



## **PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**

**Trajetória do Excesso de peso e fatores de risco para doenças  
cardiovasculares em adultos jovens**

### **TESE DE DOUTORADO**

**Doutoranda: Gabriela Callo Quinte**

**Orientador: Bernardo Lessa Horta**

**Pelotas, 2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA SOCIAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**

**Trajetória do Excesso de peso e fatores de risco para doenças  
cardiovasculares em adultos jovens**

**TESE DE DOUTORADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito à obtenção do título de Doutor em Ciências (área do conhecimento: Epidemiologia)

**Doutoranda: Gabriela Callo Quinte**

**Orientador: Bernardo Lessa Horta**

**Pelotas, 2016**

C163t Callo Quinte, Gabriela

Trajetória do excesso de peso e fatores de risco para doenças cardiovasculares em adultos jovens. / Gabriela Callo Quinte; orientador Bernardo Lessa Horta. – Pelotas : Universidade Federal de Pelotas, 2016.

154 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pelotas ; Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, 2016.

1. Epidemiologia 2. Sobre peso I. Título.

CDD 614.4

# **Trajetória do Excesso de peso e fatores de risco para doenças cardiovasculares em adultos jovens**

## **Banca Examinadora**

Prof. Dr. Bernardo Lessa Horta  
Presidente da banca – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dra. Maria Cecília Formoso Assunção  
Membro da banca – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dra. Janaína Vieira dos Santos Motta  
Membro da banca – Universidade Católica de Pelotas

Prof. Dra. Maria Cristina Gonzalez  
Membro da banca – Universidade Católica de Pelotas

À minha família: minha mãe, minha grande fortaleza, meu pai, que nos acompanha desde o  
além, meu irmão.

## AGRADECIMENTOS

Chegou finalmente o momento mais emotivo e difícil, escrever os agradecimentos que tentam resumir estes quatro últimos anos mas que na verdade começam inclusive antes, pois é impossível não agradecer a todas as pessoas que fizeram parte de minha vida para eu poder chegar até este momento. Meu muito obrigada a cada pessoa que direta ou indiretamente contribuiu com meu crescimento tanto pessoal como profissional, a cada pessoa que talvez, sem saber, foi um apoio, exemplo, luz ou inspiração ao longo do meu caminhar.

Primeramente, agradeço a minha família, minha mãe e irmão que sempre apoiaram minhas decisões, mesmo que elas sejam morar longe de casa. Obrigada mãe por ser essa mulher lutadora, caridosa, forte, sonhadora, que sempre nos impulsiona a seguir nossos sonhos. Obrigada também aos meus tios Poly, Andrés e Rubén pelo apoio e torcida.

Ao meu orientador, Bernardo Lessa Horta, pelas orientações, paciência e dedicação. Muito obrigada pela oportunidade de realizar o doutorado participando na Coorte 82 e pelo seu tempo. Muchas gracias!

Agradeço também a todos os meus professores, desde a graduação que foram minha inspiração para continuar na pesquisa, especialmente a Margot Quintana, Ivonne Bernui, Ana Higa, pelo apoio e conselhos inclusive depois de formada.

A Ethel Maciel por ter me dado a oportunidade de realizar o mestrado na UFES, e a minha orientadora de mestrado, Maria del Carmen Bisi Molina, que me acolheu, compartilhou conhecimentos e contribuiu com a minha formação.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, por todos os ensinamentos ao longo destes quatro anos.

A Capes e Cnpq pelo apoio recebido para a realização do doutorado.

Aos meus colegas com quem participei do acompanhamento de 30 anos da Coorte de nascidos vivos em Pelotas de 1982 e com certeza, aos participantes desta Coorte, sem os quais nada disto seria possível.

Aos funcionários do Centro de Pesquisa, sempre tão atenciosos quando nos encontravámos pelo corredor.

Aos meus anjinhos pelotenses Matheus e Carré, definitivamente fizeram que minha estadia em Pelotas fosse inesquecível!!!! Faltam palavras para agradecer o carinho vossa e das vossas famílias! E claro, obrigada a minha mãe gaúcha, Dona Lourdes, por tanto carinho e me adotar

estes anos, seu Valmor e os churrascos maravilhosos! Obrigada anjinhos por me apresentar grandes amigos que levarei para a vida toda: Lidiane, Eduardo, Kainan, Isabela, Antoniela, Karina, etc... é tanta gente que melhor não colocar nomes pois poderia esquecer de alguém, Muchas gracias a todos vocês, pela jantas, tertúlias, parcerias e torcida. Sou muito feliz de ter vocês na minha vida.

A minhas queridas Beta, Andressa, Priscila, muito obrigada pela amizade, pela torcida, nossas conversas desarmadas e todos os bons momentos.

Agradeço também aos meus amigos de longe que estiveram sempre presentes (vía internet) torcendo por mim! Glaucita!!! Obrigada pelas longas conversas! Elenita, Evelyn, Elizabeth, Silvia, Bruno, Eunice, etc... Que viva a tecnologia!

Ao meus queridos amigos do Centro de Pesquisas, aos que me acolheram desde que cheguei em Pelotas, um muito obrigada a Christian, pelas orientações na cidade, apoio e parceria (além de ser o único que entendia minha brincadeiras, hehe) Giovanny, Fabio, Paolita, Juliana, fizeram meus primeiros dias na nova cidade muito leves e felizes.

Aos que fui conhecendo ao longo do caminho, Ana Luíza, Cláudia, Romina, Fer, Carol, Érika, Verinha, Glória, Elma, Bianca, Marília, muito obrigada por todos os momentos inesquecíveis na nossa vida acadêmica e fora dela! À Paula, churrasqueira oficial, obrigada pela parceria e por um dos melhores churrasco que já comi (me desculpem mas tem que experimentar...) Tiago, pela parceria e pela disposição para levar o violão para as nossas junções,

Às minhas queridas Julianas, cada uma chegou para fazer minha estadia mais alegre! Carús, Fávero e Vaz. Muito obrigada pela amizade e apoio!!! São meu grande presente!

E bueno, agradecer infinitamente ao Jorge, por compartilhar sua história com a minha, por ser minha fortaleza, inspiração, meus braços, minha conexão à terra e meu lugar de sossego quando o mar estava revolto. Obrigada pela paciência, parceria, puxões de orelha, por estar sempre presente mesmo a distância. Não tenho palavras...

Muito obrigada a todos! A Pelotas, cidade que me cativou, Rio Grande do Sul e o Brasil, foram quatro anos inesquecíveis! Gracias totales!!!

## EPÍGRAFE

Hagamos todos

Sembremos el bien, hermanos  
para que todos lo cosechemos  
porque el bien debe ser para todos  
como el sol y el aire para todos.

Tracemos el camino seguro  
en todo el largo de la vida  
para que transitemos todos  
hacia la meta feliz de nuestro destino.

Reguemos las tierras secas  
para que brote el trigo;  
aticemos el fuego de los hornos  
y saquemos el pan para todos.

Enseñemos a los que no saben  
a amar la justicia y decir la verdad  
porque la calumnia es fuego que nos quema  
en la balanza rota de la injusticia humana.

A amar a Dios primero y después a la Patria  
porque Dios y Patria son binomio indestructible,  
que impulsan el progreso de los pueblos  
y fortalecen el espíritu de los hombres.

Construyamos un puente de puro granito  
sobre el río caudaloso que cruza el mundo  
para que escapemos por ese puente  
de los hombres convertidos en Caín y vampiro.

Orademos la tierra sea en cualquier parte  
para que se haga el milagro de una fuente  
donde bebamos el agua todos los hombres  
apagando el hambre y la sed que sentimos.

Encendamos la luz de la verdad en todas partes;  
que no haya más sombras ni oscuridades.  
Encendamos el fuego santo de los nobles ideales  
en todos los corazones y los cerebros despiertos.

Es la hora del Pueblo viril que se levanta  
sacudiendo el polvo triste de su miseria.  
Es la hora del Pueblo que reinvindica sus derechos

negados por el pasado y sus caprichos sin razón.

Gravemos un canto valiente de nueva tonada  
en la garganta del alba que ilumina al Mundo.  
Icemos las banderas de los vientos milicianos  
y marchemos con ellas hacia la PAZ SOCIAL.

Jacinto Yana Auqa

*(Meu Avô )*

## RESUMO

CALLO-QUINTE, Gabriela. **Trajetória do excesso de peso e fatores de risco para doenças cardiovasculares em adultos jovens.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

O excesso de peso é uma condição associada com maior risco de hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares. A revisão sistemática mostrou que o Índice de Massa Corporal(IMC) na infância, combinado com o excesso de peso na idade adulta está associada ao aumento do risco de hipertensão indicando que o ganho de peso durante o curso da vida aumenta o risco de hipertensão. Outra revisão mostrou que o efeito do excesso de peso da infância para a idade adulta é moderado pelo sobrepeso/obesidade na juventude. A maioria dos estudos consideraram apenas dois pontos de tempo e foram realizados apenas em países de alta renda. Neste contexto, o objetivo desta tese foi avaliar a associação do excesso de peso ao longo do ciclo de vida e a composição corporal e os fatores metabólicos de risco cardiovascular na idade adulta. Foram utilizados os dados dos acompanhamentos aos 2, 4, 18, 19, 23 e 30 anos, da coorte dos nascidos vivos em Pelotas, no ano de 1982. Em 2012-13, todos os participantes da coorte de nascimento de Pelotas de 1982 foram procurados, dos quais 3701 foram avaliados. Dados de peso, altura, composição corporal, pressão arterial, glicemia e perfil lipídico foram coletados aos 30 anos. Para esta tese, três publicações científicas foram elaboradas. Primeramente, elaborou-se um artigo com o objetivo de avaliar a associação entre excesso de peso no ciclo de vida e a composição corporal na idade adulta. Os participantes com sobrepeso ou obesidade somente na infância apresentaram composição corporal semelhante aqueles que nunca apresentaram sobrepeso ou obesidade. Por outro lado, os participantes que sempre apresentaram sobrepeso/ obesidade ao longo da vida tiveram os maiores valores de gordura corporal. Realizou-se uma revisão sistemática procurando evidências sobre a associação entre excesso de peso durante o ciclo de vida e os fatores de risco para doenças cardiovasculares na idade adulta, e com os dados desta coorte foi realizado o artigo abordando o mesmo tema da revisão. O estudo mostrou que nos participantes que apresentaram sobrepeso ou obesidade somente na infância a pressão arterial foi similar a daqueles que nunca apresentaram sobrepeso ou obesidade. Por outro lado, os participantes que sempre tiveram sobrepeso/ obesidade ao longo da vida apresentaram os maiores valores de pressão arterial sistólica e diastólica, glicemia ao acaso e menor colesterol HDL na idade

adulta. Já o colesterol LDL e os triglicerídeos estiveram associados com o índice de massa corporal atual, independente do que foi observado em idades mais precoces. Além disso, foi observado que a manutenção do excesso de peso ao longo da vida está associado a um perfil metabólico cardiovascular desfavorável, e esta associação é mediada pela massa gorda na idade adulta. Estes resultados sugerem que apresentar excesso de peso na infância não necessariamente significa estar destinado a apresentar fatores de risco para doenças cardio metabólica na vida adulta, e reforçam a importância de intervenções para reverter a obesidade na infância.

## ABSTRACT

CALLO-QUINTE, Gabriela. **Overweight trajectory and cardiovascular risk factors in young adults.** 2015. Thesis (Doctorate in Epidemiology). Post-graduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas (UFPel).

Overweight is a condition associated with increased risk of hypertension, diabetes and cardiovascular disease. Systematic review showed that the BMI in childhood, combined with overweight in adulthood is associated with increased risk of hypertension indicating that the weight gain during the course of the life increases the risk of hypertension. Another review showed that the effect of childhood overweight to adulthood is moderated by overweight / obesity in youth. Most studies considered only two time points and were performed only in high-income countries. In this context, the aim of this thesis was to evaluate the association of overweight throughout the life cycle and body composition and metabolic cardiovascular risk factors in adulthood. the data of the accompaniments were used at 2, 4, 18, 19, 23 and 30, the cohort of live births in Pelotas, in 1982. In 2012-13, all participants in the Pelotas birth cohort from 1982 were contacted, of whom 3701 were evaluated. Data on weight, height, body composition, blood pressure, blood glucose and lipid profile were collected at 30 years. For this thesis, three scientific publications have been prepared. Firstly, it was elaborated an article in order to evaluate the association between excess weight in the life cycle and body composition in adulthood. Participants who were overweight or obese only in childhood showed similar body composition to those who never were overweight or obese. Furthermore, participants who had always overweight / obesity lifelong had the highest body fat values. We conducted a systematic review looking for evidence on the association between excess weight during the life cycle and metabolic cardiovascular risk factors in adulthood and with the data from this cohort a study was conducted addressing the same issue of the review. The study showed that the participants who were overweight or obese only in childhood blood pressure was similar to those who never were overweight or obese. On the other hand, participants who have always been overweight / obese throughout their lives had the highest systolic and diastolic blood pressure, blood glucose at random and lower HDL cholesterol in adulthood. On the other hand, LDL cholesterol and triglycerides were associated with the current body mass index, regardless of what was observed at earlier ages.

Furthermore, it was observed that maintenance of excess weight over the life is associated with an unfavorable cardiovascular metabolic profile, and this association is mediated by fat mass in adulthood. These results suggest that presenting overweight in childhood does not necessarily mean being designed to present metabolic cardiovascular risk factors in adulthood, and reinforce the importance of interventions to reverse childhood obesity.

# **SUMARIO**

<b>I. APRESENTAÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>II. PROJETO DE PESQUISA</b>	<b>15</b>
<b>II.I Modificações ao Projeto de Pesquisa</b>	<b>62</b>
<b>III. ARTIGOS</b>	<b>63</b>
<b>III.I Artigo 1</b>	<b>64</b>
<b>III.II Artigo 2</b>	<b>78</b>
<b>III.III Artigo 3</b>	<b>91</b>
<b>IV. CONCLUSÕES DA TESE</b>	<b>108</b>
<b>V. RELATÓRIO DE TRABALHO DE CAMPO</b>	<b>110</b>
<b>VI. NOTA DE IMPRENSA</b>	<b>153</b>

## I. APRESENTAÇÃO

A presente tese foi elaborada seguindo o regulamento adotado pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

O objetivo foi avaliar o efeito do sobrepeso ao longo do ciclo vital sobre a composição corporal e os fatores de risco para doença cardiovascular entre os adultos jovens, pertencentes à Coorte de Nascimento de 1982, aos 30 anos de idade.

Este volume apresenta primeiramente a versão final do projeto de pesquisa, englobando as modificações sugeridas pela banca de qualificação.

A seguir encontram-se os três artigos componentes da tese. O primeiro é uma revisão sistemática e metanálise intitulada “Excesso de peso durante o ciclo de vida e fatores de risco metabólico cardiovascular: uma revisão sistemática e metanálise” e será submetido para o journal *Cadernos de Saúde Pública*.

O segundo artigo “Excesso de peso/ obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: Coorte de nascimentos de 1982, Pelotas, RS ”, foi aceito em Julho, 2015 pelo *Cadernos de Saúde Pública* para publicação.

O terceiro artigo da tese, “Association of overweight trajectory and cardiovascular outcomes in young adults from a middle-income birth cohort” encontra-se submetido para o *European Journal of Clinical Nutrition*.

Ao final do volume, é apresentado a conclusão da tese, o relatório de trabalho de campo do acompanhamento realizado durante 2012-2013 da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 1982 e a nota de imprensa com os principais resultados do estudo, que serão disponibilizados aos meios de comunicação para divulgação.

## **II. PROJETO DE PESQUISA**



## **PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**

**Trajetória do IMC e fatores de risco cardiovascular em adultos  
jovens**

### **Projeto de Pesquisa**

**Doutoranda: Gabriela Callo Quinte**

**Orientador: Bernardo Lessa Horta**

**Pelotas, 2014**

## SUMARIO

RESUMO .....	iv
ARTIGOS PLANEJADOS .....	v
DEFINIÇÃO DE TERMOS E ABREVIATURAS .....	vi
LISTA DE TABELAS .....	viii
1. INTRODUÇÃO .....	24
2. MARCO TEÓRICO .....	27
2.1 Revisão da Literatura.....	29
3. JUSTIFICATIVA .....	34
4. OBJETIVOS.....	35
4.1 Objetivo geral .....	35
4.2 Objetivos Específicos.....	35
5. HIPÓTESES .....	35
6. METODOLOGIA .....	36
6.1 Delineamento.....	36
6.1.1 Coorte de nascidos vivos em Pelotas de 1982 .....	36
6.2 População alvo do estudo.....	37
6.3 Critérios de inclusão no estudo.....	37
6.4 Critérios de exclusão do estudo .....	37
6.5 Cálculo de Tamanho da Amostra .....	38
6.6 Logística do acompanhamento de 2012.....	39
6.6.1 Organização e planejamento do acompanhamento da Coorte 82 aos 30 anos ....	39
6.7 Instrumentos .....	40
6.8 Estudo Piloto .....	42
6.9 Trabalho de Campo.....	42
6.10 Controle de Qualidade .....	42
6.11 Variáveis .....	43
6.11. 1 Dependentes .....	43

6.11.2 Independentes.....	43
6.11.3 Possíveis variáveis de confusão: .....	46
6.12 ANÁLISE DE DADOS .....	47
6.13 ASPECTOS ÉTICOS.....	48
6.14 CRONOGRAMA .....	48
6.15 DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS .....	49
7. REFERÊNCIAS.....	49
ANEXOS.....	54

## RESUMO

As doenças cardiovasculares constituem um grave problema de saúde pública e são consideradas a principal causa de morte no mundo. Entre os principais fatores de risco cardiovascular modificáveis, se encontram: sedentarismo, obesidade, hipertensão arterial, colesterol elevado, e síndrome metabólica. No tocante a composição corporal, poucos estudos tem avaliado o efeito da obesidade na infância, adolescência e vida adulta sobre os fatores de risco cardiovascular. O presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da trajetória do IMC nos fatores de risco cardiometabólicos como hipertensão arterial, hipercolesterolemia e glicemia alterada aos 30 anos de idade, em indivíduos da coorte de nascimentos de 1982 na cidade de Pelotas, RS, Brasil. No presente projeto a revisão sistemática será sobre a associação entre obesidade na infância, adolescência e idade adulta com os fatores de risco cardiovascular metabólicos aos 30 anos. Na análise de dados serão definidos padrões de mudança de peso: nunca obeso/sobre peso, não obeso na infância/obeso vida adulta, obeso na infância/não obeso na vida adulta, sempre obeso/sobre peso. No que diz respeito aos fatores de risco cardiovasculares será avaliada a pressão arterial, glicemia, triglicerídeos, HDL aos 30 anos de idade nos indivíduos pertencentes à Coorte de Nascimentos de Pelotas de 1982.

## ARTIGOS PLANEJADOS

1. Revisão sistemática: Influência da trajetória do IMC sobre os fatores de risco cardiovascular metabólicos nos adultos jovens.
2. Influência da trajetória do IMC sobre os fatores de risco cardiovascular: metabólicos em adultos jovens.
3. Efeito da mudança do IMC entre infância e vida adulta na composição corporal em adultos jovens.

# DEFINIÇÃO DE TERMOS E ABREVIATURAS

- AIDS - *Acquired Immunodeficiency Syndrome* - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
- AVC - Acidente Vascular Cerebral
- DCV - Doença Cardiovascular
- DALY – *Disability-Adjusted Life Years* - Anos de Vida Perdidos Ajustados para Incapacidade
- FRCV - Fatores de Risco Cardiovascular
- HDL - *High Density Lipoprotein* - Lipoproteína de Alta Densidade
- HIV - *Human Immunodeficiency Virus* - Vírus da Imunodeficiência Humana
- IMC - Índice de Massa Corporal
- LDL - *Low Density Lipoprotein* - Lipoproteína de Baixa Densidade
- OMS - Organização Mundial da Saúde
- OBMS - Obesos Metabólicamente Saudáveis
- PAD - Pressão Arterial Diastólica
- PAS - Pressão Arterial Sistólica
- TG - Triglicerídeos
- YLD - *Years Lost due to Disability* - Anos de Vida Perdidos por Incapacidade
- YLL - *Years of Life Lost* - Anos de Vida Perdidos por Morte Prematura

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1. MODELO TEÓRICO DOS DETERMINANTES DA MUDANÇA DE PESO E A INFLUÊNCIA NOS FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO .....	29
FIGURA 2. FLUXOGRAMA DA REVISÃO DE LITERATURA DE ASSOCIAÇÃO ENTRE MUDANÇA DE PESO E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM ADULTOS JOVENS.....	32

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. ARTIGOS IDENTIFICADOS NA BASE DE DADOS INSERIDOS NA REVISÃO DE LITERATURA.....	30
TABELA 2. POPULAÇÃO AVALIADA NOS ACOMPANHAMENTOS REALIZADOS COM A COORTE DE 1982 .....	37
TABELA 3. CÁLCULO DE OR MÍNIMO A SER CALCULADO. ....	38
TABELA 4. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	48
TABELA 5. ARTIGOS SELECCIONADOS PARA REVISÃO DE LITERATURA.....	57

# 1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) constituem um grave problema de saúde pública e são a principal causa de morte no mundo. Em 2008, mais de 17 milhões de óbitos foram devido as doenças cardiovasculares, e mais de 3 milhões desses óbitos ocorreram em indivíduos com menos de 60 anos (Mendis S, 2011). Segundo a Organização Mundial de Saúde, 80% da carga global de óbitos por DCV ocorre em países de média e baixa renda (WHO, 2009; 2010b). No tocante às mortes prematuras por DCV, nos países de alta renda, 4% dos óbitos por DCV ocorrem em indivíduos com menos de 60 anos, enquanto que nos países de baixa renda este percentual é de 42% (Mendis S, 2011) .

As doenças cardiovasculares não só causam a morte, mas também a incapacidade. Uma medida da carga global de doença que é comumente utilizada para medir o impacto da morte e da incapacidade por uma doença é o DALY (*Disability-Adjusted Life Years - Anos de Vida Perdidos Ajustados para Incapacidade*). O DALY estende o conceito de anos potenciais de vida perdidos por morte prematura (YLL) para incluir anos de vida perdidos devido à incapacidade (YLD). Em outras palavras, o DALY combina mortalidade e morbidade numa única e simples medida. Segundo a Organização Mundial de Saúde, no relatório sobre Carga Mundial de Doença, em 2004, as doenças cardiovasculares (cardiopatia isquêmica e doença cerebrovascular) foram responsáveis por 7,2% da carga de doença no mundo. Estima-se que em 2015 haverá 20 milhões de mortes por DCV (30% das mortes no mundo)(WHO, 2005) e para 2030, se estima que as DCV serão responsáveis por mais mortes em países de baixa renda do que as doenças infecciosas (incluindo HIV/AIDS, tuberculose e malária), maternas e perinatais, condições e distúrbios nutricionais combinados (Beaglehole e Bonita, 2008). No Brasil, as doenças cardiovasculares representam a principal causa de óbito (Somes *et al.*, 2002) e o país se encontra entre os dez com maior taxa de mortalidade por estas doenças (Mansur e Favarato, 2012).

A etiologia das DCV é multi-fatorial (Wilson *et al.*, 1998) e os principais fatores de risco são: idade, hipertensão arterial, níveis elevados de colesterol LDL e reduzidos de HDL-colesterol, tabagismo e diabetes mellitus. Segundo as Diretrizes da *World Heart Federation*

(Smith *et al.*, 2004) destacam-se também outros fatores de risco, tais como: sobrepeso/obesidade, dieta aterogênica, inatividade física, estresse (socioeconômico e psicossocial), história familiar de doença cardiovascular prematura e fatores genéticos e raciais.

Dados do estudo de Framingham, em 1999, sugerem que a adição progressiva de fatores de risco como obesidade, hipertensão arterial, diabetes, dislipidemia, tabagismo e sedentarismo determinam o aumento na morbidade e mortalidade cardiovascular de duas, até sete vezes, para ambos os sexos (Polanczyk, 2005; Brandão *et al.*, 2010)

No que diz respeito à obesidade, Jiang e colaboradores relataram que a obesidade aumenta em 1,87 (95% intervalo de confiança: 1,51–2,32) vezes o risco de morte por doença cardiovascular (Jiang *et al.*, 2013). No mundo, pelo menos 2,8 milhões de pessoas morrem a cada ano como resultado do excesso de peso ou obesidade, e estima-se que 35,8 milhões (2,3%) de DALYs são causados por sobrepeso ou obesidade (WHO, 2010a).

A obesidade é considerada um importante e crescente problema de saúde pública, tanto em países de alta quanto naqueles de média e baixa renda. Em 2008, a prevalência global de sobrepeso ou obesidade em indivíduos com mais de 20 anos de idade foi de 34%. No mesmo ano, 9,8% dos homens e 13,8% das mulheres eram obesos (IMC maior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup>), em comparação com 4,8% para os homens e 7,9% para as mulheres em 1980 (WHO, 2010a).

A diferença na prevalência de obesidade entre homens e mulheres é maior nos países de média e alta renda do que nos de baixa renda (WHO, 2010b). Em países de alta renda, como o Reino Unido e os Estados Unidos, o menor nível socioeconômico está associado a maior prevalência de obesidade (Wang, 2001). Em contraste, nos países de média e baixa renda, tem sido observada associação positiva entre o nível socioeconômico e obesidade em homens, mas não em mulheres.

Evidências sugerem que a mudança na composição corporal também tem diversas consequências para a saúde, inclusive relacionadas à ocorrência de doenças cardiovasculares (Chou *et al.*, 2013). O ganho de Índice de Massa Corporal (IMC) em curto prazo está fortemente associado com o agravamento de características relacionadas à Síndrome Metabólica (Berrahmoune *et al.*, 2008).

No Japão, Chei e colaboradores observaram em um estudo de coorte que adultos magros que ganharam mais de 10kg desde os 20 anos tinham duas vezes maior risco de doença cardíaca coronariana (Chei *et al.*, 2008). Entretanto, em estudo realizado com médicos nos Estados Unidos, um declínio superior a  $0,5 \text{ kg/m}^2$  no IMC foi associado com maior risco de doenças cardiovasculares (RR=1,28; 95% CI: 1,11, 1,48), independente do IMC atual, especialmente entre os homens mais velhos (Bowman *et al.*, 2007). A maior mortalidade entre os indivíduos que reduziram o peso, pode ter sido decorrente do viés de causalidade reversa, com os indivíduos mais doentes e portanto com maior risco de morrer, apresentando maior perda de peso.

A mudança de peso ao longo da vida é um tema ainda pouco estudado, alguns estudos sugerem que a obesidade infantil também está associada a desfechos cardiovasculares (Reilly e Kelly, 2011) e seus fatores de risco (Lloyd, Langley-Evans e McMullen, 2009) na idade adulta. Por outro lado, as contribuições do excesso de peso em diferentes fases da vida para o risco cardiovascular é pouco clara(Park *et al.*, 2012). Nesse contexto, o estudo de coorte de nascimentos de 1982 possui dados coletados em diferentes acompanhamentos ao longo do tempo que poderiam dar importante contribuição para o tema de pesquisa. Por tal motivo, será utilizado dados dos acompanhamentos na infância, adolescência e na idade adulta dos participantes da coorte de 1982.

## 2. MARCO TEÓRICO

Nas últimas décadas a obesidade tem alcançado proporções epidêmicas, tanto em crianças quanto em adultos, em países desenvolvidos e mais recentemente nos países em desenvolvimento (Prospective Studies, 2009). A obesidade está associada ao incremento da resistência a insulina, dislipidemia, pressão arterial elevada, e inflamação (Reilly *et al.*, 2003), que por sua vez está vinculada ao aumento do risco de doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2.

Estudos têm mostrado que a obesidade infantil também está associada a eventos cardiovasculares (Reilly *et al.*, 2003; Reilly e Kelly, 2011) e seus fatores de risco (Lloyd, Langley-Evans e McMullen, 2009), mas as contribuições relativas do excesso do peso em diferentes fases da vida para o risco cardiovascular são ainda pouco claras e com resultados divergentes. No estudo de Juonala e colaboradores foram analisados dados de quatro estudos de coorte, que mostraram que o sobrepeso ou obesidade na infância foi um fator de risco para diabetes tipo 2, hipertensão, dislipidemia e aumento da espessura da camada íntima-média da carótida na idade adulta (Juonala *et al.*, 2011).

Outros estudos demonstraram que o menor IMC na infância, em combinação com o excesso de peso na idade adulta está associado com maior risco de hipertensão (Lloyd, Langley-Evans e McMullen, 2009), indicando que o aumento de peso ao longo da vida pode ser importante para determinar o risco de hipertensão (Lawlor, Leon e Rasmussen, 2007; Li, Law e Power, 2007). Uma explicação poderia ser que a obesidade na idade adulta é um marcador para outros fatores de risco, que podem agir ao longo do curso da vida ou na idade adulta, para determinar a hipertensão. Como por exemplo, o tamanho do corpo na idade adulta pode ser ligado aos elementos da dieta e atividade física que estão associados com a hipertensão, ou com fatores que atuem sobre o risco de hipertensão através de vias psicossociais, tais como ansiedade e depressão (Jonas, Franks e Ingram, 1997; Stunkard, Faith e Allison, 2003).

Por outro lado, a persistência da obesidade ao longo da vida encontra-se associada a fatores de risco cardiovascular na vida adulta. Park e colaboradores analisaram dados de três coortes de nascimentos britânicas e observaram aumento do risco de diabetes tipo 2, quando o sobrepeso se apresentava em várias fases da vida (infância, adolescência e vida adulta), mas

o efeito do excesso de peso no início da vida não foi observado nos membros da coorte que não eram obesos na idade adulta (Park *et al.*, 2013). Sugerindo, portanto, que a obesidade contribui com o progresso da doença aumentando a resistência à insulina e perda da função das células beta do pâncreas (Weiss e Caprio, 2005), levando a diabetes tipo 2 (Hannon, Rao e Arslanian, 2005). Os indivíduos que apresentavam excesso de peso na infância e que se tornam não-obesos na idade adulta podem ter níveis elevados de resistência à insulina e glicose, mas não atingem o limiar para um diagnóstico de diabetes tipo 2, quando o excesso de peso na idade adulta diminui (Park *et al.*, 2013). Os efeitos benéficos da perda de peso sobre os índices de sensibilidade à insulina foram demonstradas em crianças e adolescentes obesos (Reinehr *et al.*, 2004; Reinehr *et al.*, 2006). Destaca-se assim, os potenciais benefícios da intervenção precoce para reduzir o excesso de peso e minimizar a exposição dos indivíduos a resistência à insulina.

