

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E  
SAÚDE DA CRIANÇA**

**LUIZA TWEEDIE PRETO**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE OS FATORES DE RISCO DESDE O PERÍODO PRÉ-NATAL  
E O PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL  
DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

**Orientadora: Dra. Rita Mattiello**

Porto Alegre

2016

LUIZA TWEEDIE PRETO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE OS FATORES DE RISCO DESDE O PERÍODO PRÉ-NATAL  
E O PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL  
DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Dissertação de mestrado apresentada como requisito para obtenção do Grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

Orientadora: Dra. Rita Mattiello

Porto Alegre

2016

LUIZA TWEEDIE PRETO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE OS FATORES DE RISCO DESDE O PERÍODO PRÉ-NATAL  
E O PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL  
DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Dissertação de mestrado apresentada como requisito para obtenção do Grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

Aprovada em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Margareth Rodrigues Salerno

---

Prof. Dr. Leonardo Araújo Pinto

---

Prof. Dr. Valmin Ramos da Silva

Porto Alegre

2016

## Ficha Catalográfica

P942a Preto, Luiza Tweedie

Associação entre os fatores de risco desde o período pré-natal e o percentual de gordura corporal de crianças e adolescentes / Luiza Tweedie Preto . – 2016.

65 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina/Pediatria e Saúde da Criança, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Rita Mattiello.

1. obesidade infantil. 2. composição corporal. 3. massa gorda. 4. fatores de risco. 5. programação fetal. I. Mattiello, Rita. II. Título.

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

**DEDICATÓRIA**

*Aos meus queridos pais **Rolando Theodoro Preto Júnior e Helenara de Magalhães Tweedie,***

*À minha amada avó **Neuza de Magalhães Tweedie***

*À minha querida orientadora **Dra. Rita Mattiello.***

## AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos pais Rolando Theodoro Preto Júnior e Helenara de Magalhães Tweedie, muito obrigada por todo imenso amor, apoio, compreensão e incentivo de vocês durante todos esses anos. Agradeço, principalmente, por terem me ensinado os valores verdadeiros que carrego comigo para toda vida e que me fazem querer crescer e me tornar uma pessoa melhor a cada dia.

À minha amada avó Neuza de Magalhães Tweedie, agradeço por todo amor, carinho e ajuda que me proporcionou ao longo de todos esses anos. Muito obrigada por sempre me incentivar a estudar, me arrancar sorrisos e por me inspirar a ser uma mulher mais forte e alegre como à senhora.

À minha querida orientadora Dra. Rita Mattiello, por me acolher tão bem e me oportunizar tantos aprendizados. Ela, com certeza, é uma inspiração para mim e para muitos alunos, por ser essa professora tão dedicada ao seu trabalho, sempre disposta a ajudar e sempre tão de bem com a vida, tornando os ambientes mais alegres por onde passa.

A toda minha família e amigos pelo incentivo e apoio, pois todos contribuíram de alguma forma especial para que fosse possível a realização deste trabalho.

Ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança. Minha gratidão pelos ensinamentos e convívio durante este período.

Aos meus queridos colegas de equipe, agradeço por todo coleguismo e apoio durante este período: Adriano Detoni, Carlos Alerto Rodrigues, Eduardo Mundstock, Lisiane Marçal, Marina Azambuja e Suelen Goecks.

Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da PUCRS, em especial, a Carla Rothmann, por ser sempre tão atenciosa e prestativa.

## RESUMO

**Introdução:** Durante o período fetal e a primeira infância, o indivíduo é mais suscetível à influência dos fatores ambientais que podem ter consequências permanentes para a saúde, como a obesidade. A maioria das evidências disponíveis avaliou a associação dos fatores ambientais com o índice de massa corporal, apesar das limitações conhecidas desta avaliação.

**Objetivo:** analisar as possíveis associações entre percentual de gordura e os fatores de risco desde o período pré-natal.

**Métodos:** Foram incluídos 225 estudantes, com idades de 5 a 18 anos, de Porto Alegre e Canela, mediante a comunicação verbal. Os participantes e os responsáveis responderam questionários sobre dados demográficos, socioeconômicos e relacionados aos fatores estressores e à aferição do percentual de gordura através da análise da bioimpedância. As associações entre o percentual de gordura e os fatores estressores (ganho de peso gestacional inadequado, tabagismo materno, baixo peso ao nascer, cesárea, idade gestacional do nascimento, tempo de amamentação, tempo de sono no primeiro ano de vida, diagnóstico de doenças crônicas e uso de corticoide no primeiro ano de vida e nos últimos 12 meses) foram avaliadas por meio do modelo de regressão linear (*Generalized linear model*) univariado e multivariável.

**Resultados:** Dos 225 participantes incluídos, 94 (42%) eram do sexo masculino, e a média da idade foi de  $9 \pm 3$  anos. A utilização de corticoides durante o primeiro ano de vida e nos últimos doze meses foram os únicos fatores que apresentaram uma associação significativa com o percentual de gordura no modelo de regressão univariada (OR 1,29; IC95% 1,01 – 1,49; P=0,003; OR 1,30; IC95% 1,09 – 1,54; P=0,002), respectivamente. Já no modelo multivariável, apenas o uso de corticoides no último ano permaneceu significativo (OR 2,98; 1,27 -7,00; P=0,012).

**Conclusão:** O uso de corticoides está associado ao excesso de percentual de gordura nas crianças e adolescentes.

**Palavras Chaves:** obesidade infantil, composição corporal; massa gorda; fatores de risco; programação fetal; impedância elétrica; corticoides; glicocorticoides; amamentação; ganho de peso gestacional; tabagismo materno; baixo peso ao nascer; horas de sono; parto cesárea; idade gestacional.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** *During the fetal period and early infancy, the person is more influenced by environmental factors that may have permanent health consequences, such as obesity. Most of the available evidences evaluate the association of environmental factors with body mass index, despite the known limitations of this evaluation.*

**Objective:** *this paper objective is to analyze the associations between fat percentage and the risk factors from the prenatal period.*

**Methods:** *It was studied 225 students aged 5-18 years from Porto Alegre and Canela using verbal communication. The participants and their officials answered questionnaires about demography, socioeconomic data, related to stress factors and the measurement of the percentage of fat through bioimpedance analysis. The associations between fat percentage and stress factors (inadequate gestational weight gain, maternal smoking, low birth weight, cesarean section, gestational birth age, duration of breastfeeding, sleep time in the first year of life, diagnosis of chronic diseases and use of corticoids in the first year of life and in the last 12 months) were evaluated using the unique variation and multivariable linear Generalized model.*

**Results:** *Of the 225 subjects enrolled, 94 (42%) were male and the average age was  $9 \pm 3$  years. The use of corticosteroids during the first year of life and in the last twelve months were the only factors that had a significant association with the fat percentage in the unique variation regression model (OR 1.29, 95% CI 1.01 to 1.49;  $P = 0.003$ ; OR 1.30, 95% CI 1.09 -1.54;  $P = 0.002$ ), respectively. In the multivariate model, only the use of corticosteroids in the last year remained significant (OR 2.98; 27.01 -7.00;  $P = 0.012$ ).*

**Conclusion:** *The use of corticosteroids is associated with excess fat percentage in children and adolescents.*

**Key words:** *childhood obesity; body composition; fat mass; risk factors; fetal programming; electrical impedance; corticoids; glucocorticoids; breastfeeding; gestational weight gain; maternal smoking; low birth weight; sleep; cesarean delivery; gestational age.*



## LISTA DE ABREVIATURAS

|             |                                          |
|-------------|------------------------------------------|
| <b>BIE</b>  | Bioimpedância Elétrica                   |
| <b>DEXA</b> | <i>Dual X-Ray Absorptiometry</i>         |
| <b>DRS</b>  | Distúrbios Respiratórios do Sono         |
| <b>DUM</b>  | Data do Último Período Menstrual         |
| <b>ECR</b>  | Ensaio Clínico Randomizado               |
| <b>GCO</b>  | Glicocorticoides Orais                   |
| <b>GPE</b>  | Ganho de Peso Gestacional Excessivo      |
| <b>IC</b>   | Intervalo de Confiança                   |
| <b>IMC</b>  | Índice de Massa Corporal                 |
| <b>IOM</b>  | <i>Institute of Medicine</i>             |
| <b>MG</b>   | Massa Gorda                              |
| <b>MLG</b>  | Massa Livre de Gordura                   |
| <b>OMS</b>  | Organização Mundial da Saúde             |
| <b>OR</b>   | <i>Odds Ratio</i>                        |
| <b>PC</b>   | Parto Cesárea                            |
| <b>PIG</b>  | Crianças pequenas para idade gestacional |
| <b>PN</b>   | Peso ao Nascer                           |
| <b>R</b>    | Resistência                              |
| <b>RR</b>   | Risco Relativo                           |
| <b>SCD</b>  | Sono de Curta Duração                    |
| <b>Xc</b>   | Reatância                                |

