renda familiar.

A seguir são descritas a descrição de cada uma dessas variáveis no estudo.

Idade: medida em anos e categorizadas em ciclos da vida. A classificação do ciclo de vida foi realizada conforme as categorias consideradas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). As categorias de classificação da OMS são: crianças de 5 a 9,11 anos, adolescentes de 10 a 19,11 anos, adultos de 20 a 59,11 anos e idosos acima de 60 anos (76).

Sexo: masculino e feminino.

Raça: A raça foi auto relatada pelo participante segundo Questionário da Pesquisa das Características Étnico-raciais da População do IBGE 2008 (77). Para as análises as raças foram reclassificadas em Branca, Preta, Parda e Outras.

Renda familiar média: A renda familiar foi coletada em auto relato, medida em reais e classificada em três categorias: < R\$1.769,00, entre R\$1.773,00 a R\$3.538,00, entre R\$3.542,00 a R\$7.541,0 e \geq R\$7541,0.

Medidas objetivas

Massa corporal

A massa corporal (MC) foi verificada com o sujeito em posição ortostática, com o mínimo de roupas e descalço, com balança digital (Charder modelo MS6121) calibrada. A massa corporal foi descrita mediante a massa corporal na unidade de quilograma.

Estatura

A estatura foi mensurada com os sujeitos descalços, pés na posição paralela, tornozelos unidos, braços ao longo do corpo e cabeça no plano de Frankfurt, com estadiômetro portátil de parede com precisão de ± 1 mm. Assim como a massa corporal, as medidas foram realizadas três vezes e considerado o valor médio. A estatura foi apresentada em metros.

Análise da Bioimpedância elétrica

A composição corporal foi avaliada a partir da realização do exame de bioimpedância elétrica, utilizando o equipamento Biospace - Modelo: InBodyS10 da Ottoboni, com corrente aplicada de $100\mu\text{A}$ (1KHz), $500\mu\text{A}$ (outras frequências); alimentação 100 – 240 VAC, 50/60 Hz, 1,2A. Cada participante realizou duas avaliações e a média dessas avaliações será considerada como resultado final. A verificação ocorreu com os indivíduos em decúbito dorsal, com os membros afastados do corpo e com o mínimo de roupa possível (17). A mensuração foi realizada de acordo com as especificações das diretrizes padronizadas (18).

Para a análise da composição corporal foram considerados os valores absolutos de gordura corporal total (Kg), percentual de gordura corporal total (%), massa livre de gordura (Kg), percentual de massa magra (%), índice de massa gorda (Kg/m^2) e índice de massa livre de gordura (Kg/m^2).

GCT - Gordura corporal total medida em Kg

A GCT é a massa de gordura corporal em Kg, e é apresentada na BIA em forma de gráfico. No equipamento de BIA, a massa de gordura é calculada subtraindo-se a massa livre de gordura do peso corporal.

PGC - Percentual de gordura corporal

O percentual de gordura corporal representa o % de peso da gordura corporal total comparada à massa corporal total.

MLG - Massa Livre de gordura medida em kg

A massa livre de gordura consiste na massa remanescente quando a massa de gordura é subtraída da massa corporal total (peso).

PMM – Percentual de massa magra

O percentual de massa magra representa o % de peso de massa magra comparado à massa corporal total.

IMG – Índice de Massa Gorda

O índice de massa gorda é razão entre o peso da massa gorda (kg) pela altura².

IMLG – Índice de Massa Livre de Gordura

O índice de massa livre de gordura é razão entre o peso da massa livre de gordura (kg) pela altura².

Todos os pesquisadores receberam treinamento prévio para a aferição das medidas antropométricas e realização da bioimpedância elétrica.

Ética

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedeceram aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução n. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (78).

O estudo foi aprovado primeiramente pela Comissão Científica da Escola de Medicina (Código SIPESQ: 6725) (Anexo I), e após pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CAAE: 48270515.3.1001.5336) (Anexo II). Foi solicitada a assinatura do Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido para os participantes Adultos (Apêndices V) e para os responsáveis legais dos estudantes (Apêndice VI). Os participantes abaixo de 18 anos assinaram o Termo de Assentimento (Apêndice VII).

Os participantes que apresentaram desnutrição (escore Z do IMC < -2) ou obesidade (escore Z do IMC > 2) foram orientados a procurar o serviço de atendimento nutricional especializado local.

Riscos: Os riscos da participação no estudo foram mínimos, visto que, todas as avaliações que foram realizadas na pesquisa não apresentam riscos conhecidos.

Benefícios: A realização do estudo irá gerar valores de referência para a composição corporal.

Análise estatística

Cálculo amostral

Considerando o tamanho populacional brasileiro de 206.729, 912, uma margem de 3% e um intervalo de confiança de 95%, o número mínimo de participantes necessário estimado foi 1068 participantes para estimativa dos parâmetros da composição corporal.

Análise de dados

Os dados são apresentados por meio média e desvio padrão para variáveis contínuas e os dados categóricos mediante frequências absolutas e relativas. A diferença entre as médias e as variáveis categóricas foi realizada mediante o teste t de Student para amostras independentes.

As relações das variáveis de desfecho (variáveis de composição corporal) e as variáveis preditoras (sexo, idade) foram analisadas mediante modelo de regressão quantílica (percentis 5, 10, 25, 50, 75, 90 e 95). Os testes foram bidirecionais e as diferenças foram consideradas significativas com $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas no programa SAS 9.4 (SAS Institute, Inc, Cary, North Carolina, United States).

Regressão Quantílica

A análise de regressão quantílica modela a relação entre uma ou mais covariáveis X e a média condicional da variável de resposta Y, dada $X = x$. A regressão quantílica foi

introduzida por Koenker e Bassett (1978) e determina o modelo de regressão para quantis condicionais da variável resposta, como o percentil 90°. Esta análise é particularmente útil quando a taxa de mudança no quantil condicional, expressa pelos coeficientes de regressão, depende do quantil. A regressão por mínimos quadrados assume que as covariáveis afetam apenas a localização da distribuição condicional da resposta, e não sua escala ou qualquer outro aspecto de sua forma distributiva (79).

A principal vantagem da regressão quantílica sobre a regressão de mínimos quadrados é sua flexibilidade para modelar dados com distribuições condicionais heterogêneas. A regressão de quantil fornece um quadro completo do efeito de covariável quando um conjunto de percentis é modelado e não faz nenhuma suposição distributiva sobre o termo de erro no modelo (79,80).

Na nossa análise, utilizamos a regressão quantílica (percentil de 5 a 95) para descrever a variação dos parâmetros de composição corporal por sexo ajustados a idade.

CONCLUSÃO

O presente estudo estimou os valores percentuais dos parâmetros de composição corporal, avaliados mediante da análise de bioimpedância elétrica, para uma população saudável de diferentes etnias, estratificada por sexo e ajustada por ciclos de vida.

Dentre as aplicações clínicas dos resultados deste estudo, a estratificação do percentual de gordura por ciclo de vida e sexo permite uma avaliação mais precisa do estado nutricional dos indivíduos, possibilitando estratégias clínicas e acompanhamento mais efetivo na promoção da saúde, acompanhamento e tratamento de doenças metabólicas da população estudada.

REFERÊNCIAS

1. Kuriyan R. Body composition techniques. *Indian J Med Res.* 2018;148:648–58.
2. M. K, S.S. O, H.H. R. Body composition predicts clinical outcome in patients with intestinal failure on long-term home parenteral nutrition. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2018;4–11. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L2001067869%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.08.004>.
3. Santanasto AJ, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Satterfield S, Schwartz A V., Cummings SR, et al. Body composition remodeling and mortality: The health aging and body composition study. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci.* 2017;72(4):513–9.
4. Chen X, Zhou L, Zheng J, Luo Y, Chen R, Li Y, et al. Fat-Free Mass Index for Evaluating the Nutritional Status and Disease Severity in COPD. *Respir Care.* 2016;61(5):680–8.
5. Papa I, Koulouris N, Loukides S, Papatheodorou G, Gaki E, Ischaki E. Body Mass and Fat-Free Mass Indices in COPD. *Chest.* 2007;132(1):164–9.
6. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* [Internet]. 2018;(September 2018):16–31. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/advance-article/doi/10.1093/ageing/afy169/5126243>.
7. Zamboni M, Rossi A, Fantin F, Corzato F, Bambace C, Mazzali G. Sarcopenia, Cachexia and Congestive Heart Failure in the Elderly. *Endocrine, Metab Immune Disord Targets.* 2013;13(1):58–67.
8. Prado CM, Lieffers JR, McCargar LJ, Reiman T, Sawyer MB, Martin L, et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *Lancet Oncol.* 2008;9(7):629–35.
9. GEORGE A. BRAY. Medical consequences of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(6):2583–2589.
10. Ko Y-H, Wong T-C, Yang SH, Kuo K-L, Hsu Y-Y. The Correlation Between Body Fat, Visceral Fat, and Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Metab Syndr Relat Disord.* 2017;15(6):304–11.
11. Samaras K, Botelho NK, Chisholm DJ, Lord R V. Subcutaneous and visceral adipose tissue gene expression of serum adipokines that predict type 2 diabetes. *Obesity.* 2010;18(5):884–9.
12. Norris SA, George C, Jaff NG, Crowther NJ, Kengne AP, Goedecke JH, et al. The Role of Body Fat and Fat Distribution in Hypertension Risk in Urban Black South African Women. *PLoS One.* 2016;11(5):e0154894.
13. Freisling H, Arnold M, Soerjomataram I, O’Doherty MG, Ordóñez-Mena JM, Bamia C, et al. Comparison of general obesity and measures of body fat distribution in older adults

in relation to cancer risk: Meta-analysis of individual participant data of seven prospective cohorts in Europe. *Br J Cancer*. 2017;116(11):1486–97.

14. Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica (ABESO). Diretrizes brasileiras de obesidade 2016. VI Diretrizes Bras Obesidade. 2016;7–186.
15. Wells JCK, Fewtrell MS. Measuring body composition. *Arch Dis Child*. 2006;91(7):612–7.
16. Brantlov S, Jødal L, Lange A, Rittig S, Ward LC. Standardisation of bioelectrical impedance analysis for the estimation of body composition in healthy paediatric populations: a systematic review. *J Med Eng Technol*. 2017;41(6):460–79.
17. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis - Part I: Review of principles and methods. *Clin Nutr*. 2004;23(5):1226–43.
18. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr*. 2004 Dec;23(6):1430–53.
19. Kyle UG, Genton L, Slosman DO, Pichard C. Fat-Free and Fat Mass Percentiles in 5225 Healthy Subjects Aged 15 to 98 Years. *Nutrition*. 2001;17(7/8):534–541.
20. Kurtoglu S, Mazicioglu MM, Ozturk A, Hatipoglu N, Cicek B, Ustunbas HB. Body fat reference curves for healthy Turkish children and adolescents. *Eur J Pediatr*. 2010;169(11):1329–35.
21. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes*. 2006;30(4):598–602.
22. Franssen M.E. F, Rutten P.A. E, Groenen T.J. M, Vanfleteren E. L, Wouters F.M. E, Spruit A. M. New Reference Values for Body Composition by Bioelectrical Impedance Analysis in the General Population: Results From the UK Biobank. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2014;15(6):448.e1-6. Available from: <http://login.ezproxy.library.ualberta.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=2012596818&site=ehost-live&scope=site>.
23. Pichard C, Kyle UG, Bracco D, Slosman DO, Morabia A, Schutz Y. Reference values of fat-free and fat masses by bioelectrical impedance analysis in 3393 healthy subjects. *Nutrition*. 2000;16(4):245–54.
24. Sampaio LR. Avaliação Nutricional. EDUFBA, editor. Campos de Ondina - Salvador/Bahia; 2012. 158 p.
25. Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2005;48(3):345–61.
26. teven B Heymsfield, ZiMian Wang, Marjolein Visser, Dympna Gallagher and RNPJ. Techniques used in the measurement of body composition : An overview with with emphasis on bioelectrical impedance analysis. *Am J C/in Nutr*. 1996;64:478S–84S.

