

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LABORATÓRIO DE EPIDEMIOLOGIA

“Estudo dos fatores de risco nutricionais, clínicos, bioquímicos e comportamentais para as doenças cardiovasculares na população do ensino fundamental de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006”

Doutoranda: Ana Paula Carlos Cândido

Orientador: Prof. Dr. George Luiz Lins Machado Coelho

Ouro Preto

Julho – 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Estudo dos fatores de risco nutricionais, clínicos, bioquímicos e comportamentais para as doenças cardiovasculares na população do ensino fundamental de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006

Ana Paula Carlos Cândido

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. George Luiz Lins Machado Coelho

Ouro Preto

2009

C217e Cândido, Ana Paula Carlos.

Estudo dos fatores de risco nutricionais, clínicos, bioquímicos e comportamentais para as doenças cardiovasculares na população do ensino fundamental de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006 [manuscrito]./ Ana Paula Carlos Cândido - 2009.

xxiv, 140.f.: il.; grafs.; tabs.

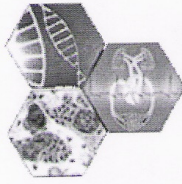
Orientador: Prof. Dr. George Luiz Lins Machado Coelho.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas. Área de concentração: Bioquímica estrutural e fisiológica.

1. Fatores de risco - Teses. 2. Sistema cardiovascular - Doenças - Teses. 2. Antropometria - Teses. 4. Ensino fundamental - Teses. I. Universidade Federal de Ouro Preto. II. Título.

CDU: 611.1:616

Catálogo: sisbin@sisbin.ufop.br



Universidade Federal de Ouro Preto
Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas - NUPEB
Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas

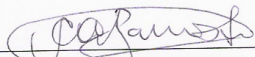


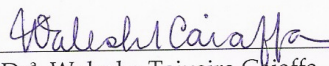
Ata da Banca Examinadora de Tese de Doutorado Intitulada:

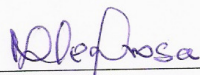
“Estudo dos Fatores de Riscos Nutricionais, Clínicos, Bioquímicos e Comportamentais para as Doenças Cardiovasculares na População do Ensino Fundamental de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil”

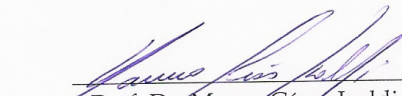
Aos 02 dias do mês de julho de 2009, às 14:00h, no auditório do Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, reuniu-se a Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da aluna Ana Paula Carlos Cândido. A defesa da tese iniciou-se pela apresentação oral feita pela candidata e, em seguida, argüição pelos membros da banca. Ao final, os membros da banca examinadora reuniram-se e decidiram por aprovar a candidata.....

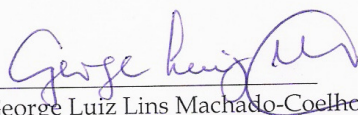
Membros da Banca Examinadora:


Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros Filho
Examinador (UNICAMP)


Prof. Dr. Waleska Teixeira Caiáffa
Examinadora (UFMG)


Prof. Dr. Maria Lúcia Pedrosa
Examinadora (UFOP)


Prof. Dr. Mauro César Isoldi
Examinador (UFOP)


Prof. Dr. George Luiz Lins Machado-Coelho
Presidente (UFOP)

DATA DA DEFESA: 02/07/2009



Dedicatória

Aos meus alicerces:
minha mãe, meu pai, irmãos e irmãs,
Silvinho e Laura.
Sem vocês nada seria possível ou faria sentido.



Agradecimentos

- À Deus, causa primária de todas as coisas e sabedoria suprema do universo;
- Ao mestre e amigo George Luiz Lins Machado Coelho, por todo conhecimento transmitido, por toda paciência e compreensão;
- À professora e amiga Sílvia Nascimento de Freitas pelo auxílio durante as dúvidas na execução e elaboração deste trabalho. Por todos os conselhos, pela força e pelo grande carinho;
- À professora Waleska Teixeira Caiaffa pelo auxílio na confecção dos questionários;
- Ao cardiologista Raimundo Marques do Nascimento Neto pela realização dos eletrocardiogramas e o diagnóstico cardiológico dos participantes do projeto;
- Ao professor Roney Luiz de Carvalho Nicolato pela realização dos exames laboratoriais dos participantes da pesquisa;
- Ao meu “anjo da guarda” Edmar Antônio Gonçalves pela coleta do sangue eficiente, transmitindo tranquilidade aos escolares no momento do exame;
- Aos alunos de Nutrição, Farmácia e Ciências Biológicas pela realização da coleta de dados;
- As minhas queridas bolsistas: Raquel Benedetto, Ana Paula Pereira Castro, Joseane Souza do Carmo, Cíntia Teixeira de Oliveira e Juliana Pereira Sallum Alostá – meus braços direito e esquerdo!
- Aos amigos do LEPI pelo companheirismo, convivência harmoniosa e agradável, em especial à Liliane Maria Vidal Siqueira, Gabriela Lanna Xavier e ao Gustavo Boaventura;
- À Alexandra Paiva Araújo e o Alekson Mendonça Mendes (amigos inesquecíveis) pela valiosa colaboração em diversos momentos do projeto;
- À Cristiane Vilas Boas Neves, amiga e grande incentivadora;
- Aos funcionários da Biblioteca da Escola de Nutrição, especialmente à Maria Gorete A. Silva Costa pela atenção e auxílio na busca de referências bibliográficas;
- Aos funcionários do transporte da UFOP por transportar os materiais e equipamentos para as escolas;
- A Maria Aparecida Reis Trópia, secretária do NUPEB, pela dedicação e ajuda sempre constante;
- Aos “meus meninos”, razão deste estudo;
- E a todos que de alguma maneira contribuíram para a concretização deste sonho.



Colaboradores

Profa. Dra. Aline Cristine Souza Lopes (Escola de Enfermagem / UFMG)

Profa. Dra. Sílvia Nascimento de Freitas (Escola de Nutrição / UFOP)

Prof. Dr. Raimundo Marques do Nascimento Neto (Departamento de Medicina / UFOP)

Profa. Dra. Renata Nascimento de Freitas (Escola de Nutrição / UFOP)

Prof. Roney Luiz de Carvalho Nicolato (Escola de Farmácia / UFOP)

Profa. Dra. Waleska Teixeira Caiaffa (Faculdade de Medicina / UFMG)



Apoio e Financiamento

- CNPq – Concessão do financiamento para o projeto
- CAPES – Concessão bolsa de doutorado
- UFOP – Apoio logístico do transporte
- Prefeitura Municipal de Ouro Preto – Financiamento dos exames bioquímicos.