## SUMÁRIO

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS.....</b>                                             | <b>11</b> |
| <b>CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO. REFERENCIAL TEÓRICO, OBJETIVO E JUSTIFICATIVA .....</b> | <b>12</b> |
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                          | <b>13</b> |
| 1.1 REFERENCIAL TEÓRICO .....                                                      | 13        |
| 1.2 FATORES ESTRESSORES.....                                                       | 15        |
| <b>1.2.1 Programação Intrauterina .....</b>                                        | <b>15</b> |
| <b>1.2.2 Ganho de Peso Gestacional .....</b>                                       | <b>16</b> |
| <b>1.2.3 Tabagismo Materno .....</b>                                               | <b>18</b> |
| <b>1.2.4 Parto por Cesárea .....</b>                                               | <b>18</b> |
| <b>1.2.5 Amamentação .....</b>                                                     | <b>19</b> |
| <b>1.2.6 Horas de Sono.....</b>                                                    | <b>20</b> |
| <b>1.2.7 Uso de Corticoide .....</b>                                               | <b>21</b> |
| 1.2 OBJETIVO GERAL .....                                                           | 22        |
| 1.3 JUSTIFICATIVA .....                                                            | 22        |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                           | <b>23</b> |
| <br>                                                                               |           |
| <b>CAPÍTULO II: METODOLOGIA .....</b>                                              | <b>32</b> |
| 2.1 DELINEAMENTO .....                                                             | 33        |
| 2.2 POPULAÇÃO E LOCAIS DE COLETA DOS DADOS .....                                   | 33        |
| 2.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO .....                                                      | 33        |
| 2.4 MEDIDAS OBJETIVAS .....                                                        | 34        |
| 2.5 ÉTICA .....                                                                    | 34        |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                           | <b>35</b> |
| <br>                                                                               |           |
| <b>CAPÍTULO III: ARTIGO ORIGINAL .....</b>                                         | <b>36</b> |
| <b>RESUMO .....</b>                                                                | <b>37</b> |
| 3.1 INTRODUÇÃO .....                                                               | 38        |
| <b>3.1.1 Metodologia .....</b>                                                     | <b>39</b> |
| <b>3.1.2 Resultados .....</b>                                                      | <b>40</b> |
| <b>3.1.3 Discussão .....</b>                                                       | <b>41</b> |

|                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                                  | <b>45</b> |
| <b>CAPÍTULO IV: CONCLUSÃO .....</b>                                                       | <b>51</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>                                                                    | <b>53</b> |
| <b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO E FATORES ESTRESSANTES .....</b>              | <b>54</b> |
| <b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS .....</b> | <b>56</b> |
| <b>APÊNDICE C- TERMO DE ASSENTIMENTO .....</b>                                            | <b>61</b> |

## **APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS**

### **CAPÍTULO I**

O capítulo I destina-se a uma introdução realizada a partir de uma revisão na literatura sobre o tema principal da pesquisa, apresenta também a justificativa, os objetivos e a metodologia do estudo.

### **CAPÍTULO II**

No capítulo II, será apresentado a metodologia completa.

### **CAPÍTULO III**

No capítulo III, será apresentado um artigo original que traz dados referentes à associação do percentual de gordura corporal em crianças e adolescentes e os fatores estressores.

### **CAPÍTULO IV**

No Capítulo IV, serão apresentadas as conclusões principais do estudo.

**CAPÍTULO I- INTRODUÇÃO, REFERENCIAL TEÓRICO, OBJETIVO E  
JUSTIFICATIVA.**

## 1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação está sendo apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-PUCRS, como requisito para obtenção do título de mestre. A dissertação irá abordar a questão de pesquisa “associação entre os fatores estressores e o percentual de gordura corporal de crianças e adolescentes do Rio Grande do Sul”.

Para tanto, primeiramente, será apresentada uma introdução com uma revisão expandida sobre os principais fatores estressores, desde o período pré-natal, que podem ter associação com a composição corporal. Essa revisão da literatura busca descrever as principais evidências sobre alguns dos fatores ambientais, presentes desde o período gestacional, que influenciam na alteração da composição corporal. O segundo capítulo que será apresentado é um estudo original no qual o objetivo foi analisar as possíveis associações entre a composição corporal a partir da bioimpedância e os fatores de risco desde o período pré-natal em crianças e adolescentes. Em termos de saúde pública, esses dados podem promover um alerta para fatores que são modificáveis, visando à prevenção da obesidade infantil.

### 1.1 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A obesidade é um grande problema atual de saúde pública de relevância em nível mundial (1), sendo a obesidade uma das doenças crônicas não transmissíveis mais comuns da infância, com tendência de permanecer até a vida adulta (2-4). A obesidade está associada ao maior risco para outras doenças crônicas, tais como hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes tipo 2, doença arterial coronariana, síndrome metabólica, osteoartrite, distúrbios do sono e problemas psicossociais entre outros (5-11).

A prevalência de sobrepeso e obesidade na infância apresentou um aumento expressivo ao longo das últimas décadas (12). Um estudo recente com crianças e adolescentes norte-americanas com idades entre 2 a 19 anos mostrou que, entre os anos de 2011 a 2014, a prevalência de obesidade foi de 17,0% e de obesidade extrema foi de 5,8%. Em crianças de 6 a 11 anos, a obesidade aumentou de 11,3% (em 1988-1994) para 19,6% (em 2007-2008) e depois se estabilizou nos anos 2013-2014; já nos adolescentes com idades entre 12 a 19 anos, a obesidade aumentou de 10,5% (em 1988-1994) para 20,6% (em 2013-2014). Em relação à obesidade extrema, em crianças de 6 a 11 anos, houve um aumento de 2,5% (em 1988-1994)

para 4,3% (em 2013-2014), e, em adolescentes de 12 a 19 anos, de 2,6% (em 1988-1994) para 9,1% (em 2013-2014) (13).

Dados sobre a América Latina revelam que entre 42,4 e 51,8 milhões de crianças e adolescentes (0-18 anos) estão com sobrepeso ou obesidade, o que representa de 20 a 25% da população total de crianças e adolescentes da região(14). Conforme os últimos dados do IBGE, o Brasil apresentou um grande aumento no excesso de peso e obesidade. Os números mostraram que a proporção de crianças obesas quadruplicou nos últimos 20 anos e a de adolescentes triplicou no mesmo período. Sendo que a prevalência de excesso de peso em crianças de 5 a 9 anos foi de 33,3% e entre 10 a 19 anos foi de 21,7% (15).

Além dos maus hábitos alimentares e da falta de atividade física que já estão bem estabelecidos na literatura, existem outros fatores ambientais potencialmente modificáveis que podem estar associados ao sobrepeso e obesidade e, por consequência, às doenças crônicas na vida adulta. Os fatores ambientais ou fatores estressores podem ter relação na composição corporal, sendo o período mais suscetível para isso durante o período fetal e primeira infância. Dentre estes fatores estão o fumo durante a gravidez (16-18), o excessivo ganho de peso gestacional (19-22), parto por cesariana (23), baixo peso ao nascer (24, 25), tempo reduzido de amamentação (26-28) e de sono (29-31) e uso corticoide (32, 33). Há um crescimento no número de evidências que mostram que a exposição aos fatores estressores durante o período fetal tem uma longa influência na saúde metabólica e no risco de desenvolver obesidade (34).

Todavia, a maioria dos estudos(35-37) que avaliam a associação destes fatores de risco de sobrepeso e obesidade utiliza o Índice de Massa Corporal (IMC), calculado mediante da massa corporal e da estatura. O IMC é uma das ferramentas mais utilizadas na prática clínica para rápido diagnóstico nutricional, por ser uma forma de avaliação de fácil execução e baixo custo (34, 35, 38-41).

O IMC é universalmente aceito para a classificação da obesidade, no entanto, foi originalmente proposto por Quetelet, em 1835, como apenas uma medida para avaliação da composição corporal populacional e não individual (41). Apesar do uso clínico da avaliação do IMC, esta medida pode sobrestimar o percentual de gordura em indivíduos que estão acima do peso, com grande quantidade de massa muscular, e subestimá-la em pessoas com perda de massa muscular (8, 42), isso pelo fato de o IMC não ser capaz de avaliar as estruturas corporais, não diferenciando massa muscular, massa esquelética e massa adiposa (43-45).

O exame de absorciometria de raios x de dupla energia (DEXA) é o exame que consegue estimar o percentual de massa adiposa com precisão e é o método de referência para estimar a

composição corporal, considerado padrão ouro. Entretanto, as suas desvantagens são a exposição à radiação, relativamente elevada, o alto custo e acessibilidade limitada (46).

Recentemente, o uso da bioimpedância elétrica (BIE) tem sido promovido para o estudo da composição corporal, tanto na prática clínica, como em situações de campo (pesquisas). Esse 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 (46, 47).