27. Wang, Zi-Mian; Pierson, Richard N; Heymsfield S. The five-level model: a new approach to organizing. *Am J Clin Nutr.* 1991;56(May):19–28.
28. Seon Yeong Leea DG. Assessment methods in body composition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2008;11(5):566–572.
29. Cômodo ARO, Dias ACF, Tomaz BA, Silva Filho AA, Werustsky CA, Ribas DF, Spolidoro J MJ. Utilização da bioimpedância para avaliação da massa corpórea. São Paulo; 2009.
30. Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, González-Ruíz K, Vivas A, Triana-Reina HR, Martínez-Torres J, et al. Body adiposity index performance in estimating body fat percentage in colombian college students: Findings from the FUPRECOL-adults study. *Nutrients.* 2017;9(1).
31. Moon JR, Stout JR, Smith-Ryan AE, Kendall KL, Fukuda DH, Cramer JT, et al. Tracking fat-free mass changes in elderly men and women using single-frequency bioimpedance and dual-energy X-ray absorptiometry: A four-compartment model comparison. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67:S40–6.
32. I. B, G. W, E. R, B.J. S. Skeletal muscle mass in hospitalized elderly patients: Comparison of measurements by single-frequency BIA and DXA. *Clin Nutr [Internet].* 2014;33(3):426–31. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L52657419%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2013.06.007>.
33. Bano G, Bolzetta F, Veronese N, Sergi G, Carraro S, Trevisan C, et al. Validation of bioelectrical impedance analysis for estimating limb lean mass in free-living Caucasian elderly people. *Clin Nutr.* 2016;36(2):577–84.
34. Maseda A, Gómez-Caamaño S, Lorenzo-López L, López-López R, Diego-Diez C, Sanluís-Martínez V, et al. Health determinants of nutritional status in community-dwelling older population: The VERISAÚDE study. *Public Health Nutr.* 2016;19(12):2220–8.
35. L. U, M.F. de C, E. E, W.L. R. Prevalence of excessive body fat among adolescents of a south Brazilian metropolitan region and State capital, associated risk factors, and consequences. *BMC Public Health [Internet].* 2018;18(1 PG-312):312. Available from: NS -
36. de van der Schueren MAE, Malone A, Schneider SM, Holst M, Austin P, Sieber C, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2016;36(1):49–64.
37. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinková E, Michel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2010;13(1):1–7.
38. Goins RT, Pignataro RM, Dong L RJ. Handgrip strength among older American Indians: the Native Elder Care Study. *Age Ageing.* 2011;40(4):523–7.
39. Bernabei R, Proia A, Quattrociochi D, Onder G, Mastropaolo S, Landi F, et al. Sarcopenia and Mortality among Older Nursing Home Residents. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;13(2):121–6.

40. Chastin SF1, Ferriolli E, Stephens NA, Fearon KC GC. Relationship between sedentary behaviour, physical activity, muscle quality and body composition in healthy older adults. *Age Ageing*. 2012;41(1):111–4.
41. Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* [Internet]. 2003;95(4):1717–27. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12970377>.
42. Waters DL, Baumgartner RN, Garry PJ, Vellas B. Advantages of dietary, exercise-related, and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update. *Clin Interv Aging*. 2010;5:259–70.
43. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(5):889–96.
44. Lerman MA, Burnham JM, Chang PY, Daniel E, Foster CS, Hennessy S, et al. Age Related Shift in Visceral Fat. *Int J Body Compos Res*. 2010;8(3):103–8.
45. Wilson PWF, Kannel WB. Obesity, diabetes, and risk of cardiovascular disease in the elderly. *Am J Geriatr Cardiol*. 2002;11(2):119–23,125.
46. Cohn SH, Yasumura S, Ellis KJ, Sawitsky A, Vaswani A, Zanzi I, et al. Compartmental body composition based on total-body nitrogen, potassium, and calcium. *Am J Physiol Metab*. 2017;239(6):E524–30.
47. Kalyani RR, Corriere M, Ferrucci L. Age-related and disease-related muscle loss : the effect of diabetes , obesity , and other diseases. *LANCET Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2014;2(10):819–29. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70034-8](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70034-8).
48. Prado CM, Reiman T, Baracos VE, Lieffers JR, McCargar LJ, Sawyer MB, et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *Lancet Oncol*. 2008;9(7):629–35.
49. Pimentel GD, Laviano A, Vega MCM Dela. Sarcopenia and chemotherapy-mediated toxicity. *Einstein (São Paulo)*. 2017;14(4):580–4.
50. Ischaki E, Papatheodorou G, Gaki E, Papa I, Koulouris N, Loukides S. Body mass and fat-free mass indices in COPD: Relation with variables expressing disease severity. *Chest*. 2007;132(1):164–9.
51. Budweiser S, Meyer K, Jörres RA, Heinemann F, Wild PJ, Pfeifer M. Nutritional depletion and its relationship to respiratory impairment in patients with chronic respiratory failure due to COPD or restrictive thoracic diseases. *Eur J Clin Nutr*. 2008;62(3):436–43.
52. Strauss BJG, Nyulasi IB, Bailey M, Wilson JW, King SJ, Kotsimbos T. Fat-free mass depletion in cystic fibrosis: Associated with lung disease severity but poorly detected by body mass index. *Nutrition*. 2009;26(7–8):753–9.
53. States U, Janssen I. The Healthcare Costs of Sarcopenia in the The Healthcare Costs of

Sarcopenia in the United States. 2017;(June):80–5.

54. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: A systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord*. 2017;16(1):1–10.
55. Bezerra PC, do Prado M, Gaio E, Franco OL, Tavares P. The use of dual-energy X-ray absorptiometry in the evaluation of obesity in women with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270(4):1539–45.
56. Glicksman A, Katz SL, Hoey L, Barrowman N, Hadjiyannakis S, Walker S. Body Fat Distribution Ratios and Obstructive Sleep Apnea Severity in Youth With Obesity. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(04):545–50.
57. Ko Y-H, Wong T-C, Hsu Y-Y, Kuo K-L, Yang SH. The Correlation Between Body Fat, Visceral Fat, and Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Metab Syndr Relat Disord* [Internet]. 2017;15(6):304–11. Available from: <http://online.liebertpub.com/doi/10.1089/met.2017.0001>.
58. Alberti L, Girola A, Gilardini L, Conti A, Cattaldo S, Micheletto G, et al. Type 2 diabetes and metabolic syndrome are associated with increased expression of 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase 1 in obese subjects. *Int J Obes*. 2007;31(12):1826–31.
59. Wang Z, Zeng X, Chen Z, Wang X, Zhang L, Zhu M, et al. Association of visceral and total body fat with hypertension and prehypertension in a middle-aged Chinese population. *J Hypertens*. 2015;33(8):1555–62.
60. Gishti O, Gaillard R, Durmus B, Abrahamse M, Van Der Beek EM, Hofman A, et al. BMI, total and abdominal fat distribution, and cardiovascular risk factors in school-age children. *Pediatr Res*. 2015;77(5):710–8.
61. Nadar S, Lip G. Secular trends in cardiovascular disease. *J Hum Hypertens*. 2002;16(10):663–6.
62. A T. Bio-electrical properties of tissue impedance measurements. *Lyon Med*. 1962;207:107–18.
63. A T. Bio-electrical properties of tissues. *Lyon Med*. 1963;209:1325–52.
64. Hoffer EC, Meador CK, Simpson DC. Correlation of whole-body impedance with total body water volume. *J Appl Physiol*. 2017;27(4):531–4.
65. Mundi MS, Patel JJ, Martindale R. Body Composition Technology: Implications for the ICU. *Nutr Clin Pract*. 2019;34(1):48–58.
66. Lukaski KRF and HC. Whole-body impedance what does it measure? *Am J Clin Nutr*. 1996;64:388S–96S.
67. Kushner RF. Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. *J Am Coll Nutr*. 1992;11(2):199–209.
68. Mulasi U, Kuchnia AJ, Cole AJ, Earthman CP. Bioimpedance at the Bedside: Current

Applications, Limitations, and Opportunities. *Nutr Clin Pract*. 2015;30(2):180–93.

69. Kumar S, Dutt A, Hemraj S, Bhat S, Manipadybhima B. Phase angle measurement in healthy human subjects through bio-impedance analysis. *Iran J Basic Med Sci*. 2012;15(6):1180–4.
70. Schutz Y, Kyle U, Pichard C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18-98 y, *International Journal of Obesity*.pdf. *Int J Obes*. 2002;(26):953–60.
71. Pérez LM MR. Determinantes da composição corporal em crianças e adolescentes. *Rev Cuid*. 2018;9(2):2093–6.
72. De Lima E Silva RR, Pinho CPS, Rodrigues IG, De Moura Monteiro Júnior JG. Ângulo De Fase Como Indicador Del Estado Nutricional Y Pronóstico En Pacientes Críticos. *Nutr Hosp*. 2015;31(3):1278–85.
73. Ruiz-Margáin A et al. Malnutrition assessed through phase angle and its relation to prognosis in patients with compensated liver cirrhosis: A prospective cohort study. *Dig Liver Dis* [Internet]. 2015;325(August 2008):1195–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dld.2014.12.015>.
74. Prado CMM, Heymsfield SB. Lean tissue imaging: A new era for nutritional assessment and intervention. *J Parenter Enter Nutr*. 2014;38(8):940–53.
75. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg*. 2014;12(12):1495–9.
76. Ministério da Saúde. Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. 2011. 1-72 p.
77. Petruccelli JL e ALS. Características Étnico-raciais da População: Classificações e identidades. Brasília-DF, Brasil; 2008.
78. PADILHA ARS, Saúde M da, Saúde CN de. RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012. 2012.
79. Inc. SI. SAS/STAT® 9.3 User's Guide The QUANTREG Procedure (Chapter). Cary, NC, USA; 2011. 1-89 p.
80. Introduction A, Regression Q, Colin QP. SUGI 30 Statistics and Data Analysis. *Statistics (Ber)*. 2001;1–24.
81. Luo Y, Zhou L, Li Y, Guo S, Li X, Zheng J, et al. Fat-Free Mass Index for Evaluating the Nutritional Status and Disease Severity in COPD. *Respir Care* [Internet]. 2016;61(5):680–8. Available from: <http://rc.rcjournal.com/cgi/doi/10.4187/respcare.04358>.
82. Zamboni M, Rossi A, Corzato F, Bambace C, Mazzali G, Fantin F. Sarcopenia, Cachexia and Congestive Heart Failure in the Elderly. *Endocrine, Metab Immune Disord Targets*

- [Internet]. 2013;13(1):58–67. Available from: <http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&issn=1871-5303&volume=13&issue=1&page=58>.
83. George C, Goedecke JH, Crowther NJ, Jaff NG, Kengne AP, Norris SA, et al. The role of body fat and fat distribution in hypertension risk in urban Black South African women. *PLoS One*. 2016;11(5):32–40.
 84. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clin Nutr*. 2004/09/24. 2004 Oct;23(5):1226–43.
 85. von Elm E, Altman DGG, Egger M, Pocock SJJ, Gøtzsche PCC, Vandenbroucke JPP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*. 2008 Apr;61(4):344–9.
 86. Ministério da Saúde. Marco de Referência da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica. Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde e Departamento de Atenção Básica. Brasília-DF, Brasil; 2015.
 87. Doherty TJ. Physiology of Aging Invited Review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003;95(4):1717–27.
 88. Westerterp KR. Changes in physical activity over the lifespan: impact on body composition and sarcopenic obesity. *Obes Rev* [Internet]. 2018;19:8–13. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/obr.12781>.
 89. Gary R. Hunter, Barbara A. Gower and BLK. Age Related Shift in Visceral Fat. *Int J Body Compos Res*. 2010;8(3):103–8.
 90. Rita Rastogi Kalyani M, Mark Corriere, MD, Luigi Ferrucci M. Age-related and disease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2(10):819–829.
 91. Donald IP, Foy C, Jagger C. Trends in disability prevalence over 10 years in older people living in Gloucestershire. *Age Ageing*. 2010;39(3):337–42.
 92. Zhang X, Wang C, Dou Q, Zhang W, Yang Y, Xie X. Sarcopenia as a predictor of all-cause mortality among older nursing home residents: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2018;8(11):e021252.
 93. Jackson AS, Janssen I, Sui X, Church TS, Blair SN. Longitudinal changes in body composition associated with healthy ageing: men, aged 20-96 years. *Br J Nutr*. 2012;107(7):1085–91.
 94. Ogden CL, Li Y, Freedman DS, Borrud LG, Flegal KM. Smoothed percentage body fat percentiles for U.S. children and adolescents, 1999-2004. *Natl Health Stat Report* [Internet]. 2011;(43):1–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22164513>.
 95. Laurson KR, Eisenmann JC, Welk GJ. Body fat percentile curves for U.S. children and

adolescents. *Am J Prev Med.* 2011;41(4 SUPPL. 2):87–92.