Resumo

As doenças cardiovasculares (DCV) representam a principal causa de morbidade e mortalidade. Os fatores de risco cardiovasculares, tais como, hipertensão arterial, a obesidade, a dislipidemia, o sedentarismo e o diabetes mellitus iniciam-se já na infância. O objetivo principal do projeto foi identificar precocemente os riscos cardiovasculares na população estudada e estabelecer pontos de corte de medidas antropométricas que auxiliem a triagem nutricional. Estudo epidemiológico transversal de base populacional escolar foi realizado com indivíduos de 6 a 14 anos de idade. Uma amostra de 850 estudantes foi selecionada por processo aleatório simples estratificado pela proporção de escolares de acordo com o sexo, idade e número de alunos em cada escola. As seguintes variáveis foram incluídas: demográficas (sexo, idade), bioquímicas (colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicérides, glicose), clínica (pressão arterial), antropométricas (IMC, circunferência de cintura, percentual de gordura corporal pelas dobras cutâneas e pela impedância bioelétrica bipolar e tetrapolar), estágio puberal, peso ao nascer, atividade física, comportamento sedentário, socioeconômica (renda familiar) e história familiar (IMC e pressão arterial). A amostra foi composta de 47,6% meninos e 52,4% meninas. Observamos que 8,2% e 6,7% dos estudantes eram sobrepeso e obesos, respectivamente. Na avaliação bioquímica, foi observado que 23,7% dos alunos apresentam níveis limítrofes de colesterol, e 36,9% aumentados. 18,6% apresentaram níveis baixos de HDL, enquanto 24% apresentam níveis limítrofes e 5,8% níveis aumentados de LDL. Em relação aos triglicérides, 7,5% dos alunos apresentaram níveis elevados, sendo que 83% estão normais. Não foi observada alteração nos níveis de glicose de jejum. Observamos que 1,2% dos alunos eram pré-hipertensos, 1,2% eram hipertensos nível 1 e 1,5% hipertensos nível 2. Na análise da curva ROC, verificamos que a impedância bioelétrica bipolar assim como o IMC são métodos de escolha para a triagem de adiposidade na população analisada e que a escolha dos métodos deve ser de acordo com o estágio de maturação sexual. Observamos uma associação de risco entre obesidade e IMC dos pais e entre as variáveis bioquímicas. Em relação a pressão arterial, observamos uma associação de risco com o IMC e o peso ao nascer. Observamos que 44,4% dos escolares estavam expostos a 2-3 fatores de risco e 8,2% a 4-6 fatores de risco cardiovasculares. Concluimos que a população analisada apresenta fatores de risco precoces, tais como excesso de peso, hipercolesterolemia, hipertensão arterial, sedentarismo, além de uma associação entre eles. Os pontos de corte estabelecidos podem auxiliar na detecção de adiposidade e dos riscos futuros para as doenças cardiovasculares.



Abstract

Cardiovascular diseases (CVD) are the main cause of morbidity and mortality. Cardiovascular risk factors, such as, arterial hypertension, obesity, dyslipidemia, sedentary life style and diabetes mellitus already begin in childhood. This study aims to identify risk factors for cardiovascular disorders in schoolchildren living in Ouro Preto City and to establish cutoff for anthropometrics measures for nutritional screening. A cross-sectional study was carried out in a population-based sampling of schoolchildren (6–14 years old). A sample of 850 students was randomly selected and stratified by the proportion of them according age and gender in each schools of the city. The following variables were included: demographic (sex, age), biochemical [levels of total cholesterol, high density lipoprotein-cholesterol (HDL-c), low density lipoprotein-cholesterol (LDL-c), triglyceride, glucose], clinical (arterial blood pressure), anthropometric [body mass index (BMI), waist circumference, body fat estimated for skinfold thickness and bipolar and tetrapolar bioelectrical impedance], pubertal stage, birth weight, physical activity, sedentary behavior, socioeconomic status (family income) and family history (BMI and arterial blood pressure). Total sample was composed of 47.6% boys and 52.4% girls. We observed that 8.2% and 6.7% schoolchildren were overweight and obese, respectively. In biochemical evaluation, was observed that 23.7% of schoolchildren present borderline levels of cholesterol, and 36.9% increased. 18.6% presented low levels of HDL, while 24% present borderline and 5.8% increased levels of LDL. In relation to triglycerides, 7.5% presented high levels, and 83% are normal. Alteration was not observed in fasting glucose. The prevalence of prehypertension was 1.2% and hypertension level 1 and 2 were 1.2% and 1.5%, respectively. In the curve ROC analysis, verified that BIA-FF as BMI are the methods for obesity screening in population. The method choice for body fat screening must be done according to sexual maturity. We observed obesity risk was greater in subjects presenting high triglyceride and low HDL-c levels, and those whose parents were obese, whilst the risk of hypertension was high in obese subjects and those who presented low birth weight. It was observed that 44.4% of the schoolchildren were exposed to 2 or 3 CVD risk factors and 8.2% were exposed to 4 or 6 factors. We concluded that population presents precocious risk factors, such as overweight, hypercholesterolemia, arterial hypertension, sedentary, besides an association among them. The cut-off established can to help in the adiposity detection in order to reduce the probability of the development of CVD in adult life.



Lista de figuras

Figura 01	Distribuição das variáveis antropométricas nos escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.	57
Figura 02	Curva ROC das medidas antropométricas dos escolares ensino fundamental da cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006.	66
Figura 03	Agrupamento dos fatores de risco cardiovasculares em crianças e adolescentes de Ouro Preto, MG, de acordo com a idade.	75