A avaliação da BIE é baseada na condução de uma corrente elétrica por meio dos fluídos do corpo, avaliando a diferença da condutividade elétrica dos tecidos. Os resultados da BIE são expressos por meio das medidas primárias de resistência e reatância (48). A BIE consegue definir adequadamente a composição corporal, identificando, de forma individual, a massa livre de gorduras (MLG) e o total de massa gorda (MG), fluídos intra e extra-celulares, taxa metabólica e, ainda, o ângulo de fase (PhA) (49, 50).

## 1.2 FATORES ESTRESSORES

Neste subitem, destacam-se os fatores de pesquisa utilizados neste estudo.

### 1.2.1 Programação Intrauterina

A hipótese de uma programação intrauterina começou com a teoria de *Barker*, que evidenciou que existia uma forte associação do baixo peso ao nascer com as origens das doenças crônicas da vida adulta (40). As origens do desenvolvimento da doença de *Gluckman*, mais tarde, revelaram que os recém-nascidos pequenos para a idade gestacional (PIG) e o rápido ganho de peso durante os dois primeiros anos de vida são um indicador mais forte de risco para obesidade e doenças metabólicas na vida adulta (51). Estes autores mostraram que durante estes períodos de rápido desenvolvimento humano, como a vida intrauterina e a primeira infância, o organismo do indivíduo é mais suscetível à influência dos fatores ambientais, que têm sido associados com o risco de desenvolvimento de doenças futuras (35, 40, 52).

Estudos recentes (24, 53-55) têm mostrado associação entre o baixo peso ao nascer e a composição corporal no futuro. Sendo que alguns estudos mostram que a nutrição durante o período intrauterino reflete no baixo peso do nascimento e na adiposidade abdominal em adultos, se revelando uma associação inversa. Esta associação colabora para o maior risco de



resistência à insulina e o rápido ganho de peso durante a primeira infância, ocorrendo um aumento da massa gorda ao invés da massa magra (56).

Estas crianças FIG, com rápido ganho de peso durante a primeira infância, são mais propensas a problemas cardiovasculares na vida adulta (57). Porém, esta predisposição ao acúmulo de gordura, principalmente de gordura abdominal, está associada ao maior risco de desenvolver na vida adulta doenças crônicas, como pressão arterial alta, diabetes tipo 2 e doença arterial coronariana (58). Não está bem definido, entretanto, se é devido ao baixo peso do nascimento ou o rápido ganho de peso na primeira infância ou a associação dos dois fatores (54).

Todavia, em um estudo de coorte com 247 crianças (55,5% meninas) e 162 adolescentes (60,5% meninas), examinou se o peso ao nascer (PN) prevê mudanças na composição corporal ao longo de um período de 6 anos. Eles encontraram somente nas meninas uma associação inversa do peso ao nascer com o IMC e dobras cutâneas, já nos adolescentes não encontraram associação significativa entre as variáveis de peso do nascimento e adiposidade (59).

Em outro estudo de coorte com 285 crianças suecas nascidas com peso baixo (2000-2500 g) também não encontrou diferença. Aos 7 anos, foi avaliada a composição corporal das crianças por DEXA. Não houve diferenças significativas entre os grupos na prevalência de sobrepeso / obesidade; no entanto, em 3,5 anos, a média de altura, peso e IMC em crianças com BPN foram inferiores em comparação aos controles. As análises com DEXA apresentaram menor índice de massa livre de gordura (MLG) em crianças de BPN e uma tendência semelhante no índice de massa gorda (55). Portanto, nenhum dos dois estudos de coorte encontrou associação entre o baixo peso ao nascer com um maior percentual de gordura corporal ou obesidade.

### **1.2.2 Ganho de Peso Gestacional**

O ganho de peso adequado durante o período gestacional é essencial para o desenvolvimento e saúde do bebê. Mães com um índice de massa corporal (IMC) elevado e ganho de ganho de peso gestacional excessivo (GPE) podem estar associadas com complicações adversas como hipertensão, diabetes gestacional, pré-eclâmpsia, prematuridade, cesariana, complicações anestésicas durante o parto, hemorragia no pós-parto, morte fetal, tamanho grande para idade gestacional, anormalidades congênitas, desfechos cardiovasculares adversos e maior risco de desenvolver obesidade infantil com tendência a permanecer durante a vida (60). Porém, o ganho de peso insuficiente também se torna um fator de risco, pois está associado

muitas vezes ao crescimento inadequado do feto, baixo peso ao nascer e prematuridade, crianças pequenas para idade gestacional (61-63).

O Brasil é um país em desenvolvimento, por isso grande parte das mulheres se encontra em idade fértil. Por isso, recomendações sobre o ganho de peso na gestação são fundamentais, devido ao impacto que estas podem ter nos desfechos neonatais e saúde futura da mulher e da criança. Há uma alta taxa de prevalência de mulheres brasileiras que já iniciam a gravidez com sobrepeso ou obesidade, sendo estas mulheres de maior risco para ganhar peso excessivo durante todo o período gestacional. GPE foi associado com maior índice de parto cesárea (63).

Embora as recomendações de ganho de peso durante o período gestacional já estarem bem evidenciadas, há uma grande preocupação das autoridades de saúde pública, pois um grande número de gestantes tem excesso de peso (64). Cerca de 50% da população feminina em idade fértil tem excesso de peso ou é obesa e, aproximadamente, 18% destas mulheres já está com sobrepeso ou obesidade quando engravida (65). Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), a prevalência de obesidade durante o período gestacional varia de 1,8% a 25,3% e também está relacionado com o aumento do risco materno-fetal (66).

Segundo o Gillman et al., existe uma espécie de ciclo vicioso quando se trata de obesidade em mulheres. Uma mulher que já tem sobrepeso dificilmente consegue perder os quilos adquiridos durante a gestação, o que acarretará um aumento do IMC no início das gestações futuras, aumentando os riscos de complicações relacionadas com a obesidade ao longo da vida. Esta mulher, portanto acaba se tornando obesa, e caso venha ter uma filha mulher também é bem provável que ela também tenha sobrepeso ou obesidade por questões genéticas e ambientais e se torna um ciclo vicioso de obesidade na família (67).

Um estudo de coorte com 948 crianças nascidas de mães que foram acompanhadas durante a gestação, também examinou a relação entre o ganho de peso na gravidez com a composição corporal (avaliada por DEXA) nas crianças. Eles encontraram associação com o ganho de peso excessivo e a massa gorda no período neonatal, nos 4 anos e nos 6 anos de idade, mas quando consideraram o maior ganho de peso na gravidez como uma variável contínua, só houve diferença significativa durante o período neonatal, aos 6 anos e 4 anos não houve associação (68).

### **1.2.3 Tabagismo Materno**

Estudos de coorte (69, 70) e o Projeto Viva (70) apresentaram resultados semelhantes, nos quais o tabagismo durante a gravidez foi associado ao aumento do risco de excesso de peso durante a infância. Em uma meta-análise em que foram incluídos 14 estudos de filhos com excesso de peso de mães que fumaram durante o período gestacional, o fumo durante a gravidez se mostrou como um fator de risco para a criança desenvolver obesidade posteriormente, no entanto estes estudos avaliaram a associação do fumo materno com o aumento do IMC (37).

Em contrapartida, um estudo de coorte com 670 pares de mães e filhos avaliou as associações entre a exposição ao tabagismo no pré-natal e as alterações de massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG) no início da vida. Dados sobre o tabagismo materno foram coletados durante visitas de pesquisa pré-natal, e a composição corporal foi avaliada por plestimografia por deslocamento de ar no momento do parto e visitas de acompanhamento pós-natal durante 5 meses de vida. Este estudo apresentou que o fumo durante a gestação ocasionou redução significativa de massa gorda neonatal e massa livre de gordura. Após cinco meses do nascimento, foi comparada a massa de gordura e a massa livre de gordura novamente e não houve diferença. Após um ajuste com o peso do nascimento, os pesquisadores concluíram que os filhos expostos ao tabagismo tinham uma maior massa livre de gordura dos que não foram expostos (71).

Em outro estudo de coorte longitudinal, no qual foram incluídos 916 pares de mães e recém-nascidos, observaram que, para cada maço de cigarros adicional durante a gravidez, a massa corporal neonatal foi reduzida significativamente. Neonatos expostos ao tabagismo pré-natal durante a gravidez tiveram significativamente menor massa corporal em comparação com aqueles não expostos. Contudo, os recém-nascidos de mães que só fumaram antes do final da gestação, não apresentaram diferenças significativas em relação à massa corporal ou massa livre de gordura em comparação com aos não expostos. Desta forma, concluíram que o fumo pré-natal leva a restrição de crescimento sistemático da prole (72).

### **1.2.4 Parto por Cesárea**

O parto por cesariana (PC) vem aumentando nos últimos anos, o Brasil e o Reino Unido entre os anos de 2005 a 2011, apresentaram taxas de 26% e 52%, respectivamente (73).