96. Kuriyan R, Selvan S, Thomas T, Jayakumar J, Lokesh DP, Phillip MP, et al. Body Composition Percentiles in Urban South Indian Children and Adolescents. *Obesity.* 2018;26(10):1629–36.
97. Gonzalez MC, Orlandi SP, Santos LP, Barros AJD. Body composition using bioelectrical impedance: Development and validation of a predictive equation for fat-free mass in a middle-income country. *Clin Nutr.* 2018;1–5.
98. Oliveira PM de, Silva FA da, Oliveira RMS, Mendes LL, Pereira Netto M, Cândido APC. Association between fat mass index and fat-free mass index values and cardiovascular risk in adolescents TT - Associação entre índice de massa de gordura e índice de massa livre de gordura e risco cardiovascular em adolescentes. *Rev Paul Pediatr [Internet].* 2016;34(1):30–7. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822016000100030%5Cnhttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822016000100030&lng=en&nrm=iso&tlng=pt.
99. J. C. K. Wells. Body composition in childhood: effects of normal growth and disease. *Proc Nutr Soc.* 2003;62:521–8.
100. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The Relation of Childhood BMI to Adult Adiposity: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics [Internet].* 2005;115(1):22–7. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/lookup/doi/10.1542/peds.2004-0220>

APÊNDICE I – ARTIGO ORIGINAL

Formatado para submissão para a revista *International Journal of Obesity*

Title: Body composition parameters for healthy individuals in different life cycles

Running title: Body composition parameters for healthy individuals

Authors and affiliations

Marina A. Amaral

Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brazil.

Centro Universitário Ritter dos Reis – UniRitter, Rio Grande do Sul, Brazil.
marina.amaral@acad.pucrs.br

Lisiane Marçal Perez
Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brazil.
lisiane.perez@pucrs.br

Gabriele Carra Forte
Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brazil.
gabriele.forte@pucrs.br

Eduardo Mundstock
Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brazil.
eduardo.mundstock@acad.pucrs.br

Luiza T. Preto
Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brazil.
luiza_lupy@hotmail.com

Linda Booij
Concordia University & CHU Sainte-Justine, University of Montreal, Canada
linda.booij@concordia.ca

Wilson Canon Montanez
Universidad de Antioquia, Colombia
wilson.canon@udea.edu.co

Rita Mattiello
Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brazil.
rita.mattiello@pucrs.br

Corresponding author

Name: Rita Mattiello

Full postal address: Av. Ipiranga, 6690 – Prédio 60 – Partenon – Porto Alegre/RS,

Programa de Pós-graduação em Pediatria e Saúde da Criança da PUCRS

Telephone number: 55 51 993273252

E-mail address: rita.mattiello@puers.br

Competing Interests: authors without competing interests

Abstract

Background: Body composition is considered an important predictor in different clinical and health promotion scenarios. Nevertheless, reference values with generalizable eligibility criteria from clinical most used bioelectrical impedance parameters are lacking for healthy community-dwelling individuals from earliest years to advanced age. This study aimed to estimate the percentile distribution of body composition parameters for healthy individuals of both sexes at different ages.

Methods: A cross-sectional study of healthy Brazilian community-dwelling individuals aged 5 years and older, of both sexes. The following body composition bioimpedance parameters were assessed: total body fat; percent body fat; fat-free mass; percent lean mass; fat mass index; and fat-free mass index. The relationships between outcome variables (body composition variables) and the predictor variable (age) were analyzed using a quantile regression model (5th to 95th quantiles).

Results: Of 1241 participants, with median age of 27.0 (range, 5 to 99) years, 651 (52.5%) were female and 777 (62.6%) were Caucasian. Only lean mass at the 25th percentile in males was not significantly associated with age. Percent body fat and fat mass index increased with aging. Fat-free mass index showed an increasing trend from childhood to adulthood, and then a decreasing trend in older adults.

Conclusion: The present study estimated the percentile distribution of body composition parameters for a healthy population. Stratification body composition parameters in percentiles by life cycle and sex allows a more specific evaluation of the nutritional status of individuals, which may result in more effective follow-up in health promotion and treatment monitoring of metabolic diseases.

Introduction

Obesity is becoming increasingly prevalent worldwide and is associated with many adverse consequences for health. The application of precision medicine to the diagnosis of obesity has distinct challenges. For instance, despite their limitations, anthropometric measurements, such as body mass index and waist circumference, remain the most commonly used tools for the diagnosis of obesity (1).

Body composition is considered an important predictor in different clinical and health promotion scenarios, particularly for the diagnosis of obesity (2). Body composition parameters can be good prognostic factors for morbidity (3) and mortality (4). Lower lean mass, for example, appears to be a good prognostic factor predicting mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease (5,6), sarcopenia (7,8), and cancer (9). Conversely, higher fat mass percentage is a strong predictor of disease development and severity in different medical conditions, such as obesity (10), nonalcoholic fatty liver disease (11), diabetes mellitus (12), dyslipidemia (11), hypertension (13), and cancer (14).

Body composition reference values are therefore important in the assessment of individual deviations from the population average (15–17). Surprisingly, while most BC measures are important health parameters, reference values with generalizable eligibility criteria from different bioelectrical impedance analysis (BIA) parameters are lacking for healthy community-dwelling individuals from earliest years to advanced age (18–22).

The present study was therefore designed to estimate the percentile distribution of body composition parameters for healthy individuals of both sexes at different ages.

Materials and Methods

The study followed the guidelines for reporting observational studies – STROBE Statement (23).

Study design

This was a cross-sectional study.

Setting and participants

Healthy community-dwelling individuals aged 5 years and older, of both sexes, were invited to participate in the study. Exclusion criteria were contraindications to BIA, such as diseases affecting the electrical resistance of the skin, pregnancy, persons with an implanted pacemaker or cardioverter defibrillator, and persons with amputation or using prosthesis/orthosis.

Data were collected from December 2015 to February 2018 in public and private schools, companies, and events in South of Brazilian cities. Recruitment occurred through word of mouth.

Data measurements

Participants completed a self-report questionnaire for demographic data, including age, sex, and ethnicity.

Age was described in years and categorized into life cycles, according to the definitions of the World Health Organization (WHO), as follows: children (age 5 to 9 years); adolescents (age 10 to 19 years); adults (age 20 to 59 years); and older adults (≥ 60 years of age) (24). Sex was categorized as female or male. Ethnicity was categorized as Caucasian, African American, or other.

Body mass was measured with the participant in the standing position, with the least possible clothing and no shoes, using a calibrated digital scale (Charder MS6121). Height was measured with the participant standing barefoot with parallel feet and heels together, arms along the body, and head in the Frankfurt plane, using a Sanny compact stadiometer and a tape measure to the nearest 0.1 cm (American Medical do Brasil Ltda, São Bernardo do Campo, SP, Brazil).

Multi-frequency InBodyS10 (Ottononi, Rio de Janeiro, RJ, Brazil) was used for BIA. The applied current was 100 μA (1 kHz) and 500 μA (5, 5, 50, 250, 500, and 1000 kHz). The hand electrodes were attached to the thumb and middle finger of each hand,

while the foot electrodes were positioned between the ankle bone and the heel covering as much area as possible. Each participant completed 2 evaluations, and the average of the 2 values was considered the final result. All measurements were performed according to the manufacturer's instructions. BIA was performed with the participant in the standing position, with legs apart and arms held away from the body and with the least possible clothing. Standard guidelines were followed for BIA (15,16), and the following BC parameters were assessed: total body fat (kg); percent body fat (%); fat-free mass (kg); percent lean mass (%); fat mass index (kg/m²); and fat-free mass index (kg/m²).

Statistical analysis

Sample size

Considering the Brazilian population of 206 729 912 people (add reference), with a margin of error of 3% and a 95% confidence interval, the minimum required sample size was estimated to be 1068 participants.

Data analysis

Data were expressed as mean (SD) or median and interquartile range (IQR, 25th-75th percentiles) for continuous variables, and as absolute and relative frequencies for categorical variables. The relationships between outcome variables (BC variables) and the predictor variable (age) were investigated using quantile regression analysis (5th to 95th quantiles), stratified by sex. All tests were 2-sided, and p-values <0.05 were considered statistically significant. Statistical analyses were performed with SAS version 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)(25).

Ethical aspects

The study was approved by the Ethics Committee of the Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brazil, under approval number 2.187.802. All adult participants provided written informed consent. In the case of minors, consent was

obtained from their parents or guardians. An assent form was read and explained to the children/adolescents, and their signature was then collected.

Results

A total of 1241 participants aged 5 years and older were evaluated. Of these, 651 (52.5%) were female and 777 (62.6%) were Caucasian. Median monthly family income was US\$931.00 (IQR, US\$468.00-2128.00) (Table 1). The mean (SD) age of the participants was 7.4 (1.4) years for children, 13.6 (2.7) years for adolescents, 35.8 (10.2) years for adults, and 71.4 (10.2) years for older adults.

Table 2 shows the association between body composition parameters and age at the 25th, 50th, and 75th percentiles stratified by sex. Only lean mass percentual at the 25th percentile in males was not significantly associated with age.

Median body composition data and variations adjusted for life cycle and for both sexes are described in Table III. All body composition parameters are presented with 25th and 75th percentile according to life cycle and sex. Values below the 25th percentile and above the 75th percentile are considered at risk.

Figures 1 and 2 show body composition parameters according to the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles stratified by age and life cycle. The figures show a tendency to increase in percent body fat and fat mass index with aging. Fat-free mass index showed an increasing trend from childhood to adulthood, and then a decreasing trend in older adults.

Discussion

The present study estimated the percentile distribution of body composition parameters, as measured by BIA, for a healthy population, stratified by sex and adjusted

for life cycle. Age was associated with all body composition parameters at most percentiles in both sexes.

Estimates of body composition values showed a tendency to increase in fat mass and to decrease in lean mass with aging, which is consistent with findings in the literature (26–28). These findings reflect the physiological changes that occur throughout life. Body fat gradually increases from age 20-25 years to age 65 years (29,30), being located predominantly in the abdominal region, visceral organs, muscles and bones. As for muscle and bone tissue, there is a gradual decrease. Skeletal muscle mass, for example, peaks at approximately age 30 years and then gradually decreases. At age 70 years, there is about 20-40% reduction in skeletal muscle mass that can lead to sarcopenia, being more severe in postmenopausal women than in men (7,31).

Changes in body composition may result from a combination of age-related physiological changes, presence of diseases and external factors, such as low levels of physical activity, inadequate nutrition, and presence of comorbidities, such as congestive heart failure (8), chronic obstructive pulmonary disease (5,6), and type 2 diabetes (12). However, risk factors for other adverse events, such as falls and subsequent difficulty performing activities of daily living (32), and those associated with increased risk of death (4), hospitalization, need for long-term care, and higher health expenditures (7,33) should also be taken into consideration.