A partir da revisão de literatura, elaborou-se um modelo teórico dos determinantes precoces e contemporâneos da trajetória de obesidade e a influência desta trajetória sobre os fatores metabólicos de risco cardiovascular (Figura 1). No nível mais distal, apresentam-se as variáveis socioeconômicas ao nascer, características maternas e familiares. No nível seguinte encontram-se as condições de nascimento e sexo. A seguir, os fatores relacionados a infância, adolescência e a vida adulta. Cada nível influencia os seguintes e mantém uma ordem hierárquica. Considera-se então, que as características socioeconômicas, ambientais e comportamentais em cada período influenciam a mudança de peso na vida adulta, e por sua vez, os fatores de risco cardiovascular e metabólicos.

1	<b>Fatores socioeconômicos</b>
	Renda familiar, escolaridade da mãe, cor da pele

2	<b>Condições perinatais</b>
	Peso ao nascer, sexo

3	<b>Fatores durante a infância</b>
	Ganho de peso, aleitamento materno

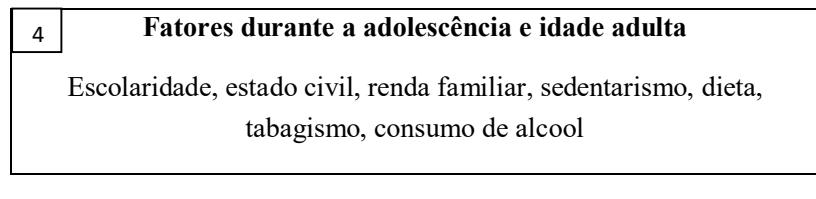


Figura 1. Modelo Teórico dos determinantes da mudança de peso e a influência nos fatores de risco cardiometabólico

## 2.1 Revisão da Literatura

A revisão de literatura foi realizada na base de dados *PubMed* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>). Os descritores utilizados para a revisão foram: para obesidade na infância: “*childhood obesity*” e para o desfecho risco cardiovascular /cardiometabólico: “*cardiometabolic risk factors*”, “*cardiovascular risk factors*” ambos corresponderam aos termos de indexação do *Medical Subject Headings* (MeSH). Foram adicionados a esses termos as palavras “*Cohort study*” “*Follow up*”.

Foram selecionados todos os artigos publicados em inglês, português ou espanhol, que avaliaram adultos jovens (na faixa etária de 19-44 anos), com dados antropométricos da infância e adolescência. Não foram usados limites para a data de publicação. (Tabela 1).

Tabela 1. Artigos identificados na base de dados inseridos na revisão de literatura

Base de dados/	Descritores utilizados	Número de artigos recuperados	Artigos recuperados após limites de busca	Artigos selecionados após leitura de títulos
PubMed	(("pediatric obesity"[MeSH Terms] OR ("pediatric"[All Fields] AND "obesity"[All Fields]) OR "pediatric obesity"[All Fields] OR ("childhood"[All Fields] AND "obesity"[All Fields]) OR "childhood obesity"[All Fields]) AND ("cohort studies"[MeSH Terms] OR ("cohort"[All Fields] AND "studies"[All Fields]) OR "cohort studies"[All Fields] OR ("cohort"[All Fields] AND "study"[All Fields]) OR "cohort study"[All Fields])) AND ("cardiovascular diseases"[MeSH Terms] OR ("cardiovascular"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "cardiovascular diseases"[All Fields] OR ("cardiovascular"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "cardiovascular disease"[All Fields])	407	180	15
((cohort study) AND childhood obesity) AND cardiometabolic risk factors	((("cohort studies"[MeSH Terms] OR ("cohort"[All Fields] AND "studies"[All Fields]) OR "cohort studies"[All Fields] OR ("cohort"[All Fields] AND "study"[All Fields]) OR "cohort study"[All Fields]) AND ("pediatric obesity"[MeSH Terms] OR ("pediatric"[All Fields] AND "obesity"[All Fields]) OR "pediatric obesity"[All Fields] OR ("childhood"[All Fields] AND "obesity"[All Fields]) OR "childhood obesity"[All Fields])) AND (cardiometabolic[All Fields] AND ("risk factors"[MeSH Terms] OR ("risk"[All Fields] AND "factors"[All Fields]) OR "risk factors"[All Fields])))	24	18	4

A Tabela 1 mostra que inicialmente foram selecionados 431 artigos. A revisão aconteceu em três fases: leitura dos títulos, resumos e artigos na íntegra. O número de estudos julgados relevantes em cada fase é mostrado na Figura 1. Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos e excluídos aqueles que não apresentavam relação com o tema de pesquisa.

Posteriormente, foram lidos os resumos com o intuito de realizar uma seleção mais específica dos possíveis artigos relevantes por meio dos seguintes critérios:

Critérios de inclusão:

1. Artigos sobre os efeitos da mudança de peso/IMC (ganho ou perda) na infância/adolescência, sobre os fatores de risco cardiovascular (pressão arterial, triglicerídeos, colesterol HDL, glicemia).

Critérios de exclusão:

1. Artigos que avaliaram os efeitos da mudança de peso na infância/adolescência sobre os fatores de risco cardiovascular em um grupo especial de adultos (por exemplo, pós cirurgia bariátrica, com problemas mentais, em hemodiálise, na menopausa, tratamento hormonal).
2. Editoriais ou comentários sobre os efeitos da mudança de peso na infância/adolescência sobre os fatores de risco cardiovascular.
3. Artigos com delineamento transversal.

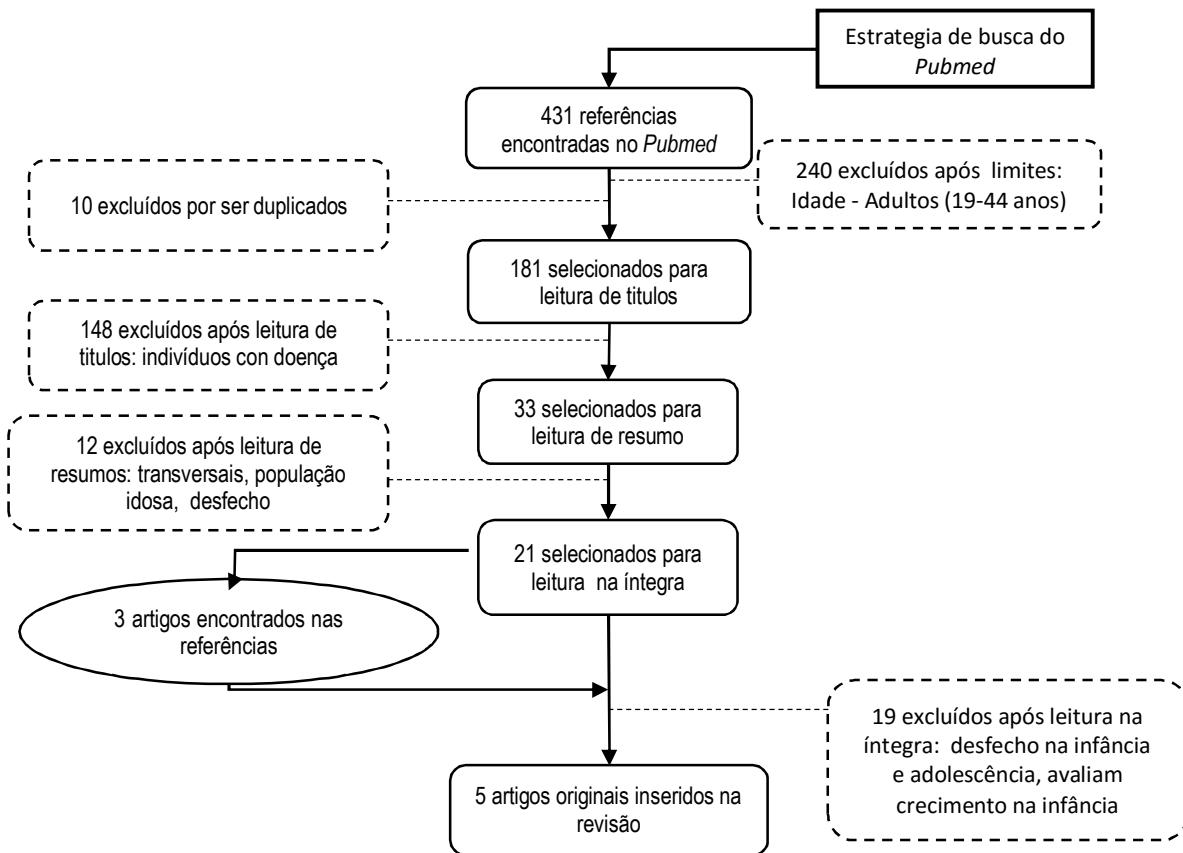


Figura 2. Fluxograma da revisão de literatura de associação entre mudança de peso e fatores de risco cardiovascular em adultos jovens.

Ao final do processo de seleção, foram identificados 5 artigos para entrar na revisão. Os estudos encontrados foram conduzidos em países de renda alta. O tamanho das amostras variou desde 339 participantes (Field, Cook e Gillman, 2005) até 11 mil (Park *et al.*, 2013).

A maioria dos estudos avaliou a associação entre variação do status nutricional na infância e/ou adolescência e fatores de risco cardiometaabólicos como pressão arterial, triglicerídeos e resistência a insulina na vida adulta. A mudança de peso foi avaliada de diferentes formas, alguns avaliaram a diferença e/ou trajetória do IMC (Sinaiko *et al.*, 1999; Field, Cook e Gillman, 2005; de Kroon *et al.*, 2010), enquanto que outros estudaram os padrões de excesso de peso (Park *et al.*, 2013).

Estudo realizado nos Estados Unidos, com crianças que foram acompanhadas dos 7 até os 23 anos, aponta que o ganho de peso na infância está diretamente relacionado com insulina em jejum, lipídeos, e PAS na vida adulta(Sinaiko *et al.*, 1999). Ao avaliar a trajetória de IMC em indivíduos desde o nascimento até os 28 anos, na Holanda, de Kroon e colaboradores identificaram que o aumento no IMC entre os 2-6 anos e 10-18 anos foi positivamente relacionado com a presença de síndrome metabólica (de Kroon *et al.*, 2010). Field e colaboradores avaliaram o grau em que o status de peso na infância ou na adolescência prediz o excesso de peso ou hipertensão e encontraram que estar na metade superior da faixa de peso normal (ou seja, o IMC entre os percentis 50 e 84 para idade e sexo na infância) era um bom preditor de excesso de peso nos adultos jovens. E ainda, em comparação com os rapazes que tiveram IMC na infância abaixo do percentil 75, meninos entre os percentis 75 e 85 do IMC quando crianças tiveram cerca de quatro vezes mais chance de se tornarem hipertensos (Field, Cook e Gillman, 2005). Outra associação testada foi a relacionada com os obesos metabólicamente saudáveis (ObMS), definido como aqueles indivíduos que pertenciam ao quartil superior do IMC, enquanto que o colesterol LDL, triglicerídeos, pressão arterial média e glicose encontravam-se no três quartis inferiores, e colesterol HDL estava nos 3 quartis superiores. Os ObMS estavam mais propensos a manter o estado (de ObMS) na idade adulta em comparação com as crianças em outras categorias (as com problemas metabólicos, com sobrepeso /obesidade) ( $p <0,0001$ ). Apesar do marcado aumento da obesidade na infância e na idade adulta, os indivíduos obesos metabolicamente saudáveis mostraram um perfil de risco cardiometaobólico em geral, comparável ao das crianças de peso normal (Li *et al.*, 2012). O estudo de Park e colaboradores avaliou dados de três coortes de nascimentos britânicas, nascidos em 1946, 1958 e 1970. Os indivíduos foram classificados com base no índice de massa corporal (IMC), como sendo de peso normal ou sobrepeso/obesidade na infância, adolescência e idade adulta. Oito padrões de excesso de peso foram definidos de acordo com o status de peso nessas três etapas e associados com diabetes tipo 2 auto-relatado, hipertensão e doença arterial coronariana (DAC) na idade adulta. Comparado aos membros da coorte que nunca estiveram acima do peso, aqueles que eram obesos na idade adulta tinham maior risco para todos os desfechos. Para diabetes tipo 2, o odds ratio foi maior para adultos obesos que também estavam com sobrepeso ou obesidade na infância e adolescência (OR 12,6 IC 95 %

6,6-24,0) do que para aqueles que eram obesos apenas na idade adulta (OR 5,5 , IC 95% 3,4-8,8).

Pode-se concluir que os indivíduos que apresentaram excesso de peso na infância e na vida adulta são mais suscetíveis para desenvolver fatores metabólicos de risco cardiovascular.

A partir desta revisão destaca-se a importância de estudar o efeito de obesidade na infância e na idade adulta sobre fatores metabólicos de risco cardiovasculares nos adultos jovens, visto que poucos estudos foram realizados e apenas em países desenvolvidos. Compreender as contribuições de excesso de peso em diferentes fases da vida para o risco cardiovascular pode ajudar para a prevenção e tratamento precoce destes fatores.

### 3. JUSTIFICATIVA

As doenças cardiovasculares constituem um grave problema de saúde pública e são responsáveis por 7,2% da carga de doença no mundo (WHO, 2005). No Brasil, as doenças cardiovasculares representam a principal causa de óbito (Somes *et al.*, 2002) e o país se encontra entre os com maior taxa de mortalidade por estas doenças (Mansur e Favarato, 2012). A mudança de peso, principalmente o ganho de peso, encontra-se associado com o aumento de vários fatores de risco cardiovascular (Eberle, Doering e Keil, 1991; Galanis *et al.*, 1995; Siervogel *et al.*, 2000). No entanto, esta associação tem sido estudada, principalmente em estudos transversais ou considerando apenas dois pontos. Além disso, a maioria dos estudos foi conduzida em indivíduos com idade superior a 50 anos, considerando como desfecho eventos como infarto, mortalidade e não os fatores de risco cardiovasculares e em adultos jovens. Portanto, considera-se relevante a realização do estudo nesta população, que permitiria a identificação dos determinantes da trajetória da obesidade em adultos jovens e a relação dessa mudança com os fatores de risco cardiovascular.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da trajetória de IMC nos fatores de risco cardiometaabólicos como gordura corporal, pressão arterial, colesterol e glicemia aos 30 anos de idade, em indivíduos participantes da Coorte de Nascimentos de 1982, Pelotas – RS, Brasil.

### 4.2 Objetivos Específicos

Realizar uma revisão sistemática da literatura, sobre os efeitos da obesidade na infância, adolescência e na vida adulta sobre os fatores de risco cardiometaabólicos.

Analizar a associação entre a trajetória do IMC e os fatores de risco cardiometaabólicos como pressão arterial, triglicerídeos, glicemia, HDL na idade adulta em indivíduos da coorte de nascimentos de 1982 na cidade de Pelotas, RS, Brasil.

Analizar a associação entre a trajetória do IMC e a gordura corporal na idade adulta em indivíduos da coorte de nascimentos de 1982 na cidade de Pelotas, RS, Brasil.

## 5. HIPÓTESES

A presença de obesidade seja na infância, na adolescência ou na idade adulta contribuirão no aumento dos fatores de risco cardiovascular na vida adulta.

Indivíduos que sempre foram obesos apresentarão valores maiores de pressão arterial aos 30 anos do que aqueles que nunca foram obesos.

Indivíduos que sempre foram obesos apresentarão valores maiores de triglicerídeos aos 30 anos do que aqueles que nunca foram obesos

Indivíduos que sempre foram obesos apresentarão valores menores de HDL aos 30 anos do que aqueles que nunca foram obesos.

Indivíduos que sempre foram obesos apresentarão maior percentagem de gordura corporal aos 30 anos do que aqueles que nunca foram obesos.

Indivíduos com IMC normal na vida adulta mas que foram obesos infância ou adolescência apresentarão maior percentagem de gordura corporal aos 30 anos do que aqueles que nunca foram obesos.

Os efeitos da trajetória do IMC entre a infância e a idade adulta sobre os fatores de risco cardiometaabólicos irão variar entre os sexos.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1 Delineamento

Este projeto está baseado nas informações coletadas na coorte de nascidos vivos de 1982, na cidade de Pelotas, RS.

#### 6.1.1 Coorte de nascidos vivos em Pelotas de 1982

Entre 1º de Janeiro e 31 de Dezembro de 1982, na cidade de Pelotas, foram identificados todos os nascimentos hospitalares (99,2% do total de nascimentos) e aqueles nascidos vivos cuja família residia na área urbana foram examinados e as suas mães entrevistadas (n= 5914) (Victora *et al.*, 1985; Victora *et al.*, 2003). Esses indivíduos têm sido acompanhados em diferentes momentos do ciclo vital. O quadro abaixo descreve sucintamente os acompanhamentos realizados na coorte de 1982.

Tabela 2. População avaliada nos acompanhamentos realizados com a coorte de 1982

ANO	POPULAÇÃO AVALIADA	N elegível	Taxa de acompanhamento(%)
1982	Todas as crianças (estudo perinatal)	5914	-
1983	1/3 da coorte (todas as crianças nascidos entre os meses de janeiro e abril)	1916	76
1984	Todas as crianças - 2 anos	5914	83
1986	Todas as crianças - 4 anos	5914	80
1997	Todos os adolescentes residentes em 27% dos setores censitários da cidade - 15 anos	1597	67,3
2000	Todos os homens - 18 anos	3037	74
2001	Todos os adolescentes residentes em 27% dos setores censitários da cidade - 19 anos	1597	65
2004-2005	Todos os participantes - 23 anos	5914	73
2012	Todos os participantes- 30 anos	5914	63

## 6.2 População alvo do estudo

Indivíduos nascidos nos hospitais da cidade de Pelotas em 1982, cuja família residia na zona urbana da cidade.

## 6.3 Critérios de inclusão no estudo

Todos os participantes da coorte de 1982 que foram avaliados na visita de 30 anos e que tem informação de peso e altura nos acompanhamentos de 2, 4, 18, 19 ou 23 anos.

## 6.4 Critérios de exclusão do estudo

Os seguintes critérios de exclusão foram adotados para a avaliação antropométrica na idade adulta:

- Grávidas ou aquelas em até três meses do período pós-parto.

- Participantes que não conseguiram ficar em posição ereta.
- Indivíduos que excederam os valores máximos dos aparelhos (capacidade da balança: 150 Kg e do estadiômetro 2 metros).

## 6.5 Cálculo de Tamanho da Amostra

No presente projeto foi calculado para cada um dos desfechos(Nwankwo *et al.*, 2013) (pressão arterial elevada, hiperglicemia, triglicerídeos altos e baixo HDL) o menor OR que poderíamos identificar, assumindo diferentes tamanhos de amostra com um poder de 80% e com alfa de 5%. Foi utilizado um fator de correção para o modelo de regressão para fatores de confusão de 20% (Tabela 3 ). Os cálculos foram realizados no programa PASS versão 2008.

**Tabela 3. Cálculo de OR mínimo a ser calculado.**

	<b>n</b>	<b>Poder</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>P não expostos</b>	<b>OR</b>
Prevalência de Hiperglicemia: 7%	500	0,8	0,05	0,1	1,73
	1000	0,8	0,05	0,1	1,47
	1500	0,8	0,05	0,1	1,37
	2000	0,8	0,05	0,1	1,31
Prevalência de Hipertrigliceridemia: 15%	500	0,8	0,05	0,2	1.48
	1000	0,8	0,05	0,2	1.32
	1500	0,8	0,05	0,2	1.25
	2000	0,8	0,05	0,2	1.21
Prevalência de HDL baixo: 17%	500	0,8	0,05	0,2	1.45
	1000	0,8	0,05	0,2	1.33
	1500	0,8	0,05	0,2	1.24
	2000	0,8	0,05	0,2	1.22

Prevalência	de	500	0,8	0,05	0,3	1.42
Hipertensão: 20%		1000	0,8	0,05	0,2	1.28
		1500	0,8	0,05	0,2	1.22
		2000	0,8	0,05	0,2	1.20

## 6.6 Logística do acompanhamento de 2012

Em 2012, quando os membros da coorte de 82 completaram 30 anos, realizou-se um novo acompanhamento, que tentou acompanhar todos os participantes da coorte. O acompanhamento foi realizado entre junho de 2012 e fevereiro de 2013.

### 6.6.1 Organização e planejamento do acompanhamento da Coorte 82 aos 30 anos

O trabalho de organização e planejamento do acompanhamento dos 30 anos iniciou em julho de 2011 e contou com a participação de pesquisadores e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. A equipe realizou reuniões semanais para discutir sobre os instrumentos de coleta dos dados, as variáveis a serem coletadas e a logística do trabalho de campo.

#### **Localização dos participantes**

##### *Atualização de endereços e distribuição de folders*

No acompanhamento em 2004, dados de identificação, tais como: endereço e telefone foram registrados para posterior contato. Em 2012, foram selecionados quatro *motoboys* que foram neste endereço listados em 2004 e tentaram obter informações atualizadas do participante.

Quando o participante era encontrado ele era informado sobre o novo acompanhamento e recebia um folder com informações sobre a pesquisa e alguns resultados dos acompanhamentos anteriores. Duas bolsistas ficaram responsáveis pela estratégia de busca.

Com a lista atualizada dos endereços e telefones foi possível dar início aos agendamentos, que começaram uma semana antes do trabalho de campo.

### **Divulgação nos meios de comunicação:**

Com o objetivo de divulgar o acompanhamento da coorte 82 e aumentar a captação de participantes da coorte para a visita de acompanhamento foram divulgadas matérias nas TVs e rádios locais.

### **Recrutamento, treinamento, padronização e seleção da equipe de pesquisa**

Em abril de 2012 teve início o recrutamento do pessoal que trabalhou na coleta de dados. Era exigido que o candidato fosse maior de 18 anos e tivesse ensino médio completo. Os treinamentos ocorreram em abril e maio de 2012, foram realizados treinamentos para as entrevistadoras e os responsáveis pelos equipamentos. Para o questionário geral incluiu-se um treinamento teórico-prático com (a) leitura de cada bloco do questionário geral e do manual de instruções; (b) aplicações simuladas entre as próprias candidatas para avaliar o desempenho de cada uma. Para a avaliação das medidas antropométricas e pressão arterial foi também realizado treinamento teórico-prático e com participação de voluntários foi realizada a padronização. Após treinamento e padronização foram escolhidas as candidatas com melhores medidas, conforme os critérios de Habicht (Habicht, 1974). Para os demais exames e equipamentos utilizados no acompanhamento como função pulmonar, coleta de sangue, saliva, DXA, BOD POD®; Photonic Scanner, ultrassom, também foram realizados treinamentos e seleção dos candidatos. Cada treinamento contou com doutorandos responsáveis.

## **6.7 Instrumentos**

Todos os dados necessários para a realização do presente projeto foram coletados nas diferentes visitas da coorte de 1982. Cópias dos questionários podem ser consultadas no endereço eletrônico [http://www.epidemio-ufpel.org.br/site/content/coorte\\_1982/questionarios.php](http://www.epidemio-ufpel.org.br/site/content/coorte_1982/questionarios.php).

Para avaliar o consumo de gordura e fibra foi utilizado o questionário proposto por Block e colaboradores(Block *et al.*, 2000). Este questionário é dividido em duas partes. A primeira,

composta de 15 itens alimentares, visa avaliar a frequência de consumo de alimentos ricos em gordura. A segunda parte, composta de nove itens, avalia a ingestão de alimentos ricos em fibras. É atribuído uma pontuação para cada frequência de consumo, e a seguir elaborado um escore para classificação dos teores de fibra e gordura na dieta. Os indivíduos com escore maior de 27 pontos no primeiro bloco são classificados como tendo dieta rica em gordura, e aqueles com menos de 20 pontos no segundo bloco são classificados como tendo dieta pobre em fibra.

Para atividade física foi utilizado o *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* na versão longa e acelerômetros triaxiais da marca GENEActiv.

Todos os equipamentos foram testados e calibrados antes do início do estudo.

As medidas antropométricas foram realizadas após treinamento e padronização dos entrevistadores. A altura foi aferida com estadiômetro desmontável(alumínio e madeira), o peso com a balança acoplada ao BOD POD® e a circunferência de cintura com uma fita métrica inextensível com precisão de 0,1 cm. A entrevistadora realizava a primeira e a segunda aferição de cada uma das medidas antropométricas (peso, altura em pé e sentada, perímetros braquial e abdominal e pregas tricipital e subescapular) e registrava no computador. A seguir, o computador comparava a primeira e a segunda medida, se a diferença era maior que o limite aceitável, a entrevistadora fazia mais uma aferição para aquelas medidas cuja diferença excedeu o limite aceitável e registrava os novos valores no computador (sem substituir as medidas anteriores). Independente do erro persistir ou não, não foi realizado um quarto conjunto de medidas. Foram considerados aceitáveis erros de até 0,5 cm para a altura e 1 cm para circunferência de cintura.

Para a aferição da pressão arterial foi utilizado aparelho automático, modelo HEM-705CPINT com manguito de braço, da marca Omron. Foi utilizado um manguito para pessoas de peso normal e outro para obesos. No momento da aferição da pressão arterial, o participante não podia estar com a bexiga cheia, nem ter comido ou realizado esforço físico, nos 30 minutos anteriores a aferição. Além disso, o indivíduo deveria estar sentado, com os pés apoiados no piso e com o braço esquerdo apoiado sobre uma mesa (sem fazer força), de modo que o manguito ficasse na altura do coração. Uma vez retirada a roupa do braço esquerdo e determinado o tamanho adequado do manguito era feita à aferição da pressão. Se

a medição não era feita em condições ótimas (por exemplo: a pessoa falou ou espirrou durante a aferição), esperava-se 2 minutos e realizava-se uma nova medida (desprezando o valor da medida anterior). Foram realizadas 2 medidas da pressão: uma antes de começar e outra ao término da antropometria.

A coleta de sangue foi realizada através de sistema fechado (a vácuo) e com o indivíduo deitado em uma maca. Foram coletados cinco tubos totalizando 20 ml de sangue. O sangue coletado era levado para o laboratório de processamento da clínica do CPE.

## 6.8 Estudo Piloto

No dia 29 de maio de 2012 foi realizado o estudo piloto. Ele serviu para avaliação prévia da logística e funcionamento da clínica do projeto, tendo como responsáveis os coordenadores, pesquisadores, supervisora de campo e doutorandos.

Os candidatos aprovados e selecionados para trabalharem no acompanhamento foram divididos em dois grupos para que em um momento servissem como “participantes da coorte” para as entrevistas e exames corporais e, posteriormente, fossem os responsáveis pela coleta de dados. Essa estratégia permitiu estabelecer o fluxo a ser adotado desde a chegada do participante da coorte à clínica), leitura do TCLE, realização dos exames nos equipamentos e dos questionários e, principalmente, ajudou a estimar o tempo gasto para realização de todas as medidas.

## 6.9 Trabalho de Campo

Os participantes foram convidados a comparecer ao Centro de Pesquisas Epidemiológicas (CPE). Inicialmente era procedida a leitura do termo de consentimento informado e após a assinatura do referido termo, era realizada a aplicação dos questionários e exames. Todos os membros da coorte que aceitaram participar do estudo receberam ajuda de custo para cobrir os gastos do seu deslocamento até a clínica e um lanche ao final dos exames.

## 6.10 Controle de Qualidade

Para garantir a qualidade dos dados coletados, em todos os acompanhamentos foram realizados diferentes procedimentos:

- Treinamento e aplicação de questionários padronizados.

- Treinamento e padronização de medidas antropométricas e biológicas.
- Calibração periódica dos equipamentos.
- Reuniões entre coordenadores do estudo, supervisores e entrevistadores para discussão e esclarecimento quanto a logística do estudo.
- Supervisão durante a realização dos exames
- Repetição de 5 a 10% das entrevistas por supervisores do trabalho de campo

## 6.11 Variáveis

### 6.11. 1 Dependentes

Serão consideradas como variáveis dependentes:

Pressão arterial, medida em mmHg, de forma contínua. No presente estudo será utilizada a média das duas medidas da pressão arterial sistólica e diastólica.

Perfil lipídico, será analisado o colesterol total, VLDL, HDL e triglicerídeos, medidos em mg/dL, de forma contínua

Glicemia, medida em mg/dL, de forma contínua

Circunferência da cintura, medida em cm, de forma contínua. Será utilizada a média das duas medidas da circunferência da cintura, aferida com fita métrica inextensível (Cardiomed), no ponto do meio entre a espinha ilíaca anterossuperior e o último arco costal.

Gordura corporal, aferida em Kg e em percentual pelo BOD POD, aparelho de deslocamento de ar, baseado no mesmo princípio operacional de padrão ouro como pesagem hidrostática (debaixo da água) que usa todo o corpo e pode se determinar a composição corporal dividida em duas partes: massa magra (formada por músculos, água e ossos) e gordura corporal. O teste completo exige 3-5 minutos para ser concluído e o percentual de gordura corporal foi calculado automaticamente pelo computador utilizando a fórmula de Siri (Siri, 1961).

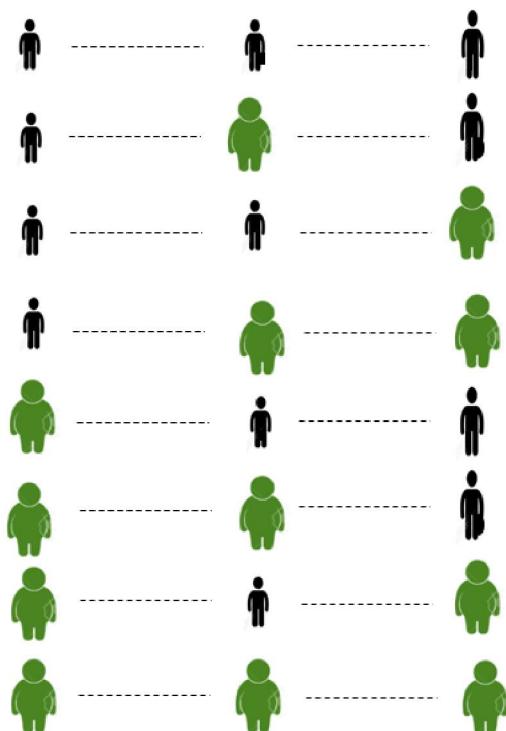
### 6.11.2 Independentes

Mudança de peso:

A partir da informação sobre a presença de obesidade na infância (dados coletados aos 2 e 4 anos), adolescência (visitas dos 15 aos 19 anos) e idade adulta (30 anos), será criada variável que irá identificar os diferentes padrões de obesidade (Nunca obeso, obeso apenas na infância, obeso apenas na adolescência, obeso apenas na vida adulta, obeso na infância e adolescência, obeso na infância e na vida adulta, obeso na adolescência e na vida adulta e sempre obeso) . A presença de obesidade será definida pelos seguintes critérios:

- Infância:  $>2$  z-score de peso/idade e IMC/idade dos valores de referência da OMS(de Onis M, 2007).
- Adolescência:  $>2$  z-score dos valores de referência da OMS.
- Vida adulta:  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  (WHO., 1995).