O PC altera a microbiota intestinal neonatal e tem sido associada com a obesidade infantil e adulta (74-76). No entanto, ainda é desconhecido se o PC está associado a fatores de

risco metabólicos em adultos jovens. Em um estudo de coorte com uma amostra de 2063 indivíduos que foram seguidos até 23- 25 anos de idade, em comparação com o parto vaginal, o PC foi associado com maior IMC, após o ajuste de múltiplas variáveis (77).

Em uma meta-análise em que se revisaram 28 estudos, verificou-se a associação entre PC e obesidade infantil. Encontrou-se associação entre o parto por cesárea e obesidade, o risco de obesidade se apresentou menor nos estudos em que houve ajustes para a variável de peso da mãe antes da gravidez e outras combinações. Os pesquisadores concluíram que, apesar de alguns estudos apresentarem que as crianças nascidas por PC possuem um risco maior de desenvolver obesidade, os resultados são limitados por uma heterogeneidade moderada entre os estudos, além de existirem potenciais confundidores e viés de publicação (78).

### **1.2.5 Amamentação**

O início de uma alimentação saudável para as crianças deve começar com o aleitamento materno. O leite materno é um alimento completo, sendo capaz de nutrir de modo adequado a criança nos primeiros seis meses de vida (79).

Já se sabe os inúmeros benefícios que a amamentação oferece para o bebê e para a mãe, um dos benefícios que vem sendo estudado é que ela reduz o risco de obesidade infantil, considerada um fator protetor contra a epidemia de obesidade infantil no mundo (80).

O mecanismo do leite materno de proteção contra a obesidade ocorre pela melhor autorregulação da ingestão de energia que o aleitamento natural proporciona nas crianças amamentadas, pois o leite materno possui diversos hormônios naturais como a leptina, grelina e adiponectina, que regulam o mecanismo de fome e saciedade da criança e que possuem uma relação estreita com a deposição de gordura corporal. As fórmulas infantis em comparação ao leite materno podem conter mais proteínas, o que pode causar um aumento da adiposidade e ganho de peso nas crianças que fazem uso da fórmula. Estudos sugeriram que houve uma diminuição do risco de desenvolver obesidade de aproximadamente de 15% a 20% das crianças amamentadas com leite materno em comparação com as crianças alimentadas com fórmulas infantis (26).

O impacto que o aleitamento materno exerce sobre o excesso de peso e obesidade é bastante controverso, devido a ser influenciado por vários outros fatores de risco, como por exemplo, o status socioeconômico, o IMC da mãe, o tabagismo materno (81). Um dos ensaios clínicos randomizados (ECR) mostrou a amamentação sem efeitos sobre a prevalência de obesidade até a idade de 15 anos (82), o que sugere que os efeitos protetores encontrados em

outros estudos foram devidos a limitações metodológicas. Do mesmo modo, o ECR de Kramer et al. não mostrou nenhuma diferença de bebês prematuros amamentados e não amamentados, em relação à prevalência de obesidade mais tarde na vida (83).

Em outro estudo realizado nos Estados Unidos com 2685 crianças com idades de 2 a 5 anos, investigou-se se a amamentação e sua duração estão associadas com um risco reduzido de excesso de peso em crianças. Eles também concluíram que as associações entre a amamentação e sua duração com o excesso de peso infantil foi inconsistente em crianças pequenas. O aleitamento materno continua a ser fortemente recomendado pelos seus diversos benefícios, mas pode não ser tão eficaz como alguns fatores familiares, como os hábitos alimentares e a atividade física, em evitar que as crianças se tornem obesas (84).

### **1.2.6 Horas de Sono**

Os distúrbios respiratórios do sono (DRS), que variam desde ronco até apneia obstrutiva do sono, e o sono de curta duração (SCD) estão sendo associados à obesidade infantil (85-88). Os mecanismos que conectam estes distúrbios do sono com a obesidade são multicausais complexos. Os DRS podem afetar diversos mecanismos de controle de peso, incluindo mecanismos de regulação hormonal que ajustam o apetite, ou seja, concentrações noturnas de cortisol e modificações em neuropeptídios como grelina e leptina; diminuição da tolerância à glicose e da sensibilidade à insulina, processos de inflamação, perturbações do sono. O SCD possui mecanismos semelhantes ao do DRS, mas também possui efeitos sobre ritmos biológicos e sociais (89).

*The National Sleep Foundation's (NSF's)* recomenda que crianças com idade de 1 a 2 anos de idade, ou seja, durante a primeira infância, que é um período de grande suscetibilidade e que pode influenciar os demais períodos ao longo da vida, durma de 11 a 14 horas de sono noturno, sendo que não é recomendado neste período menos de 9 horas e mais de 16 horas de sono; de 3 a 5 anos de idade é recomendado de 10 a 13 horas de sono, não sendo recomendado menos de 8 horas e mais de 14 horas de sono; de 6 a 13 anos de idade é recomendado de 9 a 11 horas de sono e não é recomendado menos de 7 horas e mais de 12 horas; de 14 a 17 anos é recomendado de 8 a 10 horas de sono e não é recomendado menos de 7 horas e mais de 11 horas; 18 anos de idade é recomendado de 7 a 9 horas de sono e não é recomendado menos de 6 horas e mais de 10 ou 11 horas de sono (90).

Três revisões sistemáticas evidenciaram que o sono de curta duração está associada com maior índice de massa corporal (IMC) em indivíduos de 2 a 18 anos. Algumas meta-análises

sugeriram que o sono de curta duração (<10hs/noite) em crianças está associado *odds ratio* (OR) de 1,6 chances maior de ter obesidade (IMC > percentil 95) (91-93).

Há poucas evidências sobre horas de sono e adiposidade; existe mais em relação com a duração do sono e o IMC. Em um estudo prospectivo de coorte no qual foram incluídos 302 meninos e 285 meninas de 3 e 4 anos, examinou-se a associação entre a duração do sono e a massa gorda e massa magra. A composição corporal foi avaliada por DEXA. A duração média total de sono das crianças foi de 11,5 horas. O SCD foi associado com aumento de IMC, um índice maior de massa de gordura e um maior índice de massa livre de gordura (94).

### 1.2.7 Uso de Corticoide

Existem vários fatores de risco modificáveis que contribuem para o sobrepeso e a obesidade, incluindo alguns medicamentos. Os glicocorticóides orais (GCO) são uma classe de medicamentos que vêm sendo estudada pelos seus possíveis efeitos obesogênicos (95). Os GCO também estão associados ao aumento de apetite e ao aumento de peso, principalmente, tem mostrado que estimula rapidamente o apetite em pacientes com caquexia cancerosa. Diversas doenças podem ser tratadas por meio do uso de corticoides ou glicocorticoides por suas propriedades anti-inflamatórias, antialérgicas e imunossupressoras. No entanto, o risco de efeitos adversos, como perda de massa muscular, podem superar os benefícios do uso de GCO (96).

Os GCO possuem efeitos colaterais de curto como insônia, prisão de ventre, inchaço, alterações de humor e hiperglicemia, enquanto em longo prazo estão associados com a osteoporose, necrose óssea, hipertensão arterial, diabetes, supressão do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, síndrome de Cushing, catarata, glaucoma, pele desbaste, fáceis nódos negros e atrofia muscular. Além desses efeitos, os GCO podem causar aumento da massa de gordura corporal, o que pode ser indesejável e prejudicial, especialmente em algumas condições como a asma, diabetes e osteoartrite (96).

Os GCO, de uma maneira geral, apresentam vários efeitos diferentes, uma vez que eles interferem no metabolismo geral do organismo (97). Eles atuam no metabolismo dos carboidratos, onde produzem uma diminuição da captação e utilização da glicose e um aumento da gliconeogênese (produção de glicose a partir de substratos como aminoácidos, o que implica um importante efeito catabólico), resultando em resistência à insulina e hiperglicemia, causando um efeito diabetogênico. Atuam no metabolismo das proteínas, causando aumento do catabolismo e redução do anabolismo com perda de massa muscular. Sobre o metabolismo das

gorduras, os GCO atuam na utilização da gordura do tecido adiposo, causando um efeito permissivo sobre os hormônios lipolíticos. O seu efeito agudo é de ativar a lipólise e, em longo prazo, promover uma redistribuição da gordura corporal característica do tecido adiposo, sendo um exemplo clássico a síndrome de Cushing, em que o excesso de secreção de cortisol está associado ao acúmulo de gordura na região visceral, podendo causar malefícios a saúde do indivíduo (98).