A longitudinal study of 7265 men aged 20 to 96 years evaluating body composition measured by either hydrostatic weighing or skinfold thickness showed that fat mass increased from age 20 years, while lean mass increased slightly from age 20 to 47 years and then decreased linearly with aging (34). In our sample, the highest fat-free mass values in both sexes were observed from 20 to 59 years, with a tendency to decline after 60 years of age. A similar tendency was reported in a study evaluating 5225 healthy Swiss participants aged 15 to 98 years, in which fat-free mass peaked in men aged 35 to

44 years and in women aged 45 to 54 years and declined thereafter. Fat mass increased progressively in both sexes between ages 15 and 98 years, contributing to the characteristic weight gain with age. The authors reported that the low weight gain of the participants would be inadequate to maintain fat-free mass during aging, identified early in the individuals studied (18).

The quantile regression analysis performed in the present study allowed us to observe the percentile distribution of percent body fat according to life cycle and sex, rather than only BC values categorized according to the reference values currently used in the assessment of BC as a determinant of risk and/or health. The percentile distribution of percent body fat has been cited as a monitoring tool for the relationship between body fat and health conditions in different life cycles (18–22,35–37).

A recently published study suggests a new equation designed to estimate fat-free mass from BIA. The equation was developed based on healthy individuals aged 20 to 79 years, considering only sex (38). Roubenoff et al. (39), when testing equations created for specific healthy young populations in the older population of the Framingham Heart Study, concluded that bioimpedance equations are subject to errors that cannot be determined *a priori* unless they are validated in the specific population in which they are to be applied.

Fat-free mass index and fat mass index have been proposed as possible replacements for body mass index, with the advantage that only one component of body weight (fat mass or fat-free mass) is related to the height squared (40). In this way, it is possible to more directly relate the influence of high or low levels of fat-free mass and fat mass to health conditions (41). Fritts et al. (21), evaluating BC in healthy Caucasian adults, showed that reference values for fat-free mass and fat-free mass index increased with increasing body mass index. This association has also been shown in adolescents, in whom the increase in fat-free mass contributed more strongly to the increase in body mass

index than did body fat (42,43). Thus, the importance of body composition as a determinant of health and prognosis is recognized, being of considerable interest in the evaluation of nutritional status in epidemiological, clinical, and scientific settings. This is one of the first studies to describe the reference values for these indices measured from bioimpedance for different life cycles.

This study is not free of limitations. This study is not free of limitations, due to the cross-sectional design of the study, a temporal relationship cannot be defined. However, a strength of this study is the evaluation of BIA parameters in a healthy population of different ethnicities and social economic status covering all life cycles, thereby allowing the reference values to be used more comprehensively in the clinical practice for populations of mixed ethnicities. We did not use dual-energy X-ray absorptiometry or body plethysmography, which are considered the gold standard to evaluate body composition (2,35). Nevertheless, our study used BIA, making it clinically relevant since BIA equipment is widely used in clinical practice, with great potential to be used both individually and in large populations.

The present study estimated the percentile values of body composition parameters, as measured by BIA, for a healthy population of different ethnicities, stratified by sex and adjusted for life cycle. Stratification of percent body fat in percentiles by life cycle and sex allows a more specific evaluation of the nutritional status of individuals, which may result in more effective follow-up in health promotion and treatment monitoring of metabolic diseases.

Acknowledgements: This work was supported by Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS). Gabriela Forte is the recipient of a CAPES/PNPD Program Award. Rita Mattiello is the recipient of Brazilian National Council of Scientific and Technological Development (CNPq) Research Career Awards.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

References

1. Comment. Precision medicine: diagnosis and management of obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017;S2213-8587(17):30312–1.
2. Kuriyan R. Body composition techniques. *Indian J Med Res.* 2018;148:648–58.
3. Køhler, Marianne et al. Body composition predicts clinical outcome in patients with intestinal failure on long-term home parenteral nutrition. *Clinical Nutrition ESPEN.* 2018; 28:193-200.
4. Santanasto AJ, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Satterfield S, Schwartz A V., Cummings SR, et al. Body composition remodeling and mortality: The health aging and body composition study. *Journals Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2017;72(4):513–9.
5. Ischaki E, Papatheodorou G, Gaki E, Papa I, Koulouris N, Loukides S. Body mass and fat-free mass indices in COPD: Relation with variables expressing disease severity. *Chest.* 2007;132(1):164–9.
6. Luo Y, Zhou L, Li Y, Guo S, Li X, Zheng J, et al. Fat-Free Mass Index for Evaluating the Nutritional Status and Disease Severity in COPD. *Respir Care.* 2016;61(5):680–8.
7. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2018;(September 2018):16–31.
8. Zamboni M, Rossi A, Corzato F, Bambace C, Mazzali G, Fantin F. Sarcopenia, Cachexia and Congestive Heart Failure in the Elderly. *Endocrine, Metab Immune Disord Targets.* 2013;13(1):58–67.
9. Prado CM, Lieffers JR, McCargar LJ, Reiman T, Sawyer MB, Martin L, et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study.

- Lancet Oncol. 2008;9(7):629–35.
10. GA. Bray. Medical consequences of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(6):2583–2589.
 11. Ko Y-H, Wong T-C, Hsu Y-Y, Kuo K-L, Yang SH. The Correlation Between Body Fat, Visceral Fat, and Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Metab Syndr Relat Disord.* 2017;15(6):304–11.
 12. Samaras K, Botelho NK, Chisholm DJ, Lord R V. Subcutaneous and visceral adipose tissue gene expression of serum adipokines that predict type 2 diabetes. *Obesity.* 2010;18(5):884–9.
 13. George C, Goedecke JH, Crowther NJ, Jaff NG, Kengne AP, Norris SA, et al. The role of body fat and fat distribution in hypertension risk in urban Black South African women. *PLoS One.* 2016;11(5):32–40.
 14. Freisling H, Arnold M, Soerjomataram I, O’Doherty MG, Ordóñez-Mena JM, Bamia C, et al. Comparison of general obesity and measures of body fat distribution in older adults in relation to cancer risk: Meta-analysis of individual participant data of seven prospective cohorts in Europe. *Br J Cancer.* 2017;116(11):1486–97.
 15. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clin Nutr.* 2004/09/24. 2004 Oct;23(5):1226–43.
 16. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr.* 2004 Dec;23(6):1430–53.
 17. Pérez LM, Mattiello R. Determinantes da composição corporal em crianças e adolescentes. *Rev Cuid.* 2018; 9(2): 2093–104.

18. Kyle UG, Genton L, Slosman DO, Pichard C. Fat-Free and Fat Mass Percentiles in 5225 Healthy Subjects Aged 15 to 98 Years. *Nutrition*. 2001;17(7/8):534–541.
19. Kurtoglu S, Mazicioglu MM, Ozturk A, Hatipoglu N, Cicek B, Ustunbas HB. Body fat reference curves for healthy Turkish children and adolescents. *Eur J Pediatr*. 2010;169(11):1329–35.
20. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes*. 2006;30(4):598–602.
21. Franssen M.E. F, Rutten P.A. E, Groenen T.J. M, Vanfleteren E. L, Wouters F.M. E, Spruit A. M. New Reference Values for Body Composition by Bioelectrical Impedance Analysis in the General Population: Results From the UK Biobank. *J Am Med Dir Assoc [Internet]*. 2014;15(6):448.e1-6.
22. Pichard C, Kyle UG, Bracco D, Slosman DO, Morabia A, Schutz Y. Reference values of fat-free and fat masses by bioelectrical impedance analysis in 3393 healthy subjects. *Nutrition*. 2000;16(4):245–54.
23. von Elm E, Altman DGG, Egger M, Pocock SJJ, Gøtzsche PCC, Vandenbroucke JPP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*. 2008 Apr;61(4):344–9.
24. Ministério da Saúde. Marco de Referência da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica. Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde e Departamento de Atenção Básica. Brasília-DF, Brasil; 2015.
25. SAS Institute Inc. SAS/STATW 14.1 User's Guide. The QUANTREG Procedure. Cary, NC: SAS Institute Inc; 2015.
26. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(5):889–96.

27. Doherty TJ. Physiology of Aging Invited Review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol.* 2003;95(4):1717–27.
28. Westerterp KR. Changes in physical activity over the lifespan: impact on body composition and sarcopenic obesity. *Obes Rev.* 2018;19:8–13.
29. Wilson PWF, Kannel WB. Obesity, diabetes, and risk of cardiovascular disease in the elderly. *Am J Geriatr Cardiol.* 2002;11(2):119–23,125.
30. Gary R. Hunter, Barbara A. Gower and BLK. Age Related Shift in Visceral Fat. *Int J Body Compos Res.* 2010;8(3):103–8.
31. Rita Rastogi Kalyani M, Mark Corriere, MD, Luigi Ferrucci M. Age-related and disease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2(10):819–829.
32. Donald IP, Foy C, Jagger C. Trends in disability prevalence over 10 years in older people living in Gloucestershire. *Age Ageing.* 2010;39(3):337–42.
33. Zhang X, Wang C, Dou Q, Zhang W, Yang Y, Xie X. Sarcopenia as a predictor of all-cause mortality among older nursing home residents: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2018;8(11):e021252.
34. Jackson AS, Janssen I, Sui X, Church TS, Blair SN. Longitudinal changes in body composition associated with healthy ageing: men, aged 20-96 years. *Br J Nutr.* 2012;107(7):1085–91.
35. Ogden CL, Li Y, Freedman DS, Borrud LG, Flegal KM. Smoothed percentage body fat percentiles for U.S. children and adolescents, 1999-2004. *Natl Health Stat Report.* 2011;(43):1–7.
36. Laurson KR, Eisenmann JC, Welk GJ. Body fat percentile curves for U.S. children and adolescents. *Am J Prev Med.* 2011;41(4 SUPPL. 2):87–92.
37. Kuriyan R, Selvan S, Thomas T, Jayakumar J, Lokesh DP, Phillip MP, et al. Body Composition Percentiles in Urban South Indian Children and Adolescents.

- Obesity. 2018;26(10):1629–36.
38. Gonzalez MC, Orlandi SP, Santos LP, Barros AJD. Body composition using bioelectrical impedance: Development and validation of a predictive equation for fat-free mass in a middle-income country. *Clin Nutr.* 2018;1–5.
 39. Roubenoff R, Baumgartner RN, Harris TB, Dallal GE, Hannan MT, Economos CD, et al. Application of Bioelectrical Impedance Analysis to Elderly Populations. *J Gerontol Med Sci.* 1997;52A(3):M129–36.
 40. Schutz Y, Kyle U, Pichard C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18-98 y, *International Journal of Obesity.pdf.* *Int J Obes.* 2002;(26):953–60.
 41. Oliveira PM de, Silva FA da, Oliveira RMS, Mendes LL, Pereira Netto M, Cândido APC. Association between fat mass index and fat-free mass index values and cardiovascular risk in adolescents. *Rev Paul Pediatr.* 2016;34(1):30–37.
 42. Wells JC. Body composition in childhood: effects of normal growth and disease. *Proc Nutr Soc.* 2003;62:521–8.
 43. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The Relation of Childhood BMI to Adult Adiposity: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 2005;115(1):22–7.

Figure Legends

Table I. Socio-demographic characteristics of the studied sample.

Table II. Association between body composition parameters and age at 25th, 50th and 75th percentiles.

Table III. Body composition parameters by sexes and ages.