### Variável grupos de trajetória de Sobre peso/obesidade



<b>Grupo de trajetória</b>	<b>Infância</b>	<b>Adolescência</b>	<b>Idade adulta</b>	
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Nunca com sobrepeso/obesidade
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	Sobrepeso/obesidade só na adolescência
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Sobrepeso/obesidade só na idade adulta
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Sobrepeso/obesidade na adolescência e idade adulta
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Sobrepeso/obesidade só na infância
<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	Sobrepeso/obesidade na infância e adolescência
<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Sobrepeso/obesidade na infância e idade adulta
<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Sempre com Sobrepeso/obesidade

Para análise, juntamos alguns grupos de trajetória, considerando finalmente seis grupos:

<b>Grupos de trajetória</b>	
<b>1</b>	Nunca com sobrepeso/obesidade
<b>2</b>	Sobrepeso/obesidade na infância e/ou adolescência
<b>3</b>	Sobrepeso/obesidade só na idade adulta
<b>4</b>	Sobrepeso/obesidade na adolescência e idade adulta
<b>5</b>	Sobrepeso/obesidade na infância e idade adulta
<b>6</b>	Sempre com Sobrepeso/obesidade

### 6.11.3 Possíveis variáveis de confusão:

#### **Perinatais:**

Escolaridade materna: anos de estudo completados pela mãe no momento do nascimento.

Altura materna em centímetros.

Fumo materno na gravidez: avaliada como variável dicotômica (fumo materno na gravidez sim/não).

Renda familiar ao nascer: variável categórica, categorizada em salários mínimos

Peso ao nascer: variável contínua em gramas, além disso será utilizada também a variável padronizada em escore Z de acordo com o sexo e a idade gestacional de acordo com a população de referência de Williams(REF).

#### **Comportamentais:**

Consumo de álcool, avaliado como variável categórica (não bebe; bebe 1unidade/dia; bebe >1 unidade/dia).

Fumo atual será incluído nas análises como variável dicotômica (sim/não), serão considerados como fumantes aqueles participantes que relataram o consumo de cigarro de pelo menos uma vez por dia.

Consumo de gorduras, avaliado como variável categórica, considerando como dieta rica em gordura a obtenção de mais de 27 pontos no primeiro bloco do questionário de Block (Block *et al.*, 2000)

Consumo de fibras: avaliado como variável dicotômica (baixo consumo de fibras sim/não), considerando como dieta pobre em fibra a obtenção de menos de 20 pontos no segundo bloco do questionário de Block (Block *et al.*, 2000).

Nível de atividade física: definida como atividade física no trabalho, doméstico, deslocamento e lazer <150 minutos por semana, categorizada sim/não, avaliada a través do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) na versão longa e acelerômetros

Cor da pele: avaliada como variável categórica.

## 6.12 ANÁLISE DE DADOS

### **Artigo 1 Influência da trajetória do índice de massa corporal sobre os fatores de risco cardiovascular: metabólicos em adultos jovens.**

Exposição: Os participantes serão categorizados em 8 grupos de acordo com os episódios de obesidade (Nunca obeso, obeso apenas na infância, obeso apenas na adolescência, obeso apenas na vida adulta, obeso na infância e adolescência, obeso na infância e na vida adulta, obeso na adolescência e na vida adulta e sempre obeso) definido pelo IMC (peso/altura<sup>2</sup>).

Desfechos: Pressão arterial, glicemia, triglicerídeos, colesterol HDL.

As características da população do estudo serão descritas usando médias e desvio padrão para as variáveis contínuas e frequência e percentagens para as variáveis categóricas. Os desfechos serão analisados como variáveis contínuas, utilizando a regressão linear. Todas as análises serão ajustadas para sexo, variáveis socioeconômicas e fatores na infância, obedecendo ao modelo teórico (Figura 2).

### **Artigo 2. Associação da trajetória do Índice de massa corporal sobre a gordura corporal aos 30 anos.**

Exposição: A partir do Índice de Massa Corporal será criado uma variável categorizada em 8 grupos (Nunca obeso, obeso apenas na infância, obeso apenas na adolescência, obeso apenas na vida adulta, obeso na infância e adolescência, obeso na infância e na vida adulta, obeso na adolescência e na vida adulta e sempre obeso).

Desfecho: Gordura corporal total, porcentagem de gordura e a massa livre de gordura aos 30 anos obtidos pelo BOD POD serão considerados como desfechos deste artigo e avaliados de forma contínua. Serão analisados individualmente utilizando a regressão linear. As análises serão ajustadas para sexo, variáveis socioeconômicas e fatores na infância, obedecendo ao modelo teórico apresentado na figura 2.

## 6.13 ASPECTOS ÉTICOS

Todos os acompanhamentos da coorte de Pelotas de 1982 foram aprovados pelo comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas. O termo de consentimento informado foi assinado em todos os acompanhamentos pelos indivíduos ou seus responsáveis.

## 6.14 CRONOGRAMA

**Tabela 4. Cronograma de atividades**

Atividade	2012(bimestres)						2013(bimestres)						2014(bimestres)						2015(bimestres)					
	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Revisão de literatura																								
Elaboração do projeto																								
Trabalho de campo																								
Análise dos dados																								

## 6.15 DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Está prevista a divulgação no meio científico, através de publicações em periódicos de impacto na saúde pública e epidemiologia. Além disso, será divulgada uma nota para a imprensa local.

## 7. REFERÊNCIAS

BEAGLEHOLE, R.; BONITA, R. Global public health: a scorecard. *Lancet*, v. 372, n. 9654, p. 1988-96, Dec 6 2008. ISSN 1474-547X (Electronic) 0140-6736 (Linking).

BERRAHMOUNE, H. et al. Five-year alterations in BMI are associated with clustering of changes in cardiovascular risk factors in a gender-dependant way: the Stanislas study. **Int J Obes (Lond)**, v. 32, n. 8, p. 1279-88, Aug 2008. ISSN 1476-5497 (Electronic) 0307-0565 (Linking).

BLOCK, G. et al. A rapid food screener to assess fat and fruit and vegetable intake. **Am J Prev Med**, v. 18, n. 4, p. 284-8, May 2000. ISSN 0749-3797 (Print) 0749-3797 (Linking).

BOWMAN, T. S. et al. Eight-year change in body mass index and subsequent risk of cardiovascular disease among healthy non-smoking men. **Prev Med**, v. 45, n. 6, p. 436-41, Dec 2007. ISSN 0091-7435 (Print) 0091-7435 (Linking).

BRANDÃO, A. A. et al. Conceituação, epidemiologia e prevenção primária. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 32, p. 1-4, 2010. ISSN 0101-2800. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-28002010000500003&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-28002010000500003&nrm=iso) >.

CHEI, C. L. et al. Body mass index and weight change since 20 years of age and risk of coronary heart disease among Japanese: the Japan Public Health Center-Based Study. **Int J Obes (Lond)**, v. 32, n. 1, p. 144-51, Jan 2008. ISSN 1476-5497 (Electronic) 0307-0565 (Linking).

CHOU, W. T. et al. Impact of weight change since age 20 and cardiovascular disease mortality risk- the Ohsaki Cohort Study. **Circ J**, v. 77, n. 3, p. 679-86, Feb 25 2013. ISSN 1347-4820 (Electronic) 1346-9843 (Linking).

DE KROON, M. L. et al. The Terneuzen Birth Cohort: BMI change between 2 and 6 years is most predictive of adult cardiometabolic risk. **PLoS One**, v. 5, n. 11, p. e13966, 2010. ISSN 1932-6203 (Electronic) 1932-6203 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2980469/pdf/pone.0013966.pdf> >.

DE ONIS M, O. A., BORGHI E, ET AL. . Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Org** v. 85, p. 660, 2007.

EBERLE, E.; DOERING, A.; KEIL, U. Weight change and change of total cholesterol and high-density-lipoprotein cholesterol. Results of the MONICA Augsburg cohort study. **Ann Epidemiol**, v. 1, n. 6, p. 487-92, Nov 1991. ISSN 1047-2797 (Print) 1047-2797 (Linking).

FIELD, A. E.; COOK, N. R.; GILLMAN, M. W. Weight status in childhood as a predictor of becoming overweight or hypertensive in early adulthood. **Obes Res**, v. 13, n. 1, p. 163-9, Jan 2005. ISSN 1071-7323 (Print) 1071-7323 (Linking).

GALANIS, D. J. et al. Ten-year changes in the obesity, abdominal adiposity, and serum lipoprotein cholesterol measures of Western Samoan men. **J Clin Epidemiol**, v. 48, n. 12, p. 1485-93, Dec 1995. ISSN 0895-4356 (Print) 0895-4356 (Linking).

HABICHT, J. P. [Standardization of quantitative epidemiological methods in the field]. **Bol Oficina Sanit Panam**, v. 76, n. 5, p. 375-84, May 1974. ISSN 0030-0632 (Print) 0030-0632 (Linking).

HANNON, T. S.; RAO, G.; ARSLANIAN, S. A. Childhood Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus. **Pediatrics**, v. 116, n. 2, p. 473-480, August 1, 2005. Disponível em: < <http://pediatrics.aappublications.org/content/116/2/473.abstract> >.

JIANG, J. et al. Association of obesity with cardiovascular disease mortality in the PLCO trial. **Preventive Medicine**, v. 57, n. 1, p. 60-64, 7// 2013. ISSN 0091-7435. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743513001230> >.

JONAS, B. S.; FRANKS, P.; INGRAM, D. D. Are symptoms of anxiety and depression risk factors for hypertension? Longitudinal evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. **Arch Fam Med**, v. 6, n. 1, p. 43-9, Jan-Feb 1997. ISSN 1063-3987 (Print) 1063-3987 (Linking).

JUONALA, M. et al. Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. **New England Journal of Medicine**, v. 365, n. 20, p. 1876-1885, 2011. Disponível em: < <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1010112> >

LAWLOR, D. A.; LEON, D. A.; RASMUSSEN, F. Growth Trajectory Matters: Interpreting the Associations among Birth Weight, Concurrent Body Size, and Systolic Blood Pressure in a Cohort Study of 378,707 Swedish Men. **American Journal of Epidemiology**, v. 165, n. 12, p. 1405-1412, June 15, 2007 2007. Disponível em: < <http://aje.oxfordjournals.org/content/165/12/1405.abstract> >.

LI, L.; LAW, C.; POWER, C. Body mass index throughout the life-course and blood pressure in mid-adult life: a birth cohort study. **Journal of Hypertension**, v. 25, n. 6, p. 1215-1223 10.1097/JH.0b013e3280f3c01a, 2007. ISSN 0263-6352. Disponível em: < [http://journals.lww.com/jhypertension/Fulltext/2007/06000/Body\\_mass\\_index\\_throughout\\_the\\_life\\_course\\_and.8.aspx](http://journals.lww.com/jhypertension/Fulltext/2007/06000/Body_mass_index_throughout_the_life_course_and.8.aspx) >.

LI, S. et al. Relation of childhood obesity/ cardiometabolic phenotypes to adult cardiometabolic profile: the Bogalusa Heart Study. **Am J Epidemiol**, v. 176 Suppl 7, p. S142-9, Oct 1 2012. ISSN 1476-6256 (Electronic) 0002-9262 (Linking).

LLOYD, L. J.; LANGLEY-EVANS, S. C.; MCMULLEN, S. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk: a systematic review. **Int J Obes**, v. 34, n. 1, p. 18-28, 05/12/online 2009. ISSN 0307-0565. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2009.61> >.

MANSUR, A. D. P.; FAVARATO, D. Mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil e na região metropolitana de São Paulo: atualização 2011. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 99, p. 755-761, 2012. ISSN 0066-782X. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2012001100010&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2012001100010&nrm=iso) >.

MENDIS S, P. P., NORRVING B. **Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control**. World Health Organization. Geneva, p.155 pp. 2011

NWANKWO, T. et al. Hypertension among adults in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey, 2011-2012. **NCHS Data Brief**, n. 133, p. 1-8, Oct 2013. ISSN 1941-4927 (Electronic) 1941-4935 (Linking).

PARK, M. H. et al. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 11, p. 985-1000, 2012. ISSN 1467-789X. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789X.2012.01015.x> >.

PARK, M. H. et al. Overweight in childhood, adolescence and adulthood and cardiovascular risk in later life: pooled analysis of three british birth cohorts. **PLoS One**, v. 8, n. 7, p. e70684, 2013. ISSN 1932-6203 (Electronic) 1932-6203 (Linking).

POLANCZYK, C. A. Fatores de risco cardiovascular no Brasil: os próximos 50 anos! **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 84, p. 199-201, 2005. ISSN 0066-782X. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2005000300001&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2005000300001&nrm=iso) >.

PROSPECTIVE STUDIES, C. Body-mass index and cause-specific mortality in 900?000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. **The Lancet**, v. 373, n. 9669, p. 1083-1096, 2009. ISSN 0140-6736. Disponível em: < <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673609603184> >.

REILLY, J. J.; KELLY, J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. **Int J Obes (Lond)**, v. 35, n. 7, p. 891-8, Jul 2011. ISSN 1476-5497 (Electronic) 0307-0565 (Linking).

REILLY, J. J. et al. Health consequences of obesity. **Archives of Disease in Childhood**, v. 88, n. 9, p. 748-752, September 1, 2003 2003. Disponível em: < <http://adc.bmjjournals.org/content/88/9/748.abstract> >.

REINEHR, T. et al. Long-term follow-up of cardiovascular disease risk factors in children after an obesity intervention. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 84, n. 3, p. 490-496, September 1, 2006 2006. Disponível em: < <http://ajcn.nutrition.org/content/84/3/490.abstract> >.

REINEHR, T. et al. Insulin Sensitivity Among Obese Children and Adolescents, According to Degree of Weight Loss. **Pediatrics**, v. 114, n. 6, p. 1569-1573, December 1, 2004 2004. Disponível em: < <http://pediatrics.aappublications.org/content/114/6/1569.abstract> >.

SIERVOGEL, R. M. et al. Lifetime overweight status in relation to serial changes in body composition and risk factors for cardiovascular disease: The Fels Longitudinal Study. **Obes Res**, v. 8, n. 6, p. 422-30, Sep 2000. ISSN 1071-7323 (Print) 1071-7323 (Linking).

SINAJKO, A. R. et al. Relation of weight and rate of increase in weight during childhood and adolescence to body size, blood pressure, fasting insulin, and lipids in young adults. The Minneapolis Children's Blood Pressure Study. **Circulation**, v. 99, n. 11, p. 1471-6, Mar 23 1999. ISSN 0009-7322 (Print) 0009-7322 (Linking).

SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: J. BROZEK, A. H. (Ed.). **Techniques for measuring body composition**. Washington: National Academy os Science, 1961. p.223 - 244.

SMITH, S. C. et al. Principles for National and Regional Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the World Heart and Stroke Forum. **Circulation**, v. 109, n. 25, p. 3112-3121, June 29, 2004 2004. Disponível em: < <http://circ.ahajournals.org/content/109/25/3112.short> > <http://circ.ahajournals.org/content/109/25/3112.full.pdf> >.

SOMES, G. W. et al. Body mass index, weight change, and death in older adults: the systolic hypertension in the elderly program. **Am J Epidemiol**, v. 156, n. 2, p. 132-8, Jul 15 2002. ISSN 0002-9262 (Print) 0002-9262 (Linking).

STUNKARD, A. J.; FAITH, M. S.; ALLISON, K. C. Depression and obesity. **Biological psychiatry**, v. 54, n. 3, p. 330-337, 2003. ISSN 0006-3223. Disponível em: < <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006322303006085?showall=true> >.

VICTORA, C. G. et al. The Pelotas birth cohort study, Rio Grande do Sul, Brazil, 1982-2001. **Cad Saude Publica**, v. 19, n. 5, p. 1241-56, Sep-Oct 2003. ISSN 0102-311X (Print)

0102-311X (Linking). Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csp/v19n5/17797.pdf>>.

VICTORA, C. G. et al. [Longitudinal study of children born in Pelotas, RS, Brazil in 1982. Methodology and preliminary results]. **Rev Saude Publica**, v. 19, n. 1, p. 58-68, Feb 1985. ISSN 0034-8910 (Print) 0034-8910 (Linking).

WANG, Y. Cross-national comparison of childhood obesity: the epidemic and the relationship between obesity and socioeconomic status. **Int J Epidemiol**, v. 30, n. 5, p. 1129-36, Oct 2001. ISSN 0300-5771 (Print) 0300-5771 (Linking).

WEISS, R.; CAPRIO, S. The metabolic consequences of childhood obesity. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 19, n. 3, p. 405-419, 2005. Disponível em: <[http://www.bprcem.com/article/S1521-690X\(05\)00041-2/abstract](http://www.bprcem.com/article/S1521-690X(05)00041-2/abstract)>. Acesso em: 2014/03/20.

WHO, W. H. O. **Preventing chronic diseases: A vital investment**. WHO. Geneva, Suica. 2005

WHO, W. H. O. **Disease and Injury Country Estimates**. World Health Organization. Geneva. 2009

WHO, W. H. O. **Global status report on noncommunicable diseases 2010**. WHO. Geneva. 2010a

WHO, W. H. O. **World Health Organization Statistical Information System (WHOSIS)**. . WHO. Geneva - Switzerland. 2010b

WHO. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. World Health Organization. . Geneva. 1995

WILSON, P. W. et al. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. **Circulation**, v. 97, n. 18, p. 1837-47, May 12 1998. ISSN 0009-7322 (Print) 0009-7322 (Linking). Disponível em: <>.

## **ANEXOS**



## COORTE DE NASCIMENTO DE 1982 – PELOTAS

Visita 30 anos

Investigadores responsáveis: Prof. Dr. Bernardo Lessa Horta,  
Prof. Dra. Denise Petrucci Gigante e Prof. Dra. Helen Gonçalves

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado jovem,

O Centro de Pesquisas em Saúde da Faculdade de Medicina (Universidade Federal de Pelotas) vem acompanhando há anos os nascidos em 1982, na cidade de Pelotas. Seguindo esse trabalho, voltamos a procurar todos os participantes agora em 2012. O objetivo desta visita é avaliar as condições de saúde aos 30 anos e outros aspectos como, por exemplo, trabalho, renda, composição familiar e escolaridade.

**Procedimentos:** Para que possamos avaliar corretamente a tua saúde, algumas medidas e exames serão necessários, além de responderes algumas questões. Um dos questionários possui perguntas mais íntimas, mas o teu nome não aparecerá nele e tu responderás sozinho (a). Serão realizadas medidas de peso, altura, dobras da pele e do músculo do polegar (para avaliar gordura e massa muscular) e circunferência da cintura, conforme já feito em outras visitas. Também serão realizadas medidas de avaliação da força muscular (utilizando um aparelho chamado dinamômetro), capacidade dos pulmões, da pressão arterial, acelerometria (para avaliação da atividade física), ultrassom abdominal (para avaliar quantidade de gordura no abdômen) e de uma artéria do pescoço, a carótida, para avaliar o fluxo de sangue que passa por ela.

Será feita coleta de sangue (com material estéril e descartável), por pessoa treinada, a fim de analisar a glicemia (açúcar no sangue), perfil lipídico (gorduras no sangue), proteína C-Reativa (processo inflamatório) e DNA. A extração de DNA e posterior análise identificarão características genéticas associadas ao crescimento e a saúde. Esse é um exame que poderá ser realizado em laboratório fora do Brasil. Esta análise será demorada e não esperamos ter resultados antes de alguns anos. Qualquer análise no DNA que não esteja definida no projeto original desta pesquisa será realizada somente mediante a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, não havendo necessidade de novo consentimento teu a cada análise desse material. Se necessário, serás contatado por nós para receberes algum aconselhamento de saúde.

Para avaliação da composição corporal serão usados equipamentos modernos: DXA (que mede a saúde dos ossos), BodPod (que mede o volume do corpo) e foto tridimensional (que avalia as medidas do corpo). Para esses exames, tu terás que trajar roupa e touca de banho, que serão fornecidas pelo estudo.

**(LER PARA MULHERES)** Só poderemos fazer os exames de composição corporal se tu não estiveres grávida. Tu estás grávida? ( ) Sim ( ) Não

**Benefícios:** as informações coletadas de todos os jovens serão usadas para ajudar na prevenção de doenças comuns como diabetes, doenças do coração, tumores, entre outras e para compreender como está à saúde de nossos participantes.

**Instituição responsável:** Centro de Pesquisas Epidemiológicas / Centro de Pesquisas em Saúde Dr. Amilcar Gigante  
Rua Marechal Deodoro, 1160, 3º andar, Telefone: 3284 1315



## COORTE DE NASCIMENTO DE 1982 – PELOTAS

Visita 30 anos

**Riscos e possíveis reações:** Nenhum dos aparelhos e exames que avaliam a composição corporal é invasivo ou te causará qualquer dor ou desconforto. Na coleta de sangue sentirás uma picada leve.

Na avaliação da função pulmonar, devido a teres que tomar um medicamento, poderás ter palpitações e tremores. Salientamos que receberás atenção especial de um profissional de saúde caso sintas algo durante qualquer procedimento – algo muito incomum.

**Confidencialidade:** É importante esclarecer que todas as tuas informações são confidenciais, sendo apenas identificadas por um número de uso exclusivo desta pesquisa e serão guardadas em segurança. Só terão acesso a elas, mas sem tua identificação como nome e endereço, os pesquisadores do estudo.

**Participação voluntária:** A tua participação deverá ser inteiramente voluntária e poderás te recusar a participar ou deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer problema, prejuízo ou discriminação no futuro.

**Despesas:** Não há nenhum gasto, despesa, nem qualquer outra responsabilidade para participares do estudo. Apenas pedimos que respondas às perguntas dos questionários com toda sinceridade.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal de Pelotas. Tu ficarás com uma cópia deste documento com o nosso telefone e endereço, podendo nos procurar para tirar tuas dúvidas sobre o estudo e a tua participação em qualquer momento. Tua assinatura a seguir significa que entendeste todas as informações e concordas em participar.

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2012

Assinalar abaixo os procedimentos que concordas em fazer:

- Questionários
- Antropometria/medidas (peso, altura, força muscular, dobras da pele e circunferência da cintura)
- Saúde dos ossos
- Volume do corpo
- Medidas do corpo – foto 3D
- Coleta de sangue
- Pressão arterial
- Capacidade dos pulmões (spirometria)
- Ultrassom da carótida e abdominal
- Acelerometria (atividade física)

Instituição responsável: Centro de Pesquisas Epidemiológicas / Centro de Pesquisas em Saúde Dr. Amílcar Gigante  
Rua Marechal Deodoro, 1160, 3º andar, Telefone: 3284 1315

Tabela 5. Artigos seleccionados para revisão de literatura

Autor/País/Ano	Objetivo	Delineamento/Amostra/	Exposição	Desfecho	Resultados
Publicação	Analise				
Park et al. Inglaterra 2013	Avaliar se o sobrepeso e a obesidade na infância e adolescência contribuem para o excesso de risco cardiovascular em adultos	3 coortes de nascimentos n=11,447	Oito padrões de excesso de peso na infância, adolescência e idade adulta	PA Diabetes E DCV em adultos aos 34-35a	Comparado aos membros da coorte que nunca estiveram acima do peso, aqueles que eram obesos na idade adulta tinham maior risco de todos os resultados. Para diabetes tipo 2, o odds ratio foi maior para adultos obesos que também estavam com sobrepeso ou obesidade na infância e adolescência (OR 12,6 IC 95% 6,6-24,0) do que para aqueles que eram obesos na idade adulta só (OR 5,5, IC 95% 3,4-8,8). Não houve tal efeito de criança ou adolescente com excesso de peso sobre a hipertensão. Para CHD, houve uma fraca evidência de aumento do risco entre aqueles com excesso de peso na infância.

Sovio U <i>et al.</i> Finlandia 2014	Padrões de crescimento pós-natal que levam à obesidade podem ter influências adversas na saúde futura cardiometabólico	Coorte finlandesa 1966 N=3 265	Idade avaliada e índice de massa corporal (IMC) infantil, IMC pico (PIMC) e a infância IMC rebote (BMIR)	Desfechos cardiometabólicos	Idade e IMC em PIMC foram associados positivamente com IMC adulto e circunferência da cintura (CC), independente do peso de nascimento e crescimento infantil em altura ( $P <0,05$ ). Mais tarde BMIR foi associada com um melhor perfil cardiometabólico: IMC adulto e insulina foram 14% mais baixos, WC e triglicérides foram 10% menores e as chances de síndrome metabólica (SM) foram 74% mais baixo por 2 sd (1,86 anos) maior idade em BMIR ( $P <0,0001$ ). IMC no rebote teve associações geralmente mais fracos com resultados cardiometabólicos, que atenuada após ajuste para idade em BMIR. Conclusions: Idade e IMC na criança PIMC foram associados com adiposidade adulto, mas não com outros resultados cardiometabólicos.
--	--	-----------------------------------	--	-----------------------------	---

Li et al USA 2012	Comprovar se as crianças que têm sobre peso/obesidade metabolicamente saudável (MHO) também terão perfis cardio-metabólicas favoráveis na idade adulta	Participantes do bogalusa Heart Study 1098	Obesidade metabolicamente saudável (MHO) foi definido como sendo no quartil superior do índice de massa corporal, enquanto a baixa densidade colesterol lipoproteína, triglicérides, pressão arterial média e glicose encontravam-se no três quartis inferiores, e colesterol de lipoproteína de alta densidade estava nos 3 quartis superiores.	Quarenta e seis crianças (4,2%) apresentavam MHO, e eles estavam mais propensos a manter o estatuto MHO na idade adulta em comparação com as crianças em outras categorias ( $p <0,0001$ ). Apesar marcadamente aumento da obesidade na infância e na idade adulta, essas mesmas crianças e adultos MHO mostrou um perfil de risco cardiom metabólico em geral, comparável ao das crianças nonoverweight / obesidade	
Sinaiko et al. USA 1999	Avaliar o efeito do tamanho do corpo e da mudança no tamanho do corpo na infância e adolescência sobre os	Cohorte Minneapolis Children's Blood Pressure Study 679 crianças 7.7 anos	Em cada análise, obtidas medições de altura, peso, pressão arterial	Pressão arterial e lipídeos séricos	Peso inicial na infância, IMC e altura foram significativamente correlacionados com o peso adulto jovem, IMC e altura e

fatores de risco cardiovascular de insulina de jejum, lipídios e pressão arterial sistólica (PAS) na idade adulta jovem.

Ultima avaliacao aos 23 com insulina em jejum, lipídios, e PAS. Os aumentos de peso e IMC, mas não a altura durante a infância foram significativamente relacionados com os níveis de de insulina, lipídios, e PAS em adultos jovens.

Field et al.  
USA  
2005

Avaliar o grau em que o status de peso na infância ou na adolescência prediz excesso de peso ou hipertensão por idade adulta jovem.

Cohorte  
339 crianças  
1º visita: 8-15 anos  
2º visita: 18-26 anos

Peso, altura, PA, variaveis SE

Estar na metade superior da faixa de peso normal (ou seja, o IMC entre os percentis 50 e 84 para idade e sexo na infância) foi um bom preditor de excesso de peso no jovem adulto.

Em comparação com os rapazes que tiveram IMC na infância abaixo do p 75, meninos entre os percentis 75 e 85 do IMC quando crianças tiveram quatro vezes mais chances (OR = 3,6) e os de acima do percentil 85 tiveram cinco vezes mais probabilidade (OR = 5,1) para se tornar hipertensivas.

Kroon Países baixos 2010	Descobrir se existe um intervalo de idade mais crítica de previsão de risco cardiometabólico no início da vida adulta	The Terneuzen Birth Cohorte 2604 crianças	Trajetórias de IMC	Componentes da síndrome metabólica, dobras cutâneas e valor hsCRP. A idade dos indivíduos: entre 18 e 28 anos	Todas as alterações de IMC SDS durante a infância foram relacionados com a circunferência da cintura e dobras cutâneas. Em menor grau, a mudança 6-10a IMC SDS foi relacionada a mais desfechos. A mudança de IMC SDS 2-6y e 10-18Y foram significativamente relacionados com a síndrome metabólica: a OR foi de, respectivamente, 3,39 (IC 95% 2,33-4,94) e 2,84 (IC de 95% 1,94-4,15).
--------------------------------	---	--	--------------------	---	--

## II.I Modificações do Projeto de Pesquisa

Após sugestão da banca de revisão do projeto de pesquisa a tese passa a ter o título “**Trajetória do IMC e fatores de risco cardiovascular em adultos jovens.**”.

Neste sentido há uma alteração nas três propostas de artigos a serem produzidos como requisitos do curso de doutorado, ficando assim:

1. Excesso de peso durante o ciclo de vida e fatores de risco metabólico cardiovascular: uma revisão sistemática e metanálise.
2. “Excesso de peso/ obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: Coorte de nascimentos de 1982, Pelotas, RS ”.
3. Trajetória de excesso de peso e fatores de risco metabólico cardiovascular em adultos jovens de uma coorte de nascimentos de renda média.

Todas as alterações realizadas após a avaliação do projeto enriqueceram o estudo. A proposta inicial da pesquisa não teve prejuízo e os objetivos principais foram mantidos.