Lista de quadros e tabelas

Quadro 01	Equações preditivas para estimativa do percentual de gordura corporal	45
Quadro 02	Classificação do Classificação do índice de massa corporal (IMC)	47
Quadro 03	Classificação da pressão arterial em >18 anos	48
Quadro 04	Classificação da pressão arterial em <18 anos	48
Quadro 05	Classificação do índice de massa corporal por idade	49
Quadro 06	Valores de referência lipídica para a faixa etária de 2 a 19 anos	49
Quadro 07	Valores de glicose plasmática (em mg/dL) para diagnóstico de diabetes mellitus e seus estágios pré-clínicos	50
Tabela 01	Frequência das características antropométricas, bioquímicas e pressão arterial dos estudantes segundo a competência escolar de Ouro Preto, MG, Brasil	55
Tabela 02	Características antropométricas das crianças (6-9 anos) e adolescentes (10-14 anos) de Ouro Preto, MG, Brasil	58
Tabela 03	Características bioquímicas e pressão arterial das crianças (6-9 anos) e adolescentes (10-14 anos) de Ouro Preto, MG, Brasil	60
Tabela 04	Características antropométricas e de pressão arterial dos pais dos escolares de Ouro Preto, MG, Brasil	61
Tabela 05	Correlação linear entre o método de referência e o índice de massa corporal, circunferência de cintura e gordura corporal de escolares de Ouro Preto, MG, 2006.	62
Tabela 06	Sensibilidade, especificidade, AUC e razão de verossimilhança para cada um dos métodos antropométricos, e respectivos cut-off, para o diagnóstico da obesidade em meninas do ensino fundamental da cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006	63
Tabela 07	Sensibilidade, especificidade, AUC e razão de verossimilhança para cada um dos métodos antropométricos, e respectivos cut-off, para o diagnóstico da obesidade em meninos do ensino fundamental da cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006.	65
Tabela 08	Distribuição do estado nutricional de acordo com variáveis demográficas, socioeconômicas e maturação sexual de escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.	67
Tabela 09	Distribuição do estado nutricional de acordo com o índice de massa corporal do progenitor, peso ao nascer, atividade física e comportamento sedentário em escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.	68
Tabela 10	Distribuição do estado nutricional de acordo com variáveis bioquímicas, em escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.	69
Tabela 11	Distribuição dos valores de pressão arterial acordo com variáveis demográficas,	70

	socioeconômicas e maturação sexual de escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.	
Tabela 12	Distribuição dos percentis da pressão arterial de acordo com a pressão arterial dos pais, peso ao nascer, atividade física e comportamento sedentário em escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.	71
Tabela 13	Distribuição dos percentis da pressão arterial de acordo com o estado nutricional dos escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.	72
Tabela 14	Distribuição dos percentis da pressão arterial de acordo com as variáveis bioquímicas dos escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.	73
Tabela 15	Principais efeitos demonstrados pela análise univariada e pelo modelo de regressão logística múltipla para crianças e adolescentes obesos ($IMC \geq P85$; $n = 116$) e não-obesos ($IMC < P85$; $n = 663$) em Ouro Preto, MG, Brasil.	74
Tabela 16	Principais efeitos demonstrados pela análise univariada e pelo modelo de regressão logística múltipla para crianças e adolescentes em risco de hipertensão ($\geq P90$; $n = 29$) e sem o risco de hipertensão ($< P90$; $n = 709$) em Ouro Preto, MG, Brasil.	74
Tabela 17	Percentis de pressão arterial das crianças e dos adolescentes de Ouro Preto, MG, Brasil, distribuídos de acordo o IMC e o peso ao nascer.	75



Lista de abreviaturas

AHA	American Heart Association
AUC	Area under curve
AIHW	Australian Institute of Health and Welfare
AVC	Acidente vascular cerebral
CC	Circunferência de cintura
DCV	Doença cardiovascular
DEXA	dual-energy X-ray absorptiometry
FR	Fatores de risco
GC-DC	Gordura corporal-dobras cutâneas
GC-DC-D	Gordura corporal-dobras cutâneas definida por Deurenberg
GC-DC-S	Gordura corporal-dobras cutâneas definida por Slaughter
HDL-c	High density lipoprotein cholesterol
BIA-B	Impedância bioelétrica bipolar
BIA-T	Impedância bioelétrica tetrapolar
IMC	Índice de massa corporal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDL-c	Low density lipoprotein cholesterol
NIH	National Institutes of Health
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAQ-c	Physical Activity Questionnaire for Older Children
PAS	Pressão Arterial Sistólica
ROC	Receiver operating characteristic
VLDL-c	Very low density lipoprotein
WHO	World Health Organization

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada.

Caminhando e semeando, no fim temos o que colher.”

Cora Coralina



Sumário

1. Introdução	29
1.1. Considerações iniciais	30
2. Delimitação do problema	31
O risco cardiovascular na infância e adolescência	32
3. Revisão da literatura.....	35
Impacto futuro do risco cardiovascular.....	36
3.1. Prevalência das DCV no mundo	36
3.2. Prevalência das DCV no Brasil	36
3.3. Prevalência das DCV em Minas Gerais e em Ouro Preto	36
3.4. Prevalência dos fatores de risco para DCV em Ouro Preto	37
3.5. Aspectos clínicos.....	38
Causas prováveis do problema	38
3.5.1. Fase intrauterina.....	39
3.5.2. Obesidade	41
3.5.3. Hipertensão arterial	46
3.5.4. Dislipidemia e Aterosclerose.....	49
3.5.5. Sedentarismo	50
3.5.6. Alimentação	53
3.6. Medidas de prevenção e intervenção.....	55
4. Modelo teórico conceitual.....	58
5. Objetivos	60
6. Materiais e Métodos.....	63
6.1. Área do estudo	64
6.2. População e amostra do estudo	64
6.3. Delineamento do estudo.....	65
6.4. Instrumento de coleta de dados	66
6.4.1. Amostras biológicas e dosagem bioquímica	66
6.4.1.1. Colesterol total e frações	66
6.4.1.2. Triglicérides.....	67
6.4.1.3. Glicemia de jejum.....	67
6.4.2. Aferição da pressão arterial.....	68
6.4.3. Variáveis nutricionais.....	68
6.4.3.1. Peso	68
6.4.3.2. Altura.....	68
6.4.3.3. Circunferência de cintura	69

6.4.3.4.	<i>Dobras cutâneas</i>	69
6.4.3.5.	<i>Percentual de gordura corporal</i>	69
6.4.4.	<i>Variáveis comportamentais</i>	70
6.4.5.	<i>Maturação sexual e cor da pele</i>	71
6.4.6.	<i>Variáveis clínicas e antropométricas dos progenitores</i>	71
6.4.6.1.	<i>Coleta de dados</i>	71
6.4.6.1.1.	<i>Antropometria</i>	71
6.4.6.1.2.	<i>Pressão arterial</i>	71
6.4.6.2.	<i>Classificação das variáveis analisadas</i>	72
6.4.6.2.1.	<i>Obesidade</i>	72
6.4.6.2.2.	<i>Hipertensão arterial</i>	72
6.5.	<i>Definição da exposição nas crianças e adolescentes</i>	73
6.5.1.	<i>Hipertensão arterial</i>	73
6.5.2.	<i>Obesidade</i>	74
6.5.3.	<i>Dislipidemia</i>	74
6.5.4.	<i>Diabetes mellitus</i>	75
6.6.	<i>Consentimento</i>	75
6.7.	<i>Comitê de ética</i>	75
6.8.	<i>Análise dos dados</i>	76
7.	<i>Resultados</i>	78
7.1.	<i>Descrição da população</i>	79
7.1.1.	<i>Características demográficas e socioeconômicas</i>	79
7.1.2.	<i>Características nutricionais</i>	81
7.1.3.	<i>Características clínicas e bioquímicas</i>	84
7.1.4.	<i>Características dos progenitores</i>	86
7.2.	<i>Análise dos parâmetros antropométricos</i>	87
7.3.	<i>Variáveis relacionadas ao estado nutricional</i>	92
7.4.	<i>Variáveis relacionadas à pressão arterial</i>	94
7.5.	<i>Análise de Regressão Logística Binária</i>	98
7.6.	<i>Agrupamento de fatores de risco</i>	100
8.	<i>Discussão</i>	101
9.	<i>Limitações do estudo</i>	110
10.	<i>Conclusões</i>	112
11.	<i>Recomendações e Considerações finais</i>	114
12.	<i>Referências Bibliográficas</i>	116