Table I. Socio-demographic characteristics of the studied sample

	n (%)
Sex. n (%)	
Women	651 (52.5)
Race. n (%)	
Causation	777 (73.7)
African American	116 (11.1)
Others	161 (15.1)
Family monthly income n (%)	
< U\$468.00	232(25.2)
U\$469.00 to U\$936.00	235(25.5)
U\$937.00 to U\$1,995.00	204 (22.1)
>U\$1,995.00	251 (20.2)

Table II. Association between body composition parameters and age at 25th, 50th and 75th percentiles

Age	Estimates	Men			P	Women			P
		95%CI		Estimates		95%CI			
		Inferior	Superior				Inferior	Superior	
Total body fat (kg)									
P25	0.24	0.21	0.28	<.0001*	0.25	0.22	0.28	<.0001*	
P50	0.31	0.26	0.36	<.0001*	0.27	0.22	0.32	<.0001*	
P75	0.29	0.21	0.36	<.0001*	0.28	0.12	0.43	0.0003*	
Percentage of body fat (%)									
P25	0.17	0.11	0.22	<.0001*	0.23	0.18	0.28	<.0001*	
P50	0.16	0.12	0.21	<.0001*	0.26	0.22	0.30	<.0001*	
P75	0.07	0.01	0.12	0.0127*	0.19	0.13	0.25	<.0001*	
Fat free mass (kg)									
P25	0.75	0.68	0.82	<.0001*	0.25	0.19	0.30	<.0001*	
P50	0.53	0.38	0.67	<.0001*	0.19	0.13	0.24	<.0001*	
P75	0.39	0.25	0.52	<.0001*	0.19	0.11	0.27	<.0001*	
Percentage of lean mass (%)									
P25	-0.06	-0.12	0.0015	0.0558	-0.17	-0.22	-0.13	<.0001*	
P50	-0.14	-0.18	-0.10	<.0001*	-0.24	-0.28	-0.20	<.0001*	
P75	-0.15	-0.19	-0.11	<.0001*	-0.21	-0.26	-0.16	<.0001*	
Fat mass index (kg/m²)									
P25	0.06	0.04	0.07	<.0001*	0.08	0.06	0.09	<.0001*	
P50	0.08	0.06	0.09	<.0001*	0.10	0.08	0.12	<.0001*	
P75	0.05	0.03	0.07	<.0001*	0.09	0.05	0.14	<.0001*	
Fat free mass index (kg/m²)									
P25	0.12	0.11	0.14	<.0001*	0.05	0.04	0.06	<.0001*	
P50	0.12	0.09	0.15	<.0001*	0.05	0.04	0.07	<.0001*	
P75	0.09	0.06	0.13	<.0001*	0.06	0.04	0.08	<.0001*	

CI = confidence interval.

The relationships of outcome variables (body composition variables) and predictor variable (age) were analyzed using a quantile regression model (25, 50, and 75 percentiles). * P<0.05.

Table III. Body composition parameters by sexes and ages

	n	Mean ± SD	5th	10th	25th	Percentile			
						50th	75th	90th	95th
Total body fat (kg)									
Men									
5 to 9 years	58	7.5±5.3	2.3	2.4	3.6	5.9	9.6	17	19.2
10 to 19 years	134	10.6±9.6	2.4	3.2	5.3	5.9	12.2	21.3	27.5
20 to 59 years	371	18.1±8.9	7	8.7	11.9	5.9	22.4	28.7	35.5
≥60 years	16	22.2±8.0	12.3	14	15.2	5.9	27.4	32.2	32.2
Women									
5 to 9 years	79	7.1±5.1	2.2	2.6	4	5.4	8.3	15.4	17.8
10 to 19 years	154	16.0±9.1	6.2	7.6	9.8	13.4	21.4	25.2	35.5
20 to 59 years	345	22.9±11.0	10.1	11.2	14.4	20.4	28.5	38.5	43.3
≥60 years	51	25.3±9.5	12.9	15	19.9	24.6	29.4	36.7	47.2
Percentage of body fat (%)									
Men									
5 to 9 years	58	21.4 ± 10.0	9.3	10	14.4	19	28.1	36.4	40
10 to 19 years	134	18.1 ± 10.2	4.4	7.4	12	15.5	22.8	32.4	35.7
20 to 59 years	371	21.11 ± 7.7	10.2	12	15.5	20.2	25.8	31.1	34.5
≥60 years	16	27.8 ± 8.8	18.1	15	20.7	27.6	33.8	38.1	38.1
Women									
5 to 9 years	79	22.6 ± 10.2	8.6	11.2	15.9	21	25.7	38.2	43.5
10 to 19 years	154	27.5 ± 8.8	15.6	18.3	21.8	26	33.3	41.1	43
20 to 59 years	345	32.4 ± 9.2	18.5	20.8	25	32.3	38.8	44.3	48
≥60 years	51	38.2 ± 9.0	24.4	28.4	33.7	39.4	43.4	49.2	50.7
Fat free mass (kg)									

Men									
5 to 9 years	58	24.3±5.0	19.2	19.7	21.3	24.3	26.5	28.4	29.4
10 to 19 years	134	45.5±15.3	33.5	35.4	39.2	44.6	50.3	56.3	60.6
20 to 59 years	371	64.9±8.6	51.2	54.7	59.2	64.3	70.3	75.9	79.1
≥60 years	16	56.8±10.5	44.8	44.8	47.2	53.7	66	66.2	77.1
Women									
5 to 9 years	79	21.7±4.3	16.3	17.5	19.5	21.3	23.8	26.3	27.6
10 to 19 years	154	38.7±7.9	28.9	30.6	33.5	38.2	42.7	48.3	51.6
20 to 59 years	345	44.5±5.4	36.3	39.1	40.7	44.1	47.6	51.2	53.1
≥60 years	51	39.8±7.5	32	33.5	36.7	38.5	42.4	45.9	48.8

Percentage of lean mass (%)

Men									
5 to 9 years	58	73.8±9.6	56.5	59.5	67.7	76	80.8	84.6	85.6
10 to 19 years	134	77.0±9.6	60.3	63.4	72.7	79.1	83	87	90
20 to 59 years	371	74.4±7.2	61.8	64.9	69.9	75.2	79.4	83.1	84.8
≥60 years	16	68.0±8.3	58.3	62.2	68.5	74.5	75.6	75.6	77.2
Women									
5 to 9 years	79	72.9±9.6	53.2	58.4	69.4	74.4	79.3	83.7	86.5
10 to 19 years	154	68.1±8.3	53.6	55.3	63	69.4	73.6	76.7	79.8
20 to 59 years	345	63.6±8.5	49.2	52.4	57.5	63.8	70.5	74.5	76.7
≥60 years	51	58.0±8.1	46.5	48.2	52.6	56.9	62.1	67.3	70.9

Fat mass index (kg/m²)

Men									
5 to 9 years	58	4.2±2.8	1.3	1.5	2.2	3.3	5.8	8.1	10
10 to 19 years	134	4.1±3.7	0.8	1.2	2.1	2.9	4.8	8.8	10.2
20 to 59 years	371	5.9±2.9	2.2	2.8	3.8	5.3	7.3	9.6	10.8

≥60 years	16	7.8±3.2	4.2	4.9	5.4	7.7	9.8	11.5	11.5
Women									
5 to 9 years	79	4.3±3.0	1.2	1.7	2.4	3.4	4.7	9.5	10.9
10 to 19 years	154	6.4±3.4	2.8	3.2	4.1	5.4	8.2	10.7	14.6
20 to 59 years	345	8.9±4.4	3.7	4.3	5.6	7.9	11.4	15	17.1
≥60 years	51	10.7±4.0	5.4	6.4	7.9	10.4	13	16.6	19.3

Fat free mass index (kg/m²)

Men									
5 to 9 years	58	14.2±0.9	12.7	12.9	13.5	14.2	15	15.2	15.4
10 to 19 years	134	17.1±2.8	14.5	15	15.9	16.8	18.1	19.4	20.5
20 to 59 years	372	20.8±2.2	17.1	18.3	19.5	20.8	22.3	23.6	24.1
≥60 years	16	19.7±2.0	16.5	16.5	18.2	20.2	21.2	22	23.2
Women									
5 to 9 years	79	13.4±0.9	11.6	12.2	12.9	13.4	13.9	14.5	15
10 to 19 years	154	15.6±1.6	13.3	13.7	14.5	15.5	16.6	17.8	18.4
20 to 59 years	345	17.1±1.7	14.8	15.3	16	16.9	18	19.5	20.3
≥60 years	51	16.6±2.3	14.3	14.6	15.4	16.5	17.5	18.1	19.8

Figure I. Percentage of body fat and fat mass index parameters by sex life cycles.

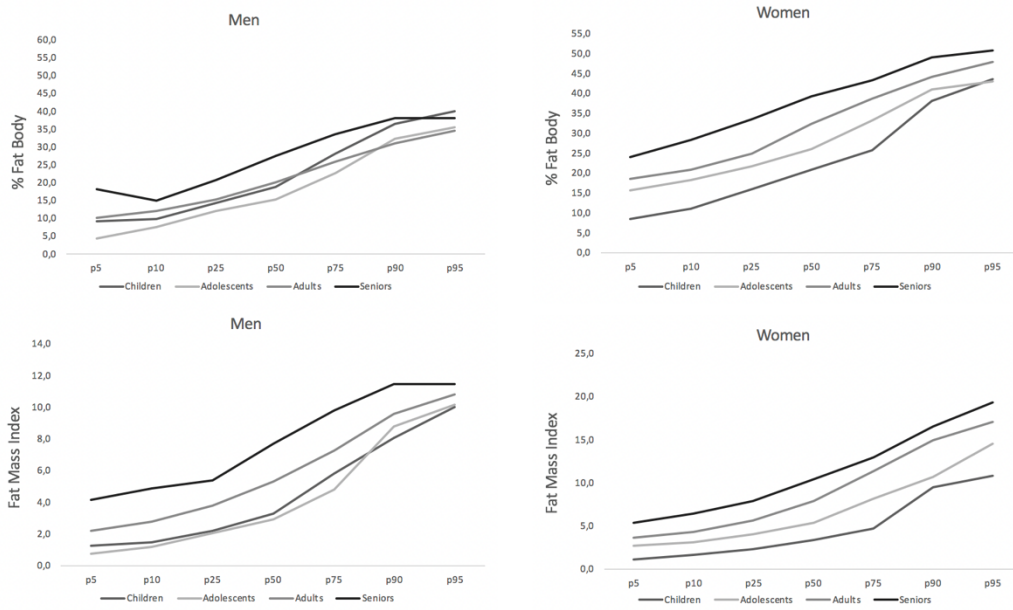
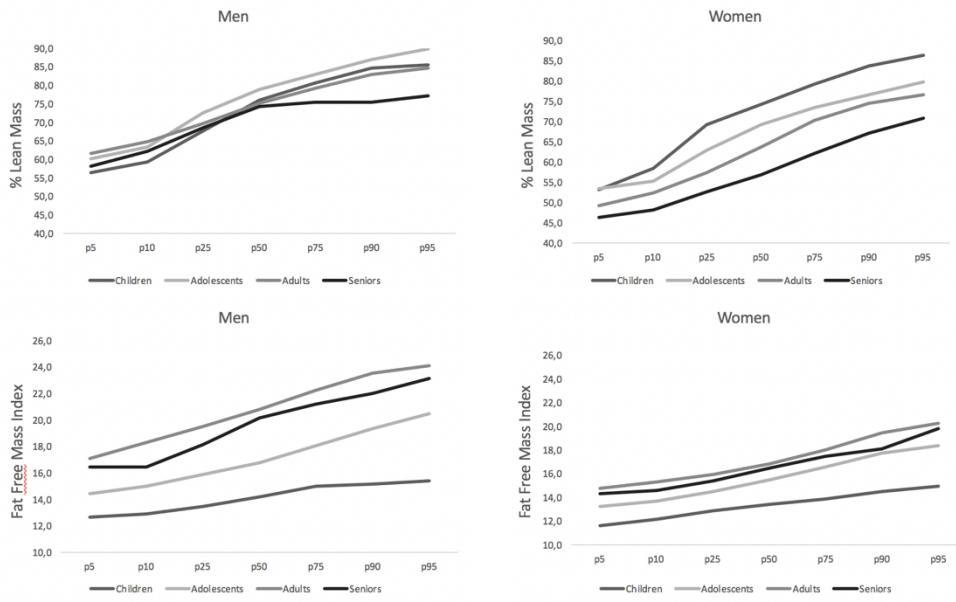


Figure II. Percentage of lean mass and fat free mass index parameters by sex and life cycle.