### **III. ARTIGOS**

## **III.I Artigo 1**

**Excesso de peso durante o ciclo de vida e fatores de risco metabólico cardiovascular: uma revisão sistemática e metanálise**

**(Artigo a ser submetido para os Cadernos de Saúde Pública)**

**Excesso de peso durante o ciclo de vida e fatores de risco metabólico cardiovascular: uma revisão sistemática e metanálise**

**Gabriela Callo<sup>1</sup> Christian Loret de Mola<sup>1</sup> Bernardo Lessa Horta<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil.**

**Correspondência G. Callo Programa de Pós-graduação em Epidemiología, Universidade Federal de Pelotas. Rua Marechal Deodoro 1160, 3º piso, Pelotas, RS 96020-220, Brasil.**

**gavizon7@hotmail.com**

**Resumo**

O objetivo do presente estudo foi avaliar, mediante revisão sistemática da literatura, as evidências sobre a associação entre excesso de peso durante o ciclo de vida e os fatores de risco para doença cardiovascular na idade adulta. Dois pesquisadores realizaram a busca na literatura de forma independente, sistemática e em múltiplas etapas, nas bases PubMed, LILACS, Web of Science e Scielo, sem limites de idioma ou data de publicação. Foram encontradas 17579 referências. Dessas, foram mantidas somente sete, por atenderem o objetivo deste estudo. Foi utilizado o modelo de efeitos aleatórios para as estimativas combinadas. Os sete estudos foram de coorte, realizados em países desenvolvidos e publicados nos últimos seis anos. Foi observado maior risco de hipertensão naqueles que foram considerados como sempre apresentando sobrepeso/obesidade (2,67, 95 %IC: 2,20-3,23) ou apenas na idade adulta (2,13, 95% IC: 1,85-2,45), enquanto aqueles com sobrepeso/obesidade somente na infância apresentaram um risco semelhante ao observado naqueles que nunca tiveram excesso de peso/obesidade. Igualmente para diabetes, aqueles sempre com sobrepeso/obesidade apresentaram maior risco relativo agrupado (7,97; IC 95%: 4,25-14,96) enquanto aqueles que apresentaram sobrepeso/obesidade só na infância apresentaram menor risco relativo agrupado (CI 2.1 95%: 1.22- 3,62). Assim, a diminuição da adiposidade entre a infância e a idade adulta esteve associada com reduções no risco de diabetes tipo 2 e hipertensão.

**Palavras-chave:** Estágios do ciclo de vida, sobrepeso, obesidade, hipertensão, diabetes.

## Abstract

The aim of this study was to asses, by systematic review of the literature, the evidence on the association between excess weight during the life cycle and metabolic cardiovascular risk factors in adulthood. Two researchers conducted a literature search independently, systematically and in multiple stages, in PubMed, LILACS, Web of Science and Scielo without language or publication date limits. Were found 17579 references. Of these, only seven were kept, for reaching the objective of this study. It was used the random-effects model for the combined estimates. The seven studies were cohort, conducted in developed countries and published in the last six years. There was a higher risk of hypertension in those who were considered always presenting overweight / obesity (2.67, 95% CI: 2.20 to 3.23) or only in adulthood (2.13, 95% CI: 1.85 -2.45), while those with overweight / obesity only in childhood showed a similar risk to that observed in those who have never had overweight / obesity. Also for diabetes, those always overweight / obese showed a higher pooled relative risk (7.97; 95% CI: 4.25 to 14.96) while those who were overweight / obesity only in childhood showed less clustered relative risk (CI 2.1 95%: 1.22- 3.62). Thus, the decrease in adiposity between childhood and adulthood was associated with reductions in risk of type 2 diabetes and hypertension.

Key words: Life cycle stages, overweight, obesity, hypertension, diabetes mellitus.

## Introdução

A prevalência de obesidade tem aumentado em todos os grupos etários, independente do nível socioeconômico do indivíduo e de desenvolvimento do país<sup>1, 2</sup>. Um exemplo é a Coorte de Nascimentos de 1982 de Pelotas, onde a prevalência de obesidade aumentou de 7,1% aos 15 anos para 23% aos 30 anos<sup>3</sup>. Estima-se que a obesidade é responsável por 35,8 milhoes de DALYS (Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade )<sup>4</sup>, sendo um fator de risco para doença cardiovascular, diabetes, hipertensão, câncer, entre outros agravos a saúde<sup>5, 6</sup>.

Singh e colaboradores reportaram que a maior probabilidade de persistência do sobrepeso na vida adulta está relacionada com o sobrepeso e/ou obesidade na juventude<sup>7</sup>. As evidências sugerem que a obesidade na infância é um preditor de risco cardiovascular, tanto a curto como a longo prazo<sup>8</sup>. No entanto, a revisão de Park e colaboradores identificou 37 estudos que avaliaram as consequências da obesidade na infância sobre os fatores metabólicos de risco cardiovascular e concluíram que as evidências sobre a repercussão da obesidade sobre os fatores metabólicos de risco cardiovascular, em diferentes momentos do ciclo vital, ainda são pouco claras<sup>9</sup>. Em uma coorte britânica, a associação entre o índice de massa corporal (IMC) na infância e adolescência e diabetes tipo 2 na idade adulta perdeu significância estatística após o ajuste para IMC aos 23 anos, o que sugere que o efeito da obesidade na infância poderia depender da obesidade na idade adulta. Por outro lado, Juonala e colaboradores relataram uma diminuição no risco de hipertensão, diabetes tipo 2 e dislipidemia nos indivíduos que deixaram de ser obesos na vida adulta<sup>10</sup>. Portanto, é importante avaliar se o momento e a duração da exposição à obesidade estão associados ao risco do desenvolvimento de fatores metabólicos de risco cardiovascular.

Dentro deste cenário, o presente estudo teve por objetivo analisar as evidências na literatura sobre a associação dos episódios de obesidade no ciclo de vida com os fatores metabólicos de risco cardiovascular na idade adulta.

## Métodos

Foi realizada busca sistemática por estudos que avaliaram a associação entre episódios de sobrepeso/obesidade em diferentes momentos do ciclo vital, com os seguintes fatores metabólicos

de risco cardiovascular: pressão arterial, glicemia ou diabetes tipo 2 e perfil lipídico. As bases de dados MEDLINE, Web of Science, LILACS and SCIELO foram examinadas até 18 de Novembro de 2015. Na busca da literatura foram combinadas as seguintes palavras chaves para a exposição: *overweight or obesity or "body mass index" or "body composition" AND trajectory or tracking or path or track or trend*, com as seguintes palavras chaves para os desfechos: *diabetes or glucose or glycaemia or cholesterol or LDL or HDL or triglycerides or "blood lipids" or "blood pressure" or hypertension or "systolic blood pressure" or "diastolic blood pressure"*. Não houve restrição de idioma na busca da literatura. Foram incluídos estudos cuja avaliação antropométrica da população estudada foi realizada em diferentes momentos do ciclo de vida, com pelo menos uma avaliação na infância ou adolescência. Em relação ao desfecho, foram incluídos estudos que avaliaram qualquer um dos fatores metabólicos de risco cardiovascular a partir dos 17 anos de idade.

Após a verificação de duplicatas, títulos e resumos foram avaliados e excluídos aqueles estudos que eram irrelevantes para a avaliação. Os textos completos dos artigos restantes foram examinados para a inclusão na revisão. De cada estudo incluído, as seguintes informações foram extraídas: nome do autor, ano de publicação, país, sexo dos participantes, tamanho da amostra, desenho do estudo, exposição, resultado e ajuste para fatores de confusão. Dois avaliadores independentes (GCQ e CHLMZ) realizaram a seleção dos artigos desde a fase de extração da revisão bibliográfica das bases de dados até extração final dos dados e qualquer discordância foi resolvida por consenso.

Foi realizada meta-análise apenas para as associações de episódios de sobrepeso/obesidade com hipertensão e diabetes tipo 2 devido ao pequeno número de estudos para as outras associações de interesse. As medidas de efeito foram analisadas como risco relativo (RR) e intervalo de confiança de 95% para desfechos dicotômicos (hipertensão e diabetes tipo 2)<sup>10-14</sup>. Naqueles estudos que usaram o odds ratio como medida de desfecho foi feita conversão para risco relativo, usando a equação proposta por Zhang e Yu<sup>12, 13, 15</sup>. As estimativas foram combinadas usando modelos fixos e de efeitos aleatórios, e a heterogeneidade entre os estudos foi avaliada usando o teste Q e I-quadrado. Quando algum desses testes sugeria uma variabilidade entre os estudos maior que o esperado pelo acaso, era utilizado o modelo de efeitos aleatórios<sup>16</sup>.

## Resultados

Foram identificados 17579 artigos durante a pesquisa nas bases de dados, e 11768 registros permaneceram após a remoção das duplicatas (5511). Após excluir os títulos que eram claramente irrelevantes para a revisão, foram avaliados 379 resumos e 34 artigos foram selecionados para leitura do texto na íntegra. Os estudos foram excluídos pelos seguintes motivos: não avaliou o sobrepeso/obesidade em diferentes momentos do ciclo vital, analisou a associação com adiposidade de rebote ou crescimento e/ou avaliações e análises restritas a um período de tempo. Um artigo foi identificado durante a busca nas referências dos artigos selecionados. Ao final, sete artigos foram incluídos para esta revisão (Figura 1).

A tabela 1 mostra que todos os estudos foram publicados a partir de 2011, em Inglês e foram realizados em países de alta renda. Quanto a exposição, cada estudo definiu a trajetória do sobrepeso / obesidade de maneiras diferentes, comparando entre 2 e 8 trajetórias diferentes.

#### Pressão arterial/hipertensão

Três estudos avaliaram a pressão arterial sistólica e diastólica como desfecho. Araujo e colaboradores observaram que o aumento no IMC na infância foi associado com maior pressão arterial sistólica e diastólica aos 21 anos de idade. Huang e colaboradores relataram maior pressão sistólica média entre os sujeitos dos grupos com aumento elevado de adiposidade (aqueles com ganho acelerado de adiposidade) (5,6, IC 95%: 3,6-7,6) e adiposidade estável, mas em nível elevado (aqueles que sempre foram considerados como tendo adiposidade elevada) (CI 5,2, 95%: 2,3-8,1) em relação aos do grupo de peso normal. Por outro lado, não foram observadas diferenças na pressão arterial diastólica. O estudo de Ziyab e colaboradores demonstrou que os indivíduos considerados obesos desde a infância apresentaram as maiores médias de pressão arterial sistólica (117,9 (2,1)) e diastólica (112,7 (1,2)), enquanto os indivíduos com excesso de peso transitório possuíam pressão arterial média semelhante aqueles que nunca apresentaram obesidade<sup>17</sup>.

Três estudos forneceram informações sobre o risco de hipertensão entre as diferentes categorias de obesidade / excesso de peso através do ciclo de vida. A meta-análise sugere que aqueles sujeitos que estavam com sobrepeso / obesidade somente na infância apresentaram um risco semelhante ao observado naqueles que nunca tiveram excesso de peso / obesidade, enquanto foi observado maior risco de hipertensão naqueles que sempre foram considerados com sobrepeso / obesidade (2,67, 95 %IC: 2,20-3,23) ou apenas na idade adulta (2,13, 95% IC: 1,85-2,45) (Tabela 2).

## Diabetes

Quatro estudos encontraram associação positiva entre excesso de peso / obesidade através do ciclo da vida e diabetes na idade adulta. Aqueles que estavam sempre com sobrepeso / obesidade apresentaram maior risco relativo agrupado (7,97; IC 95%: 4,25-14,96), enquanto aqueles que apresentaram sobrepeso / obesidade só na infância apresentaram menor risco relativo agrupado (CI 2.1 95%: 1.22- 3,62), ainda assim maior do que aquele observado entre os que nunca apresentaram sobrepeso/obesidade.

## Perfil lipídico

Foram localizados dois estudos que avaliaram a associação entre trajetória de obesidade/sobrepeso e perfil lipídico. Araujo e colaboradores observaram valores mais baixos de colesterol HDL no grupo de maior aumento do IMC comparado com aqueles com aumento médio do IMC (53,3mg / dl; 95%IC: 51,4-55,3 vs. 57,0mg / dl; 95% IC: 56,0-58,0, respectivamente). Quanto ao colesterol LDL, os valores mais elevados foram encontrados no grupo de maior crescimento do IMC (104,3mg / dl 95%IC: 101,9-106,7) comparado com o grupo de crescimento médio de IMC (95,0; 95%IC: 89,3-101,7)<sup>18</sup>. Da mesma forma, Juonala e colaboradores observaram que aqueles que foram sempre obesos tinham maior probabilidade de apresentar alto risco de colesterol LDL (1,8; 95%IC: 1,4-2,3) e triglicerídeos (3,0; 95%IC: 2,4 - 3,8) elevados. Por outro lado, os indivíduos que eram obesos na idade adulta apresentaram maior risco relativo de colesterol HDL baixo quando comparado com aqueles que estavam sempre com peso normal (2,2; 95%IC: 1,9-2,6).

## Discussão

Na presente revisão, identificamos sete estudos que avaliaram o efeito da obesidade e ou sobrepeso em diferentes momentos do ciclo vital sobre a ocorrência de fatores metabólicos de risco cardiovascular. Observamos que para a pressão arterial, os indivíduos que foram considerados como obesos apenas na infância apresentaram níveis tensionais similares aos observados naqueles que nunca foram obesos, enquanto que as maiores médias foram encontradas entre os que sempre foram obesos. Por outro lado, para diabetes, observamos um efeito cumulativo da exposição à obesidade, e mesmo naqueles que foram considerados obesos apenas na infância, se observou maior risco. No que diz respeito ao perfil lipídico, aqueles considerados como sendo sempre

obesos apresentaram maior risco de ter triglicerídeos e colesterol LDL elevados e menores valores de colesterol HDL.

A revisão de Park e colaboradores observou associação de obesidade na infância com hipertensão e diabetes na vida adulta, mas sem deixar claro se era um efeito da obesidade na infância independente do peso do indivíduo na idade adulta ou era devido ao ganho de peso atual associado com o desfecho<sup>9</sup>. Nossos achados complementam essa evidência ao observar o efeito tanto cumulativo como de mudança da exposição à obesidade. Apesar de serem poucos os estudos, observamos que para a pressão arterial, aqueles que eram obesos na infância, mas apresentaram peso normal na idade adulta, possuíram pressão arterial similar àqueles que nunca foram considerados obesos, sugerindo que o efeito da exposição à obesidade na infância pode ser mediado pela composição corporal na idade adulta. Enquanto que aqueles que sempre foram considerados com sobrepeso ou obesidade na infância ou adolescência e idade adulta apresentaram maior risco de hipertensão, diabetes e maiores valores de colesterol LDL e triglicerídeos.

A associação da obesidade com o aumento na pressão arterial está relacionada com alterações no débito cardíaco e um aumento da resistência vascular periférica, disfunção endotelial, resistência à insulina e substâncias liberadas pelos adipócitos (IL-6, TNF- $\alpha$ , etc)<sup>19</sup>. Com o passar do tempo, esta condição pode se tornar crônica, levando à hipertensão. Por outro lado, os dados da presente revisão, sugerem que a redução no estado de adiposidade esteve associada com menor risco para hipertensão<sup>10</sup>.

Com respeito aos nossos achados para diabetes, o sobrepeso pode contribuir com o aumento da resistência à insulina e a perda da função de células beta ao longo do tempo, levando ao desenvolvimento da doença<sup>20, 21</sup>, o que explicaria o efeito acumulativo encontrado nos estudos avaliados nesta revisão. No entanto, também foi encontrado na revisão que crianças ou adolescentes obesos que na idade adulta tiveram um peso normal, diminuíram o risco de diabetes. Além disso, os fatores genéticos também podem predispor ao sobrepeso persistente e assim às alterações metabólicas<sup>22</sup>.

Em resumo, são escassos os estudos que avaliaram a associação entre obesidade nos diferentes momentos do ciclo vital e os fatores metabólicos de risco cardiovascular. Contudo, encontramos que a diminuição da adiposidade entre a infância e a idade adulta esteve associada com reduções no risco de diabetes tipo 2, hipertensão e dislipidemia. Estes achados sugerem que uma criança

obesa não necessariamente está destinada a apresentar fatores metabólicos de risco cardiovascular na vida adulta e que o risco poderia ser substancialmente reduzido se a obesidade infantil for tratada com sucesso.

## Referências

1. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet.* 2014;384(9945):766-81.
2. WHO WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: WHO, 2010.
3. Lima NP, Horta BL, Motta JVdS, Valença MS, Oliveira V, Santos TVd, et al. Evolução do excesso de peso e obesidade até a idade adulta, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982-2012. *Cadernos de saude publica.* 2015;31:2017-25.
4. Mendis S PP, Norrving B. Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control. Geneva: World Health Organization, 2011.
5. Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of the American College of Cardiology.* 2009;53(21):1925-32.
6. Vaněčková I, Maletínská L, Behuliak M, Nagelová V, Zicha J, Kuneš J. Obesity-related hypertension: possible pathophysiological mechanisms. *Journal of Endocrinology.* 2014;223(3):R63-R78.
7. Singh AS, Mulder C, Twisk JWR, Van Mechelen W, Chinapaw MJM. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obesity Reviews.* 2008;9(5):474-88.
8. Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of Childhood Obesity to Coronary Heart Disease Risk Factors in Adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 2001;108(3):712-8.

9. Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obesity Reviews*. 2012;13(11):985-1000.
10. Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, et al. Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *New England Journal of Medicine*. 2011;365(20):1876-85.
11. Huang RC, Burrows S, Mori TA, Oddy WH, Beilin LJ. Lifecourse Adiposity and Blood Pressure Between Birth and 17 Years Old. *American journal of hypertension*. 2015;28(8):1056-63.
12. Park MH, Sovio U, Viner RM, Hardy RJ, Kinra S. Overweight in childhood, adolescence and adulthood and cardiovascular risk in later life: pooled analysis of three british birth cohorts. *PloS one*. 2013;8(7):e70684.
13. Power C, Thomas C. Changes in BMI, Duration of Overweight and Obesity, and Glucose Metabolism: 45 Years of Follow-up of a Birth Cohort. *Diabetes care*. 2011;34(9):1986-91.
14. Yeung EH, Zhang C, Louis GM, Willett WC, Hu FB. Childhood size and life course weight characteristics in association with the risk of incident type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2010;33(6):1364-9.
15. Zhang J, Yu KF. Whats the relative risk?: A method of correcting the odds ratio in cohort studies of common outcomes. *Jama*. 1998;280(19):1690-1.
16. DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. *Controlled Clinical Trials*. 1986;7(3):177-88.
17. Ziyab AH, Karmaus W, Kurukulaaratchy RJ, Zhang H, Arshad SH. Developmental trajectories of Body Mass Index from infancy to 18 years of age: prenatal determinants and health consequences. *Journal of epidemiology and community health*. 2014;68(10):934-41.
18. Araujo J, Severo M, Barros H, Mishra GD, Guimaraes JT, Ramos E. Developmental trajectories of adiposity from birth until early adulthood and association with cardiometabolic risk factors. *International journal of obesity (2005)*. 2015;39(10):1443-9.
19. Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et al. Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss: An Update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease From the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2006;113(6):898-918.

20. Weiss R, Caprio S. The metabolic consequences of childhood obesity. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2005;19(3):405-19.
21. Hannon TS, Rao G, Arslanian SA. Childhood Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus. *Pediatrics*. 2005;116(2):473-80.
22. Small KS, Hedman ÅK, Grundberg E, Nica AC, Thorleifsson G, Kong A, et al. Identification of an imprinted master trans-regulator at the KLF14 locus related to multiple metabolic phenotypes. *Nature genetics*. 2011;43(6):561-4.

Figura 1. Fluxograma da revisão de literatura sobre o excesso de peso durante o ciclo de vida e fatores de risco metabólico cardiovascular

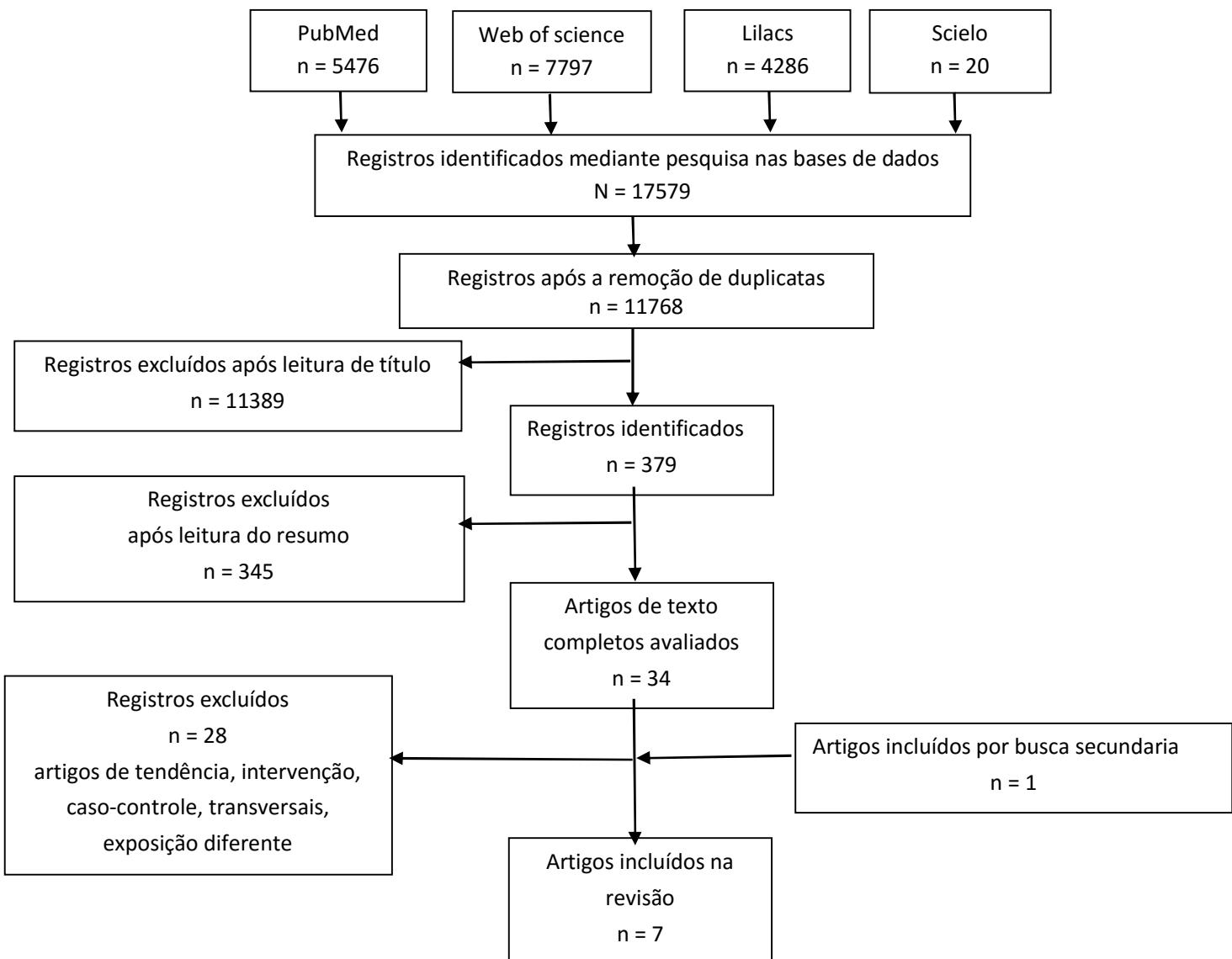


Tabela 1. Descrição dos estudos que investigaram o excesso de peso durante o ciclo de vida e fatores metabólicos de risco cardiovascular.

Estudo (país/ano)	Amostra/ Acompanhamentos	Exposição/ Definição da exposição	Desfechos						
			PAS mmHg/β	PAD mmHg/β	Hipertensão β	Diabetes β	Colesterol HDL β	Colesterol LDL β	Triglicerídeos β
Araujo (Portugal/ 2015)	13, 17, 21 anos	Trajetórias de desenvolvimento/ Crescimento médio do IMC Maior crescimento do IMC	108.3(107.5;109.0) 111.6(110.0;113.1)	68.4(67.8;69.0) 71.9(70.6;73.1)			53.3 (51.4;55.3) 57.0 (56.0;58.0)	95.0 (89.3;101.7) 104.3 (101.9;106.7)	
Huang (Australia/ 2015)	1, 2, 3, 5, 8, 10, 14 e 17 anos	Trajetórias de adiposidade/ Sempre elevada Subindo para elevada Caindo para moderada Subindo para moderada Normal Sempre moderadamente baixo Sempre baixo	5.2(2.3;8.1) 5.6(3.6;7.6) 0.6(-1.0;2.2) 2.4(0.4;4.4) -0.4(-1.8;1.0) -0.8(-4.4;2.9)	-0.6(-2.6;1.3) -0.04(-1.4;1.3) -0.8(-1.9;0.4) 0.8(-0.6;2.1) 0.2(-1.0;1.3) 1.4(-0.7;3.4)	2.9(1.3;6.2) 3.5(2.1;5.9) 1.2(0.8;2.1) 1.8(1.0;3.2) 0.8(0.5;1.4) 0.8(0.3;2.5)				
Juonala (2011)		IMC normal na infância + não obeso na idade adulta Sobre peso/obesidade na infância + não obeso na idade adulta Sobre peso/obesidade na infância + obeso na idade adulta IMC normal na infância + obeso na idade adulta Sobre peso/obesidade só na infância SP/obesidade na idade adulta			1	1	0.9 (0.6;1.4) 2.7 (2.2;3.3) 2.1(1.7;2.4)	1.3(0.4;4.1) 5.4(3.4;8.5) 4.5(2.9;6.8)	1.0(0.7;1.3) 2.1(1.8; 2.5) 2.2(1.9; 2.6) 1.5(1.2;1.9) 1.1(0.7;1.6) 1.8(1.4 ;2.3) 3.0 (2.4;3.8) 3.2(2.7;3.8)
Power (England/ 2011)	7,11,1 6,23,3 3,42 e 45 anos	SP/obesidade no começo da idade adulta Sobre peso/obesidad desde a infância					4.9(1.3;18.9) 1.1(0.6;2.1) 3.9(2.1;7.4) 4.4(1.9;10.3)		
Yeung (USA/2010)	5,10 e 20 anos	Sobre peso só aos 10 anos Sobre peso só aos 18 anos Sobre peso aos 10 e 18 anos					2.6(2.2;3.0) 8.2(7.4;9.2) 15.1(13.2;17.3)		
Ziyab (England/ 2014)	1, 2, 4, 10 e 18 anos	Peso normal Obesidade precoce persistente Obesidade tardia Obesidade precoce transitória		11.3(7.1;15.4) 6.1 (3.7;8.5) 0.9 (-1.6;3.5)	12.0(8.9-15.1) 5.5 (3.5 - 7.3) 2.9 (0.9 - 4.8)				
Park (England/ 2013)	7-10, 15-16, 34-46 anos	Nunca com sobre peso SP só na infância SP só na adolescência SP só na idade adulta SP na infância e adolescência SP na infância e na idade adulta SP na adolescência e idade adulta Sempre com sobre peso				1 0.9(0.5;1.4) 0.9(0.6;1.5) 2.3(1.8;2.9) 1.0(0.5;2.2) 2.9(1.5;5.5) 3.0(2.1;4.3) 2.6 (1.4;4.7)	1 0.9(0.4; 2.8) 0.9(0.3;2.5) 5.5(3.4; 8.8) 1.2(0.3;5.3 ) 4.7(1.9;11.7) 6.6(3.6;12.1) 12.6(6.6;23.9)		

Tabela 2. Efeitos combinados do sobrepeso/obesidade no ciclo vital com diabetes e hipertensão na idade adulta.

	Diabetes Efeito combinado (95%IC)	Hipertensão Efeito combinado (95%IC)
Sobrepeso/obesidade só na infância	2.10(1.22-3.62)	0.88 (0.64 - 1.21)
SP/Obesidade só na idade adulta	5.43 (3.47 - 8.21)	2.13 (1.85 - 2.45)
Sempre SP/obesidade	7.97 (4.25 - 14.96)	2.67 (2.20 - 3.23)

## **Artigo 2**

**Excesso de peso/obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: coorte de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982**

**(artigo no prelo nos Cadernos de Saúde Pública)**

**CSP\_1740/14**

**Excesso de peso/obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: coorte de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982**

**Gabriela Callo 1 Denise Pretucci Gigante 1 Fernando C. Barros 2 Bernardo Lessa Horta 1**

**1 Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil. 2 Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, Brasil.**

**Correspondência G. Callo Programa de Pós-graduação em Epidemiología, Universidade Federal de Pelotas. Rua Marechal Deodoro 1160, 3º piso, Pelotas, RS 96020-220, Brasil.**  
**gavizon7@hotmail.com**

**ARTIGO Callo G et al. EXCESSO DE PESO NO CICLO VITAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL NA IDADE ADULTA**

ID: e00174014

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00174014>

Excesso de peso/obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: coorte de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982 Lifetime overweight and obesity and body composition in adulthood: the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study Exceso de peso/obesidad en el ciclo vital y composición corporal en la etapa adulta: resultados de la cohorte de nacimientos de Pelotas, Río Grande do Sul, Brasil, 1982

Gabriela Callo 1\* Denise Pretucci Gigante 1 Fernando C. Barros 2 Bernardo Lessa Horta 1

1 Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil. 2 Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, Brasil. \* Correspondência:  
**gavizon7@hotmail.com**

Resumo: O presente estudo teve por objetivo avaliar a associação entre sobrepeso/obesidade em diferentes momentos do ciclo vital com a composição corporal em adultos jovens. Foram utilizados dados da coorte de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982, que tem acompanhado, em diferentes idades, os nascidos vivos cuja família residia na zona urbana da cidade. Aos 30 anos, 3.701 participantes da coorte foram entrevistados, e a composição corporal

foi avaliada usando-se o Bod Pod, 2.219 membros da coorte apresentavam, pelo menos, uma medida de peso e altura nos três períodos (infância, adolescência e vida adulta), 24% nunca apresentaram sobre peso, e 68,6% nunca foram considerados como sendo obesos. Os maiores valores de IMC e de percentual de massa gorda aos 30 anos foram observados naqueles que foram considerados como tendo sobre peso nos três períodos ou na adolescência e na idade adulta, enquanto que aqueles com sobre peso/obesidade apenas na infância ou na adolescência tiveram médias de IMC e percentual de massa gorda similares daqueles que nunca apresentaram sobre peso/obesidade. Os resultados indicam o benefício da interrupção precoce do sobre peso/obesidade. Palavras-chave: Estágios do Ciclo de Vida; Obesidade; Sobre peso; Adiposidade; Estudos de Coortes

**Abstract:** This study aimed to assess the association between overweight/obesity at different moments in the life cycle and body composition in early adulthood. Data were used from the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study, which has followed live born children of families residing in the urban area of Pelotas at different ages. At 30 years of age, 3,701 cohort members were interviewed and body composition was assessed using Bod Pod, 2,219 cohort members had at least one weight and height measurement taken in the three periods (childhood, adolescence, and adulthood), 24% never presented overweight, and 68.6% were never classified as obese. Elevated BMI and percent body fat at 30 years of age were associated with individuals classified as overweight in all three periods or in adolescence and adulthood, while those with overweight/obesity only in childhood or adolescence showed mean BMI and percent body fat similar to those who had never presented overweight/obesity. The results indicate the benefit of early interruption of overweight/obesity. **Keywords:** Life Cycle Stages; Obesity; Overweight; Adiposity; Cohort Studies

**Resumen:** Este estudio tuvo por objetivo evaluar la asociación entre el sobre peso/obesidad en diferentes momentos del ciclo de vida con la composición corporal en adultos jóvenes. Se utilizaron datos de la cohorte de nacimientos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982, que acompañó en diferentes edades a los nacidos vivos, cuya familia vivía en la zona urbana de Pelotas. A los 30 años, 3.701 participantes de la cohorte fueron entrevistados y la composición corporal evaluada a través del Bod Pod, 2.219 miembros presentaban por lo menos 1 medida de peso y altura en los tres períodos (infancia, adolescencia, etapa adulta), un 24% nunca presentó sobre peso

y un 68,6% nunca fue considerado obeso. Los valores más altos de IMC y de porcentaje de masa grasa a los 30 años fueron observados en aquellos que fueron considerados con sobrepeso en los tres períodos o en la adolescencia y adultez, mientras que aquellos con sobrepeso/obesidad sólo en la infancia o adolescencia tuvieron promedios de IMC y porcentaje de masa grasa similares de quien nunca tuvo sobrepeso/obesidad. Los resultados indican el beneficio de la interrupción precoz del sobrepeso/obesidad. Palabras-clave: Estadios del Ciclo de Vida; Obesidad; Sobre peso; Adiposidad; Estudios de Cohortes

Recebido em 24/Nov/2014 Versão final reapresentada em 22/Abr/2015 Aprovado em 23/Jul/2015

## Introdução

Em 2010, o excesso de peso foi responsável por 3,4 milhões de óbitos no mundo<sup>(1)</sup>. O excesso de peso está associado com maior risco de hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares<sup>(2, 3)</sup>. A prevalência do excesso de peso aumentou de 28,8% em 1980 para 36,9% em 2013 nos homens, enquanto que nas mulheres o incremento foi de 29,8% para 38,0%<sup>(4)</sup>.