13. Anexos.....	138
13.1. Tabelas adicionais.....	139
13.2. Questionário do estudo.....	142
13.3. Pranchas de Tanner	159
13.4. Termo de consentimento	161
13.5. Comitê de Ética.....	164
13.6. Artigo 01	165



Introdução

1.1. Considerações iniciais

Têm sido cada vez mais frequente estudos que demonstram a precocidade da ocorrência de fatores de risco cardiovasculares em crianças e adolescentes. A hipertensão arterial, a dislipidemia, a obesidade, o diabetes mellitus são hoje achados comuns nessas faixas etárias, deixando de acometer apenas adultos e idosos. Os resultados dessas alterações prematuras vão surgir já no adulto jovem, com o agravamento desses fatores de risco e o surgimento de lesões em órgãos alvo que pode culminar, por exemplo, em infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral. Esses agravos não atingem só o indivíduo, que normalmente está iniciando sua vida produtiva, mas a sociedade de forma geral.

O início de todo o problema pode se dar ainda no útero, com estudos demonstrando que o peso ao nascer é um preditor futuro para os fatores de risco cardiovasculares. Ainda nos primeiros anos de vida, a amamentação surge como um fator primordial para a saúde cardiovascular futura. A alimentação continua na infância e adolescência como fator chave para prevenção do risco. Aliado a ela, hábitos de vida, como a atividade física constante, pode ser uma solução para a redução da prevalência dos fatores de risco e conseqüentemente da morbimortalidade por doenças cardiovasculares. Entretanto o cenário de saúde mundial demonstra o contrário: alimentação incorreta (consumo elevado de açúcar, gorduras e sal), redução das atividades de lazer, como brincadeiras de rua, atividade física escolar, e o aumento do uso de computador, vídeo game e da televisão.

A escola se constitui no ambiente ideal para as ações de prevenção. É, depois da família, o primeiro grupo social da criança e do adolescente, e dessa forma ambiente favorável para a educação em saúde através do estímulo a hábitos de vida saudáveis. Entretanto não só a escola, mas a integração com todos os setores: família, a sociedade civil, poder público e entidades não governamentais, pode reduzir a prevalência desses fatores de risco e minimizar o impacto sobre a saúde cardiovascular futura.

Portanto, esse projeto pretende avaliar, no ambiente escolar, a prevalência dos fatores de risco associados às doenças cardiovasculares em escolares do ensino fundamental.



2. Delimitação do problema

O risco cardiovascular na infância e adolescência

Os fatores de risco (FR) responsáveis pelo aumento da morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares (DCV), considerados como fatores clássicos, tais como obesidade, diabetes mellitus, hipertensão arterial, dislipidemia decorrentes de hábitos comportamentais inadequados, já não acometem apenas adultos e idosos, mas segundo alguns autores, parecem iniciar-se nas primeiras décadas de vida (Pellanda *et al*, 2002; Viikari *et al*, 2004).

Estudos têm observado alta prevalência desses fatores em crianças e adolescentes em vários países (Paterno, 2003; Kim *et al*, 2006; Ribeiro *et al*, 2006; Rogacheva *et al*, 2006; Flouris *et al*, 2007) demonstrando a necessidade de modificações de estilo de vida desde o nascimento. O estudo *FRICELA (Factores de Riesgo Coronario en la Adolescencia)* realizado em cidades argentinas com indivíduos de 12-19 anos, demonstrou que os adolescentes apresentam fatores de risco para DCV, tais como hipercolesterolemia, obesidade, hipertensão, inatividade física, consumo de álcool e cigarro que, se não orientados, podem conduzir alterações cardiovasculares na vida adulta (Paterno, 2003). Kim *et al* (2006) analisaram adolescentes coreanos de 10-18 e verificaram o aumento significativo na prevalência de obesidade de 5,4% para 11,3% entre os anos de 1998 e 2001. Essa mudança nos padrões corporais gerou um risco 4,9 vezes maior para hipertensão sistólica, 2,8 vezes maior para hipercolesterolemia quando comparados com adolescentes eutróficos. Cerca de 60% dos adolescentes coreanos tem pelo menos um fator de risco para DCV, o que pode contribuir com o aumento da morbidade e da mortalidade futura por doenças cardiovasculares na República da Coreia. Na Noruega, alterações nos lipídeos séricos, na pressão arterial e nos níveis de glicose de jejum foram observadas em crianças e adolescentes de 9-15 anos (Steene-Johannessen *et al*, 2009). No Canadá, Flouris *et al* (2007) avaliaram 3293 adolescentes de 14 e 15 anos, de ambos os sexos, e observaram que 23,7% eram obesos, 9,1% apresentavam hipertensão nos valores limítrofes e 9,7% tinham hiperlipidemia. Os autores reforçam a importância da detecção e intervenção precoce dos fatores de risco, a fim de reduzir o risco futuro de DCV.

No Brasil, a Pesquisa de Orçamento Familiar realizada pelo IBGE nos anos 2002-2003, indicou que a prevalência de sobrepeso em adolescentes foi de 16,7%, sendo a frequência maior em meninos do que em meninas (17,9 e 15,4%, respectivamente). A frequência de adolescentes do sexo masculino com excesso de peso foi maior nas Regiões Sul (22,6%), Sudeste (21,5%) e Centro-Oeste (19,3%) do que nas Regiões Norte (15,3%) e Nordeste (11,8%). Dentro de cada região, o problema em meninos foi mais frequente no meio urbano do que no meio rural. Em ambos os sexos, há evidência de associação proporcional entre o aumento da

renda familiar e excesso de peso. Em relação à obesidade, cerca de 2% dos adolescentes brasileiros foram diagnosticados como obesos, sendo 1,8% de meninos e 2,9% de meninas. Em ambos os sexos, a frequência da obesidade foi maior nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do que nas Regiões Norte e Nordeste e, dentro de cada região, sendo maior no meio urbano (IBGE, 2006).