APÊNDICE II – ARTIGOS PUBLICADOS DURANTE O CURSO DE DOUTORADO

[Association between phase angle from bioelectrical impedance analysis and level of physical activity: Systematic review and meta-analysis.](#)

Mundstock E, Amaral MA, Baptista RR, Sarria EE, Dos Santos RRG, Filho AD, Rodrigues CAS, Forte GC, Castro L, Padoin AV, Stein R, Perez LM, Ziegelmann PK, Mattiello R. Clin Nutr. 2018 Sep 4. pii: S0261-5614(18)32425-7. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.031.

[Effects of Diet on Telomere Length: Systematic Review and Meta-Analysis.](#)

Pérez LM, Amaral MA, Mundstock E, Barbé-Tuana FM, Guma FTGR, Jones MH, Machado DC, Sarria EE, Marques E Marques M, Preto LT, Epifanio M, Meinem Garbin JG, Mattiello R. Public Health Genomics. 2017;20(5):286-292. doi: 10.1159/000486586. Epub 2018 Feb 13.

[Network meta-analysis of probiotics to prevent respiratory infections in children and adolescents.](#)

Amaral MA, Guedes GHBF, Epifanio M, Wagner MB, Jones MH, Mattiello R. Pediatr Pulmonol. 2017 Jun;52(6):833-843. doi: 10.1002/ppul.23643. Epub 2017 Jan 3.

APÊNDICE III – AÇÕES COM A SOCIEDADE

Reportagem publicada no Jornal de Canela



APÊNDICE IV – QUESTIONÁRIO SÓCIO DEMOGRÁFICO

1. Nome completo do participante:
2. Número de identificação do participante no estudo (número do SUS):
4. Local de estudo:
5. Telefones de contato
 - a. Telefone: _____ Contato: _____
 - b. Telefone: _____ Contato: _____
6. Sexo: Masculino (); Feminino ()
7. Idade: _____ anos _____ meses
8. Raça:
 - () Branca
 - () Preta
 - () Parda
 - () Outras
9. Renda familiar (renda média por pessoa)
 - () < R\$1.769,00
 - () R\$1.773,00 a R\$3.538,00
 - () R\$3.542,00 a R\$7.541,0
 - () ≥ R\$7541,0
10. Você tem diagnóstico de alguma doença crônica?
 - () Não
 - () Asma
 - () Bronquite
 - () Diabettes Melittus Tipo I
 - () Diabettes Melittus Tipo II
 - () Pressão Alta
 - () Doença Cardíaca
 - () Apnéia do sono

() Colesterol alto

() Outra: _____

11. Você toma medicação todos os dias? Qual medicação você toma todos os dias?

() Nenhum medicamento de uso contínuo.

Medicação para (cite o nome do remédio)	Vezes por dia	Dose por vez
Asma:		
Bronquite:		
Diabetes Melittus:		
Pressão Alta		
Colesterol		
Diurético:		
Outro:		

APÊNDICE V – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PARTICIPANTES DA PESQUISA (ADULTOS)

Você está sendo convidado (a) a participar de um estudo para se conhecer melhor sobre a composição corporal, intitulado “**Valores de Referência para Composição Corporal para a População brasileira**”. Coordenada pela pesquisadora Profa. Dra. Rita Mattiello.

Antes de consentir com a participação no estudo, solicitamos que você leia as informações contidas neste termo de consentimento.

O presente estudo tem como objetivo realizar uma avaliação do estado nutricional e da composição corporal (o quanto o corpo tem de gordura, músculo, água e osso). Estas avaliações serão realizadas através dos seguintes questionários: perguntas gerais sobre o nível socioeconômico e relacionadas à saúde, avaliação do nível de atividade física, avaliação do consumo alimentar, avaliação dos caracteres sexuais secundários (apenas nas crianças e adolescentes), avaliação da autoimagem corporal (como a pessoa vê a imagem do próprio corpo). Também serão feitas a realização das seguintes medidas: peso, altura, medição das dobras cutâneas (preguinhas no corpo que avaliam a quantidade de gordura em algumas áreas), dos segmentos (parte do corpo) e da espessura (tamanho) do tecido adiposo (gordura), dos perímetros (tamanhos) corporais, dos diâmetros, análise de bioimpedância (exame que avalia o quanto o corpo tem de gordura, músculo, água e osso) e teste de dinamometria (exame que avalia a força).

No Brasil, ainda não existem, para a maioria desses exames, valores de referência da composição corporal (valores do que é normal) da população brasileira.

1. Qual é objetivo principal do estudo?

O objetivo principal deste estudo é avaliar a composição corporal e o estado nutricional da população brasileira, obtendo valores de referência para os brasileiros. Assim toda vez que uma pessoa realizar exames para avaliação da composição corporal e análise nutricional, (iremos saber se os valores encontrados estão parecidos com os valores da maioria das pessoas com mesmo sexo e idade) e se a composição do corpo dela está “normal”. Isto é, se os resultados dos exames estão parecidos com os valores de uma pessoa saudável, com a mesma idade e sexo ou se estes valores estão mais altos ou mais baixos do que o esperado.

2. Como o estudo será realizado e qual será a minha participação no estudo?

A avaliação da composição corporal será realizada na escola onde seu (a) filho (a) estuda, no Centro de Extensão Universitária Vila Fátima (CEUVF)- PUCRS, no Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica do Hospital São Lucas da PUCRS ou mediante

comunicação verbal. A avaliação da composição corporal e do estado nutricional será conduzida através das seguintes técnicas:

- a. **Questionários:** serão aplicados questionários referentes a dados demográficos e socioeconômicos e relacionados à saúde, sobre o nível de atividade física e sobre alimentação.
- b. **Avaliação da autoimagem corporal:** a sua autoimagem corporal será avaliada com figuras que serão distribuídas conforme seu gênero. Após a visualização das imagens você irá identificar qual a imagem que é mais parecida com o seu corpo, qual você gostaria de ter, qual alguém da sua idade deveria ter e qual é mais saudável.
- c. **Aferição da massa corporal (peso) e da estatura (altura):** a massa corporal será verificada com o sujeito em pé, com o mínimo de roupas e descalço, através de uma balança digital. A estatura em pé será aferida através de um aparelho chamado estadiômetro, também será verificada a estatura sentada, onde o participante sentará em um banco para realizar a medida. Também será verificada a altura do joelho em idosos. Nestas aferições você não sentirá nenhuma dor ou desconforto.
 - a. **Espessura das dobras cutâneas:** será utilizado um aparelho chamado adipômetro para determinar a espessura das dobras cutâneas, que é uma medida que serve para através de um cálculo tentar descobrir quanta gordura a pessoa tem. Ela mede a “grossura” da pele e da gordura que fica entre as camadas de pele (tamanho das gordurinhas). As dobras que serão medidas são: subescapular (nas costas), tricipital (no braço), bicipital (no braço), axilar média (perto da axila), supra íliaca (na lateral do abdômen), abdominal (barriga), coxa (perna), panturrilha. Durante a realização do exame, você sentirá apenas um beliscão rápido.
 - b. **Aferição dos perímetros (circunferências) corporais:** perímetro é uma medida circular de alguma parte do corpo. Para esta medida será utilizada uma fita métrica (que apenas passará ao redor da área do corpo que está sendo medida). As circunferências que serão realizadas são: braços relaxados (sem fazer força) e contraídos (fazendo força “muque”), cintura, quadril, coxa média, panturrilha. Sem que se sinta qualquer dor ou desconforto.
 - d. **Diâmetros:** serão avaliados os diâmetros ósseos (que são a menor distância entre duas partes ósseas definidas) através de um aparelho chamado paquímetro. Você

não sentirá dor, pode sentir algum leve desconforto como um rápido aperto sobre o osso que estará sendo medido.

- e. **Análise de bioimpedância:** este teste serve para ver o quanto de gordura tem no corpo, para a sua realização será utilizado um aparelho contendo 8 eletrodos (prendedores) que serão fixados ao corpo (4 nas mãos e 4 nos pés). Esses eletrodos farão a condução de correntes elétricas de baixa intensidade imperceptível pelo corpo (não dá para sentir nada). O participante deverá descansar durante 10 minutos e deverá estar em jejum de uma hora e com bexiga vazia. O tempo de médio para realização do exame é de 5 minutos. Você não sentirá nenhuma dor ou desconforto ao realizar este exame.
- f. **Espessura do tecido adiposo subcutâneo:** para a análise da espessura do tecido adiposo será utilizado um ecógrafo (aparelho que mede o tamanho da gordura), com uma sonda (cabo). A sonda será posicionada em alguns pontos anatômicos (locais do corpo) para avaliação da espessura de tecido adiposo subcutâneo, nos músculos tríceps braquial cabeça longa, bíceps braquial, vasto lateral e gastrocnêmio medial. A sonda será embebida em gel e a pele do sujeito não será comprimida. Uma imagem de cada ponto anatômico será gravada para posterior análise. Você não sentirá dor ou desconforto ao realizar este exame.
- g. **Dinamometria:** o teste de prensão manual será realizado com o aparelho Dinamômetro para medir a capacidade de força máxima estática de prensão da mão. Você não sentirá dor ou desconforto na realização deste exame, apenas terá que fazer força por apenas alguns segundos.
Você será convidado a realizar uma vez todas as avaliações, mas caso você queira participar iremos repetir as avaliações horas depois e um ano após a primeira avaliação.

3. **Quais os riscos e os benefícios do estudo?**

Os riscos da participação da pesquisa são mínimos, visto que, todas as avaliações que serão realizadas na pesquisa não apresentam nenhum risco conhecido.

Ao participar do nosso estudo você irá auxiliar os pesquisadores a melhorar os conhecimentos sobre a composição corporal e o estado nutricional da população brasileira. Além de ter acesso aos resultados dos seus exames que lhe forneceram uma avaliação da sua composição corporal.

4. **Quem terá acesso às informações deste estudo?**

Os dados e os resultados individuais da pesquisa são confidenciais e não poderão ser utilizadas para outros objetivos que não estejam descritos neste termo de

consentimento. Os resultados deste estudo deverão ser publicados, mas a identidade dos participantes não será revelada em nenhum momento. O Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS poderá ter acesso aos dados da pesquisa para poder assegurar que seus direitos estão sendo protegidos.

5. Quais são as compensações da participação no estudo?

Não haverá custos para os participantes do estudo. Você também não receberá nenhum pagamento pela participação na pesquisa.

6. Poderei desistir da participação no estudo?

Você pode em qualquer momento cancelar sua participação no estudo. Isto não influenciará o andamento do estudo e seus resultados e a forma como você ou seus pais e avós serão tratados nos locais onde o estudo estará sendo realizado.

7. Qual será o compromisso dos pesquisadores para oferecer aos participantes informações atualizadas do estudo?

Os participantes do estudo saberão os resultados dos seus exames realizados bem como, após a publicação dos dados, terão acesso às informações obtidas no estudo. Caso tenha interesse nos resultados entre em contato com os pesquisadores responsáveis do estudo.

8. Qual será a disponibilidade de tratamento médico e indenização em casos e danos?

Fui informado de que, caso existirem desconfortos dos participantes causados diretamente pela realização da pesquisa, terei direito a tratamento médico e à indenização, conforme estabelecido em lei.