No que diz respeito aos determinantes precoces do excesso de peso na idade adulta, revisão sistemática que incluiu dados de 25 estudos longitudinais observou que o excesso de peso na infância está positivamente associado com o excesso de peso na idade adulta<sup>(5-9)</sup> e este também seria um fator de risco para hipertensão, diabetes e doença cardiovascular<sup>(10-12)</sup>. Evidências ainda sugerem que o índice de massa corporal (IMC) na infância encontra-se positivamente relacionado com a massa gorda na adolescência ou idade adulta<sup>(13, 14)</sup> e que o acúmulo de gordura corporal na idade adulta está associado com a ocorrência de diabetes mellitus tipo 2, hipertensão e doenças cardiovasculares<sup>(15-17)</sup>. Além disso, Howe e colaboradores observaram que mudanças no IMC na infância estão associadas a maior massa gorda aos 15 anos<sup>7</sup>. Por outro lado, na coorte de Helsinki se observou que o rápido ganho no IMC antes dos 2 anos de idade aumentou a massa magra no adulto sem acúmulo excessivo de gordura, enquanto o rápido ganho no IMC na infância tardia, apesar do aumento da massa magra, resultou em aumentos relativamente maiores em massa gorda<sup>(18)</sup>.

Os estudos existentes tem avaliado a relação do IMC ou do sobrepeso/obesidade em diferentes momentos da infância e adolescência sobre o IMC ou prevalência de sobrepeso/obesidade na idade adulta<sup>(6, 9)</sup>. Por outro lado, na revisão da literatura, não identificamos

estudos que tenham avaliado a relação do sobrepeso/obesidade na infância e adolescência com a composição corporal na idade adulta apesar da importância da mesma nos efeitos na saúde<sup>(19)</sup>. O presente estudo teve por objetivo avaliar a associação entre excesso de peso ou obesidade na infância, adolescência e vida adulta com a composição corporal aos 30 anos dos participantes da Coorte dos nascidos em 1982 na cidade de Pelotas (RS).

## Métodos

Em 1982, as maternidades localizadas na cidade de Pelotas foram visitadas diariamente, os nascimentos identificados e os recém-nascidos cuja família residia na zona urbana da cidade foram examinados e as suas mães entrevistadas (n=5914). Estes indivíduos têm sido acompanhados várias vezes em diferentes idades. Em 1984 e 1986, foram visitados todos os domicílios localizados na zona urbana da cidade, em busca de indivíduos nascidos em 1982. Os participantes da coorte foram pesados e medidos e as suas mães entrevistadas. Em 1997, foi realizado censo em amostra sistemática de 27% dos setores censitários da cidade de Pelotas em busca de adolescentes pertencentes a coorte e 1077 indivíduos foram entrevistados e examinados. Em 2000, durante o exame médico de seleção do serviço militar, os participantes do sexo masculino foram identificados e entrevistados. Em 2001, foi realizado novamente censo nos mesmos setores visitados em 1997 e foram realizadas 1031 entrevistas com participantes da coorte. Finalmente, em 2012 tentou-se novamente acompanhar toda a coorte e as entrevistas foram realizadas na clínica de pesquisa. Detalhes da metodologia da coorte foram publicados previamente<sup>(20-23)</sup>.

O peso ao nascer foi aferido pela equipe do hospital, utilizando balanças pediátricas que eram calibradas semanalmente pela equipe de pesquisa. Nos acompanhamentos na infância e adolescência, a antropometria foi realizada com equipamentos portáteis, por entrevistadores previamente treinados. As medidas de peso e altura na infância tiveram o IMC calculados e foram convertidas em escores-z usando a população de referência da Organização Mundial da Saúde<sup>(24)</sup>.

O acompanhamento aos 30 anos, conforme previamente mencionado, foi realizado na clínica de pesquisa entre junho de 2012 e fevereiro de 2013. Nesta visita, o peso foi aferido pela balança acoplada ao Bod Pod® (pletismografia por deslocamento de ar) e a altura foi aferida por estadiômetro desmontável (alumínio e madeira) precisão de 0,1 cm.

A composição corporal foi avaliada com o uso do Bod Pod®. O aparelho encontrava-se numa sala com temperatura estável e controlada (21 - 24°C) e a calibração do mesmo era realizada

semanalmente pelos responsáveis previamente treinados. Mulheres grávidas ou provavelmente grávidas com mais de 2 meses de atraso menstrual foram excluídas. Para a obtenção das medidas, a sala era mantida com a porta fechada para evitar qualquer fluxo súbito de ar. Os entrevistados utilizavam roupa padrão (bermuda e blusa de malha justa no corpo), touca de natação e estavam descalços e sem objetos de metal (pulseiras, brincos, etc.). Para a medida da composição corporal era necessário que o participante permanecesse imóvel dentro do aparelho, uma câmara fechada, por alguns segundos. Uma vez obtida a densidade corporal, estimou-se o percentual de gordura corporal através da equação para população geral<sup>(25)</sup>. O percentual de massa livre de gordura foi estimado pela diferença.

O sobrepeso e obesidade na infância e adolescência foram definidos de acordo com os pontos de corte específicos para sexo e idade (IMC/idade), conforme definido pela OMS<sup>(24)</sup>. Aos 30 anos, o excesso de peso foi definido pelo IMC igual ou maior a 25 kg/m<sup>2</sup> e a obesidade pelo IMC maior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup><sup>(26)</sup>. Com base nessas definições, os participantes foram divididos em oito grupos de acordo com a presença de excesso de peso ou obesidade na infância, adolescência e idade adulta.

Na análise de dados, os desfechos foram avaliados de forma contínua e a regressão linear foi usada para avaliar as associações entre diferentes padrões de excesso de peso (sobrepeso/obesidade; obesidade) e cada desfecho (peso, altura, IMC, percentual de massa gorda e percentual de massa livre de gordura). As análises foram ajustadas para peso ao nascer, renda ao nascer, escolaridade materna e tabagismo materno na gestação.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, (Protocolo: Of.16/12) e obteve-se o consentimento informado por escrito dos participantes em cada acompanhamento.

## Resultados

Entre os 2219 membros da coorte com pelo menos uma medida de peso e altura na infância (2 ou 4 anos), adolescência (18 ou 19 anos) e idade adulta (30 anos), cerca de um em cada quatro (24%) nunca apresentou excesso de peso e a maioria (68,6%) nunca foi obeso. Por outro lado, 11,9% dos participantes sempre apresentaram excesso de peso e 1,7% foi considerado como sendo obeso na infância, adolescência e idade adulta (Tabela 1).

A Tabela 2 mostra que as maiores médias de IMC foram observadas naqueles que sempre foram considerados como tendo sobrepeso ou que apresentaram sobrepeso na adolescência e idade adulta. Aqueles que apresentaram sobrepeso apenas na infância ou adolescência, tiveram médias de IMC discretamente maiores do que o grupo de referência (nunca classificado com sobrepeso), porém o intervalo de confiança englobou o valor de referência. Resultado similar foi observado ao analisarmos a presença de obesidade em diferentes momentos do ciclo da vida.

No que diz respeito a composição corporal, similar ao observado para peso e IMC, aqueles indivíduos que apresentaram sobrepeso ou obesidade somente na infância ou adolescência tiveram percentual de massa gorda similar ao observado naqueles que nunca foram considerados como tendo sobrepeso ou obesidade. Enquanto que aqueles que apresentaram sobrepeso nos três momentos avaliados (infância, adolescência e idade adulta) e aqueles com sobrepeso na adolescência e idade adulta apresentaram os maiores percentuais de massa gorda. Por outro lado, quando analisamos a presença de obesidade, se observou que o percentual de massa gorda naqueles que foram obesos apenas na idade adulta ou na infância e idade adulta foi similar ao observado nos grupos anteriormente mencionados como tendo maiores percentuais de massa gorda (Tabela 2).

Em relação a massa livre de gordura, aqueles indivíduos que apresentaram sobrepeso nos três momentos ou na adolescência e idade adulta tiveram valores de massa livre de gordura significativamente menores em relação aqueles que nunca apresentaram sobrepeso. Resultados similares foram observados nas análises relativas a presença de obesidade (Tabela 2).

## **Discussão**

Em uma população que tem sido prospectivamente acompanhada desde o nascimento, os maiores valores de IMC e de percentual de massa gorda aos 30 anos foram observados naqueles que apresentaram sobrepeso ou obesidade persistente, ou na adolescência e idade adulta, enquanto que aqueles que foram considerados como nunca tendo sobrepeso ou obesidade ou apenas na infância ou adolescência apresentaram os menores valores do IMC e percentuais de gordura corporal. Em relação a massa livre de gordura, aqueles indivíduos que sempre foram classificados com sobrepeso ou obesidade no ciclo da vida apresentaram percentuais de massa livre de gordura significativamente menores.

Nossos resultados estão em concordância com estudos prévios. Guo e colaboradores relataram no estudo longitudinal de Fels, que indivíduos com percentis elevados de IMC na infância, apresentavam maior risco de ter IMC elevado aos 35 anos. Além disso, quanto mais cedo a criança apresentava sobre peso, maior era a chance de continuar com sobre peso em períodos posteriores e quanto maior o valor de IMC na infância, maior o valor do IMC na idade adulta<sup>(6,27)</sup>. No mesmo sentido, no estudo de Field e colaboradores, as crianças que se encontravam na parte superior da faixa de peso normal ou saudável (ou seja, as crianças entre os percentis 50 e 84 do IMC para idade e sexo) também mostraram risco aumentado de se tornarem adultos com sobre peso ou obesos quando comparados com aqueles abaixo do percentil 50<sup>(9)</sup>.

Em relação a composição corporal, Howe e colaboradores observaram que mudanças de IMC na infância tardia estavam também fortemente associadas com aumento da massa gorda na adolescência<sup>(13)</sup>. Já outros estudos observaram que mudanças de IMC durante a adolescência e posteriormente eram importantes para a determinação da gordura corporal total e a porcentagem de massa gorda na idade adulta<sup>(5,28)</sup>. Recente revisão encontrou evidência que a perda de peso na idade adulta pode levar a mudanças positivas relacionadas a saúde. Especificamente, a revisão observou que adultos obesos eram mais propensos a apresentar perfis metabolicamente saudáveis se eles também eram obesos na infância e reduziam o IMC na idade adulta<sup>(18)</sup>.

Levando em consideração os achados do presente estudo, as evidências sugerem que a exposição continuada ao sobre peso ou obesidade está associada ao aumento na massa gorda na vida adulta. Por outro lado, os indivíduos que tiveram apenas um episódio de excesso de peso na infância ou adolescência apresentaram composição corporal (IMC e percentual de massa gorda) similar aqueles que nunca foram considerados com sobre peso ou obesidade.

Uma limitação no presente estudo poderia ser o viés de seleção. Por outro lado, a ocorrência deste viés é pouco provável, pois a renda familiar e o IMC dos indivíduos que foram ou não incluídos na análise são similares (dados não apresentados). Alguns pontos metodológicos a serem salientados são: a trajetória de sobre peso e obesidade avaliada em três momentos do ciclo de vida e o uso de uma medida acurada da composição corporal na idade adulta.

As evidências do presente estudo sugerem que a exposição continuada ao sobre peso ou obesidade está associada a valores elevados de IMC, massa gorda e menor massa livre de gordura em adultos jovens. Os achados destacam os benefícios da interrupção precoce do sobre peso ou obesidade para reverter as repercussões na composição corporal na idade adulta.

## Referências

- 1.Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet.* 2012;380(9859):2224-60.
- 2.Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, et al. Overweight in Children and Adolescents: Pathophysiology, Consequences, Prevention, and Treatment. *Circulation.* 2005 April 19, 2005;111(15):1999-2012.
- 3.WHO WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO, 2000.
- 4.Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet.* 2014;384(9945):766-81.
- 5.Guo S, Huang C, Maynard L, Demerath E, Towne B, Chumlea W, et al. Body mass index during childhood, adolescence and young adulthood in relation to adult overweight and adiposity: the Fels Longitudinal Study. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity.* 2000;24:1628 - 35.
- 6.Guo S, Wu W, Chumlea W, Roche A. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:653 - 8.
- 7.Deshmukh-Taskar P, Nicklas TA, Morales M, Yang SJ, Zakeri I, Berenson GS. Tracking of overweight status from childhood to young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Eur J Clin Nutr.* 2005 08/31/online;60(1):48-57.
- 8.Singh AS, Mulder C, Twisk JWR, Van Mechelen W, Chinapaw MJM. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obesity Reviews.* 2008;9(5):474-88.
- 9.Field AE, Cook NR, Gillman MW. Weight status in childhood as a predictor of becoming overweight or hypertensive in early adulthood. *Obes Res.* 2005 Jan;13(1):163-9.
- 10.Lloyd LJ, Langley-Evans SC, McMullen S. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk: a systematic review. *International journal of obesity.* 2009 05/12/online;34(1):18-28.
- 11.Kelsey MM, Zaepfel A, Bjornstad P, Nadeau KJ. Age-Related Consequences of Childhood Obesity. *Gerontology.* 2014;60(3):222-8.

12. Park MH, Sovio U, Viner RM, Hardy RJ, Kinra S. Overweight in childhood, adolescence and adulthood and cardiovascular risk in later life: pooled analysis of three british birth cohorts. *PLoS one*. 2013;8(7):e70684.

13. Howe L, Tilling K, Benfield L, Logue J, Sattar N, Ness A, et al. Changes in ponderal index and body mass index across childhood and their associations with fat mass and cardiovascular risk factors at age 15. *PLoS one*. 2010;5:e15186.

14. Ong KK, Emmett P, Northstone K, Golding J, Rogers I, Ness AR, et al. Infancy weight gain predicts childhood body fat and age at menarche in girls. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2009 May;94(5):1527-32.

15. Daniels SR. The consequences of childhood overweight and obesity. *The Future of children / Center for the Future of Children, the David and Lucile Packard Foundation*. 2006 Spring;16(1):47-67.

16. Thomas C, Hyppönen E, Power C. Obesity and Type 2 Diabetes Risk in Midadult Life: The Role of Childhood Adversity. *Pediatrics*. 2008 May 1, 2008;121(5):e1240-e9.

17. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. EXcess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2005;293(15):1861-7.

18. Ylihärsilä H, Kajantie E, Osmond C, Forsén T, Barker DJ, Eriksson JG. Body mass index during childhood and adult body composition in men and women aged 56–70 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008 June 1, 2008;87(6):1769-75.

19. 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.

20. Barros FC, Victora CG, Horta BL, Gigante DP. Metodologia do estudo da coorte de nascimentos de 1982 a 2004-5, Pelotas, RS. *Revista de saude publica*. 2008;42:7-15.

21. Horta BL, Gigante DP, Gonçalves H, dos Santos Motta J, Loret de Mola C, Oliveira IO, et al. Cohort Profile Update: The 1982 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *International journal of epidemiology*. 2015 March 2, 2015.

22. Victora CG, Barros FC. Cohort Profile: The 1982 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *International journal of epidemiology*. 2006 April 1, 2006;35(2):237-42.

23. Victora CG, Barros FC, Lima RC, Behague DP, Gon alves H, Horta BL, et al. The Pelotas birth cohort study, Rio Grande do Sul, Brazil, 1982-2001. *Cadernos de saude publica*. 2003 Sep-Oct;19(5):1241-56.

24.WHO. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.

25.Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: J. Brozek AH, editor. Techiques for measuring body composition. Washington: National Academy os Science; 1961. p. 223 - 44.

26.WHO WECoPS. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert commitee. Geneva: World Health Organization. , 1995.

27.Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1994 April 1, 1994;59(4):810-9.

28.Sachdev H, Fall C, Osmond C, Lakshmy R, Dey Biswas S, Leary S, et al. Anthropometric indicators of body composition in young adults: relation to size at birth and serial measurements of body mass index in childhood in the New Delhi birth cohort. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:456 - 66.

Tabela 1. Características dos participantes da coorte de 1982 incluídos na presente análise.

Variável	N	(%)
Sexo		
Masculino	1542	(69,5)
Feminino	677	(30,5)
Cor da pele		
Branca	1669	(75,2)
Preta/parda	477	(21,5)
Outra	73	(3,3)
Renda ao nascer (tercís)		
1(mais pobre)	717	(33,3)
2	786	(33,4)
3	716	(33,3)
Escolaridade materna ao nascer		
0-4 anos	728	(32,9)
5-8 anos	960	(43,3)
9-11 anos	238	(10,7)
12 anos	290	(13,1)
Peso ao nascer(g)		
< 2 500	139	(6,3)
2 500 a 3 499	1332	(60,1)
≥ 3 500	747	(33,6)
Idade gestacional*(semanas)		
Pre termo (até 36)	98	(5,5)
A termo (37-41)	1503	(84,0)
Pós termo (desde 42)	188	(10,5)
Sobre peso em diferentes momentos do ciclo vital		
Nunca	534	(24,0)
Na infância ou adolescência	337	(15,2)
Só na idade adulta	507	(22,9)
Infância e idade adulta	475	(21,4)
Adolescência e idade adulta	102	(4,6)
Sempre	264	(11,9)
Obesidade em diferentes momentos do ciclo vital		
Nunca	1522	(68,5)
Na infância ou adolescência	187	(8,4)
Só na idade adulta	328	(14,8)
Infância e idade adulta	75	(3,4)
Adolescência e idade adulta	69	(3,1)
Sempre	38	(1,7)
Total	2219*	

\* Para 430 indivíduos não foi possível obter informação sobre idade gestacional.

Tabela 2. IMC, massa magra e massa livre de gordura aos 30 anos de idade de acordo com o sobrepeso e obesidade<sup>a</sup> em diferentes momentos do ciclo vital. Coorte de Nascimentos de Pelotas 1982.

n	IMC (kg/m <sup>2</sup> )		Massa gorda (%)		Massa livre de gordura (%)	
	Média (95% CI)	Coeficiente de regressão* (95% CI)	Média (95% CI)	Coeficiente de regressão* (95%CI)	Média (95%CI)	Coeficiente de regressão* (95% CI)
Sobrepeso em diferentes momentos do ciclo vital	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Nunca	534	22,0(21,8;22,1)	Referência	22,0(21,2;22,8)	Referência	78,1(77,2;788)
Na infância ou adolescência	337	22,7(22,5;22,9)	0,7(0,3;1,1)	21,3(20,3;22,3)	-0,1 (-1,3;1,2)	78,7(77,7;79,7)
Só na idade adulta <sup>b</sup>	507	28,2(27,9;28,4)	6,2(5,8;6,6)	31,6(30,9;32,4)	9,8(8,7;10,9)	68,4(67,6;69,1)
Infância e idade adulta <sup>b</sup>	475	28,6(28,3;28,9)	6,5(6,2;7,0)	30,4(29,7;31,2)	8,7(7,6;9,9)	69,6(68,8;70,3)
Adolescência e idade adulta	102	33,7(32,7;34,6)	11,5(10,8;12,1)	38,1(36,3;39,9)	15,9(13,9;17,9)	61,9(60,1;63,7)
Sempre <sup>b</sup>	264	34,8(34,1;35,4)	12,7(12,2;13,2)	37,3(36,2;38,4)	15,5(14,1;16,8)	62,7(61,6;63,8)
Obesidade em diferentes momentos do ciclo vital	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Nunca	1522	24,5(24,4;24,7)	Referência	25,3(24,9;25,8)	Referência	74,7(74,2;75,1)
Na infância ou adolescência	187	25,9(25,6;26,3)	1,4(0,9;1,9)	25,8(24,6;27,1)	0,8(-0,6;2,2)	74,2(72,9;75,4)
Só na idade adulta <sup>b</sup>	328	33,4(33,0;33,7)	8,8(8,4;9,2)	38,1(37,3;38,9)	12,8(-11,7;13,9)	61,9(61,0;62,7)
Infância e idade adulta <sup>b</sup>	75	34,0(33,3;34,8)	9,4(8,6;10,1)	37,4(35,5;39,3)	12,2(10,1;14,3)	62,6(60,7;64,5)
Adolescência e idade adulta	69	38,6(37,4;39,8)	14,0(13,2;14,8)	42,7(40,8;44,6)	16,9(14,7;19,22)	57,3(55,4;59,2)
Sempre <sup>b</sup>	38	39,1(37,7;40,5)	14,3(13,2;15,3)	39,9(37,4;42,4)	14,4(11,4;17,4)	60,1(57,6;62,6)
						-14,4(-17,4;-11,5)

\*Ajustados para peso ao nascer, renda ao nascer, escolaridade materna e tabagismo materno na gestação.

<sup>a</sup> Sobre peso/ obesidade (IMC/idade) segundo as curvas da OMS, 2006.

<sup>b</sup> Para adulto o sobre peso  $\geq 25$ ; obesidade  $\geq 30$ .

## **Artigo 3**

**Overweight trajectory and metabolic cardiovascular risk factors in young  
adults from a middle-income country birth cohort.**

**(Artigo submetido a European Journal of Clinical Nutrition)**

Overweight trajectory and metabolic cardiovascular risk factors in young adults from a middle-income country birth cohort.

Gabriela Callo Quinte

Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil.

Correspondence: G Callo-Quinte, Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Caixa postal 354, Marechal Deodoro, 1160 Pelotas, RS, 96020-220, Brazil

Fernando Barros

Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil.

Denise Petrucci Gigante

Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil.

Isabel Oliveira de Oliveira

Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil.

Janaína Vieira dos Santos Motta

Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil.

Bernardo Lessa Horta

Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil.

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

## Abstract

**BACKGROUND/OBJECTIVES:** To assess the association between patterns of overweight over the life-course and cardiovascular risk factors and test the direct and indirect effect of fat mass.

**SUBJECTS/METHODS:** In 1982, the maternity hospitals in Pelotas were visited daily and all births were identified. Those subjects whose family lived in the urban area of the city were identified and followed for several times. Participants were weighed and measured at every visit. Body Mass Index (BMI) -for-age were calculated using the World Health Organization Child Growth Standards. At 30 years, overweight was defined as a BMI greater than or equal to  $25 \text{ kg/m}^2$  and obesity by BMI greater than or equal to  $30 \text{ kg/m}^2$ . The participants were divided into eight groups according to the presence of overweight or obesity in childhood, adolescence and adulthood. Blood pressure, random glucose, HDL cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides were assessed and fat mass was tested as a mediator.

**RESULTS:** From 2219 participants with anthropometric data in childhood, adolescence and adulthood, 25% never had been overweight, whereas 11.6% were overweight in the three periods. Random blood glucose, systolic blood pressure and diastolic blood pressure were higher among those subjects who were always overweight/ obese or during adolescence and adulthood. The participants who were never overweight/ obese or only in childhood or adolescence had a better cardiovascular risk profile.

**CONCLUSIONS:** The tracking of overweight/obesity is associated with an adverse cardio metabolic profile and this association is largely mediated by fat mass in adulthood.

## INTRODUCTION

In 2012, cardiovascular diseases (CVD) were the main cause of death, worldwide, accounting for 17.5 million deaths (31% of all deaths)<sup>1</sup>. In this context, obesity is a condition that increases the risk,<sup>2</sup> obese subjects are almost twice more likely of developing CVD<sup>3</sup>. It has been estimated that 35.8 million (2.3%) of DALYs (Disability Adjusted Life Years) around the world are due to overweight or obesity and every year at least 2.8 million people die as a result of being overweight or obese<sup>4</sup>. Because the prevalence of obesity has increased, its burden of disease must increase<sup>5</sup>.

The association between obesity and cardiovascular disease would be mainly mediated by increased level of metabolic cardiovascular risk factors<sup>6</sup>, since obesity is associated with higher blood pressure<sup>7</sup>, LDL cholesterol, triglycerides, blood glucose and lower HDL cholesterol<sup>6, 8-12</sup>

A systematic review showed that BMI in childhood, combined with overweight in adulthood is associated with increased risk of hypertension<sup>13</sup>, indicating that the weight gain during the life course increases the risk of hypertension. Another review showed that the tracking of childhood weight into adulthood is moderated for overweight and obese youth<sup>14</sup>. Most of the studies considered only two time points and were conducted only in high-income countries.

This study aimed at assessing the association between patterns of overweight over the life-course and metabolic cardiovascular risk factors (random glucose, blood pressure, LDL cholesterol, HDL cholesterol and triglycerides) in young adults and test the direct and indirect effect of fat mass.

## METHODS

In 1982, all hospital births in Pelotas, a Southern Brazilian city, were identified. The liveborns whose families lived in the urban area were examined and their mothers interviewed (n=5914).

These individuals have been followed up in different occasions through the life course. In childhood, the subjects were weighed and measured using portable scales and stadiometers by trained staff<sup>15</sup>. During adolescence, in 2000, males subjects were identified while they were participating of the mandatory military recruitment and the cohort members were interviewed during the military medical examination. In 2001, a systematic sample of 70 census tracts was selected and a census was carried out in these tracts in search of cohort members, which were interviewed and examined<sup>16</sup>. In 2012–13 (mean age of 30.2 years), the cohort members were contacted and invited to visit the research clinic to be interviewed, examined, and donated a blood sample<sup>17</sup>. Weight was measured using the Bod POD® scale and height a removable stadiometer (aluminum and wood) with accuracy of 100 gr and 0.1 cm, respectively.

Body mass index (BMI) was estimated from weight and height measurements. Overweight and obesity in childhood (2 and/or 4 years) and adolescence (19 and 20 years) were defined according to specific cutoff points for sex and age (BMI / age), as proposed by WHO<sup>18</sup>. At 30 years, overweight was defined as a BMI greater than or equal to 25 kg / m<sup>2</sup> and obesity by BMI greater than or equal to 30 kg / m<sup>2</sup><sup>19</sup>. Based on these definitions, the participants were divided into eight groups according to the presence of overweight or obesity in childhood, adolescence and adulthood.

In the present manuscript, we evaluated the association of the overweight/obesity trajectory with the following metabolic cardiovascular risk factors at 30 years:

- Blood pressure was measured using a wrist digital sphygmomanometer (Omron HEM-742) at the beginning and at the end of the interview with the participant seated and the arm supported at chest level, and the mean of the two measurements was used in the present analyses.

- Random blood glucose was measured using an automatic enzymatic colorimetric method in chemistry analyzer BS-380, Mindray (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd, China). Because glucose levels vary according to fasting time, estimates were adjusted for time since last meal using linear regression models with glucose as the dependent variable, and time since the last meal as independent variable.

- HDL cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides were measured enzymatically (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd, China).

Fat mass was estimated by air displacement plethysmography (BOD POD), using the Siri equation<sup>20</sup>

The following variables were considered as confounders: family income at birth (in minimum wages), maternal schooling at birth (in completed years), maternal smoking during pregnancy, skin color, sex, physical activity at 30 years, assessed by the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) large version, income at 30 years and fasting time (used for random glucose, HDL cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides). In the crude analysis, analysis of variance was used to compare the means (supplementary tables). In the multivariate analysis, we used multiple linear regression to obtain estimates that were adjusted for confounding. We used G computation to assess the mediating effect of fat mass in the association between overweight trajectory and cardio metabolic risk factors and estimated the natural direct effect (NDE) and natural indirect effects (NIE). The NDE represents the effect that goes directly to the outcome from the exposure without passing through the mediator (fat mass). The NIE is the effect that passes through the mediator (fat mass). In the G-computation analysis, base confounders included the variables considered as confounders in the linear regression. Physical activity at 30 years and current income were included as post confounders (Supplementary Figure), i.e., variables that

could also be confounding the relationship between the mediator (fat mass) and the outcomes (cardio metabolic risk factors).

The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Federal University of Pelotas and all participants signed an informed consent form before any interviews and evaluations.