A relação renda e estado nutricional foi mais evidente em meninos que em meninas (IBGE, 2006).

Outros autores observaram o aumento na prevalência dos fatores de risco cardiovasculares em várias cidades brasileiras (Giuliano *et al*, 2005; Franca & Alves, 2006; Ribeiro *et al*, 2006). Segundo Ribeiro *et al* (2006), que realizaram um estudo transversal com estudantes de 6-18 anos na cidade de Belo Horizonte, observaram que a obesidade e o sobrepeso apresentavam uma prevalência de 3,1% e 8,4%, respectivamente. Esses autores verificaram também que o colesterol acima dos valores considerados como desejáveis (>170mg/dL) estava presente em cerca de 39,2% dos estudantes, enquanto que cerca de 25,1% e 17% apresentavam níveis de LDL e HDL, respectivamente, acima dos valores considerados como desejáveis (Ribeiro *et al*, 2006). Em Florianópolis, o inquérito epidemiológico realizado em escolares de 7-18 anos por Giuliano *et al* (2005), encontrou que cerca de 28% dos alunos apresentam colesterol nos níveis limítrofes e 10% nos níveis considerados elevados para faixa etária. Níveis considerados não-desejáveis também foram prevalentes nos outros lipídeos séricos, como triglicerídeos (22%), HDL (5%) e LDL (20%) (Giuliano *et al*, 2005). Em Pernambuco, Franca e Alves (2006) analisaram 414 meninos e meninas em idades de 5 a 15 anos que eram atendidos no Instituto Materno-Infantil, e observaram que 24% apresentavam colesterol nos valores limítrofes e 6% nos valores elevados. Para o LDL foram observados que 15% e 10% apresentavam níveis limítrofes e elevados, respectivamente. A dislipidemia acometeu cerca de 29,7% dos indivíduos, sendo que as meninas se mostraram mais dislipidêmicas (37,4%) que os meninos (25,3%).

Em adultos, a presença simultânea dos fatores de risco aumenta a morbidade e mortalidade cardiovascular (Wilson *et al*, 1997). Assim, a presença desses fatores de risco na infância e adolescência sugere ser apenas a ponta do iceberg. Vários autores confirmam que coexistem, no mesmo indivíduo, dois ou mais fatores de risco para as DCV (Goodman *et al*, 2005; Chen *et al*, 2007; Freedman *et al*, 2007; Steene-Johannessen *et al*, 2009). No *Bogalusa Heart Study*, 26% das crianças e adolescentes de 5-17 anos apresentaram pelo menos um fator de risco, enquanto que 4% apresentaram três ou mais FR cardiovasculares. Eles também observaram maior frequência desses fatores em meninas do que em meninos (Freedman *et al*, 2007). Recentemente,

Steene-Johannessen *et al* (2009), em um estudo conduzido com crianças e adolescentes noruegueses, verificaram que 11,1% dos indivíduos analisados apresentavam cinco fatores de risco para as DCV.

No Brasil, poucos estudos analisam a agregação dos fatores de risco cardiovasculares em crianças e adolescentes. O estudo transversal realizado na cidade de Londrina com adolescentes, verificou que cerca de 35% apresentavam dois ou mais fatores de risco comportamentais e 30% apresentava pelo menos um fator de risco biológico. Analisando a presença dos dois tipos de fatores de risco, 45% apresentavam dois ou mais fatores de risco cardiovasculares (Romanzini *et al*, 2008). Estudos longitudinais são necessários para avaliar o efeito cumulativo desse agrupamento de fatores de risco na infância sobre a morbidade e mortalidade por DCV na vida adulta.



3. Revisão da literatura

Impacto futuro do risco cardiovascular

3.1. Prevalência das DCV no mundo

As doenças cardiovasculares (DCV) permanecem a principal causa de morte em vários países. Segundo a Organização Mundial de Saúde, cerca de 17,5 milhões de pessoas morreram por DCV em 2005, sendo 30% das mortes por todas as causas. Dessas, estima-se que 7,6 milhões foram devidas as doenças coronarianas e 5,7 milhões foram por acidente vascular cerebral (AVC) (World Health Organization, 2009). Nos Estados Unidos, segundo a *American Heart Association*, cerca de 35,3% da população foi a óbito no ano de 2005 devido as DCV, sendo a doença coronariana a principal causa de óbito (American Heart Association, 2009). Prevalência maior foi encontrada na Europa, onde a mortalidade por DCV chegou a 42% no ano de 2005. Assim como nos EUA, a principal causa de morte por DCV na Europa são as doenças arteriais coronarianas e o AVC (British Heart Foundation, 2008). Na Austrália, no ano de 2005, as DCV foram responsáveis por 47,6 óbitos a cada 100.000 habitantes, representando 35% de todas as mortes e permanecendo, como em vários países, a principal causa de mortalidade (Australian Institute of Health and Welfare, 2008).

3.2. Prevalência das DCV no Brasil

No Brasil, segundo os dados do Ministério da Saúde, em 2006, as doenças do aparelho circulatório foram responsáveis por 10,2% das internações, sendo a primeira causa de internação após os 50 anos de idade. Nesse mesmo ano, as doenças do aparelho circulatório foram a principal causa de mortalidade, sendo responsável por 32% dos óbitos. As principais responsáveis por essa mortalidade foram as doenças cerebrovasculares e o infarto agudo do miocárdio, apresentando 51,7 e 37,2 mortes a cada 100.000 brasileiros, respectivamente (Datusus, 2009a).

3.3. Prevalência das DCV em Minas Gerais e em Ouro Preto

Em Minas Gerais, a taxa de mortalidade proporcional por doenças do aparelho circulatório no ano de 2006 foi de 32,5% (Datusus, 2009b) sendo as doenças cerebrovasculares e o infarto agudo do miocárdio as causas mais frequentes de óbito (51,6 e 31,1 óbitos/100.000 habitantes) (Datusus, 2009b).

No município de Ouro Preto, a morbidade por doenças do aparelho circulatório foi 34,8% nas faixas etárias acima dos 50 anos em 2007. Na faixa etária entre 20-49 anos, foi a segunda maior causa de internação (11,7%), sendo inferior apenas às internações por gravidez, parto e puerpério (Datasus, 2009d). De janeiro/2008 a janeiro/2009 foram registradas 42 internações por doenças do aparelho circulatório (Datasus, 2009d).