9. A quem devo me dirigir para maiores informações sobre a pesquisa?

Se você tiver qualquer dúvida sobre seus direitos como participante do estudo, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa PUCRS pelo telefone (51) 3320-3000 ramal 3345, horário 08h às 12h e 13h35min às 17h. Endereço: Avenida Ipiranga, 6681– Prédio 40, sala 505 CEP 90619-900. Assim como entrar em contato com a pesquisadora Rita Mattiello no celular (51)93273252.

Favor preencher abaixo, se concordar em participar do estudo:

Eu, concordo em participar do estudo intitulado: **“Valores de Referência para Composição Corporal para a População brasileira”**. Fui informada sobre os reais objetivos da pesquisa de maneira clara e detalhada, estou informada de que o estudo pretende avaliar a composição corporal da população brasileira, para que haja um melhor entendimento sobre o assunto.

Declaro ainda que as minhas dúvidas foram esclarecidas e sei que poderei entrar em contato, caso haja dúvidas. Além disso, sei que as informações dadas neste estudo são confidenciais e que poderei não participar do estudo a qualquer momento; apenas preciso avisar aos pesquisadores a minha decisão, sem que isso interfira como você ou seus pais e avós serão atendidos nos locais onde o estudo está sendo realizado.

Nome do participante _____

Assinatura do participante _____

Contatos: () _____ () _____

Data: __/__/__

Nome do Pesquisador _____

Assinatura do Pesquisador _____

Data: __/__/__

APÊNDICE VI – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA OS RESPONSÁVEIS

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar de um estudo para se conhecer melhor sobre a composição corporal, intitulado “**Valores de Referência para Composição Corporal para a População brasileira**”. Coordenada pela pesquisadora Profa. Dra. Rita Mattiello.

Antes de permitir a participação de seu (sua) filho (a), solicitamos que você leia as informações contidas neste termo de consentimento.

O presente estudo tem como objetivo realizar uma avaliação do estado nutricional e da composição corporal (o quanto o corpo tem de gordura, músculo, água e osso). Estas avaliações serão realizadas através dos seguintes questionários: perguntas gerais sobre o nível socioeconômico e relacionadas a saúde, avaliação do nível (quantidade) de atividade física, avaliação do consumo alimentar (quantidade de comida), avaliação dos caracteres sexuais (fase do estado maturacional) secundários (apenas nas crianças e adolescentes), avaliação da autoimagem corporal (como a pessoa vê a imagem do corpo). Também serão feitas a realização das seguintes medidas: peso, altura, medição das dobras cutâneas (preguinhas no corpo que avaliam a quantidade de gordura em algumas áreas), dos segmentos (parte do corpo) e da espessura (tamanho) do tecido adiposo (gordura), dos perímetros (tamanhos) corporais, dos diâmetros, análise de bioimpedância (exame que avalia o quanto o corpo tem de gordura, músculo, água e osso) e teste de dinamometria (exame que avalia a força).

No Brasil, ainda não existem, para a maioria desses exames, valores de referência da composição corporal (valores do que é normal) da população brasileira.

1. Qual é objetivo principal do estudo?

O objetivo principal deste estudo é avaliar a composição corporal e o estado nutricional da população brasileira, obtendo valores de referência para os brasileiros. Assim toda vez que uma pessoa realizar exames para avaliação da composição corporal e análise nutricional, (iremos saber se os valores encontrados estão parecidos com os valores da maioria das pessoas com mesmo sexo e idade) e se a composição do corpo dela está “normal”. Isto é, se os resultados dos exames estão parecidos com os valores de uma pessoa saudável, com a mesma idade e sexo ou se estes valores estão mais altos ou mais baixos do que o esperado.

2. Como o estudo será realizado e qual será a participação do meu (a) filho (a) no estudo?

A avaliação da composição corporal e do estado nutricional será realizada na escola onde seu filho (a) estuda ou no Centro de Extensão Universitária Vila Fátima da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul(CEUVF)-PUCRS, no Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica do Hospital São Lucas da PUCRS ou mediante comunicação verbal. A avaliação da composição corporal será conduzida através das seguintes técnicas:

- c. **Questionários:** serão aplicados questionários referentes a dados demográficos e socioeconômicos e relacionados à saúde, sobre o nível de atividade física, avaliação da imagem corporal e sobre a alimentação.
- d. **Avaliação dos caracteres sexuais secundários** (crianças e adolescentes): seu filho (a) responderá um questionário para avaliação do estágio de maturação sexual que ele se encontra, será realizada por meio de auto avaliação, utilizando-se imagens em preto e branco das características sexuais secundárias fornecidas conforme seu gênero, afim de que, após essa visualização, identifique em qual estágio de maturação sexual se encontra no período da avaliação.
- e. **Avaliação da auto imagem corporal:** a auto imagem corporal do seu filho(a) será avaliada com figuras que serão distribuídas conforme seu gênero. Após a visualização das imagens ele (a) irá identificar qual a imagem que é mais parecida com o corpo dele (a), qual é a que ele (a) gostaria de ter, qual é a que alguém da idade dele (a) deveria ter e qual é a mais saudável.
- f. **Aferição da massa corporal (peso) e da estatura (altura):** A massa corporal será verificada com o sujeito em pé, com o mínimo de roupas e descalço, através de uma balança digital. A estatura em pé será mensurada através de um aparelho chamado estadiômetro, também será verificada a estatura sentada, onde o participante sentará em um banco para realizar a medida. Nestas aferições seu filho (a) não sentirá nenhuma dor ou desconforto.
- g. **Espessura das dobras cutâneas:** será utilizado um aparelho chamado adipômetro para determinar a espessura das dobras cutâneas, que é uma medida que serve para através de um cálculo tentar descobrir quanta gordura a pessoa tem. Ela mede a “grossura” da pele e da gordura que fica entre as camadas de pele (tamanho das gordurinhas). As dobras que serão medidas são: subescapular (nas costas), tricipital (no braço), bicipital (no braço), axilar média (perto da axila), supra íliaca (na lateral do abdômen), abdominal (barriga), coxa (perna), panturrilha. Durante a realização do exame, seu filho (a) sentirá apenas um beliscão rápido.
- h. **Aferição dos perímetros (circunferências) corporais:** perímetro é uma medida circular de alguma parte do corpo. Para esta medida será utilizada uma fita métrica (que apenas passará ao redor da área do corpo que está sendo medida). As circunferências que serão realizadas são: braços relaxados (sem fazer força) e contraídos (fazendo força “muque”), cintura, quadril, coxa média, panturrilha. Sem que se sinta qualquer dor ou desconforto.

- i. **Diâmetros:** serão avaliados os diâmetros ósseos (que são a menor distância entre duas partes ósseas definidas) através de um aparelho chamado paquímetro. Seu filho (a) não sentirá dor, pode sentir algum leve desconforto como um rápido aperto sobre o osso que estará sendo medido.
- j. **Análise de bioimpedância:** este teste serve para ver o quanto de gordura tem no corpo, para a sua realização será utilizado um aparelho contendo 8 eletrodos (prendedores) que serão fixados ao corpo (4 nas mãos e 4 nos pés). Esses eletrodos farão a condução de correntes elétricas de baixa intensidade imperceptível pelo corpo (não dá para sentir nada). O participante deverá descansar durante 10 minutos e deverá estar em jejum de uma hora e com bexiga vazia. O tempo de médio para realização do exame é de 5 minutos. Nesta aferição seu filho (a) não sentirá nenhuma dor ou desconforto.
- k. **Espessura do tecido adiposo subcutâneo:** para a análise da espessura do tecido adiposo será utilizado um ecógrafo (aparelho que mede o tamanho da gordura), com uma sonda (cabo). A sonda será posicionada em alguns pontos anatômicos (locais do corpo) para avaliação da espessura de tecido adiposo subcutâneo nos músculos do braço e da perna: tríceps braquial, bíceps braquial, vasto lateral e gastrocnêmio medial. A sonda será embebida em gel e a pele do sujeito não será comprimida. Uma imagem de cada ponto anatômico será gravada para posterior análise. Seu filho (a) não sentirá dor ou desconforto ao realizar este exame.
- l. **Dinamometria:** é o teste de prensão (força) manual e será realizado com o aparelho Dinamômetro para medir a capacidade de força máxima estática de prensão da mão. Seu filho (a) não sentirá dor ou desconforto na realização deste exame, apenas terá que fazer força por poucos segundos.
Seu (a) filho (a) será convidado a realizar uma vez todas as avaliações, mas caso você autorize e ele (a) queira participar iremos repetir as avaliações horas depois e um ano após a primeira avaliação.

3. **Quais os riscos e os benefícios do estudo?**

Os riscos da participação na pesquisa são mínimos, visto que, todas as avaliações que serão realizadas não apresentam nenhum risco conhecido.

Ao participar do nosso estudo seu filho (a) poderá auxiliar os pesquisadores a melhorar os conhecimentos sobre a composição corporal e o estado nutricional da população brasileira. Além de ter acesso aos resultados dos exames que seu filho (a) fizer que lhe fornecerão uma avaliação da composição corporal e avaliação nutricional.

4. **Quem terá acesso às informações deste estudo?**

Os dados e os resultados individuais da pesquisa são confidenciais e não poderão ser utilizadas para outros objetivos que não estejam descritos neste termo de consentimento. Os resultados deste estudo deverão ser publicados, mas a identidade dos participantes não será revelada em nenhum momento. O Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS poderá ter acesso aos dados da pesquisa para poder assegurar que seus direitos estão sendo protegidos.

5. Quais são as compensações da participação no estudo?

Não haverá custos para os participantes do estudo. Você e seu (sua) filho (a) também não receberão nenhum pagamento pela participação na pesquisa.

6. Poderei desistir da participação do meu filho (a) no estudo?

Os responsáveis podem em qualquer momento cancelar a participação do filho (a) no estudo. Isto não influenciará o andamento do estudo e a forma como você ou seu filho (a) são atendidos nos locais onde o estudo está sendo realizado.

7. Qual será o compromisso dos pesquisadores com os participantes, na oferta de informações atualizadas do estudo?

Os participantes do estudo receberão os resultados dos exames realizados bem como, após a publicação dos dados, terão acesso às informações obtidas no estudo. Caso tenha interesse entre em contato com os pesquisadores responsáveis do estudo.

8. Qual será a disponibilidade de tratamento médico e indenização em casos e danos?

Fui informado de que, caso existirem desconfortos dos participantes causados diretamente pela realização da pesquisa, terei direito a tratamento médico e à indenização, conforme estabelecido em lei.

9. A quem devo me dirigir para maiores informações sobre a pesquisa?

Se você tiver qualquer dúvida sobre seus direitos como participante do estudo, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa PUCRS pelo telefone (51)3320-3000 ramal 3345, horário 08h às 12h e 13h35min às 17h. Endereço: Avenida Ipiranga, 6681– Prédio 40, sala 505 CEP 90619-900. Assim como entrar em contato com a pesquisadora Rita Mattiello no celular (51)93273252.

Favor preencher abaixo, se concordar em participar do estudo:

Eu,, concordo que meu filho (a) participe do Projeto intitulado: **“Valores de Referência para Composição Corporal para a População brasileira”**. Fui informado sobre os reais objetivos da pesquisa de maneira clara e detalhada, estou ciente de que o estudo pretende

avaliar a composição corporal e avaliação nutricional da população brasileira, para que haja um melhor entendimento sobre o assunto. Declaro ainda que as minhas dúvidas foram esclarecidas e sei que poderei entrar em contato, caso haja dúvidas. Além disso, sei que as informações dadas neste estudo são confidenciais e que poderei não participar do estudo a qualquer momento; apenas preciso informar aos pesquisadores a minha decisão, sem que isso interfira com você ou seu filho (a) são atendidos nos locais onde o estudo está sendo realizado.