## RESULTS

In 2012-13, 3701 subjects were interviewed, which added to the 325 known to have died, represented a follow-up rate of 68.1%. In the present study, we analyzed 2219 subjects who had weight and height measurement in childhood, adolescence and adulthood (Figure 1), and about one of every four subjects was never overweight, whereas 11.6% were overweight in the three periods. Table 1 shows the socio-demographic characteristics of study participants, most of them were white (75.5%), their mothers had completed 5 to 8 school years (43.1%) and 6.2% were low birthweight.

Table 2 shows that systolic and diastolic blood pressure were higher among those subjects who were always t overweight/ obese or during adolescence and adulthood. On the other hand, those who were overweight/ obese only in childhood or adolescence had similar crude mean values to those who were never considered as overweight. For random blood glucose, we observed a similar pattern of association. These associations were observed even after controlling for possible confounding variables. Concerning triglycerides, HDL and LDL cholesterol, the participants who were never overweight/ obese or only in childhood or adolescence had a better cardiovascular risk profile (higher HDL, lower LDL and triglycerides), whereas those who were overweight/obese at

adulthood (independently of episodes of overweight/obesity at any other period) had the lowest levels of HDL and highest LDL and triglycerides.

In the mediation analysis, we observed that fat mass captured from 25 to 100% of the effect of overweight and obesity trajectory on the metabolic cardiovascular risk factors.

## DISCUSSION

In this cohort that has been followed since birth, overweight throughout life course or during adolescence and adulthood was associated with higher systolic and diastolic blood pressure, random glucose, and lower HDL cholesterol, whereas being overweight only in adulthood showed an intermediate effect. On the other hand, LDL cholesterol and triglycerides were associated with current body mass index, independent of what had been observed at earlier ages. We observed that a great part of these associations was explained by fat mass in adulthood.

Our findings are in agreement with Juonala et al, who observed that a decrease in adiposity from childhood to adulthood was associated with marked decrease in the risk of hypertension, type 2 diabetes, and dyslipidemia<sup>8</sup>. Furthermore, a pooled analysis from three British birth cohorts reported an increased risk of type 2 diabetes, when overweight was presented at different stages of life (childhood, adolescence and adulthood), but overweight in childhood was not associated with higher risk on subjects who were not overweight in adulthood<sup>21</sup>.

A previous study from this same cohort showed that a continuous exposure to overweight was associated with an increase of fat mass in adulthood showing a cumulative effect, whereas those who were overweight only at childhood or adolescence presented similar body composition to those who were never overweight. Because fat mass is strongly associated with increased

metabolic cardiovascular risk<sup>22, 23</sup>, it is not surprising that fat mass is the main mediator of the association between overweight tracking and cardiovascular risk.

Concerning the limitations of this study, we were unable to locate 31.9% of the cohort members. However, the follow-up rate was slightly higher among those in the intermediate socioeconomic groups<sup>17</sup>. Therefore, it is unlikely that the observed association was due to selection bias. Blood samples were obtained at random and only 7.2 % of the subjects reported a fasting time of 12 hours of more. On the other hand, fasting time was not associated with episodes of overweight/obesity in the life course. Therefore, it is unlikely that the observed association were due to a differential misclassification. Indeed, we would expect a non-differential misclassification that would tend to underestimate the magnitude of the associations.

To our knowledge, this is the first longitudinal study carried in a middle-income country analyzing overweight trajectory at three stages of life and its repercussions on cardio metabolic risk factors.

In summary, our results indicate that the tracking of overweight/obesity is associated with an adverse cardio metabolic profile and this association is largely mediated by fat mass in adulthood. However, the interruption of the tracking can reverse this effect. These evidences highlights the importance of not only early interventions to reduce obesity and therefore, cardio metabolic risk factors, but also during the entire life course.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This article is based on data from the study “Pelotas Birth Cohort, 1982” conducted by the Postgraduate Program in Epidemiology at Federal University of Pelotas with the collaboration of the Brazilian Public Health Association (ABRASCO). This study was supported by the Wellcome Trust and the Brazilian Research Council (CNPq). Previous phases of the study were supported by

the International Development Research Center, the World Health Organization, Overseas Development Administration, European Union, National Support Program for Centers of Excellence (PRONEX), the Brazilian National Research Council (CNPq) and Brazilian Ministry of Health.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

## REFERENCES

1. WHO WHO. Global Status Report on Noncommunicable Diseases Switzerland: WHO, 2014.
2. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, et al. Health consequences of obesity. *Archives of disease in childhood*. 2003;88(9):748-52.
3. Romero-Corral A, Montori VM, Somers VK, Korinek J, Thomas RJ, Allison TG, et al. Association of bodyweight with total mortality and with cardiovascular events in coronary artery disease: a systematic review of cohort studies. *The Lancet*. 2006;368(9536):666-78.
4. Mendis S PP, Norrving B. Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control. Geneva: World Health Organization, 2011.
5. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2014;384(9945):766-81.
6. Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009;53(21):1925-32.
7. Vaněčková I, Maletínská L, Behuliak M, Nagelová V, Zicha J, Kuneš J. Obesity-related hypertension: possible pathophysiological mechanisms. *Journal of Endocrinology*. 2014;223(3):R63-R78.
8. Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, et al. Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *New England Journal of Medicine*. 2011;365(20):1876-85.
9. Gregory CO, Martorell R, Narayan KM, Ramirez-Zea M, Stein AD. Five-year changes in adiposity and cardio-metabolic risk factors among Guatemalan young adults. *Public health nutrition*. 2009;12(2):228-35.
10. Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of Childhood Obesity to Coronary Heart Disease Risk Factors in Adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2001;108(3):712-8.
11. Howe L, Tilling K, Benfield L, Logue J, Sattar N, Ness A, et al. Changes in ponderal index and body mass index across childhood and their associations with fat mass and cardiovascular risk factors at age 15. *PloS one*. 2010;5:e15186.

12. Strandberg TE, Strandberg AY, Salomaa VV, Pitkälä KH, Tilvis RS, Sirola J, et al. Explaining the obesity paradox: cardiovascular risk, weight change, and mortality during long-term follow-up in men. *European Heart Journal*. 2009;30(14):1720-7.
13. Lloyd LJ, Langley-Evans SC, McMullen S. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk: a systematic review. *International journal of obesity*. 2009;34(1):18-28.
14. Singh AS, Mulder C, Twisk JWR, Van Mechelen W, Chinapaw MJM. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obesity Reviews*. 2008;9(5):474-88.
15. Victora CG, Barros FC, Lima RC, Behague DP, Gon alves H, Horta BL, et al. The Pelotas birth cohort study, Rio Grande do Sul, Brazil, 1982-2001. *Cadernos de saude publica*. 2003;19(5):1241-56.
16. Barros FC, Victora CG, Horta BL, Gigante DP. Metodologia do estudo da coorte de nascimentos de 1982 a 2004-5, Pelotas, RS. *Revista de saude publica*. 2008;42:7-15.
17. Horta BL, Gigante DP, Gonçalves H, dos Santos Motta J, Loret de Mola C, Oliveira IO, et al. Cohort Profile Update: The 1982 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *International journal of epidemiology*. 2015;44(2):441-e.
18. WHO. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.
19. WHO WECoPS. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert committee. Geneva: World Health Organization. , 1995.
20. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: J. Brozek AH, editor. *Techiques for measuring body composition*. Washington: National Academy os Science; 1961. p. 223 - 44.
21. Park MH, Sovio U, Viner RM, Hardy RJ, Kinra S. Overweight in childhood, adolescence and adulthood and cardiovascular risk in later life: pooled analysis of three british birth cohorts. *PloS one*. 2013;8(7):e70684.
22. 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.
23. Valentino G, Bustamante MJ, Orellana L, Kramer V, Duran S, Adasme M, et al. Body fat and its relationship with clustering of cardiovascular risk factors. *Nutricion hospitalaria*. 2015;31(5):2253-60.

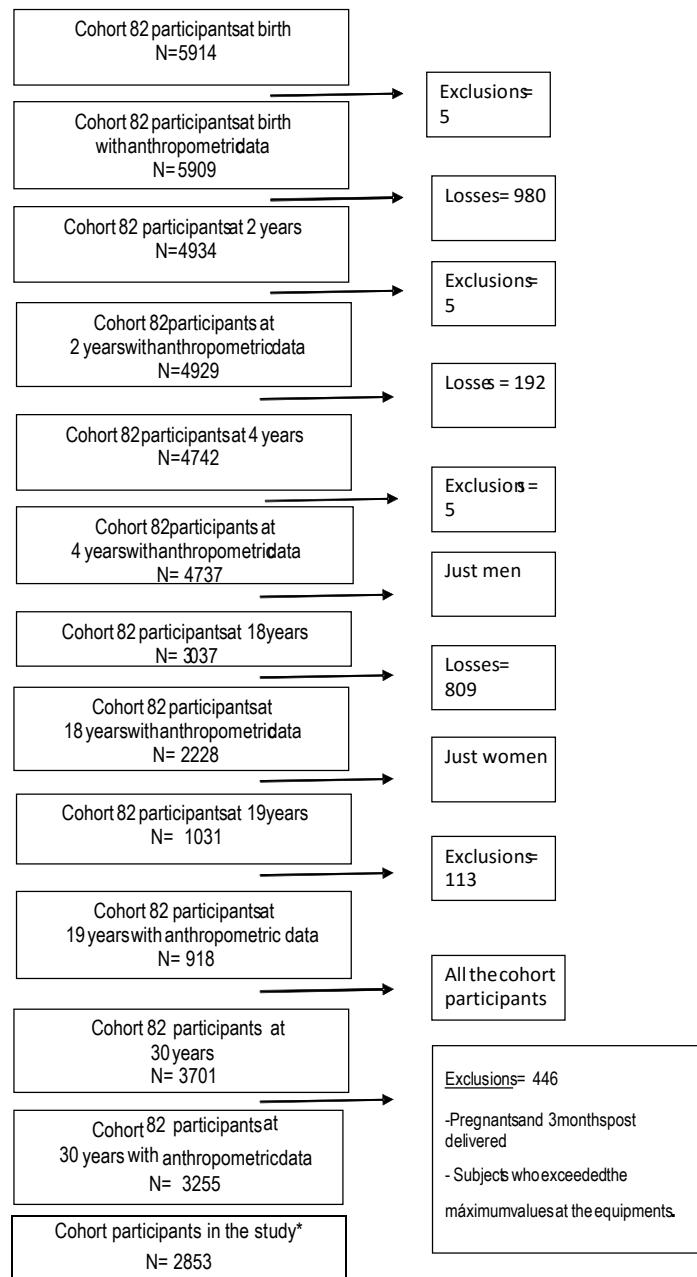
Table 1. Characteristics of Pelotas cohort participants who had weight and height data in childhood, adolescence and adulthood.

Variavel	N/ mean	(%/SD)
<b>Sex</b>		
Male	2002	(70,2)
Female	851	(29,8)
<b>Ethnicity</b>		
White	1721	(75,5)
Black/brown	486	(21,3)
Others	74	(3,2)
<b>Family income at birth (tercile)</b>		
1(poorest)	717	(33,3)
2	786	(33,4)
3	716	(33,3)
<b>Mother schooling at birth</b>		
0-4 anos	928	(32,6)
5-8 anos	1229	(43,1)
9-11 anos	311	(10,9)
12 anos	382	(13,4)
<b>Birth weight(g)</b>		
< 2 500	178	(6,2)
2 500 a 3 499	1723	(60,4)
≥ 3 500	951	(33,4)
<b>Gestational age*(weeks)</b>		
<37	119	(5,2)
37-41	1931	(84,5)
≥42)	234	(10,3)
<b>Childhood<sup>a</sup></b>		
Overweight	684	(25,4)
Obesity	216	(8,0)
<b>Adolescence<sup>a</sup></b>		
Overweight	234	(11,7)
Obesity	102	(5,1)
<b>Adulthood<sup>b</sup></b>		
Overweight	836	(37,8)
Obesity	509	(23,0)
<b>Cardio metabolic risk factors at 30 years</b>		
Sistolic blood pressure (mmHg)	123.8	(13,9)
Diastolic blood pressure(mmHg)	75.9	(9,5)
Random glucose(mg/dl)	90.0	(25,2)
HDL cholesterol(mg/dl)	56.4	(13,2)
LDL cholesterol(mg/dl)	110.7	(28,9)
Triglycerides (mg/dl)	128.0	(111,7)
Fat mas (%)	28.5	(28,9)
<b>Overweight pattern</b>		
Never	762	(26,7)
Childhood or adolescence only <sup>a</sup>	544	(19,1)
Adulthood only <sup>b</sup>	553	(19,4)
Childhood + adulthood	530	(18,5)
Adolescence + adulthood	134	(4,7)
Always	330	(11,6)
<b>Total</b>	<b>2853*</b>	

\*Missing information for 569 subjects in gestational age variable

<sup>a</sup> Overweight/ obesity (BMI/age) WHO charts, 2006.

<sup>b</sup> To adults, overweight BMI  $\geq 25$ ; obesity BMI  $\geq 30$ .



(\*All the subjects that had height and weight measurement during childhood, adolescence and adulthood)

Figure 1. Flow chart of the Pelotas 82 cohort Participants

Table 2. Associations between overweight/obesity during childhood, adolescence and adulthood and cardiovascular outcomes in the 82 Pelotas cohort.

Overweight pattern	2853	SBP(mmHg)		DBP(mmHg)		Random glucose (mg/dl)		HDL Cholesterol (mg/dl)		LDL cholesterol (mg/dl)		Triglycerides (mg / dl)		
		n	Mean (95%CI)	β* (95%CI)	Mean (95%CI)	β* (95%CI)	Mean (95%CI)	β** (95%CI)	Mean (95%CI)	β** (95%CI)	Mean (95%CI)	β** (95%CI)	Mean (95%CI)	β** (95%CI)
				Adjusted		Adjusted		Adjusted		Adjusted		Adjusted		Adjusted
Never	762	119.4 (118.4;120.4)	Reference (72.2;73.6)	72.9 (-0.6)	Reference (84.7;87.8)	86.2 -2.1	Reference (58.9;61.3)	60.1 -0.6	Reference (102.3;107.0)	104.7 100.8	Reference -4.2	101.7 91.5	Reference 0.9	
Childhood or adolescence only <sup>a</sup>	544	119.9 (118.5;121.3)	0.4 (-1.2; 2.0)	72.4 (71.5;73.3)	-0.6 (-1.8;0.7)	84.8 (83.3;86.2)	-2.1 (-5.5;1.3)	59.7 (58.3;61.1)	-0.6 (-2.3; 1.1)	100.8 (97.8;103.7)	-4.2 (-8.1;-0.3)	91.5 (84.8;98.2)	0.9 (0.8;1.0)	
Adulthood only <sup>b</sup>	553	125.1 (124.0;126.3)	4.8 (3.3;6.2)	77.1 (73.3;77.8)	3.9 (2.8;5.0)	90.3 (88.8;91.7)	3.2 (0.1;6.2)	54.1 (53.1;55.2)	-5.3 (-6.9;-3.8)	115.9 (113.5;118.4)	11.0 (7.6;14.5)	142.9 (134.6;151.1)	1.3 (1.3;1.4)	
Childhood + adulthood	530	125.3 (124.1;126.5)	4.1 (2.6;5.6)	76.7 (75.9;77.5)	3.4 (2.3;4.5)	91.3 (89.3;93.4)	4.1 (1.0;7.2)	54.4 (53.2;55.5)	-4.8 (-6.4;-3.3)	114.5 (111.8;117.1)	9.0 (5.4;12.5)	138.6 (129.6;147.5)	1.3 (1.2;1.4)	
Adolescence + adulthood	134	128.9 (126.3;131.5)	9.6 (7.2;12.1)	81.3 (79.4;83.3)	8.5 (6.6;10.4)	98.5 (89.2;107.7)	12.5 (7.1;17.7)	55.6 (53.0;58.2)	-4.8 (-7.3;-2.2)	115.7 (109.6;121.9)	10.9 (4.9;16.8)	172.9 (114.7;231.1)	1.4 (1.3;1.6)	
Always	330	129.9 (128.0;131.9)	9.8 (8.0;11.3)	80.6 (79.3;81.8)	7.5 (6.2;8.8)	97.8 (92.4;103.1)	10.8 (7.0;14.5)	53.0 (51.5;54.5)	-7.0 (-8.8;-5.1)	115.6 (112.1;119.0)	10.1 (5.8;14.3)	160.0 (145.1;175.0)	1.5 (1.3;1.6)	
Mediation(fat mass)	(%)		67		100		100		73		59		81	
Obesity pattern														
Never	2036	121.6 (121.0;122.3)	Reference (73.7;74.6)	74.1 (86.7;88.6)	Reference (86.7;88.6)	87.6 0.1	Reference (58.9;58.2)	57.5 57.0	Reference (107.0;109.9)	108.4 108.8	Reference -0.3	115.9 112.9	Reference 1.0	
Childhood or adolescence only <sup>a</sup>	253	122.4 (120.6;124.2)	-0.5 (-2.2;1.3)	74.2 (72.9;75.5)	-0.2 (-1.6;1.1)	88.3 (85.6;90.1)	0.1 (-3.6;3.9)	57.0 (55.1;58.9)	-0.3 (-2.2; 1.6)	108.8 (104.7;113.0)	-0.3 (-4.74.1)	112.9 (99.0;126.9)	1.0 (0.9;1.1)	
Adulthood only <sup>b</sup>	343	129.8 (128.3;131.2)	8.4 (7.0;9.8)	81.5 (80.5;82.5)	7.4 (6.4;8.5)	94.6 (91.2;98.1)	7.2 (4.2;10.1)	53.1 (51.8;54.4)	-4.5 (-6.0;-3.0)	117.9 (114.8;121.0)	9.4 (5.9;12.8)	169.1 (148.6;189.6)	1.4 (1.3;1.5)	
Childhood + adulthood	85	127.0 (124.7;1291.3)	4.6 (1.9;7.3)	79.8 (78.1;81.5)	5.5 (3.5;7.5)	88.8 (85.6;92.0)	0.6 (-5.1;6.3)	52.4 (50.0;54.8)	-4.8 (-7.7;-2.0)	119.3 (112.4;126.1)	10.1 (3.4;16.8)	156.5 (133.2;179.8)	1.3 (1.2;1.5)	
Adolescence + adulthood	85	134.3 (130.2;138.3)	13.3 (10.6;16.0)	83.8 (81.4;86.2)	9.9 (7.8;11.9)	114.5 (101.0;128.0)	27.2 (21.4;32.9)	52.5 (49.6;55.4)	-5.6 (-8.5;-2.7)	118.3 (110.9;125.8)	9.7 (2.9;16.5)	172.8 (142.7;202.9)	1.5 (1.3;1.7)	
Always	51	137.9 (131.6;144.2)	14.8 (10.6;18.0)	85.4 (81.8;89.0)	10.9 (8.1;13.7)	108.0 (87.9;128.1)	19.2 (11.4;26.9)	51.5 (47.1;55.9)	-5.4 (-9.4;-1.5)	112.2 (102.8;121.7)	1.9 (-7.2;11.1)	184.4 (132.5;236.3)	1.4 (1.2;1.6)	
Mediation(fat mass)	(%)		55		73		25		31		76		65	

\* Adjusted for sex, birth weight, skin color, family income at birth, maternal schooling and maternal smoking during pregnancy.

\*\* Adjusted for sex, birth weight, skin color, family income at birth, maternal schooling, maternal smoking during pregnancy and fasting time.

<sup>a</sup> Overweight/ obesity (BMI/age) WHO charts, 2006.

<sup>b</sup> To adults, overweight BMI ≥25; obesity BMI ≥ 30.

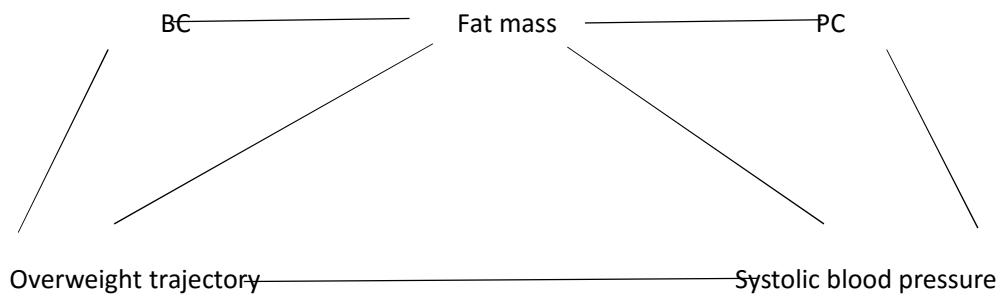
Supplementary table 1. Overweight pattern with respect to confounding variables.

	Never overweight	Childhood or adolescence only	Adulthood only	Childhood + adulthood	Adolescence + adulthood	Always	Total
Family income at birth(tertiles)	p=0.031						
1	262 (28.8)	168 (18.4)	171 (18.8)	175 (19.2)	53 (5.8)	82 (9.0)	911
2	263 (25.9)	187 (18.5)	217 (21.4)	185 (18.3)	39 (3.9)	122 (12.0)	1013
3	237 (25.5)	189 (20.3)	165 (17.8)	170 (18.3)	42 (4.5)	126 (13.6)	929
Sex	p<0.05						
Male	508 (25.4)	370 (18.5)	396 (19.8)	410 (20.5)	83 (4.2)	235 (11.7)	2002
Female	254 (29.9)	174 (20.5)	157 (18.5)	120 (14.1)	51 (6.0)	95 (11.2)	851
Skin color	p=0.268						
White	420 (2.4)	277 (16.1)	392 (22.8)	356 (20.7)	76 (4.4)	200 (11.6)	1721
Black	117 (24.0)	64 (13.2)	109 (22.4)	109 (22.4)	32 (6.6)	55 (11.3)	486
Others	10 (13.5)	11 (14.9)	20 (27.0)	18 (24.3)	3 (4.1)	12 (16.2)	74
Birth weight (g)	p<0.05						
< 2500	67(37.6)	26(14.6)	44(24.7)	23(3.9)	7(3.9)	11(6.2)	178
≥2500	695(26.0)	518(19.4)	509(19.0)	506(18.9)	127(4.8)	319(11.9)	2674
Maternal education at delivery(y)	p=0.019						
0 - 4	275(29.6)	160(17.2)	172(18.5)	174(18.8)	57(6.1)	90(9.7)	928
5 - 8	310(25.2)	241(19.6)	259(21.1)	227(18.5)	41(3.3)	151(12.3)	1229
9 - 11	84(27.0)	58(18.7)	51(16.4)	59(19.0)	20(6.4)	39(12.6)	311
≤ 12	92(24.1)	85(22.3)	69(18.1)	70(18.3)	16(4.2)	50(13.1)	382
Maternal smoking during pregnancy	p=0.33						
Yes	245(24.7)	183(18.4)	201(20.2)	187(18.8)	53(5.3)	124(12.5)	993
No	517(27.8)	361(19.4)	352(18.9)	343(18.4)	81(4.4)	206(11.1)	1860
Fasting time	p=0.065						
≤8	450(23.9)	297(15.8)	444(23.6)	392(20.8)	85(8.5)	215(11.4)	1883
8 - 12	38(24.7)	17(11.0)	36(23.4)	36(23.4)	10(6.5)	17(11.0)	154
≥12	32(18.8)	19(11.2)	32(18.8)	48(28.2)	10(5.9)	29(17.1)	170

Supplementary table 2. Cardio metabolic risk factors, with respect to confounding variables.

	SBP	DBP	Random glucose	HDL	LDL	Triglycerides
Family income at birth(tertiles)	p<0.508	p=0.523	p=0.461	p<0.05	p<0.05	p<0.05
1	121.2 (120.4-122.1)	75.2 (74.6-75.8)	89.7 (88.1-91.2)	57.6 (56.9-58.4)	108.5 (106.8-110.3)	113.9(108.4-119.4)
2	121.4 (120.7-122.2)	75.6 (75.1-76.1)	90.1 (88.8-91.5)	57.6 (56.9-58.4)	110.0 (108.4-111.6)	123.9(119.0-128.8)
3	120.8 (120.0-121.5)	75.2 (74.7-75.7)	88.8 (87.3-90.4)	60.6 (59.8-61.5)	109.5 (107.8-111.1)	125.3(118.2-132.3)
Sex	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05
Male	128.1 (127.5-128.6)	77.0 (76.5-77.4)	92.5 (91.1-93.9)	53.7 (53.2-54.3)	112.2 (110.8-113.6)	140.5(134.5-146.6)
Female	114.5 (114.0-115.1)	73.9 (73.4-74.3)	86.7 (85.7-87.6)	63.4 (62.7-64.0)	106.6 (105.3-107.9)	102.4(99.6-105.3)
Skin color	p<0.05	p<0.05	p=0.359	p=0.073	p=0.405	p<0.05
White	120.5 (120.0-121.0)	75.1 (74.7-75.4)	89.2 (88.3-90.1)	58.6 (58.1-59.2)	109.7 (108.6-110.7)	125.1(121.1-129.1)
Black	123.5 (122.5-124.5)	76.4 (75.7-77.0)	90.5 (88.2-92.9)	59.1 (58.1-60.1)	108.2 (106.0-110.3)	107.9(101.1-114.6)
Others	121.8 (119.1-124.4)	75.3 (73.4-77.1)	91.3 (86.0-96.7)	55.9 (53.5-58.3)	110.8 (104.8-116.8)	116.7(99.9-133.3)
Birth weight (g)	p=0.727	0.789	p=0.153	p<0.05	p=0.068	p=0.695
< 2500	121.2 (120.7-121.6)	75.5 (74.4-76.6)	89.7 (88.8-90.6)	58.8 (58.3-59.2)	109.6 (108.6-110.6)	118.8(110.0-127.6)
≥2500	120.9 (119.1-122.6)	75.3 (75.0-75.7)	87.3 (85.5-89.1)	55.0 (55.4-58.5)	106.2 (103.0-109.3)	121.4(117.8-125.0)
Maternal schooling at delivery(y)	p=0.129	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p=0.308	p=0.173
0 - 4	120.8 (120.0-121.6)	75.0 (74.4-75.5)	89.0 (87.6-90.4)	57.4 (56.6-58.2)	108.5 (106.8-110.2)	117.0(111.3-122.7)
5 - 8	121.5 (120.8-122.2)	75.8 (75.3-76.2)	90.8 (89.4-92.2)	58.0 (57.4-58.7)	110.3 (108.8-111.7)	121.4(117.2-125.7)
9 - 11	122.1 (120.7-123.4)	75.8 (74.8-76.7)	86.6 (85.2-88.1)	59.7 (58.3-61.1)	110.0 (107.1-112.9)	123.7(115.2-132.2)
≤ 12	120.2 (119.0-121.4)	74.7 (73.9-75.5)	89.2 (86.5-91.9)	62.6 (61.2-63.9)	108.0 (105.6-110.5)	129.0(114.8-143.3)
Maternal smoking during pregnancy	p=0.822	p=0.950	p<0.05	p=0.114	p=0.532	p=0.447
Yes	121.2 (120.5-122.0)	75.3 (74.8-75.9)	90.9 (89.3-92.5)	58.1 (57.4-58.8)	109.1 (108.0-110.3)	123.0(117.4-128.6)
No	121.1 (120.6-121.7)	75.4 (75.0-75.7)	88.8 (87.8-89.8)	58.9 (58.3-59.5)	109.8 (108.1-111.4)	120.2(116.0-124.5)
Fasting time			p=0.087	p=0.171	p<0.05	p<0.05
≤8			89.6 (88.7-90.5)	58.8 (58.3-59.3)	108.8 (107.8-109.9)	123.5(120.2-126.7)
8 - 12			91.6 (87.1-96.1)	57.5 (55.9-59.1)	113.6 (109.8-117.5)	112.4(86.4-138.4)

$\geq 12$	86.6 (84.5-88.7)	57.6 (55.9-59.3)	111.9 (108.1-115.6)	102.3(92.9-111.9)
-----------	---------------------	---------------------	------------------------	-------------------



Supplementary Figure. Direct Acyclic Graph of the association between overweight trajectory and cardio metabolic risk factors (i.e. systolic blood pressure). BC= Base confounders, which included, birth weight, mother's schooling, smoking and income at birth. PC=Post Confounders, which included, income at 30 years and physical activity at 30 years.

## **CONCLUSÕES DA TESE**

## CONCLUSÕES

- A exposição continuada ao sobrepeso ou obesidade está associada a valores elevados de IMC, massa gorda e menor massa livre de gordura em adultos jovens.
- A exposição continuada ao sobrepeso / obesidade está associada a um perfil metabólico cardiovascular adverso e esta associação é largamente mediada pela massa gorda na idade adulta.
- Os achados destacam os benefícios da interrupção precoce do sobrepeso ou obesidade para reverter as repercussões na composição corporal e fatores metabólicos de risco cardiovascular na idade adulta.

## **RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO**



**Universidade Federal de Pelotas  
Faculdade de Medicina  
Departamento de Medicina-Social  
Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia**



**COORTE DE NASCIMENTOS DE 1982 DE PELOTAS-RS: ACOMPANHAMENTO  
DOS 30 ANOS.**

**Relatório do Trabalho de Campo**

**Pelotas - RS - Brasil  
2012**

## 1. HISTÓRICO DA COORTE 82

Todas as crianças nascidas em 1982 na cidade de Pelotas, cujas mães residiam na zona urbana do município no momento do parto, foram elegíveis para um estudo longitudinal sobre saúde. Entre todas as crianças nascidas vivas, menos de 1% foram perdidas e em menos de 1% dos casos as mães se recusaram a participar do estudo. Ao longo de todos esses anos vários estudos foram conduzidos com os indivíduos deste grupo. No período de outubro de 2004 a agosto de 2005 todos os membros da coorte foram procurados para um novo acompanhamento. O esquema apresentado abaixo descreve os acompanhamentos realizados com a coorte de 1982.

Tabela 1. Descrição dos acompanhamentos da Coorte de 1982.