Quando se analisa os dados de mortalidade, verifica-se que as doenças cardiovasculares apresentaram uma proporção maior (39,1%) em relação às outras causas. As doenças cerebrovasculares e o infarto agudo do miocárdio foram as causas mais frequentes de óbito, sendo responsáveis por 56,5 e 42,0 mortes a cada 100.000 habitantes, respectivamente (Datasus, 2009c). Do ano 2000 até 2003, a mortalidade por infarto agudo do miocárdio variou de 28,7 a 32,3 óbitos para cada 100 mil habitantes, respectivamente. Do ano de 2004 a 2005 houve redução para 18,3 óbitos/100.000 habitantes. Porém em 2006, foi observado o aumento de 55% no número de óbitos em comparação a 2005. Já as doenças cerebrovasculares tiveram a taxa de mortalidade que variou de 73,9 óbitos a 63,8 óbitos/100.000 habitantes de 2000 a 2003, respectivamente, apresentando uma redução nos anos de 2004-2005 (35,1), voltando a elevar-se novamente em 2006 (56,5) (Datasus, 2009c).

Esses dados demonstram a atenção que se deve ter com as doenças cardiovasculares na cidade de Ouro Preto, principalmente quando se compara com cidades vizinhas, como Mariana, onde no ano de 2006 a mortalidade proporcional por doenças do aparelho circulatório foi inferior ao ocorrido em Ouro Preto (25,3%) e a taxa de óbitos ocorridos por doenças cerebrovasculares e o infarto agudo do miocárdio foram inferiores às taxas de óbitos na mesma cidade (18,9 /100.000 habitantes, para ambos os eventos) (Datasus, 2009c). Além disso, a variação do número de óbitos por doenças cerebrovasculares e infarto agudo do miocárdio em Mariana foram inferiores aos óbitos ocorridos em Ouro Preto no período de 2000-2006 (51,4-18,9 e 23,5-18,9, respectivamente) (Datasus, 2009c).

3.4. Prevalência dos fatores de risco para DCV em Ouro Preto

A prevalência dos fatores de risco cardiovasculares clássicos para a população adulta em Ouro Preto foi avaliada pela primeira vez no estudo transversal “Corações de Ouro Preto”. Nesse estudo, os autores avaliaram 930 indivíduos com idade acima de 15 anos e observaram que a prevalência ponderada, por sexo e idade, foi de 37,7% para hipertensão arterial, 24,9% para a dislipidemia, 10,1% para a obesidade, 16,3% para a obesidade abdominal e 3,9% para a hiperglicemia. A prevalência de hipertensão leve, moderada e grave foi igual a 15,6%, 7,8% e

13%, respectivamente. Quanto aos fatores comportamentais, observou-se uma prevalência de 22,5% para o tabagismo, 20,7% para o etilismo e 68,2% para o sedentarismo (Ferreira, 2004). O risco nutricional (RN), definido como níveis alterados do IMC e circunferência de cintura (CC) segundo *National Institutes of Health*, apresentou-se alterado nessa população. O RN isolado (mulheres com CC \geq 80 cm e homens CC \geq 94 cm) ocorreu em 91,7% das mulheres e 56% dos homens com sobrepeso e 98,5% das mulheres e 80% dos homens com obesidade. A prevalência do RN combinado (CC acima e/ou IMC \geq 25 kg/m²) foi de 84,8% em mulheres e 63,2% em homens com 60 anos ou mais (Freitas *et al*, 2007), demonstrando o alto risco para as doenças cardiovasculares a que a população de Ouro Preto está exposta.

Outros fatores de risco identificados no projeto “Corações de Ouro Preto” podem também estar presentes nas crianças e adolescentes, tais como, altos níveis de lipoproteína(a), percentual moderado de indivíduos com níveis séricos baixos de vitaminas A e E e polimorfismos genéticos da apolipoproteína E (APOE). Foi observado que os níveis de lipoproteína (a) na população de Ouro Preto aumentaram significativamente com o aumento do score de Framingham e que esses níveis foram maiores nos indivíduos com doenças cardíacas isquêmicas (Cândido *et al*, 2007). A deficiência sérica de vitaminas A e E não se associou ao risco para as DCV, porém verificou-se que a deficiência atingia faixas etárias consideradas sem risco (Garcia, 2004) e dessa forma crianças e adolescentes podem apresentar déficit ainda maior. Mendes-Lana *et al* (2007), avaliando o efeito dos polimorfismos da APOE, observaram que o alelo 3 foi mais frequente na população (72%), seguido do alelo 4 (20%) e alelo 2 (8%). Foi observado um risco maior de dislipidemia nos indivíduos do genótipo 4 quando comparados aqueles com genótipo 2.

3.5. Aspectos clínicos

Causas prováveis do problema

Além da presença precoce dos fatores de risco cardiovasculares na infância e na adolescência e da possibilidade deles permanecerem e se agravarem na vida adulta, alguns autores têm direcionado seu enfoque na tentativa de buscar razões que comprovem o motivo dessas alterações prematuras. Fatores comportamentais têm demonstrado ser uma parte importante no aumento de diversos fatores de risco cardiovasculares. Lazarou *et al* (2008), analisando crianças e adolescentes de 10-13 anos, observaram que aqueles que têm o hábito de ingerir alimentos assistindo TV, ou aqueles que apresentam baixa ingestão de dietas mediterrâneas têm valores pressóricos mais elevados quando comparados às crianças que não

apresentam essas características. Esses autores concluem sobre a importância do estilo de vida sobre o risco de hipertensão arterial.

Características socioeconômicas parecem influenciar o peso corporal (Danielzik *et al*, 2004; Sherwood *et al*, 2009; Ziol-Guest *et al*, 2009) e, conseqüentemente os fatores de risco cardiovasculares. Segundo Sherwood *et al* (2009), que analisaram 2.516 adolescentes entre 1999-2004, verificaram que meninas e meninos de níveis socioeconômicos baixo são mais propensos a apresentarem sobrepeso do que aqueles de níveis socioeconômicos mais elevados. Essa influência do perfil sócio-econômico sobre o peso corporal parece ser maior quando a pobreza ocorre durante a fase pré-natal e nos primeiros anos de vida do que em outros períodos, conforme os achados de Ziol-Guest *et al* (2009).

Outros fatores, como os bioquímicos, genéticos e alimentares também são importantes na causalidade da presença dos fatores de risco de cardiovasculares na infância e adolescência. Assim, hábitos de vida adquiridos pelos jovens e “herdados” dos pais, como estresse, sedentarismo, alimentação inadequada contribuem, juntamente com a predisposição genética, para os riscos cardiovasculares futuros.