Recentemente, foi evidenciada uma associação com o aumento da massa de gordura corporal, que reflete de forma mais específica o prejuízo à saúde (96). Uma revisão sistemática (43) que avaliou o impacto dos glicocorticoides orais na obesidade em seres humanos mediante os efeitos sobre a massa corporal (peso), o consumo de energia, apetite e composição corporal, mostrou que a corticoterapia oral de curto prazo pode resultar em pequenos aumentos no consumo de energia, mas não parece resultar em aumento da massa corporal, possivelmente devido a um aumento no gasto energético, já a terapia com corticoides em longo prazo pode resultar em ganho de peso clinicamente significativo. Em relação à composição corporal, um estudo (99) relatou aumento na massa gorda, no peso e nenhuma diferença na massa livre de gordura.

Em um estudo com jovens de 6 a 19 anos de idades, no qual foram extraídos os dados de registros eletrônicos médicos de 681,122 pacientes, foi encontrada associação entre o aumento do IMC dos jovens com asma a um maior consumo de corticosteroides e deslocamentos aos serviços de emergência (100).

### 1.3 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente estudo foi analisar as possíveis associações entre percentual de gordura e os fatores de risco desde o período pré-natal.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

O aumento crescente do número de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade tem preocupado as autoridades de todo o mundo, visto que a obesidade está associada a diversas doenças crônicas não transmissíveis de saúde. Sabe-se que a obesidade é uma doença de etiologia multifatorial, ou seja, ela pode ser ocasionada por diversos fatores genéticos e ambientais. Os fatores ambientais mais abordados na literatura são a alimentação inadequada e falta de atividade física. Porém, estudos recentes revelam a existência de fatores ambientais que

influenciam desde o período intrauterino e podem estar associados à obesidade. Os artigos denominam este período de programação fetal e mostram indícios que a prevenção deve começar desde muito cedo.

Atualmente, a ferramenta mais utilizada na prática clínica para avaliar o estado nutricional é o IMC, pelo seu rápido resultado e nenhum custo. Porém, este método não é considerado o “padrão ouro”. Apesar da indicação clínica da avaliação do IMC na consulta ambulatorial, esta medida pode sobrestimar o percentual de gordura em indivíduos que estão acima do peso, no entanto com grande quantidade de massa muscular, e subestimá-la em pessoas com perda de massa muscular e não refletir de maneira acurada o risco para a saúde.

Desta forma, o uso da bioimpedância elétrica (BIE) tem sido promovido, visto que esse é um método não invasivo, fácil de aplicar, seguro, relativamente barato, que não expõe à radiação e prático para o estudo da composição corporal, incluindo a avaliação da massa magra, tanto na prática clínica, como em situações de campo (pesquisas).

A maioria dos estudos que avaliam a associação destes fatores estressores com sobrepeso e obesidade utiliza o Índice de Massa Corporal (IMC) como a ferramenta de avaliação para o estado nutricional, porém, como já mencionado, o IMC não é capaz de avaliar as estruturas corporais, não diferenciando massa magra e massa adiposa (101-103). Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar as possíveis associações entre a composição corporal a partir da bioimpedância e os fatores de risco desde o período pré-natal.

## **REFERÊNCIAS**

1. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*. 2011;378(9793):804-14.
2. Gordon-Larsen P, The NS, Adair LS. Longitudinal trends in obesity in the United States from adolescence to the third decade of life. *Obesity*. 2010;18(9):1801-4.
3. Singh AS, Mulder C, Twisk JW, Van Mechelen W, Chinapaw MJ. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obesity reviews*. 2008;9(5):474-88.
4. Yannakoulia M, Panagiotakos D, Pitsavos C, Lentzas Y, Chrysohoou C, Skoumas I, et al. Five-year incidence of obesity and its determinants: the ATTICA study. *Public health nutrition*. 2009;12(01):36-43.



5. D'Adamo E, Guardamagna O, Chiarelli F, Bartuli A, Liccardo D, Ferrari F, et al. Atherogenic dyslipidemia and cardiovascular risk factors in obese children. *Int J Endocrinol*. 2015;2015:912047. Epub 2015/02/11.
6. Chorin E, Hassidim A, Hartal M, Havakuk O, Flint N, Ziv-Baran T, et al. Trends in Adolescents Obesity and the Association between BMI and Blood Pressure: a cross-sectional study in 714,922 healthy teenagers. *American journal of hypertension*. 2015:hvp007.
7. Wharton S, Sharma AM, Lau D. Weight management in diabetes. *Canadian journal of diabetes*. 2013;37:S82-6.
8. Jensen MD, Ryan DH, Donato KA, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, et al. Executive summary: Guidelines (2013) for the management of overweight and obesity in adults. *Obesity*. 2014;22(S2):S5-S39.
9. Fan J, Song Y, Chen Y, Hui R, Zhang W. Combined effect of obesity and cardio-metabolic abnormality on the risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of prospective cohort studies. *International journal of cardiology*. 2013;168(5):4761-8.
10. Matsuda M, Shimomura I. Increased oxidative stress in obesity: implications for metabolic syndrome, diabetes, hypertension, dyslipidemia, atherosclerosis, and cancer. *Obesity research & clinical practice*. 2013;7(5):e330-e41.
11. Hirko KA, Kantor ED, Cohen SS, Blot WJ, Stampfer MJ, Signorello LB. Body mass index in young adulthood, obesity trajectory, and premature mortality. *American journal of epidemiology*. 2015:kwv084.
12. Onis Md. Preventing childhood overweight and obesity. *Jornal de pediatria*. 2015;91(2):105-7.
13. Ogden CL, Carroll MD, Lawman HG, Fryar CD, Kruszon-Moran D, Kit BK, et al. Trends in Obesity Prevalence Among Children and Adolescents in the United States, 1988-1994 Through 2013-2014. *JAMA*. 2016;315(21):2292-9.
14. Rivera JÁ, de Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The lancet Diabetes & endocrinology*. 2014;2(4):321-32.
15. Enteral SBdNPe. Associação Brasileira de Nutrologia; Sociedade Brasileira de Clínica Médica. Projeto Diretrizes Terapia Nutricional para Portadores de Úlceras por Pressão São Paulo: AMB. 2011.
16. Oken E, Huh SY, Taveras EM, Rich-Edwards JW, Gillman MW. Associations of maternal prenatal smoking with child adiposity and blood pressure. *Obesity research*. 2005;13(11):2021-8. Epub 2005/12/13.

17. Chen A, Pennell ML, Klebanoff MA, Rogan WJ, Longnecker MP. Maternal smoking during pregnancy in relation to child overweight: follow-up to age 8 years. *International journal of epidemiology*. 2006;35(1):121-30. Epub 2005/11/02.
18. Ino T, Shibuya T, Saito K, Inaba Y. Relationship between body mass index of offspring and maternal smoking during pregnancy. *International Journal of Obesity*. 2012;36(4):554-8.
19. Godoy AC, Nascimento SL, Surita FG. A systematic review and meta-analysis of gestational weight gain recommendations and related outcomes in Brazil. *Clinics (Sao Paulo)*. 2015;70(11):758-64. Epub 2015/11/26.
20. Hillier TA, Pedula KL, Vesco KK, Oshiro CE, Ogasawara KK. Impact of Maternal Glucose and Gestational Weight Gain on Child Obesity over the First Decade of Life in Normal Birth Weight Infants. *Maternal and child health journal*. 2016;20(8):1559-68. Epub 2016/05/08.
21. Hankey CR. Obesity and Maternal Weight Gain. *Current obesity reports*. 2015;4(1):60-4. Epub 2015/12/03.
22. Ranchod YK, Headen IE, Petito LC, Deardorff JK, Rehkopf DH, Abrams BF. Maternal Childhood Adversity, Prepregnancy Obesity, and Gestational Weight Gain. *American journal of preventive medicine*. 2016;50(4):463-9. Epub 2015/11/13.
23. Lifschitz C. Early Life Factors Influencing the Risk of Obesity. *Pediatric gastroenterology, hepatology & nutrition*. 2015;18(4):217-23. Epub 2016/01/16.
24. Pereira-Freire JA, Lemos JO, de Sousa AF, Meneses CC, Rondó PHC. Association between weight at birth and body composition in childhood: A Brazilian cohort study. *Early human development*. 2015;91(8):445-9.
25. Cho WK, Suh BK. Catch-up growth and catch-up fat in children born small for gestational age. *Korean journal of pediatrics*. 2016;59(1):1-7. Epub 2016/02/20.
26. Yamakawa M, Yorifuji T, Inoue S, Kato T, Doi H. Breastfeeding and obesity among schoolchildren: a nationwide longitudinal survey in Japan. *JAMA pediatrics*. 2013;167(10):919-25.
27. Zarrati M, Shidfar F, Moradof M, Nejad FN, Keyvani H, Hemami MR, et al. Relationship between breast feeding and obesity in children with low birth weight. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2013;15(8):676.
28. Yan J, Liu L, Zhu Y, Huang G, Wang PP. The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta-analysis. *BMC Public Health*. 2014;14(1):1.
29. Halal CS, Matijasevich A, Howe LD, Santos IS, Barros FC, Nunes ML. Short Sleep Duration in the First Years of Life and Obesity/Overweight at Age 4 Years: A Birth Cohort Study. *The Journal of pediatrics*. 2016;168:99-103. e3.