ANO	ACOMPANHAMENTO
1982	Todas as crianças (estudo perinatal)
1983	1/3 da coorte (nascidos entre os meses de janeiro e abril)
1984	Todas as crianças
1986	Todas as crianças
1997	27% dos setores censitários da cidade
2000	Todos os homens
2001	Os mesmos de 1997
2004-2005	Todas as crianças
2012	Todas as crianças

## 2. ACOMPANHAMENTO DOS 30 ANOS

Em 2012, quando os membros da coorte de 82 completariam 30 anos, realizou-se um novo acompanhamento, o qual incluiu todos os indivíduos da coorte. O projeto intitulou-se “Acompanhamento aos 30 anos de idade dos adultos jovens pertencentes à coorte de nascimentos de 1982: Influências precoces e contemporâneas sobre a composição corporal, capital humano,

saúde mental e precursores de doenças crônicas complexas. Pelotas, RS” já recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina, da UFPel (Of.16/12)”.

Neste relatório serão descritas as etapas do estudo, incluindo atividades que antecederam o trabalho de campo, o campo e algumas atividades posteriores ao campo como banco de dados, análises e alguns resultados.

## 2.1 Atividades anteriores ao trabalho de campo

### 2.1.1 Localização dos participantes

Para localizar os participantes foram utilizadas algumas estratégias entre elas a atualização de endereços, que ocorreu através do envio de rastreadores (*motoboys*) aos endereços registrados no último acompanhamento, em 2004. Os participantes, quando localizados, eram informados sobre uma futura visita e recebiam um folder com informações sobre a pesquisa e alguns resultados. Além disso, também foi realizada a divulgação nos meios de comunicação local.

### 2.1.2 Atualização de endereços e distribuição de folders

No último acompanhamento em 2004, dados de identificação, como: número e nome do participante, nome da mãe e do pai, endereço e telefone foram registrados para posterior contato. Com essas informações foi gerada uma lista com o nome, endereço e telefone do participante.

Primeiramente, realizaram-se ligações para estes telefones com o objetivo de obter informações atualizadas, porém essa estratégia não foi satisfatória. Então se decidiu enviar rastreadores aos endereços registrados no acompanhamento em 2004. Para essa tarefa foram selecionados quatro *motoboys*, eles deveriam ir ao endereço e obter informações atualizadas do participante.

Quatro meses antes do início do trabalho de campo os rastreadores começaram as buscas. Quando o participante era encontrado ele era informado sobre o novo acompanhamento e recebia um folder com informações sobre a pesquisa, alguns resultados dos acompanhamentos anteriores e contatos. Duas bolsistas ficaram responsáveis pelas estratégias de busca.

Com a lista atualizada dos endereços e telefones foi possível dar início aos agendamentos, que começaram uma semana antes do trabalho de campo.

### 2.1.3 Divulgação nos meios de comunicação:

Com o objetivo de divulgar o acompanhamento da coorte 82 e trazer mais participantes da corte a clínica no Centro de Pesquisas foram divulgadas matérias nas rádios e TVs locais.

### 2.1.4 Organização e planejamento do acompanhamento da C82 aos 30 anos

O trabalho de organização e planejamento do acompanhamento dos 30 anos da C82 iniciou em julho de 2011 e contava com a participação de pesquisadores e doutorandos do Programa de Pós Graduação em Epidemiologia. A equipe fazia reuniões semanais para discutir a cerca dos instrumentos de coleta dos dados, as variáveis a serem coletadas e a logística do trabalho de campo.

### 2.1.5 Testagem dos equipamentos

No mês de abril de 2012 realizou-se um treinamento com os cinco candidatos a ocupar o posto de técnico do *Three Dimensional Photonic Scanner* (3DPS), com o intuito de selecionar dois desses candidatos para trabalhar no acompanhamento dos 30 anos da coorte de 1982.

O primeiro treinamento teve início com uma apresentação teórica conduzida no turno da manhã pelo doutorando Leonardo Pozza dos Santos, que explicou a origem, a utilidade e o funcionamento do aparelho. Logo após, no período da tarde, deu-se início ao treinamento prático, que teve a participação de dez voluntários para terem suas medidas aferidas no aparelho, que foi manuseado pelos candidatos. Os candidatos tiveram um tempo para conhecer a máquina e entender seu funcionamento e, em seguida, começaram os testes.

A avaliação prática funcionou da seguinte maneira: as medidas obtidas pelo doutorando Leonardo serviram como padrão-ouro e cada candidato fez duas medidas de cada voluntário. Os

dois candidatos que tiveram as medidas mais próximas do padrão-ouro foram selecionados para trabalhar no acompanhamento da coorte de 1982.

Uma semana após a avaliação e seleção dos candidatos, houve mais um treinamento com os selecionados, com o intuito de tirar as dúvidas dos mesmos, bem como deixá-los mais acostumados ao manuseio do aparelho.

### 2.1.6 Confecção de roupas especiais para os equipamento

Para a realização dos exames de composição corporal (Bod Pod e Photonic) foi necessária a confecção de roupas justas especiais. Como um dos equipamentos o Bod Pod exigia o uso de roupas e toucas justas e o outro o Photonic não aceitava o uso de roupas de cor preta, decidiu-se por confeccionar bermuda e blusa regata de elastano (tamanhos P, M, G e EXG) na cor cinza, além de touca de borracha tipo natação, um par de protetores de pés em TNT e um roupão descartável em TNT.

### 2.1.7 Recrutamento de pessoal

No mês de maio e abril de 2012 ocorreu o recrutamento do pessoal. Os candidatos deveriam entregar o currículo no Centro de Pesquisas em Saúde, estes currículos foram analisados e selecionados pelas coordenadoras do estudo. Era exigido que o candidato fosse maior de 18 anos, tivesse ensino médio completo e disponibilidade de tempo. Aqueles que preencheram os critérios foram chamados para realizarem os treinamentos de alguns aparelhos, além do treinamento das entrevistas.

### 2.1.8 Treinamentos, padronização e seleção

Os treinamentos ocorreram em abril e maio de 2012 e serviam para capacitar o pessoal.

Abaixo será descrito com detalhes cada um dos treinamentos.

### 2.1.8.1 Treinamento do Questionário Geral

O treinamento teórico-prático do questionário geral ocorreu entre os dias 23 e 29 de maio de 2012 nos turnos manhã e tarde, sob a responsabilidade dos pesquisadores e doutorandos envolvidos. O treinamento incluiu: (a) leitura de cada bloco do questionário geral e do manual de instruções; (b) aplicações simuladas entre as próprias candidatas. Participaram deste treinamento os 28 candidatos às seis vagas para entrevista (4), entretenimento (1) e recepção (1) e outras seis pessoas que já estavam selecionadas por terem trabalhado no acompanhamento da C93. Estas participaram com a finalidade de receberem um retreinamento.

Durante o treinamento eram realizadas dramatizações para que o grupo de pesquisadores, supervisora e doutorandos pudessem avaliar o desempenho de cada um. Era sempre ressaltada a importância de recorrer o manual de instruções em casos de dúvidas. A seleção ocorreu simultaneamente ao treinamento, as candidatas eram avaliadas durante as dramatizações considerando a postura, entonação da voz e desenvoltura. Elas ainda foram submetidas a uma prova escrita sobre os conteúdos repassados durante o treinamento. Elas foram classificadas a partir da média calculada com base na nota da avaliação subjetiva e da prova. Foram consideradas aprovadas aquelas candidatas que obtiveram média igual ou superior a 6,0 e foram selecionadas para o trabalho seguindo a ordem de classificação até serem completas as vagas.

De um total de 28 candidatas nove foram aprovadas e seis selecionadas, ficando as demais na situação de suplência.

### 2.1.8.2 Treinamento Antropometria (antropometria, MAP e dinamometria) e Pressão Arterial

Para estas medidas havia duas vagas, uma já estava preenchida, dessa forma realizou-se um treinamento para selecionar a segunda medidora. O treinamento ocorreu no período de 20 a 24 de abril e 5 a 7 de maio, as candidatas vaga foram submetidas a treinamento de coleta de medida antropométricas e aferição da pressão arterial. Além destas, uma terceira participante (já selecionada), que já havia recebido treinamento para o acompanhamento da coorte de 93,

participou também afim de retreinar suas aferições. Após treinamento e padronização foi escolhida a candidatas com melhores medidas, conforme os critérios de Habicht.

Os responsáveis pelo treinamento, padronização e seleção das candidatas foram os doutorandos Gicelle, Leonardo, Gabriela, Giovane e Renata.

### 2.1.8.3 Treinamento dos Testes Psicológicos

Para este trabalho foram selecionadas três psicólogas que já haviam trabalhado no acompanhamento da C93. Com a necessidade de selecionar mais três profissionais foi realizado um treinamento contando com a presença de quatro candidatas, além das três profissionais que já estavam selecionadas para que estas recebessem um retreinamento. O treinamento consistia na capacitação para aplicação de um questionário específico de saúde mental, para a aplicação dos testes psicológicos *Wechsler Adult Intelligence Scale* (WAIS - que avalia Quociente de Inteligência) e *Mini International Neuropsychiatric Interview* (M.I.N.I.). Das quatro candidatas somente uma atendeu aos requisitos para seleção. O treinamento ocorreu nos dias 1, 2 e 3 de junho de 2012 e era de responsabilidade dos doutorandos Lenice e Christian.

### 2.1.8.4 Treinamento do questionário de frequência alimentar (QFA)

A capacitação de pessoas para orientar os jovens sobre o procedimento com o QFA eletrônico, autoaplicado, foi realizada com duas candidatas que já haviam trabalhado no acompanhamento anterior. Elas receberam um retreinamento, sendo orientadas sobre como proceder com questionário em papel e no computador.

A responsável pelo retreinamento foi a doutoranda Janaina.

### 2.1.8.5 Treinamento deutério

Para essa função apenas uma pessoa foi treinada. O treinamento teórico/prático ocorreu no período de 19 a 26 de abril de 20012 e foi de responsabilidade da doutoranda Helen Castijo.

#### **2.1.8.6 Treinamento Photonic**

Ocorreu do dia 02 de maio nos turnos da manhã e tarde, onde cinco candidatas (selecionadas para o estudo, mas em processo de seleção para o equipamento) a duas vagas foram submetidas a um treinamento sob a responsabilidade do doutorando Leonardo.

#### **2.1.8.7 Treinamento Ultrassom Carótida**

Três candidatas (selecionadas para o estudo, mas em processo de seleção para o equipamento) a duas vagas foram submetidas ao treinamento que ocorreu do dia 25 a 27 de abril nos turnos da manhã e tarde, sob as responsabilidades dos doutorandos Giovane, Carolina e Rogério.

#### **2.1.8.8 Treinamento Ultrassom Abdominal**

Três candidatas (selecionadas para o estudo, mas em processo de seleção para o equipamento) a duas vagas, foram submetidas ao treinamento que ocorreu do dia 03 a 15 de maio nos turnos da manhã e tarde, sob a responsabilidade do doutorando Giovane.

#### **2.1.8.9 Treinamento do VOP**

Este exame teve início quando o trabalho de campo já estava em andamento. Por isso, o treinamento ocorreu nos dias 20 e 21 de julhos nos turnos manhã e tarde. Participaram do treinamento duas técnicas em radiologia que já trabalhavam no estudo realizando ultrassom de carótida e abdominal, dessa forma elas continuariam exercendo a função anterior e no turno

inverso realizariam a medida do VOP. Após o treinamento uma delas comunicou que não poderia trabalhar nos dois turnos, sendo assim, uma nova pessoa, a técnica responsável pelo Photonic Scaner, foi treinada nos dias 31 de julho e 1 de agosto nos turnos manhã e tarde, para a função. A doutoranda Carolina foi a responsável por este treinamento.

#### 2.1.8.10 Treinamento do Bod pod

Ocorreu no dia 3 de maio no turno da tarde. As duas candidatas que já haviam trabalhado no acompanhamento anterior receberam um retreinamento e foram selecionadas para a função. As responsáveis pelo treinamento foram as doutorandas Silvana e Gabriela.

#### 2.1.8.11 Treinamento do DXA

Os avaliadores pré-selecionados, por já terem trabalhado em outro acompanhamento exercendo a mesma função, foram submetidos a um re-treinamento teórico prático de forma a recapitular a técnica de tomada de medida e de calibração. O treinamento ocorreu no dia 02 de maio nos turnos da manhã e tarde, sob a responsabilidade do doutorando Renata.

#### 2.1.8.12 Treinamento da Espirometria

No dia 24 de abril nos turnos da manhã e tarde seis candidatas (selecionadas para o estudo, mas em processo de seleção para o equipamento) a duas vagas foram submetidas ao treinamento, sob as responsabilidades dos doutorandos Fernando e Fábio. Outros doutorandos também receberam treinamento, porém num outro dia, com o objetivo de conhcerem melhor a técnica.

#### 2.1.8.13 Treinamento da Coleta de sangue

Para a coleta de sangue ficou a mesma equipe, de sete pessoas, que havia trabalhado no acompanhamento da C93, não sendo necessário treinamento.

### 2.1.8.14 Treinamento para a Acelerometria

A responsabilidade de preparar os acelerômetros que seriam entregues aos participantes da coorte 82 continuou sob a responsabilidade do rapaz que havia trabalhado no acompanhamento da coorte 93.

Abaixo é apresentado um quadro com as funções e as vagas para as funções:

FUNÇÃO	NÚMERO DE PESSOAS
Recepção	4
Fluxo área dos questionários	2
Fluxo área dos equipamentos	2
Entrevistadoras	8
Psicólogas	6
Monitora do QFA	2
DXA	2
Bod Pod	2
Photonic	2
Ultrassom de carótida	2
Ultrassom abdominal	3
Espirometria	2
Coleta de sangue	2
Acelerometria	1+ 2 motoboys
VOP	2
Deutério	1
<b>TOTAL</b>	

Quadro1. Funções e vagas para as respectivas funções.

### 2.1.9 Estudo Piloto

No dia 29 de maio de 2012 foi realizado o estudo piloto. Ele serviu para uma avaliação prévia de toda logística e funcionamento da clínica da coorte de 82, tendo como responsáveis os coordenadores, pesquisadores, supervisora de campo e doutorandos.

Os candidatos aprovados e selecionados para trabalharem no acompanhamento foram divididos em dois grupos para que em um momento servissem de “participantes da coorte” para as entrevistas e exames corporais e, posteriormente, fossem os responsáveis pela coleta de dados. Essa estratégia permitiu estabelecer o fluxo a ser (adotado desde a chegada da pessoa à clínica), leitura do TCLE, realização dos exames nos equipamentos e dos questionários e, principalmente, ajudou a estimar o tempo gasto para realização de todas as medidas.

## 2.2 TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo teve início no dia quatro de junho de 2012, no turno da manhã as 8:00 horas, na clínica situada nas dependências do prédio B do Centro de Pesquisas Epidemiológicas. O atendimento era realizado das 8:00 às 14:00 (turno da manhã) e das 14:00 às 20:00 (turno da tarde).

### 2.2.1 Logística da Coorte 82 na Clínica do CPE

Os participantes eram contatados por telefones e convidados a comparecerem no centro de pesquisas com dia e hora marcada. Havia uma pessoa responsável por fazer estes agendamentos.

Inicialmente eram agendados 16 adolescentes por dia, oito em cada turno de trabalho. Esse número foi sendo testado e foi aumentando gradativamente até chegar a 15 agendamentos por turno de trabalho.

Ao chegar na clínica, a pessoa era atendida na recepção, um ambiente estruturado para essa finalidade. Neste momento, era solicitado um documento para certificação de que se tratava de um participante da coorte de 82. Fazia-se então, a checagem do nome com a planilha de agendamentos (ANEXO I). Caso a pessoa não portasse documento perguntava-se o nome completo da mãe e esse era conferido em um banco de dados disponível num dos computadores da recepção. Após a

conferência dos dados a pessoa recebia um crachá de identificação que continha o nome e um código de barras com o ID do participante, este crachá deveria ser usado durante todo o tempo de permanência no local. Além de identificar o jovem, o crachá mostrava todos os locais pelos quais o indivíduo deveria passar, garantindo desta forma que todos os questionários fossem respondidos e exames realizados. Após a entrega do crachá, a recepcionista entrava em contato com a responsável pelo fluxo dos questionários, para a mesma disponibilizar uma entrevistadora. Dessa forma a pessoa era encaminhada para a entrevistadora juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – existiam dois tipos de TCLE: do subestudo do deutério (ANEXO II) e do restante da amostra - (ANEXOIII).

A entrevistadora fazia a leitura do TCLE para a pessoa estar ciente dos procedimentos. Ao final, no caso de participante do sexo feminino, era perguntado sobre gravidez, na confirmação ou suspeita de gravidez a participante não deveria fazer alguns exames. Até a metade do acompanhamento as gestantes só deveriam fazer as entrevistas, no entanto, esta regra foi alterada, foi decidido pela coordenação que as gestantes fariam além das entrevistas, a medida de ultrassom de carótida, medida de altura, medida de altura sentada e de pressão arterial. No final do TCLE constava uma lista com os procedimentos que seriam realizados ao lado havia um espaço para que o participante marcasse um “X” naqueles itens que estivesse de acordo em fazer. Se a pessoa se recusasse ou relatassem possuir algum impedimento para a realização (critério de exclusão para determinado exame), o doutorando de plantão era chamado para tentar reverter a recusa ou caso contrário assinalar tal ocorrido no crachá. Os seguintes códigos eram utilizados pelos doutorandos:

R = recusa

G = grávida

PG = possível gravidez

CE = critério de exclusão

A = no caso da gestante realizar a altura.

A clínica foi dividida em duas partes, uma para a realização de exames e outra para a aplicação dos questionários. Cada parte era controlada por uma pessoa que portava uma planilha para controle do fluxo dos questionários (ANEXO IV) e dos equipamentos (ANEXO V). Dessa forma, após assinatura do TCLE, o indivíduo era conduzido para uma das responsáveis pelo fluxo, esta o encaminhava para as entrevistas ou para os equipamentos conforme disponibilidade.

Nas entrevistas eram aplicados os instrumentos: questionário geral, questionário confidencial, QFA, M.I.N.I. e QI - WAIS. Na parte dos equipamentos eram realizados os seguintes exames: plethysmografia (BodPod), densitometria (DXA), avaliação das dimensões corporais (photonic scanner), espirometria, ultrassom de carótidas, ultrassom abdominal coleta de sangue, antropometria (pregas cutâneas subescapular e tricipital; circunferência da cintura; perímetro braquial; altura e altura sentado), dinamometria, velocidade da onda de pulso (VOP) e pressão arterial. A ordem com que os participantes realizavam as etapas (questionários ou equipamentos) era controlada pelas responsáveis pelo fluxo na clínica.

Para as entrevistas eram destinadas sete salas, sendo quatro para os questionários geral e confidencial e três para saúde mental. Havia ainda uma sétima sala destinada ao questionário de frequência alimentar (QFA). O QFA era autoaplicado no computador e supervisionado por uma monitora. Não havia ordem para a realização das entrevistas.

Para a realização dos exames o participante era conduzido pela responsável pelo entretenimento (recreacionista) até um vestiário para trocar sua roupa por aquela apropriada para os exames. Além da roupa era necessário a retirada de qualquer objeto de metal. Todos os pertences dos participantes eram guardados em armários com chaveados, a chave ficava na posse do participante durante todo o seu percurso na clínica.

Dentro de cada sala dos equipamentos havia uma ficha para anotações, denominada “Diário de campo” (ANEXO VI). Nesta ficha eram anotadas as intercorrências que seriam posteriormente de interesse dos responsáveis e do estudo. Exemplos: na sala do Photonic havia registros no diário de campo sobre discrepâncias na medida da circunferência da cintura além do que era considerado relevante. Na antropometria os registros eram feitos caso a coleta de medidas fosse realizada no braço contrário ao protocolo. No DXA a ocorrência mais comum era em relação a existência de *piercing* em alguma parte do corpo e não poder realizar a medida no corpo inteiro, ou então o adolescente ser obeso ou muito alto de forma que seu corpo ultrapassava os limites da cama do aparelho. Na sala de coleta de sangue havia uma em planilha Excel, para anotação dos coletadores, sobre os casos de desmaio, acesso venoso ruim, pouca amostra sanguínea, etc. Na sala do ultrassom havia uma ficha técnica própria (ANEXO VII) que a responsável pela coleta tinha que preencher para todos os exames realizados.

O tempo médio que os participantes permaneciam na clínica foi de 3h e 30 min. . No Quadro 2 são apresentadas as médias de tempo gastos em cada estação.

ESTAÇÃO	TEMPO MÉDIO (1º trimestre)	TEMPO MÉDIO	TEMPO MÉDIO
<b>Equipamentos</b>			
BodPod	15 min		
DXA	37 min		
Photonic	45 min		
Ultrassom de carótida	11 min		
Sangue	06 min		
Espirometria 1	31 min		
Espirometria 2	06 min		
Antropometria e pressão	19 min		
<b>Questionários</b>	01 h*		
Geral			
Confidencial			
QFA	14 min		
Testes Psicológicos			

Quadro 2. Tempo médio que os participantes permaneciam na clínica

Antes de deixar a clínica o jovem recebia uma ajuda de custo pela sua participação (R\$50,00) e assinava um recibo do valor (ANEXO VIII). Em algumas situações o jovem solicitava um atestado para comprovar falta na escola, trabalho, cursinho, o qual era prontamente fornecido etc. Esse documento (ANEXO IX) ficava a disposição na recepção e era assinado pela supervisora de campo.

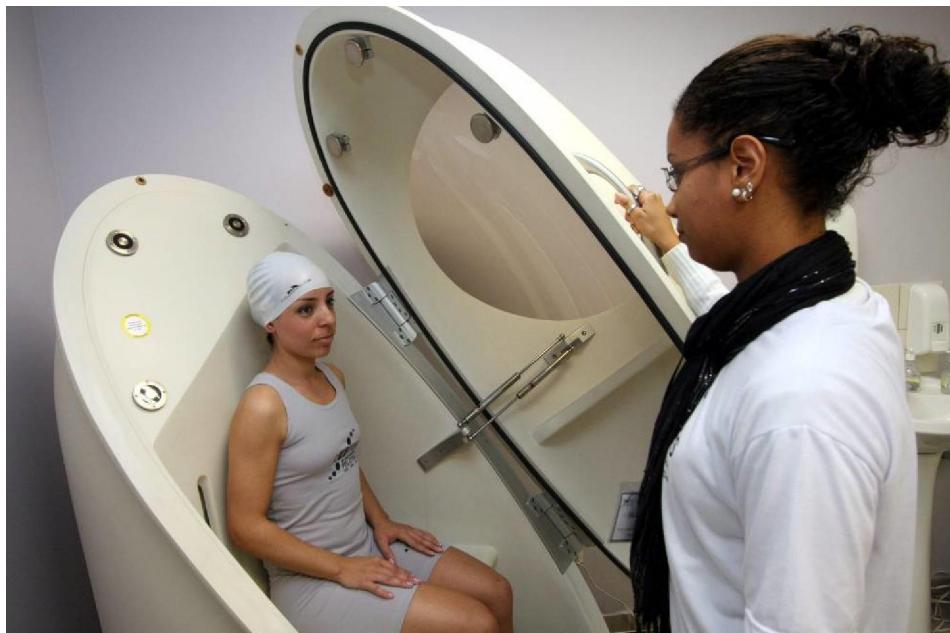
## 2.2.2 Informações sobre os exames realizados

### 2.2.2.1 Bod Pod

Este aparelho servia para medir a composição corporal. Nesta sala antes do exame eram obtidas as medidas de altura e de peso do participante e, ambos, anotados no crachá para que os

esses dados fossem utilizados em outros equipamentos, como o DXA e a espirometria. Para a medida da composição corporal era necessário que o participante permanecesse dentro do aparelho, uma câmara fechada, por alguns segundos sem se mexer. Era obrigatório o uso de uma touca de natação.

Critério de exclusão: Mulheres grávidas ou provavelmente grávidas com mais de 2 meses sem período menstrual.

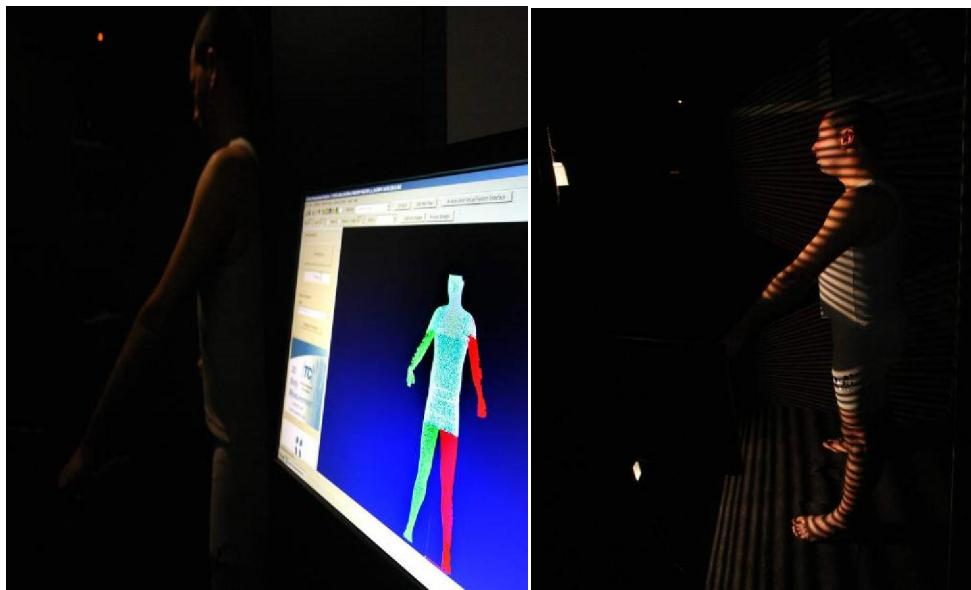


#### 2.2.2.2 DXA

Este aparelho é utilizado para obter medidas de composição corporal. Para este exame o indivíduo deitava numa cama anexa ao aparelho e era realizado um scanner do seu corpo (fêmur, coluna e corpo inteiro). Neste aparelho o uso de objetos de metal interferia no resultado da medida, dessa forma, o participante era orientado para, se estivesse portando, retirar os objetos de metal.

Critério de exclusão antes do teste: Grávidas não fizeram nenhum exame, participantes com peso superior a 120 kg não fizeram nenhum exame, indivíduos com altura que não conseguiu se fazer que a medida ficasse nos limites inferior e superior da varredura (aprox. 1,92 m) não fizeram exame de corpo inteiro, deficientes físicos (cadeirantes, amputados).

Critério de exclusão pós - teste: Indivíduos com peças de metal no corpo em algum segmento corporal (placas, pinos) foram excluídos do exame de corpo inteiro. Participantes com peças de metal poderiam ser excluídos dos exames de coluna lombar e de fêmur duplo dependendo da localização da peça de metal. Participantes cuja intervenção cirúrgica alterou a estrutura anatômica de algum segmento do esqueleto (ex: cabeça do fêmur fixada ao acetábulo) de forma a afetar a normalidade dos pontos avaliados foram excluídos das análises de densitometria, mas não de composição.



### 2.2.2.3 Photonic Scanner

Este aparelho fornece uma imagem 3D com as medidas de circunferência corporal. Para realizar o exame pessoa entrava numa câmara escura, e deveria permanecer na posição indicada sem se mexer por alguns instantes. Neste aparelho o uso de qualquer tecido no corpo que não fosse

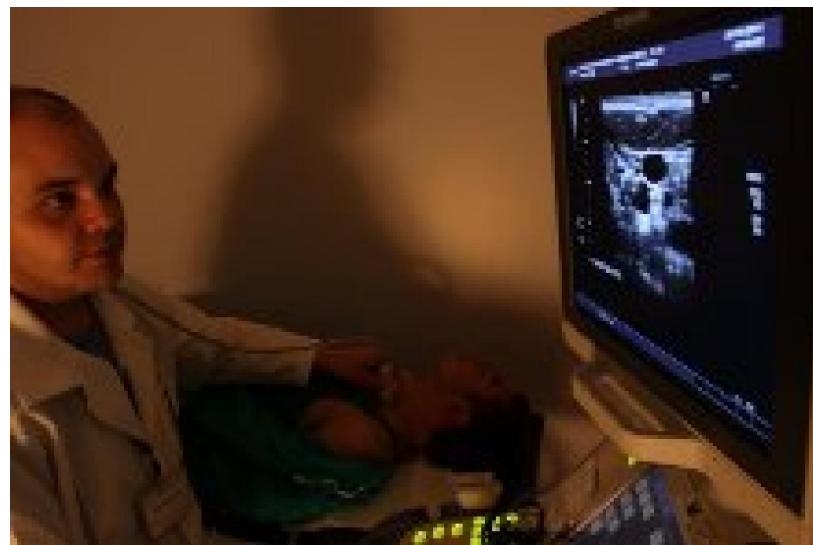
a roupa fornecida pela pesquisa atrapalhava a formação da imagem 3D e das medidas de circunferência.

Critério de exclusão: Gravidez e impossibilidade de manter-se em pé, como paraplegia, paralisia, etc.



#### 2.2.2.4 Ultrassom de carótida

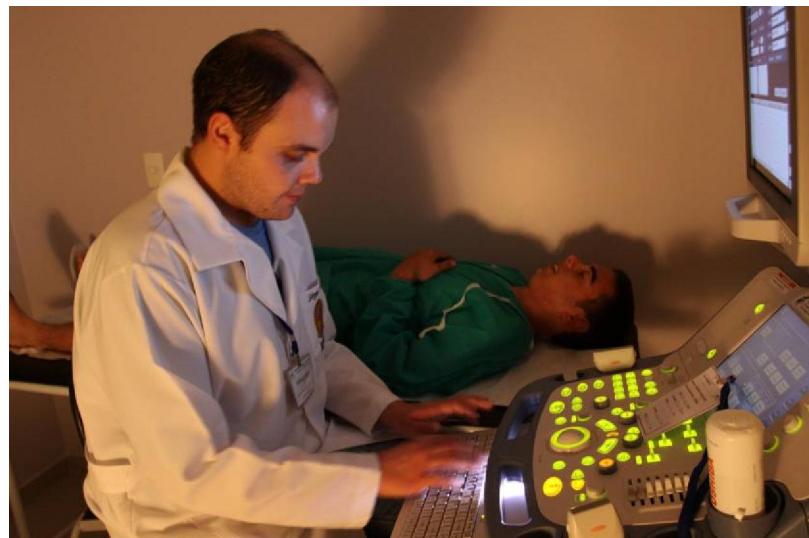
Através do ultrassom se faz uma varredura das carótidas. O exame é realizado com a pessoa deitada em uma maca com a cabeça posicionada para o lado para ser possível o acesso às artérias. A medida era realizada nos dois lados: esquerdo e direito.