3.5.1.Fase intrauterina

Sabe-se que a fase intrauterina é uma etapa importante da vida e que, segundo alguns autores, pode influenciar o risco de doenças crônicas não transmissíveis na vida adulta (Byrne & Phillips, 2000; Barker *et al*, 2002; Gahagan, 2004; Wells *et al*, 2007).

Ocorre o que se chama de programação fetal ou hipótese da origem fetal de doenças, quando o evento gerado no período crítico ou sensível da vida intrauterina resulta em mudanças a longo-prazo na estrutura e função do organismo. Isso pode conduzir ao baixo peso ao nascer, alteração nos mecanismos homeostáticos da regulação da pressão arterial, sensibilidade a insulina, na qual pode resultar em susceptibilidade de doenças na vida adulta (Harding, 2001). Barker *et al* (2002), analisando cerca de 13.000 homens e mulheres durante 20 anos, observaram que a combinação de baixo peso ao nascer e durante a infância, seguido de aceleração do ganho de peso entre 3-11 anos, prediz o risco de desenvolvimento de DCV, hipertensão arterial e diabetes mellitus na vida adulta.

A base genética responsável pela ligação entre crescimento fetal e doenças crônicas parece ser a reduzida secreção de insulina no útero, que conseqüentemente causa retardo do crescimento e desenvolvimento fetal. Além disso, a nutrição materna deficiente influencia o

desenvolvimento fetal e pode afetar permanentemente a estrutura e fisiologia de vários órgãos e tecidos (Byrne & Phillips, 2000).

A predisposição a obesidade se inicia no ambiente intrauterino. Fetos que apresentam supernutrição intrauterina decorrente de diabetes gestacional ou desnutrição fetal devido ao retardo no crescimento intrauterino podem apresentar obesidade no futuro (Harding, 2001; Gahagan, 2004). Goldani *et al* (2007) analisaram a coorte de 6827 mães e seus recém-nascidos da cidade de Ribeirão Preto e observaram que, quanto maior o peso ao nascer, mais elevado era o IMC na adolescência. Ou seja, o IMC era 1,37 kg/m² maior naqueles com peso ao nascer ≥ 4000 g do que naqueles que nasciam com o peso < 2500 g. Em relação ao retardo do crescimento intrauterino, é controversa a sua associação com a obesidade. Meninos que nasceram com baixo peso tiveram 13,7 vezes mais probabilidade de serem obesos quando comparado aos que nasceram com peso normal nos estudos realizados por Danielzik *et al* (2004) na Alemanha. Porém, segundo Bettiol *et al* (2007), a obesidade só esteve presente nos adolescentes que tiveram simultaneamente retardo no crescimento intrauterino e sobrepeso entre os 8-11 anos de idade, demonstrado que o peso corporal pode estar mais associado ao crescimento acelerado pós-natal do que com a restrição na vida intrauterina.

A predisposição a hipertensão arterial também parece iniciar-se no ambiente intrauterino (Eriksson *et al*, 2000; Falkner, 2002; Mzayek *et al*, 2007). A subnutrição em um dos três primeiros trimestres da gravidez pode resultar em recém-nascidos pequenos, magros para idade gestacional ou recém-nascidos com peso normal, mas pequenos em relação a circunferência cefálica. Esses padrões de tamanho ao nascer podem estar relacionados ao aumento da pressão arterial (Taylor *et al*, 1997). Entretanto, do mesmo modo que ocorre com a obesidade, essa associação é controversa (Taylor *et al*, 1997; Falkner *et al*, 1998; Kuschnir & Mendonça, 2007; Menezes *et al*, 2007). A maioria dos estudos que associam a fase inicial do desenvolvimento com a presença da doença na vida adulta utiliza o peso ao nascer como o indicador de crescimento fetal (isto é, o comprimento, a massa muscular, a massa adiposa e a circunferência cefálica), sendo o baixo peso ao nascer um preditor de risco subsequente de doença (Falkner, 2002; Mzayek *et al*, 2007; Kuschnir & Mendonça, 2007; Menezes *et al*, 2007). Segundo os resultados do estudo longitudinal conduzido por Falkner *et al* (1998) em 137 indivíduos negros no período de 28 anos, a pressão arterial estava associada ao crescimento durante a infância e não ao crescimento intrauterino, traduzido pelo baixo peso ao nascer.

Assim, deve ser salientado que fatores de confusão podem estar presentes na relação peso ao nascer e doenças crônicas. Os mesmos fatores ambientais que influenciam no crescimento e desenvolvimento fetal podem continuar presentes na infância e adolescência, e

dessa forma, conduzir as doenças. Isso faz com que os fatores de exposição sejam interpretados erroneamente como resultantes de programação fetal (Byrne & Phillips, 2000). Por exemplo, as crianças que apresentam baixo peso ao nascer, usualmente mostram uma aceleração do crescimento durante o primeiro ano de vida, sendo possível que esse padrão de crescimento tenha interação com o subsequente estilo de vida e cause obesidade, hipertensão arterial e síndrome metabólica (Chomtho *et al*, 2008).

3.5.2. Obesidade

A obesidade é definida como o excesso de gordura corporal ou de tecido adiposo que representa risco à saúde (World Health Organization, 2008). É uma doença multifatorial, onde a interação entre fatores genéticos e ambientais traduz a expressão fenotípica. A herança genética tem papel fundamental na etiopatogenia da obesidade. Filhos de pais obesos têm o risco maior de apresentar obesidade do que filhos de pais eutróficos (Treuth *et al*, 2001). Estudos realizados com gêmeos (Stunkard *et al*, 1986; Stunkard *et al*, 1990), filhos adotivos (Garn *et al*, 1976) e entre os familiares (Treuth *et al*, 2001) esclarecem e quantificam o papel dos genes e do meio ambiente na obesidade humana. Esses autores sugerem que a relação entre o genótipo e o meio ambiente não é antagonista e nem individual, mas é a combinação da vulnerabilidade genética com as condições ambientais que resultam na obesidade.