Nome do participante _____

Nome do responsável legal _____

Assinatura do responsável _____

Contatos: () _____ () _____

Data: __/__/__

Nome do Pesquisador _____

Assinatura do Pesquisador _____

Data: __/__/__

APÊNDICE VII– TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado a participar de um estudo para se conhecer melhor a composição do corpo, com o título de **“Valores de Referência para Composição Corporal para a População brasileira”**. Coordenada pela pesquisadora Profa. Dra. Rita Mattiello.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Este estudo tem como objetivo avaliar o estado nutricional e a composição corporal (o quanto o corpo tem de gordura, músculo, água e osso) através da avaliação dos seguintes exames: perguntas sobre o seu nível de atividade física (o quanto de exercícios você faz), avaliação do consumo alimentar (como é a sua alimentação), avaliação dos caracteres sexuais secundários (apenas nas crianças e adolescentes), avaliação da autoimagem corporal (como você vê a imagem do seu corpo). Também serão feitas as seguintes medidas: peso, altura, medição das dobras cutâneas (preguinhas no corpo que avaliam a quantidade de gordura), dos segmentos (parte do corpo) e da espessura (tamanho) do tecido adiposo (gordura), dos perímetros (tamanhos) corporais, dos diâmetros, análise de bioimpedância (exame que avalia o quanto o corpo tem de gordura, músculo, água e osso) e teste de dinamometria (exame que avalia a força).

No Brasil, ainda não existem, para a maioria desses exames, valores de referência da composição corporal (valores do que é normal) da população brasileira.

1. Qual é objetivo principal do estudo?

O objetivo principal deste estudo é avaliar a composição corporal (quantidade de massa magra e massa gorda do corpo) e o estado nutricional da população brasileira. Assim toda vez que uma pessoa realizar o exame para avaliação da composição corporal, iremos saber se a composição do corpo dela está “normal”, parecidos com de uma pessoa saudável.

2. Como o estudo será realizado e qual será a minha participação no estudo?

A avaliação da composição corporal será realizada na escola onde você estuda ou no centro onde os seus pais ou avós consultam. A avaliação da composição corporal será feita da seguinte maneira:

h. Questionários: serão feitas algumas perguntas sobre dados demográficos e socioeconômicos e relacionados à saúde, sobre o nível (quantidade) de atividade física e sobre a sua alimentação.

- i. **Avaliação dos caracteres sexuais secundários (crianças e adolescentes):** você responderá a algumas perguntas para avaliar o estágio de maturação sexual que você se encontra, será realizada por meio de auto avaliação, utilizando-se imagens em preto e branco das características sexuais secundárias fornecidas conforme se você for menino ou menina, afim de que, após essa visualização, identifique em qual estágio de maturação sexual você se encontra no dia da avaliação.
- a. **Avaliação da autoimagem corporal:** você irá receber algumas figuras e irá apontar qual a figura que é mais parecida com o seu corpo, qual é a que você gostaria de ter, qual é a que alguém da sua idade deveria ter, e qual é que você acha mais saudável.
- b. **Aferição da massa corporal (peso) e da estatura (altura):** o peso será verificado com você em pé, com o mínimo de roupas e descalço, através de uma balança digital. A altura em pé será medida através de um aparelho chamado estadiômetro, também será verificada a estatura sentada, onde você sentará em um banco para realizar a medida. Nestas medições você não sentirá nenhuma dor ou desconforto.
- c. **Espessura das dobras cutâneas:** será utilizado um aparelho chamado adipômetro para determinar a espessura das dobras cutâneas, que é uma medida que serve para através de um cálculo tentar descobrir quanta gordura a pessoa tem. Ela mede a “grossura” da pele e da gordura que fica entre as camadas de pele (tamanho das gordurinhas). As dobras que serão medidas são: subescapular (nas costas), tricipital (no braço), bicipital (no braço), axilar média (perto da axila), supra ilíaca (na lateral do abdômen), abdominal (barriga), coxa (perna), panturrilha. Durante a realização do exame, você sentirá apenas um beliscão rápido.
- d. **Aferição dos perímetros (circunferências) corporais:** perímetro é uma medida circular de alguma parte do corpo. Para esta medida será utilizada uma fita métrica (que apenas passará ao redor da área do corpo que está sendo medida). As circunferências que serão realizadas são: braços relaxados (sem fazer força) e contraídos (fazendo força “muque”), cintura, quadril, coxa média, panturrilha. Sem que se sinta qualquer dor ou desconforto.
- j. **Diâmetros:** serão avaliados os diâmetros ósseos (que são a menor distância entre duas partes ósseas definidas) através de um aparelho chamado paquímetro. Você não sentirá dor, pode sentir algum leve desconforto como um rápido aperto sobre o osso que estará sendo medido.
- e. **Análise de bioimpedância:** este teste serve para ver o quanto de gordura tem no corpo, para a sua realização será utilizado um aparelho contendo 8 eletrodos

(prendedores) que serão fixados ao corpo (4 nas mãos e 4 nos pés). Esses eletrodos farão a condução (passagem) de correntes elétricas de baixa intensidade imperceptível pelo corpo (não dá para sentir nada). Esse procedimento será realizado com o participante deitado sem nenhum contato com a superfície metálica. O participante deverá descansar durante 10 minutos e deverá estar em jejum de uma hora e com bexiga vazia. O tempo de médio para realização do exame é de 5 minutos. Você não sentirá nenhuma dor ou desconforto ao realizar este exame.

f. Espessura do tecido adiposo subcutâneo: para a análise da espessura (grossura) do tecido adiposo (tecido de gordura) será utilizado um aparelho chamado ecógrafo, com uma sonda (sonda é um aparelho). A sonda será posicionada em alguns locais do corpo para avaliação da grossura de tecido adiposo subcutâneo (nos músculos tríceps braquial, bíceps braquial, vasto lateral e gastrocnêmio medial). A sonda será passada em gel e depois na pele, assim uma imagem de cada região será gravada para depois serem analisadas. Você não sentirá dor ou desconforto ao realizar este exame, pode sentir apenas um “geladinho” do gel.

g. Dinamometria: é o teste de prensão manual (tem que apertar o aparelho com a mão fazendo sua força máxima) que será realizado com o aparelho chamado Dinamômetro para medir a capacidade de força máxima estática de prensão da mão. Você não sentirá dor ou desconforto na realização deste exame, apenas terá que fazer força por apenas alguns segundos.

Você será convidado a realizar uma vez todas as avaliações, mas caso você queira participar iremos repetir as avaliações horas depois e um ano após a primeira avaliação.

3. Quais os riscos e os benefícios do estudo?

Os riscos da participação da pesquisa são mínimos, visto que, todas as avaliações que serão realizadas na pesquisa não apresentam nenhum risco conhecido.

Ao participar do nosso estudo você poderá auxiliar os pesquisadores a melhorar os conhecimentos sobre a composição corporal e o estado nutricional da população brasileira.

4. Quem terá acesso às informações deste estudo?

Os dados e os resultados individuais da pesquisa são secretos (não serão apresentados para nenhuma pessoa) e não poderão ser utilizadas para outros objetivos que não estejam

descritos neste termo de consentimento. Os resultados deste estudo deverão ser publicados, mas a identidade (nome e demais resultados) dos participantes não será revelada em nenhum momento. O Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS poderá ter acesso aos dados da pesquisa para poder assegurar que seus direitos estão sendo protegidos.

5. Quais são as compensações da participação no estudo?

Não haverá custos para os participantes do estudo. Você também não receberá nenhum pagamento pela participação na pesquisa.

6. Poderei desistir da participação no estudo?

Você pode em qualquer momento desistir de participar e sair do estudo. Isto não influenciará o andamento do estudo ou a forma que você ou seus pais e avós são tratados no local onde o estudo será realizado.

7. Qual será o compromisso dos pesquisadores em oferecer informações atualizadas do estudo aos participantes?

Os participantes do estudo saberão os resultados dos seus exames realizados bem como, após a publicação dos dados, terão acesso às informações obtidas no estudo, caso tenha interesse nos resultados entre em contato com os pesquisadores responsáveis do estudo.

8. Qual será a disponibilidade de tratamento médico e indenização em casos e danos?

Fui informado de que, caso existirem desconfortos dos participantes causados diretamente pela realização da pesquisa, terei direito a tratamento médico e à indenização, conforme estabelecido em lei.

9. A quem devo me dirigir para maiores informações sobre a pesquisa?

Se você tiver qualquer dúvida sobre seus direitos como participante do estudo, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa PUCRS pelo telefone (51) 3320-3000 ramal 3345, horário 08h às 12h e 13h35min às 17h. Endereço: Avenida Ipiranga, 6681– Prédio 40, sala 505 CEP 90619-900. Assim como entrar em contato com a pesquisadora Rita Mattiello no celular (51)93273252.

Favor preencher abaixo, se concordar em participar do estudo:

Eu,, concordo em participar do Projeto intitulado: “Valores de Referência para Composição Corporal para a População brasileira”. Fui informado sobre os reais objetivos da pesquisa de maneira clara e detalhada, estou informado de que o estudo pretende avaliar a composição corporal e da análise nutricional da população brasileira, para que haja um melhor entendimento sobre o assunto. Declaro ainda que as minhas dúvidas foram esclarecidas e sei que poderei entrar em contato, caso haja dúvidas. Além disso, sei que as informações dadas neste estudo são confidenciais e que poderei não participar do estudo a qualquer momento; apenas preciso informar aos pesquisadores a minha decisão, sem que isso interfira no atendimento no local onde o estudo está sendo realizado.

Nome do participante _____

Assinatura do participante _____

Contatos: () _____ () _____

Data: __/__/__

Nome do Pesquisador _____

Assinatura do Pesquisador _____

Data: __/__/__

ANEXO I – APROVAÇÃO DA COMISSÃO CIENTÍFICA DA ESCOLA DE MEDICINA DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL



SIPESQ
Sistema de Pesquisas da PUCRS



Código SIPESQ: 6725

Porto Alegre, 30 de julho de 2015.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica do INSTITUTO DE PESQUISAS BIOMEDICAS da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "VALORES DE REFERÊNCIA DE COMPOSIÇÃO CORPORAL PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA" coordenado por RITA MATTIELLO. Caso este projeto necessite apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e/ou da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), toda a documentação anexa deve ser idêntica à documentação enviada ao CEP/CEUA, juntamente com o Documento Unificado gerado pelo SIPESQ.

Atenciosamente,

Comissão Científica do INSTITUTO DE PESQUISAS BIOMEDICAS

ANEXO II – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Valores de Referência de Composição Corporal para a População Brasileira

Pesquisador: Rita Mattiello

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 48270515.3.1001.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.188.753

Data da Relatoria: 14/09/2015

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um Estudo longitudinal, multicêntrico com 1600 sujeitos no Brasil, com o objetivo de gerar valores de referência da composição corporal; da taxa metabólica basal e dos vetores de bioimpedância para a população brasileira. Métodos: Serão incluídos: estudantes de escolas de 5 a 20 anos, seus pais e avós; de Porto Alegre, Santa Cruz do Sul e Canela; Adultos, pais/filhos (a) e seus e netos (a) (recrutamento inverso) que realizarem consultas no Centro de Extensão Universitária Vila Fátima da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CEUVF-PUCRS) e Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica do Hospital São Lucas da PUCRS (COM). Os pacientes responderão questionários sobre dados demográficos e socioeconômicos, nível de atividade física e tempo sentado. Após os mesmos farão uma série de medidas para avaliação composição corporal e do estado nutricional. Os participantes realizarão as seguintes avaliações: questionários com perguntas gerais sobre o nível socioeconômico e relacionadas a saúde do participante, avaliação do nível de atividade física, avaliação do consumo alimentar, avaliação dos caracteres sexuais secundários (apenas nas crianças e adolescentes), avaliação da auto imagem corporal; e as seguintes medidas objetivas: peso, altura, medição das dobras

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505

Bairro: Partenon

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

CEP: 90.619-900

Telefone: (51)3320-3345

Fax: (51)3320-3345

E-mail: cep@pucls.br



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria Acadêmica

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: proacad@pucrs.br
Site: www.pucrs.br/proacad