#### 2.2.2.5 Ultrassom Abdominal

Este exame mede a gordura abdominal subcutânea. O procedimento era realizado com a pessoa deitada em uma maca com o abdômen voltado para cima. A medida era realizada na altura do abdômen.

Critério de exclusão: Mulheres grávidas ou que tivessem dado à luz nos três meses anteriores à entrevista.



## 2.2.2.6 Antropometria

Nesta sala eram aferidas algumas medidas corporais (altura, pressão arterial, circunferência braquial e da circunferência da cintura, pregas cutâneas tricipital e subescapular e dinamometria). Todas as medidas eram coletadas duas vezes e quando apresentava diferença entre a medida um e dois acima do erro aceitável, a terceira medida deveria ser realizada. O erro aceitável para cada medida era: 0,7 cm altura sentada; 2 mm prega cutânea tricipital e subescapular e 1 cm cintura. Eram obtidas duas medidas de pressão arterial uma no início da antropometria e outra no final.

Critério de exclusão da antropometria: Gravidez e período pós parto até três meses, exceto para altura sentada que era realizada. As demais medidas não eram realizadas com deficientes físicos e/ou mentais que não entendessem as orientações para a realização das medidas. Aqueles que não conseguissem ficar em posição ereta não realizavam peso e altura. Indivíduos que excedessem os valores máximos dos aparelhos também eram considerados exclusão. A capacidade da balança é 150 Kg e do estadiômetro 2 metros. No caso de altura sentada o valor mínimo para ser medido era 141 cm.

A dinamometria era realizada por três vezes em cada braço alternadamente. A medida se era obtida pelo aperto da mão no aparelho denominado “dinamometro”. Para realizar a medida o participante deveria tirar todos os adornos na região do braço, pulso e mão, ela ainda deveria estar sentado com o braço junto ao corpo dobrado formando um ângulo de 90º, para então receber o aparelho.

Critério de exclusão da dinamometria: Indivíduos com parte de pelo menos um dos membros superiores amputados não fizeram avaliação do respectivo membro, participantes com um dos braços ou dedos quebrados não fizeram avaliação do respectivo membro superior, pulso torcido ou outra lesão que o participante relatassem dor em qualquer segmento de um dos braços, o participante não fazia o exame do respectivo braço.



#### 2.2.2.7 Deutério

Com o objetivo de avaliar a água corporal total, uma subamostra de 200 pessoas foi necessária para compor o subestudo do Deutério. Ao fazer o agendamento deste participante lhe era perguntado o seu peso para que este fosse utilizado na preparação da dose, a qual consistia em 2 ml de água por Kg de peso e 0,05 ml de deutério por kg de peso. Uma ficha era preenchida com informações de antropometria do adolescente, horário de administração do deutério e horário e endereço da segunda coleta (ANEXO X).

Quando a pessoa chegava à sala do deutério, era realizada a primeira coleta de saliva e, logo em seguida, era administrado o deutério. Posteriormente, de acordo com as medidas antropométricas coletadas na clínica, era calculado o IMC do indivíduo e se o índice fosse  $\geq 30$  Kg/m<sup>2</sup> a segunda coleta de saliva deveria ser realizada 5 horas após a primeira coleta. Se o IMC fosse menor que 30 Kg/m<sup>2</sup> a segunda coleta deveria ser realizada 4 horas após a primeira. Era solicitado que o participante não ingerisse nenhum tipo de líquido ou alimento durante 30 minutos antes das duas coletas.

A segunda coleta era obtida no domicílio do participante, para isso uma pessoa responsável por essa função se deslocava até a residência do participante. Nos casos em que a segunda coleta não pudesse ser realizada por algum motivo ou que a quantidade de saliva coletada fosse

insuficiente, era feito contato e agendada outra data para serem realizadas as coletas em seu domicílio.

Critério de exclusão: Mulheres grávidas ou provavelmente grávidas, pessoas que não residiam na cidade de Pelotas, pessoas que apresentavam retardo mental que comprometeria sua composição corporal e doenças congênitas.



#### 2.2.2.8 Espirometria

Este exame servia para medir a capacidade pulmonar. A espirometria era realizada em duas etapas, antes e após o uso do broncodilatador (salbutamol 400 mcg). Era necessário um intervalo de 15 minutos entre a primeira e a segunda sequência de sopros. Para este exame a pessoa deveria estar sentada e, de acordo com a orientação da técnica responsável, soprar no espirometro.

Critério de exclusão: Tuberculose pulmonar em tratamento no momento; internação por problemas no coração; cirurgia torácica ou abdominal nos últimos 3 meses; gestação; doença do coração; cirurgia nos olhos (ou deslocamento de retina) nos últimos 3 meses.

Casos especiais:

- As mulheres com cesariana ou parto normal com realização de episiotomia nos últimos três meses e mulheres com possível gravidez (PG) serão critérios de exclusão para a espirometria.
- Indivíduos com retardo mental serão critério de exclusão para realização de espirometria.



#### 2.2.2.9 Coleta de sangue

A coleta era feita através de sistema fechado (a vácuo) e com o indivíduo deitado em uma maca. Eram coletados cinco tubos totalizando 20 mL de sangue. A ordem de coleta era: 1 – Tubo com gel e ativador de coágulo: 5 mL; 2 – Tubo com citrato de sódio: 2 mL; 3 – Tubo com EDTA: 4 mL; 4 – Tubo com gel e ativador de coágulo: 5 mL; e – Tubo com EDTA: 4 mL. O sangue coletado era levado para o laboratório de processamento no andar acima da clínica do CPE.

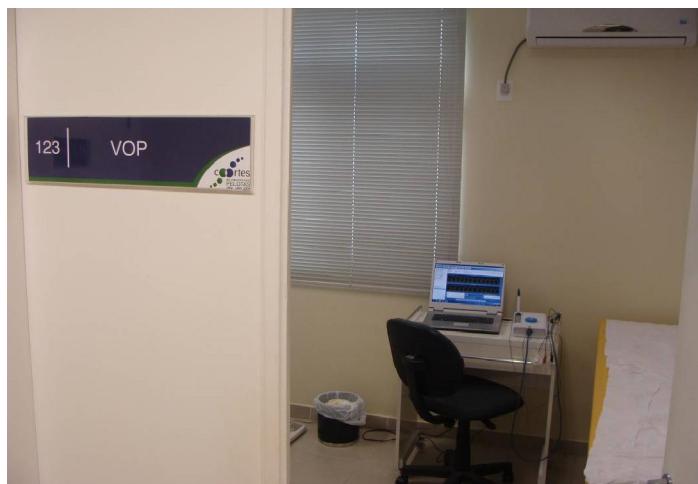
Critério de exclusão: Mulheres grávidas



### 2.2.2.10 VOP

A velocidade da onda de pulso (VOP) é uma medida direta da rigidez das artérias carótida e femoral e é realizado através de um aparelho de ultrassom portátil. Dessa forma a pessoa, deitada em uma maca, deve ficar na posição que proporcione melhor acesso as artérias. O exame é rápido e indolor.

Critério de exclusão: Mulheres grávidas



### 2.2.2.11 Acelerometria

A rotina diária da acelerometria funcionava da seguinte forma: diariamente a planilha de agendamentos referente a cada turno era enviada para o responsável pela acelerometria. Com o ID e iniciais do nome do participante o aparelho era configurado em um software e depois de ativado para uso, era levado para recepção a fim de ser colocado no pulso de cada participante. O aparelho era colocado lado do braço não dominante e com os pinos voltados para os dedos. O indivíduo recebia orientação sobre a utilização durante as 24 horas do dia, inclusive no banho, para dormir e em qualquer outra atividade, juntamente com o aparelho, era entregue um manual de instruções básico e rápido onde constavam os telefones de contato em caso de dúvidas quanto à utilização do monitor. Após a colocação do aparelho, explicar o uso e entregar as instruções, a recepcionista registrava em planilha específica a data, a hora, o número de identificação do acelerômetro, um telefone para contato e o local para coleta do monitor. Depois deste processo, o responsável pela acelerometria preparava uma planilha de coleta que era entregue aos coletores (motoqueiros) para a busca dos aparelhos no local e horário marcado previamente. Esta planilha era entregue aos coletores um dia antes das coletas. Era orientado que o acelerômetro fosse retirado do pulso pelo coletor sempre que possível. Após a coleta e chegada do acelerômetro na Clínica do CPE, eram iniciados os procedimentos de *download* dos arquivos com os registros contidos nos monitores. Posteriormente ao *download* o acelerômetro era colocado para carregar sua bateria e ao atingir o mínimo de 85% de carga era disponibilizado para uso novamente.

**Critério de exclusão:** Grávidas, possíveis grávidas (participantes com grande atraso menstrual que tinham quase certeza de estarem grávidas a ponto de já terem modificado o seu comportamento na rotina diária, apenas faltava confirmação por exame – diferente das PG para os exames), moradores de fora de Pelotas que não estariam na cidade por tempo superior a uma semana, participantes com endereços de Pelotas que estavam partindo para viagem de trabalho ou de férias quando vieram a clínica e sem prazo para retorno, participantes cujo trabalho impedisse a utilização do acelerômetro na rotina diária (ex: mecânico, padeiro), deficientes físicos (amputados, cadeirantes).



## 2.3 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

### 2.2.3 Questionário geral

O questionário geral do acompanhamento dos 30 anos era constituído de 587 questões e dividido em 21 blocos que abordavam diversos temas.

BLOCO A – Família e Moradia

BLOCO B - Consultas

BLOCO C – Hospitalização

BLOCO D – Medicamentos

BLOCO E – Saúde da Mulher

BLOCO F – Doença Respiratória

BLOCO G – Fraturas

BLOCO H – Acidentes e violência

BLOCO I – Atividade Física

BLOCO J – Eventos Estressores

BLOCO K – Composição Familiar  
BLOCO L – Morbidade dos Pais  
BLOCO M - Casamento  
BLOCO N - Fumo  
BLOCO O – Imagem Corporal  
BLOCO P – Segunda Geração  
BLOCO Q – Escolaridade  
BLOCO R - Trabalho  
BLOCO S – Escala Social e Renda  
BLOCO T – Alimentação e Álcool  
BLOCO U – Saúde Mental

#### **2.2.4 Testes Psicológicos**

O questionário denominado M.I.N.I. composto por 75 questões e o WAIS-III (que mede o QI) eram aplicados por psicólogas.

#### **2.2.5 QFA**

O QFA composto por 88 itens alimentares foi desenvolvido com base nos questionários alimentares de outros acompanhamentos sendo em versão eletrônica e autoaplicado. O questionário, diferentemente dos outros acompanhamentos era semiquantitativo, ou seja, continha as porções de consumo padronizadas e a frequência de consumo fechada/categorizada. Foram inseridas fotos com as porções médias de cada alimento com o objetivo de tornar o layout do questionário mais atraente.

#### **2.2.6 Questionários confidenciais**

Os questionários confidenciais eram preenchidos pelos participantes imediatamente após o término do questionário geral. A versão para os homens era composta de 56 questões (ANEXO

XIV) e a versão para as mulheres continha 57, sendo esta última referente a ter ou não prótese de silicone.

A versão final dos questionários pode ser consultada na página: [http://www.epidemio-ufpel.org.br/\\_projetos\\_de\\_pesquisas/coorte1982/](http://www.epidemio-ufpel.org.br/_projetos_de_pesquisas/coorte1982/)

## 2.3 MANUAIS DE INSTRUÇÕES

Os manuais de instruções do estudo serviam como guia e apoio para os entrevistadores e responsáveis dos equipamentos. Eles eram sempre utilizados nos casos de dúvidas, tanto no registro de informações no computador, quanto para esclarecer sobre os critérios de exclusão de exames, erros dos equipamentos, etc. Exemplares dos mesmos ficavam em cada sala de entrevista.

- Manual questionário geral e testes psicológicos
- Manuais dos equipamentos e aferições
  - Acelerometria
  - Antropometria
  - Bod Pod
  - DXA
  - Espirometria
  - Photonic
  - Pressão arterial
  - Dinamometria
  - Ultrassom de carótidas
  - Ultrassom abdominal

A versão final dos manuais pode ser consultada na página:

[http://www.epidemio-ufpel.org.br/\\_projetos\\_de\\_pesquisas/coorte1982/](http://www.epidemio-ufpel.org.br/_projetos_de_pesquisas/coorte1982/)

### 2.3.1 Modificações nas instruções durante o campo

Durante o trabalho de campo foram realizadas alterações e acréscimos ao manual, devido a situações não previstas durante o campo. Foi elaborada uma errata e anexada ao manual de instruções.

## 2.4 ESTRATÉGIAS DE BUSCA DOS PARTICIPANTES DURANTE O TRABALHO DE CAMPO

Algumas estratégias de busca foram utilizadas no decorrer do trabalho para àqueles que não haviam sido encontrados/contatados ou que não compareceram na clínica do CPE após contato telefônico (agendamento).

- A partir de 31 de agosto foram enviados rastreadores (motoboys) nos endereços antigos.
- A partir de 24 de agosto foi iniciada a busca online (facebook e google).
- A partir de 24 de outubro foram colocados cartazes em todas as linhas de ônibus e em vários locais da cidade, como universidades, postos de saúde, supermercados, postos de gasolina, etc.
- A partir de 1 de junho foram realizadas chamadas em alguns meios de comunicação com: RBS, TV Nativa no Jornal 12 horas, Radio Cultura e na Radio Pelotense.

## 2.5 ALTERAÇÕES NA EQUIPE NO DECORRER DO TRABALHO DE CAMPO

No decorrer do campo algumas mudanças foram necessárias. Elas serão apresentadas a seguir:

A equipe da psicologia sofreu algumas alterações durante o campo devido ao número insuficiente de profissionais capacitadas para a função. No início do trabalho de campo, das seis

vagas apenas três haviam sido preenchidas, sendo que uma delas pediu dispensa no segundo dia de trabalho. Ficamos com duas profissionais, necessitando de mais quatro para o preenchimento do quadro de funcionários.

Para esta seleção realizou-se um treinamento com quatro candidatas, que ocorreu nos dias 04, 05 e 06 de junho. Ao final tivemos duas selecionadas. Realizou-se ainda outro treinamento, para o preenchimento das duas vagas. Este ocorreu nos dias 13, 14 e 15 de junho com a participação de quatro candidatas. Ao final do treinamento e seleção com duas selecionadas, completou-se o quadro de funcionários.

Somente a partir do dia 18 de junho obteve-se a equipe de psicólogas completa.

- Solicitaram dispensa:
  - Milene (entrevistas) saiu 17/08.
  - Patrícia (espiro) saiu dia 06/09.
  - Elisangela (VOP) saiu dia 28/11.
- No dia 01/08 entrou a Liana para substituir Milene, ela começou fazendo digitação por alguns dias e no dia 18/08 começou como entrevistadora. Ela já havia realizado o treinamento anterior ao trabalho de campo e estava na condição de suplente, por isso foi necessário apenas um retreinamento, o qual ocorreu no dia 02/08.
- No dia 06/09 entrou a Analu para substituir a Patrícia. O treinamento para o preenchimento desta vaga ocorreu na semana do dia 03 à 06/09.
- Não foi necessário substituir a Elisangela.
- No mês de novembro foram dispensadas: Ana Laura (psicóloga), a Giméli (psicóloga) e a Cintia (fluxo).

- A partir do início de novembro a clínica passou a funcionar em um turno de 6 horas, sendo um dia pela manhã das 8 às 14 horas e outro pela tarde das 14 às 20 horas. Dessa forma, foram mantidas as equipes que passaram a trabalhar em dias alternados.
- No início de Janeiro ficamos com apenas uma equipe trabalhando de terça à sábado durante as tardes das 14 às 20 horas.
- O trabalho de campo foi finalizado no dia 28 de fevereiro de 2012.

## 2.6 RECURSOS MATERIAIS E INFRAESTRUTURA

### 2.6.1 Infraestrutura

A clínica funcionou nas dependências do prédio anexo ao Centro de Pesquisas Epidemiológicas Amilcar Gigante.

### 2.6.2 Mobília

#### 2.6.2.1 Sala (QG) da coorte de 1982

Dispunha de dois arquivos de metal, uma mesa redonda, três mesas de escritório, oito cadeiras, quatro computadores, uma impressora, dois armários de madeira com chave, um armário de metal com chave, duas lixeiras, dois quadros com ímã e nove estantes-prateleiras de metal.

## 2.6.2.2 Clínica do CPE

Sala de espera: 15 assentos estufados, um rack com televisão, um DVD, revistas e jornais.

Recepção: duas mesas escritório, três cadeiras, um balcão e dois telefones.

Sala da equipe: cinco cadeiras estufadas, três mesas de escritório, um lixo, um painel de metal e um telefone.

Sala do TCLE: oito cadeiras de braço.

Sala de entrevistas: uma mesa de escritório, duas cadeiras estufadas e urna para o confidencial.

Sala QFA: seis computadores, duas mesas para os computadores, sete cadeiras estufadas.

Entretenimento: três computadores, um rack, com uma televisão 42' e com um DVD, almofadas, pufs e um tapete, três cadeiras estufadas, três cadeiras para os computadores, uma mesa para os computadores, 3 bancos de madeira, 1 geladeira, uma mesa redonda, armários planejados.

Espaço do fluxo1: um computador, uma mesa de escritório, um telefone e uma cadeira.

Espaço do fluxo2: uma mesa de escritório, um telefone e uma cadeira.

Sala da Acelerometria:

Sala da Antropometria: dois aparelhos de pressão, duas fitas, um estadiômetro para altura sentada, três plicômetros, um paquímetro, um dinamômetro, quatro mesas de escritório, um armário, quatro cadeiras, uma lixeira, um netbook, um telefone e uma balança.

Sala do Bod Pod: Aparelho (BOD POD), uma mesa, duas cadeiras, um armário, uma balança, um netbook, um telefone e uma lixeira.



Sala do DXA: cinco cadeiras, um armário, um netbook, um computador, o aparelho (DEXA), uma mesa de escritório, um telefone, uma lixeira e uma impressora,

Sala da Espirometria: quatro cadeiras, três mesas de escritório, um computador, um telefone, um armário, um espirômetro e uma lixeira.

Sala do Photonic: uma cadeira, uma mesa de escritório, um armário, um aparelho (photonic), um telefone e uma lixeira

Sala do Ultrassom abdominal e de carótidas: dois equipamentos de ultrassonografia, uma cama, uma escada, um armário, três cadeiras, uma mesa de escritório, um telefone, uma lixeira e uma liminária.

Sala da coleta de sangue: uma maca, uma escada, sete cadeiras, duas mesas de escritório, um armário de duas portas, quatro lixeiras, um armário (prateleiras), um armário com gavetas, um netbook, um computador, uma geladeira, um telefone e uma lixeira.

### 2.6.2.3 Laboratório

Dispunha de duas mesas de escritório, duas computadores, três bancadas de granito, um pia de granito, três estantes de ferro (um na Sala dos Freezers), quatro armários de madeira, um balcão aéreo, três cadeiras estofadas com rodinhas, sete cadeiras estofadas sem rodinhas, dois telefones, três banhos Maria, um vórtex, um medidor de pH de bancada, um balança analítica, um agitador magnético, duas centrífugas para 12 tubos de 15 mL (1 do laboratório e 1 do deutério), um centrifuga refrigerada para 28 tubos de 15 mL, uma centrifuga refrigerada para 8 tubos de 15 mL, uma centrifuga refrigerada para 12 tubos de 15 mL e uma geladeira.

#### **Sala dos freezers**

Sala anexada ao laboratório contava com quatro freezers verticais -80 °C, três freezers, horizontais -20 °C, 2 freezers horizontais -40 °C, 1 freezer horizontal 4 °C e 2 freezer vertical -20 °C.

#### **Sala de limpeza (DML)**

Continha 1 estufa para esterilização e secagem, 2 autoclaves, 1 destilador de água, 1 máquina de gelo, 1 purificador de água, 1 barrilete para estocagem de água e 1 armário de madeira.

## 2.6.3 Informações sobre os equipamentos

### Bod Pod

O Bod Pod® Gold Standard – Body Composition Tracking System – é um pletismógrafo que calcula o volume corporal dos indivíduos através do deslocamento de ar.



### Photonic Scanner

O Photonic Scanner TC<sup>2</sup>® captura imagens 3D altamente precisas da superfície corporal em até 10 segundos.



## DXA

Densitômetro Ósseo com Raio-X baseado em enCORE (modelo Lunar Prodigy – marca GE Healthcare®) que avalia a composição corporal através da atenuação de raios X pelos diferentes tecidos do corpo.





## Ultrassom

O aparelho de ultrassom do modelo Xario é um sistema para diagnóstico digital, “Premium Compact”, fabricado pela Toshiba.



## Espirômetros

Espirômetro *nd Easyone*, espaçador 600 ml, broncodilatador spray (salbutamol 400 mcg spray) e bocal descartável para a avaliação da capacidade pulmonar.



#### Acelerômetros

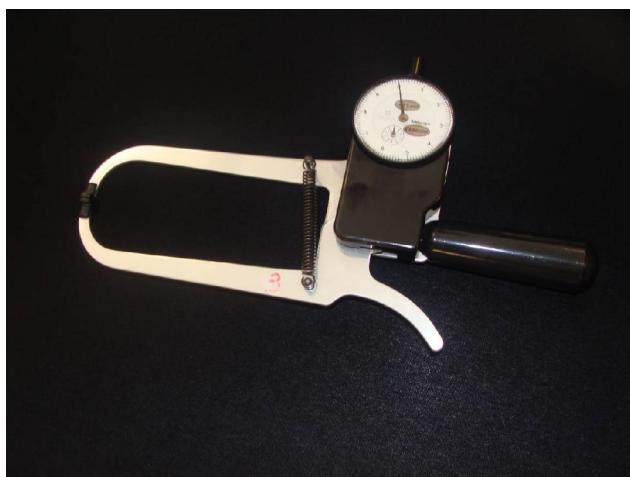
O monitor de atividade física utilizado foi o GENEActiv® (Gravity Estimator of Normal Everyday Activity) o qual coleta a aceleração na forma tri axial (eixos x, y e z), com posicionamento de uso no punho e à prova de água.



#### Antropometria

Estadiômetro desmontável (alumínio e madeira) precisão 0,1 cm, banco de madeira com 75 cm de altura para a aferição da altura sentada, fita métrica inextensível com precisão de 0,1

cm, plicômetro CESCORF científico com precisão de 0,1 mm e dinamômetro da marca *JAMAR*



## Pressão arterial

Aparelho de pressão arterial automático, modelo HEM-705CPINT com manguitos de braço da marca Omron. Um manguito para pessoas de peso normal e outro para obesos.



## VOP

O exame da velocidade da onda de pulso (VOP) é realizado através de um aparelho de ultrassom portátil da marca *Sphyngmocor*.



## 2.8 ESTRUTURA DA EQUIPE RESPONSÁVEL

### Estrutura de cargos

A coordenação geral do Estudo de Coorte de Nascimentos de 1982 em Pelotas, RS é de responsabilidade dos professores Cesar Victora e Fernando Barros. O acompanhamento dos 30 anos foi coordenado pelos professores Bernardo Horta, Helen Gonçalves e Denise Gigante. A supervisão geral e coordenação do trabalho de campo ficaram a cargo das secretárias Juliana Barenco e Fabiana de Souza Pereira contando com a colaboração dos doutorandos, que através de escala realizavam plantões diários.

### Reuniões de trabalho

A equipe de pesquisadores, supervisora, colaboradores e doutorandos tinham reuniões semanais ou quinzenais para a discussão de estratégias de logística e busca de jovens, distribuição de tarefas e responsabilidades e atualização do trabalho de campo.

### Equipe

Ao longo do trabalho de campo, reuniões com a equipe de trabalho foram realizadas com o objetivo de informar eventuais mudanças na logística, questionários, postura, etc. Em geral, as reuniões eram feitas pela supervisora do trabalho de campo (Fernanda Mendonça).

### Confraternizações

Foram promovidas quatro confraternizações com toda a equipe de pesquisa. O objetivo principal desses encontros era manter uma integração entre o grupo em um momento informal. Nesses momentos todos eram informados sobre o andamento do estudo.

## 2.9 CONTROLE DE QUALIDADE

Não foi feito controle de qualidade.

## 2.10 BANCO DE DADOS

A equipe de Banco de Dados, composta por Cauane Blumenberg (Gerente Geral de Banco de Dados), Janaína Vieira dos Santos Motta (Gerente de Dados da Coorte 1982), Leonardo Pozza dos Santos e Giovanny Vinicius Araújo de França ficou responsável por diversas atividades, como:

1. Implementação dos blocos no *software* Pendragon visando a coleta de dados;
2. Programação/desenvolvimento de *scripts* para pré-processamento dos dados;
3. Extração dos dados armazenados no servidor de entrevistas;
4. Pré-processamento de dados através dos *scripts* desenvolvidos;
5. Pós-processamento de dados através dos *scripts* desenvolvidos;
6. Tratamento de inconsistências geradas ao longo do campo;
7. Elaboração e entrega dos blocos finais, prontos para análise epidemiológica.

Após a elaboração dos blocos para entrevista em papel, todos foram implementados em um *software* proprietário específico para coleta de dados, chamado Pendragon. Este sistema permitiu a coleta de informações através de *netbooks*. Todas as entrevistas eram armazenadas em um servidor específico.

A programação de *scripts* para pré-/pós-processamento foi feita no ambiente de desenvolvimento do próprio *software* estatístico Stata. Neste mesmo programa foram aplicados os diversos *scripts* para tratamento de dados e também de inconsistências.

## 2.11 ASPECTOS FINANCEIROS

O controle financeiro da pesquisa ficou a cargo de um dos pesquisadores e do administrador do Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas. A supervisora de campo informava mensalmente ao administrador o total a ser pago para cada membro da equipe. A equipe de entrevistadoras recebia salários mensais fixos, enquanto que

motoboys entre outros recebiam salários de acordo com a produção. No ANEXO 41 disponibiliza-se a planilha de gastos do período de nove meses de acompanhamento.

## 2.12 QUESTÕES ÉTICAS

Alguns participantes da coorte, durante a realização da entrevista/exames ou posteriormente ao seu comparecimento na clínica do CPE, solicitavam atendimento médico com especialista por algum problema de saúde. A demanda era repassada para a supervisora do trabalho de campo a qual entrava em contato com profissionais capazes de indicar local ou profissional ou solucionar o problema. Em alguns casos os pesquisadores também eram comunicados para acelerar o processo. Sempre que possível, os casos eram encaminhados para um atendimento gratuito e de qualidade.

### **3. CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO TRABALHO DE CAMPO**

A autora deste trabalho participou do acompanhamento de 2012/13 durante sua execução. Além disso, participou de treinamento de entrevistadores e examinadores, assim como na calibração de diversos equipamentos. Foi responsável, também, pelo aparelho de pletismografia (BOD POD).

## NOTA DE IMPRENSA

Pesquisa avalia associação entre sobrepeso da infância à idade adulta e fatores metabólicos de risco para doença cardiovascular

Adultos que tiveram histórico de sobrepeso apenas na infância apresentam níveis de pressão arterial e gordura corporal semelhantes aos daqueles que nunca tiveram excesso de peso até a idade adulta.

É o que mostra uma pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel, que avaliou a associação entre episódios de excesso de peso ao longo da infância, adolescência e idade adulta e a composição corporal e o desenvolvimento de fatores metabólicos de risco para doença cardiovascular em adultos de trinta anos.

O trabalho é fruto da tese de doutorado da nutricionista Gabriela Callo Quinte, sob orientação do professor Bernardo Lessa Horta.

“Diversos estudos têm se debruçado sobre o excesso de peso ou na infância ou na idade adulta, sem, no entanto, levar em consideração o efeito dos episódios de sobrepeso ao longo das fases da vida sobre a saúde do adulto”, comenta a autora da tese.

A pesquisa analisou dados da coorte de nascimentos de 1982 em Pelotas (RS), que acompanhou o desenvolvimento de quase 3,5 mil recém-nascidos ao longo de trinta anos. Medidas de peso e altura foram coletadas aos 2, 4, 18, 19, 23 e 30 anos dos participantes, para cálculo do Índice de Massa Corporal e determinação de sobrepeso e obesidade.

Dados de peso, altura, porcentagem de massa gorda corporal, níveis de pressão arterial, glicose e perfil lipídico foram obtidos quando os participantes estavam com 30 anos, para avaliação de fatores metabólicos de risco para doença cardiovascular, como hipertensão e diabetes.

Dentre 2219 membros da coorte dos quais o estudo obteve pelo menos uma medida de peso e altura na infância (2 ou 4 anos), adolescência (18 ou 19 anos) e idade adulta (30 anos), cerca de um em cada quatro (24%) nunca apresentou excesso de peso, e a maioria (68,6%) nunca foi obeso. Por outro lado, 12% dos participantes apresentaram excesso de peso, e 1,7%, obesidade, em todas as faixas etárias.

De acordo com o resultado das análises, participantes que tiveram sobrepeso ou obesidade somente na infância apresentaram médias semelhantes de massa gorda e pressão arterial. Enquanto o grupo que teve sobrepeso na infância apresentou, em média, percentual de massa gorda corporal de 21% e níveis de pressão arterial sistólica e diastólica de 119.9/72.4 milímetros de mercúrio (mmHG), o

grupo que nunca teve sobrepeso apresentou, em média, percentual de massa gorda de 22% e níveis de pressão arterial de 119.4/72.9 mmHg.

Já os participantes que tiveram sobrepeso ou obesidade ao longo de todas as faixas etárias apresentaram os maiores valores de gordura corporal, com média de 37,3%, pressão arterial, com média de 129.9/80.6 mmHG, e glicose ao acaso, com média de 97.8 mg/dl, na idade adulta, quando comparados com aqueles que nunca apresentaram sobrepeso.

A conclusão do estudo aponta associação entre a persistência de excesso de peso ao longo da vida e um perfil metabólico cardiovascular desfavorável – relação que aparece mediada pelo índice de massa gorda na idade adulta.

“Nosso estudo sugere que crianças com excesso de peso não estão necessariamente destinadas a apresentar risco de doenças cardiovasculares na vida adulta, ao mesmo tempo em que reforça a importância de intervenções para reverter a obesidade ainda na infância”, conclui a pesquisadora.