30. Bonuck K, Chervin RD, Howe LD. Sleep-disordered breathing, sleep duration, and childhood overweight: a longitudinal cohort study. *J Pediatr.* 2015;166(3):632-9. Epub 2014/12/17.
31. Louzada MLdC, Rauber F, Campagnolo PDB, Vitolo MR. Sleep duration and body mass index among southern Brazilian preschoolers. *Arquivos brasileiros de cardiologia.* 2012;99(6):1156-8.
32. Berthon BS, MacDonald-Wicks LK, Wood LG. A systematic review of the effect of oral glucocorticoids on energy intake, appetite, and body weight in humans. *Nutr Res.* 2014;34(3):179-90. Epub 2014/03/25.
33. John K, Marino JS, Sanchez ER, Hinds TD, Jr. The glucocorticoid receptor: cause of or cure for obesity? *American journal of physiology Endocrinology and metabolism.* 2016;310(4):E249-57. Epub 2015/12/31.
34. Gangestad SW, Caldwell Hooper AE, Eaton MA. On the function of placental corticotropin-releasing hormone: a role in maternal-fetal conflicts over blood glucose concentrations. *Biological Reviews.* 2012;87(4):856-73.
35. Gillman MW, Ludwig DS. How early should obesity prevention start? *New England Journal of Medicine.* 2013;369(23):2173-5.
36. Fairley L, Santorelli G, Lawlor DA, Bryant M, Bhopal R, Petherick ES, et al. The relationship between early life modifiable risk factors for childhood obesity, ethnicity and body mass index at age 3 years: findings from the Born in Bradford birth cohort study. *BMC obesity.* 2015;2(1):1.
37. Gillman MW, Rifas-Shiman SL, Kleinman K, Oken E, Rich-Edwards JW, Taveras EM. Developmental origins of childhood overweight: potential public health impact. *Obesity.* 2008;16(7):1651-6.
38. Bergamann GG, de Araújo Bergamann ML, Moreira RB, dos Santos Pinheiro E, Marques AC, Gaya A. Sobrepeso e obesidade na infância e adolescência: possibilidades de medidas e reflexões sobre as propostas de avaliação. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde.* 2012;16(1):62-9.
39. Barker DJ. In utero programming of chronic disease. *Clinical science (London, England: 1979).* 1998;95(2):115-28.
40. Gluckman PD, Hanson MA, Cooper C, Thornburg KL. Effect of in utero and early-life conditions on adult health and disease. *New England Journal of Medicine.* 2008;359(1):61-73.
41. Hohwü L, Zhu JL, Graversen L, Li J, Sørensen TI, Obel C. Prenatal parental separation and body weight, including development of overweight and obesity later in childhood. *PLoS one.* 2015;10(3):e0119138.

42. Bray GA. Obesity in adults: Prevalence, screening, and evaluation. UpToDate®; 2014 [updated Jun 4, 2014; cited 2015]; Available from: [http://www.uptodate.com/contents/obesity-in-adults-prevalence-screening-and-evaluation?source=search\\_result&search=obesity&selectedTitle=4~150](http://www.uptodate.com/contents/obesity-in-adults-prevalence-screening-and-evaluation?source=search_result&search=obesity&selectedTitle=4~150).
43. Godoy-Matos A, Oliveira JS. Obesidade: diagnóstico. Projeto Diretrizes Sociedade Brasil de Endocrinologia e Metabologia Conselho Federal de Medicina. 2004.
44. da Costa RF. Qual a melhor técnica de avaliação da composição corporal? 1999.
45. Carvalho ABRd, Pires Neto CS. Composição corporal através dos métodos da pesagem hidrostática e impedância bioelétrica em universitários. Rev bras cineantropom desempenho hum. 1999;1(1):18-23.
46. Krachler B, Völgyi E, Savonen K, Tylavsky FA, Alén M, Cheng S. BMI and an anthropometry-based estimate of fat mass percentage are both valid discriminators of cardiometabolic risk: a comparison with DXA and bioimpedance. Journal of obesity. 2013;2013.
47. Kakeshita IS. Adaptação e validação de escalas de silhuetas para crianças e adultos brasileiros: Universidade de São Paulo; 2008.
48. Moraes R. Análise de conteúdo. Revista Educação, Porto Alegre. 1999;22(37):7-32.
49. Porto SPC, Galvão RI, Gildo dMMJJ. [Phase angle as an indicator of nutritional status and prognosis in critically ill patients]. Nutricion hospitalaria. 2014;31(3):1278-85.
50. Franssen FM, Rutten EP, Groenen MT, Vanfleteren LE, Wouters EF, Spruit MA. New reference values for body composition by bioelectrical impedance analysis in the general population: results from the UK Biobank. Journal of the American Medical Directors Association. 2014;15(6):448. e1-. e6.
51. Gluckman PD, Hanson MA. The developmental origins of health and disease. Early Life Origins of Health and Disease: Springer; 2006. p. 1-7.
52. Martinez MF, Philippi ST, Estima C, Leal G. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess food group intake in adolescents. Cadernos de Saúde Pública. 2013;29(9):1795-804.
53. Cho WK, Jung IA, Suh BK. Current growth status and metabolic parameters of Korean adolescents born small for gestational age: Results from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 2010–2011. Pediatrics International. 2014;56(3):344-8.
54. Cho WK, Suh B-K. Catch-up growth and catch-up fat in children born small for gestational age. Korean journal of pediatrics. 2016;59(1):1-7.

55. Lindberg J, Norman M, Westrup B, Öhrman T, Domellöf M, Berglund SK. Overweight, obesity, and body composition in 3.5- and 7-year-old Swedish Children born with marginally low birth weight. *The Journal of pediatrics*. 2015;167(6):1246-52. e3.
56. Elia M, Betts P, Jackson DM, Mulligan J. Fetal programming of body dimensions and percentage body fat measured in prepubertal children with a 4-component model of body composition, dual-energy X-ray absorptiometry, deuterium dilution, densitometry, and skinfold thicknesses. *The American journal of clinical nutrition*. 2007;86(3):618-24.
57. Bastien M, Poirier P, Lemieux I, Després J-P. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Progress in cardiovascular diseases*. 2014;56(4):369-81.
58. Barker DJ. The developmental origins of chronic adult disease. *Acta Paediatrica*. 2004;93(s446):26-33.
59. Labayen I, Ortega FB, Ruiz JR, Sjöström M. Birth Weight and Subsequent Adiposity Gain in Swedish Children and Adolescents: A 6-Year Follow-Up Study. *Obesity*. 2012;20(2):376-81.
60. Starling AP, Brinton JT, Glueck DH, Shapiro AL, Harrod CS, Lynch AM, et al. Associations of maternal BMI and gestational weight gain with neonatal adiposity in the Healthy Start study. *The American journal of clinical nutrition*. 2015;101(2):302-9.
61. Kongbul A, Phupong V. Prepregnancy obesity and the risk of gestational diabetes mellitus. *BMC pregnancy and childbirth*. 2011;11(1):1.
62. Gaillard R. Maternal obesity during pregnancy and cardiovascular development and disease in the offspring. *European journal of epidemiology*. 2015;30(11):1141-52.
63. Godoy AC, Nascimento SLd, Surita FG. A systematic review and meta-analysis of gestational weight gain recommendations and related outcomes in Brazil. *Clinics*. 2015;70(11):758-64.
64. Huda SS, Brodie LE, Sattar N, editors. *Obesity in pregnancy: prevalence and metabolic consequences*. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*; 2010: Elsevier.
65. Etemadi A, Abnet CC, Kamangar F, Islami F, Khademi H, Pourshams A, et al. Impact of body size and physical activity during adolescence and adult life on overall and cause-specific mortality in a large cohort study from Iran. *European journal of epidemiology*. 2014;29(2):95-109.
66. Hjellvik V, Selmer R, Gjessing HK, Tverdal A, Vollset SE. Body mass index, smoking, and risk of death between 40 and 70 years of age in a Norwegian cohort of 32,727 women and 33,475 men. *European journal of epidemiology*. 2013;28(1):35-43.
67. Gillman MW. How early should obesity prevention start?(Journal article). 2013.

68. Crozier SR, Inskip HM, Godfrey KM, Cooper C, Harvey NC, Cole ZA, et al. Weight gain in pregnancy and childhood body composition: findings from the Southampton Women's Survey. *The American journal of clinical nutrition*. 2010;91(6):1745-51.
69. Chen A, Pennell ML, Klebanoff MA, Rogan WJ, Longnecker MP. Maternal smoking during pregnancy in relation to child overweight: follow-up to age 8 years. *International journal of epidemiology*. 2006;35(1):121-30.
70. Power C, Jefferis BJ. Fetal environment and subsequent obesity: a study of maternal smoking. *International journal of epidemiology*. 2002;31(2):413-9.
71. Harrod CS, Fingerlin TE, Chasan-Taber L, Reynolds RM, Glueck DH, Dabelea D. Exposure to prenatal smoking and early-life body composition: The healthy start study. *Obesity*. 2015;23(1):234-41.
72. Harrod CS, Reynolds RM, Chasan-Taber L, Fingerlin TE, Glueck DH, Brinton JT, et al. Quantity and timing of maternal prenatal smoking on neonatal body composition: the healthy start study. *The Journal of pediatrics*. 2014;165(4):707-12.
73. Black M, Bhattacharya S, Philip S, Norman JE, McLernon DJ. Planned cesarean delivery at term and adverse outcomes in childhood health. *Jama*. 2015;314(21):2271-9.
74. Li H, Zhou Y, Liu J. The impact of cesarean section on offspring overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. *International journal of obesity*. 2013;37(7):893-9.
75. Blustein J, Attina T, Liu M, Ryan A, Cox L, Blaser M, et al. Association of caesarean delivery with child adiposity from age 6 weeks to 15 years. *International journal of obesity*. 2013;37(7):900-6.
76. Darmasseelane K, Hyde MJ, Santhakumaran S, Gale C, Modi N. Mode of delivery and offspring body mass index, overweight and obesity in adult life: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2014;9(2):e87896.
77. Bernardi JR, Pinheiro TV, Mueller NT, Goldani HAS, Gutierrez MRP, Bettiol H, et al. Cesarean delivery and metabolic risk factors in young adults: a Brazilian birth cohort study. *The American journal of clinical nutrition*. 2015;102(2):295-301.
78. Kuhle S, Tong O, Woolcott C. Association between caesarean section and childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*. 2015;16(4):295-303.
79. Schwartz R. Impacto de intervenção pró-aleitamento materno e alimentação complementar saudável nos indicadores antropométricos aos 4-7 anos de idade: ensaio clínico randomizado com mães adolescentes e avós. 2014.
80. Eidelman AI, Schanler RJ, Johnston M, Landers S, Noble L, Szucs K, et al. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 2012;129(3):e827-e41.

81. Brion M-JA, Lawlor DA, Matijasevich A, Horta B, Anselmi L, Araújo CL, et al. What are the causal effects of breastfeeding on IQ, obesity and blood pressure? Evidence from comparing high-income with middle-income cohorts. *International journal of epidemiology*. 2011;40(2):201-10.
82. Singhal A, Cole TJ, Fewtrell M, Lucas A. Breastmilk feeding and lipoprotein profile in adolescents born preterm: follow-up of a prospective randomised study. *The Lancet*. 2004;363(9421):1571-8.
83. Bammann K, Peplies J, De Henauw S, Hunsberger M, Molnar D, Moreno LA, et al. Early life course risk factors for childhood obesity: the IDEFICS case-control study. *PloS one*. 2014;9(2):e86914.
84. Hediger ML, Overpeck MD, Kuczmarski RJ, Ruan WJ. Association between infant breastfeeding and overweight in young children. *Jama*. 2001;285(19):2453-60.
85. Bhattacharjee R, Hakim F, Gozal D. Sleep, sleep-disordered breathing and lipid homeostasis: translational evidence from murine models and children. 2012.
86. Gozal D, Kheirandish-Gozal L. Childhood obesity and sleep: relatives, partners, or both?—a critical perspective on the evidence. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2012;1264(1):135-41.
87. Spruyt K, Gozal D. The underlying interactome of childhood obesity: the potential role of sleep. *Childhood Obesity*. 2012;8(1):38-42.
88. Kim J, Hakim F, Kheirandish-Gozal L, Gozal D. Inflammatory pathways in children with insufficient or disordered sleep. *Respiratory physiology & neurobiology*. 2011;178(3):465-74.
89. Bonuck K, Chervin RD, Howe LD. Sleep-disordered breathing, sleep duration, and childhood overweight: A longitudinal cohort study. *The Journal of pediatrics*. 2015;166(3):632-9.
90. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*. 2015;1(1):40-3.
91. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala N, Currie A, Peile E, Stranges S, et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *SLEEP-NEW YORK THEN WESTCHESTER*. 2008;31(5):619.
92. Chen X, Beydoun MA, Wang Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity*. 2008;16(2):265-74.
93. Patel SR, Hu FB. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity*. 2008;16(3):643-53.

94. Baird J, Hill CM, Harvey NC, Crozier S, Robinson SM, Godfrey KM, et al. Duration of sleep at 3 years of age is associated with fat and fat-free mass at 4 years of age: the Southampton Women's Survey. *Journal of sleep research*. 2016.
95. Cheskin LJ, Bartlett SJ, Zayas R, Twilley CH, Allison DB, Contoreggi C. Prescription medications: a modifiable contributor to obesity. *Southern medical journal*. 1999;92(9):898-904.
96. Berthon BS, MacDonald-Wicks LK, Wood LG. A systematic review of the effect of oral glucocorticoids on energy intake, appetite, and body weight in humans. *Nutrition Research*. 2014;34(3):179-90.
97. John K, Marino JS, Sanchez ER, Hinds TD. The glucocorticoid receptor: cause of or cure for obesity? *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 2016;310(4):E249-E57.
98. Antonow DR, Monteiro GA, dos Santos Araujo MdC. Glicocorticoides: uma meta-análise. *Disciplinarum Scientia| Saúde*. 2016;8(1):51-68.
99. Chong P, Jung R, Scrimgeour C, Rennie M. The effect of pharmacological dosages of glucocorticoids on free living total energy expenditure in man. *Clinical endocrinology*. 1994;40(5):577-81.
100. Black MH, Smith N, Porter AH, Jacobsen SJ, Koebnick C. Higher prevalence of obesity among children with asthma. *Obesity*. 2012;20(5):1041-7.
101. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2003;51(11):1602-9. Epub 2003/12/23.
102. Heyward VH, Kotarski M. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*, ed. 2. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 1992;12(6):445.
103. St-Pierre J, Lemieux I, Perron P, Brisson D, Santur  M, Vohl M-C, et al. Relation of the "hypertriglyceridemic waist" phenotype to earlier manifestations of coronary artery disease in patients with glucose intolerance and type 2 diabetes mellitus. *The American journal of cardiology*. 2007;99(3):369-73.



## **CAPÍTULO II: METODOLOGIA**

## 2.1 DELINEAMENTO

A presente pesquisa caracteriza-se por ser um estudo transversal, multicêntrico e interdisciplinar.

## 2.2 POPULAÇÃO E LOCAIS DE COLETA DOS DADOS

Para este estudo foram incluídas crianças e adolescentes com idades entre 5 e 18 anos, entrevistadas de outubro de 2015 a julho de 2016. Os participantes foram recrutados, por conveniência, em escolas estaduais e municipais das cidades de Porto Alegre e Canela/RS, além de comunicação pessoal. Foram excluídas do estudo gestantes que possuem doenças que afetam a resistência elétrica da pele, portadores de marca-passo cardíaco ou de cardiodesfibrilador e participantes amputados ou em uso de próteses/órteses.

## 2.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO

Os responsáveis pelas crianças e/ou adolescentes responderam um questionário (Apêndice A) para coleta de dados socioeconômicos e fatores estressantes, o mesmo contemplou as seguintes informações: idade, sexo, nível educacional dos pais, renda familiar, fumo da mãe durante a gestação, diagnóstico de doença crônica, uso contínuo de medicação; e perguntas como peso antes e depois da gravidez (mãe), idade gestacional de nascimento, tipo de parto, peso ao nascer (filho), tempo de aleitamento materno, uso de corticoides no primeiro ano de vida e nos últimos doze meses e tempo de sono (noturno) durante a primeira infância.

Foi considerada idade gestacional de risco quando  $\leq 36$  semanas e protetora quando  $\geq 37$  semanas (1). O ganho de peso foi considerado conforme *The Institute of Medicine* (IOM): se a mãe for baixo peso (IMC  $< 18,5$  kg/m<sup>2</sup>), ela pode ter um ganho de peso durante a gestação de 12,5 a 18 kg; se ela tiver peso adequado com (IMC 18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>), ela pode ter um ganho de peso de 11 a 16 kg; se ela tiver sobrepeso (IMC 25,0 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>), pode ter um ganho de peso de 7 a 11,5 kg; se ela tiver obesidade (IMC  $\geq 30,0$  kg/m<sup>2</sup>), ela pode ter um ganho de peso de 5 a 9kg (2). Os pontos de corte para o mínimo de horas de sono durante o primeiro ano de vida seguiram as recomendações do *The National Sleep Foundation's (NSF's)*, de 1 a 2 anos 11 horas, aos 5 anos 9 horas, de 6 a 13 anos 8 horas, de 14 a 17 anos 7 horas, e aos 18 anos 6 horas (3). Em relação ao peso do nascimento, conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi considerada fator de risco quando  $< 2.500$ g e foi considerado protetor quando

>2.500g (4). Quando ao tipo de parto, foi considerado risco quando realizado cesárea e foi considerado protetor quando realizado parto normal. Quanto à amamentação foi considerado de risco quando a criança foi amamentada por menos de 6 meses e protetor quando foi amamentada por  $\geq 6$  meses (5).

## 2.4 MEDIDAS OBJETIVAS

A massa corporal foi verificada com o sujeito em posição ortostática, com o mínimo de roupas e descalço, com balança digital (Charder modelo MS6121) devidamente calibrada.

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  $\pm 1$ mm.

Para a análise da BIE de todos os indivíduos do estudo, foi utilizado 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; Tela colorida de cristal líquido – 640 x 480; dimensões 202 (L) x 322(P) x 53 (A) mm (largura, profundidade, altura); 2 Kg de peso; tempo de medição menor que dois minutos, faixa de idade de 3 a 99 anos; faixa de massa corporal de 10 a 250 Kg e faixa de altura de 95 a 220cm. Cada participante realizou duas avaliações, e a média dessas avaliações foi considerada como resultado final.

A mensuração foi realizada de acordo com as especificações das diretrizes para realização da BIO (6). A verificação ocorreu com os indivíduos em decúbito dorsal, com os membros afastados do corpo e com o mínimo de roupa possível.

## 2.5 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 (7).

A presente pesquisa faz parte de um projeto guarda-chuva intitulado “**Valores de Referência para Composição Corporal para a População Brasileira**”, coordenada pela pesquisadora Profa. Dra. Rita Mattiello e aprovado sob o CAEE 7032.

O estudo foi primeiramente submetido à Comissão Científica da FAMED/HSL. Após a aprovação da Comissão, o mesmo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Foi também solicitada a assinatura dos

responsáveis legais dos estudantes (Termo para os Responsáveis). Os participantes abaixo de 18 anos assinaram o Termo de Assentimento (Apêndice C).

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.

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

A realização do presente estudo, além de realizar o diagnóstico do estado nutricional e da composição corporal das nossas crianças e adolescentes, revela quais fatores de risco modificáveis estão associados com maior percentual de gordura corporal, um importante diagnóstico que pode influenciar e ajudar na prevenção de doenças crônicas.

## **REFERÊNCIAS**

1. Spong CY. Defining “term” pregnancy: recommendations from the Defining “Term” Pregnancy Workgroup. *Jama*. 2013;309(23):2445-6.
2. Medicine Io. Subcommittee on nutritional status and weight gain during pregnancy and subcommittee on dietary intake and nutrient supplements during pregnancy: Nutrition during pregnancy. National Academies Press Washington (DC); 1990.
3. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National Sleep Foundation’s sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*. 2015;1(1):40-3.
4. Organization WH. Low birthweight newborns (percentage). Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2010.
5. Schwartz R. Impacto de intervenção pró-aleitamento materno e alimentação complementar saudável nos indicadores antropométricos aos 4-7 anos de idade: ensaio clínico randomizado com mães adolescentes e avós. 2014.
6. 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. *Clinical nutrition*. 2004;23(5):1226-43.
7. Resolução N°466 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012 13 (2012).

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO E FATORES ESTRESSORES**

**Nome completo da criança:** \_\_\_\_\_

**Nome completo do responsável:** \_\_\_\_\_

**Anos de estudo do pai do(a) participante:** \_\_\_\_\_

**Escolaridade do pai do participante**

Analfabeto/nunca estudou  Ensino Fundamental Incompleto

Ensino Fundamental Completo  Ensino Médio Incompleto

Ensino Médio Completo  Ensino Superior Completo

Pós-Graduação

**Anos de estudo da mãe do(a) participante:** \_\_\_\_\_

**Escolaridade da mãe do participante**

Analfabeto/nunca estudou  Ensino Fundamental Incompleto

Ensino Fundamental Completo  Ensino Médio Incompleto

Ensino Médio Completo  Ensino Superior Completo

Pós-Graduação

**Profissão do pai do(a) participante:** \_\_\_\_\_

**Profissão da mãe do participante:** \_\_\_\_\_

**Renda familiar (renda total dos moradores da casa):** \_\_\_\_\_

**Tabagismo - Você fuma ou fumou?**  Sim  Não  Não Fumo, mas já fumei

**Quantos cigarros por dia você fuma?** \_\_\_\_\_

**Há quanto tempo você fuma?** \_\_\_\_\_

**Há quanto tempo você parou de fumar?** \_\_\_\_\_

**Por quanto tempo você fumou?** \_\_\_\_\_

**Número de consultas no pré-natal:** \_\_\_\_\_

**Idade gestacional do nascimento do participante EM SEMANAS:** \_\_\_\_\_

**Peso de nascimento do participante EM GRAMAS:** \_\_\_\_\_

**Infecções congênicas (doença contraída pela criança durante a gestação ou parto):**  Não

Sim Tipo de infecção: \_\_\_\_\_

**Você amamentou seu filho com leite materno até qual idade?** \_\_\_\_\_

**Tipo de parto:**

Normal

Cesário

**Qual o motivo de indicação para fazer a cesária?**

Indicação médica (qual?) \_\_\_\_\_  Escolha da mãe

**Uso de corticoides no primeiro ano de vida?**

Sim (Qual ou Quais) \_\_\_\_\_  Não

**Uso de corticoides nos últimos 12 meses?**

Sim (Qual ou Quais) \_\_\_\_\_  Não

**Por quanto tempo seu filho dormia no primeiro ano de vida (durante a noite)?**

**Fumou durante a gestação?  Sim  Não**

**Doenças maternas durante a gestação:**

Sim (quais) \_\_\_\_\_  Não

**Peso e altura da mãe antes da gravidez: Peso: \_\_\_\_\_ Kg Altura: \_\_\_\_\_**

**Quanto aumentou de peso durante a gravidez? \_\_\_\_\_ Kg**

## **APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 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 à 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 será feita 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(sua) filho(a) estuda ou no Centro de Extensão Universitária Vila Fátima da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CEUVF)-PUCRS ou no Centro de Obesidade e Síndrome Metabólica do Hospital São Lucas da PUCRS. A avaliação da composição corporal 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, avaliação da imagem corporal e sobre a alimentação.
- b. Avaliação dos caracteres sexuais secundários** (crianças e adolescentes): seu(sua) filho(a) responderá um questionário para avaliação do estágio de maturação sexual que ele se encontra, será realizada por meio de autoavaliação, utilizando-se imagens em preto e branco das características sexuais secundárias fornecidas conforme seu gênero, a fim de que, após essa visualização, identifique em qual estágio de maturação sexual se encontra no período da avaliação.
- c. Avaliação da autoimagem corporal:** a autoimagem corporal do seu(sua) 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.
- d. 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, em que o participante sentará em um banco para realizar a medida. Nestas aferições, seu(sua) filho(a) não sentirá nenhuma dor ou desconforto.
- e. 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), tricípital (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, seu(sua) filho(a) sentirá apenas um beliscão rápido.

- f. 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.
- g. Diâmetros:** serão avaliados os diâmetros ósseos (que são a menor distância entre duas partes ósseas definidas), através de um aparelho chamado paquímetro. Seu(sua) filho(a) não sentirá dor, pode sentir algum leve desconforto como um rápido aperto sobre o osso que estará sendo medido.
- h. 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(sua) filho(a) não sentirá nenhuma dor ou desconforto.
- i. 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(sua) filho(a) não sentirá dor ou desconforto ao realizar este exame.
- j. Dinamometria:** é o teste de preensão (força) manual e será realizado com o aparelho Dinamômetro, para medir a capacidade de força máxima estática de preensão da mão. Seu(sua) filho(a) não sentirá dor ou desconforto na realização deste exame, apenas terá que fazer força por poucos segundos.

O seu (a) filho (a) será convidado a realizar uma vez todas as avaliações, mas se você autorizar e ele 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(sua) 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(sua) filho(a) fizer e 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(sua) 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 das 8h às 12h e das 13h35min às 17h. Endereço: Avenida Ipiranga, 6681–Prédio 40, sala 505, CEP 90619-900. Assim como entrar em contato com a pesquisadora Rita Mattiello, através do celular (51) 93273252.

## APÊNDICE C- 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:

- a. **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.
- b. **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 autoavaliação, utilizando-se imagens em preto e branco das características sexuais secundárias fornecidas, conforme se você for menino ou menina, a fim 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, em que 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.
- c. **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 preensão 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 preensão 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 das 8h às 12h e das 13h35min às 17h0. Endereço: Avenida Ipiranga, 6681–



Prédio 40, sala 505, CEP 90619-900, assim como, entrar em contato com a pesquisadora Rita Mattiello, pelo celular (51) 93273252.