Alguns autores descrevem vários fatores envolvidos na obesidade que podem conduzir a alterações na ingestão dietética e no balanço energético (Cano *et al*, 2001; Cummings & Schwartz, 2003). Entre eles, diversos marcadores têm sido relacionados com a obesidade, como por exemplo, a leptina (Costa & Halpern, 2000), o neuropeptídeo Y (Gerald *et al*, 1996) e a ghrelina (Møller *et al*, 2003). A leptina, um peptídeo hormonal produzido pelo gene *ob*, parece estar relacionada com a sinalização da saciedade e com o aumento do gasto energético. Ela inibe o neuropeptídeo Y (NPY), o neurotransmissor expresso no SNC que aumenta a ingestão alimentar e diminui o gasto energético (Cano *et al*, 2001). Já a ghrelina, um peptídeo secretado primariamente no estômago, ativa o NPY e desta forma, estimula a ingestão alimentar. Está relacionado com a regulação a curto e longo prazo do apetite e do peso corporal (Cummings & Schwartz, 2003). Parece também estimular a liberação de GH (Hormônio do Crescimento), aumentando a motilidade gástrica, a secreção ácida gástrica e o apetite (Møller *et al*, 2003).

Embora a obesidade seja o produto dessa interação gene-ambiente, o crescimento acelerado da prevalência de obesidade sugere a contribuição maior do ambiente do que da genética (Gahagan, 2004).

O grande dilema da obesidade em crianças e adolescentes é a sua correta identificação, já que o crescimento e desenvolvimento de diversos tecidos e compartimentos corporais nessas fases da vida, dificulta o estabelecimento de padrões antropométricos (Freedman *et al*, 2005), sendo controversa a definição exata de obesidade (Sweeting, 2007). O estágio de maturação sexual, a idade, o sexo, a etnia são fatores de confusão na avaliação e definição de massa corporal elevada. Alguns estudos indicam que as diferenças de massa livre de gordura e massa adiposa entre os meninos e as meninas se iniciam na puberdade (Díaz *et al*, 1996; Lazzer *et al*, 2003; Castilho *et al*, 2008). Outros demonstram que essa diferença pode ocorrer em fases anteriores à puberdade, por volta de 5-7 anos (Rogol *et al*, 2002). De modo geral, o peso e a altura aumentam rapidamente durante o primeiro ano de vida, alterando-se pouco até os 5 anos e tornando a elevar-se novamente. Nesse ponto, denominado como *adiposity rebound*, a permanência de peso elevado para a altura e idade nesse período é considerada fator de risco predisponente para a obesidade em anos posteriores (Freedman *et al*, 2005; Chomtho *et al*, 2008). Além disso, alguns autores observaram que crianças que apresentaram o crescimento acelerado têm o risco aumentado para a obesidade na infância, na adolescência e na vida adulta (Baird *et al*, 2005; Blair *et al*, 2007). Existem, dessa forma, três períodos críticos na vida para o desenvolvimento de obesidade: a infância, o *adiposity rebound* e a puberdade (Dietz, 1997). Nessa última fase, ocorre a maturação química dos tecidos corporais, incluindo a quantidade e distribuição do tecido adiposo e aumento na massa óssea e na massa livre de gordura (Siervogel *et al*, 2003). Na fase púbere, meninas acumulam tecido adiposo mais rapidamente que os meninos, chegando a fase pós-púbere com média de ganho anual de 1,14kg de tecido adiposo, enquanto os meninos mantêm média relativamente fixa (Veldhuis *et al*, 2005). Nessa fase, a velocidade de crescimento está mais estável em meninas e os incrementos na estatura são progressivamente menores, ao contrário do que ocorre nos meninos (Siervogel *et al*, 2003; Veldhuis *et al*, 2005). A obesidade iniciando em um desses períodos pode fazer com que a criança e o adolescente obeso permaneça obeso na vida adulta, gerando alterações metabólicas e cardiovasculares que podem iniciar-se prematuramente e não só na vida adulta (Dietz, 1998; Botton *et al*, 2007; Weiss & Kaufman, 2008; Plachta-Danielzik *et al*, 2008).

Estudos epidemiológicos demonstram que, em adultos, o aumento do peso corporal está associado com o aumento dos fatores de risco cardiovasculares (Wilson *et al*, 2002; Kenchaiah *et al*, 2002). Da mesma forma, crianças e adolescentes obesos podem apresentar hipertensão arterial, dislipidemias, resistência à insulina ou hiperinsulinemia (Litwin *et al*, 2008; Nathan & Moran, 2008; Plachta-Danielzik *et al*, 2008). Quando comparados com indivíduos eutróficos, crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade tem cerca de 3,6 vezes mais risco

de apresentar pressão arterial sistólica aumentada e 2,7 vezes mais de apresentar pressão arterial diastólica aumentada (Ribeiro *et al*, 2006).

Estudos que examinam a relação entre gordura corporal e fatores de risco, como hipertensão e dislipidemia, sugerem o ponto de corte de 30% para meninas e 20-25% para meninos como indicador de adiposidade corporal (Williams *et al*, 1992). Porém, diferenças étnicas parecem existir em relação a esses parâmetros (Freedman *et al*, 2008), como por exemplo, em crianças asiáticas, onde acréscimos menores na adiposidade já são associados à hiperinsulinemia (Whincup *et al*, 2002). Da mesma forma, diferenças entre brancos e negros existem em relação à composição corporal. De modo geral, negros tem maior densidade mineral óssea e maior conteúdo de proteína corporal do que os brancos, resultando em maior massa livre de gordura. Existem também diferenças na distribuição de gordura subcutânea e no comprimento dos membros em relação ao tronco (Wagner & Heyward, 2000). Em crianças e adolescentes essas diferenças também parecem existir, mas segundo Freedman *et al* (2000) a maturação sexual também dever ser considerada quando se avalia as diferenças raciais. Essas diferenças corporais em populações miscigenadas têm sido pouco estudadas (Sichieri *et al*, 1995; Lynch *et al*, 2000; Freitas *et al*, 2007), o que dificulta a utilização de padrões e pontos de corte definidos para outras raças.

A localização da gordura corporal prediz o risco de doenças cardiovasculares em adultos (Han *et al*, 1995; Ho *et al*, 2001) e a presença dos fatores de risco na infância e adolescência (Daniels *et al*, 2000; Hirschler *et al*, 2005; Botton *et al*, 2007; Plachta-Danielzik *et al*, 2008). Botton *et al* (2007) verificaram que a distribuição de gordura abdominal em meninas está associada aos fatores de risco independente da obesidade corporal total. Existem evidências que o excesso de gordura em crianças e adolescentes obesos está mais provavelmente localizado na região abdominal, e o aumento dessa gordura abdominal é proporcional ao aumento da idade (Daniels *et al*, 2000). Esses autores analisaram qual o melhor método para avaliar a gordura corporal comparado com o DEXA em estudantes de 7 a 17 anos, e observaram que a circunferência de cintura é capaz de prever a adiposidade abdominal. Eles observaram que a medida não é influenciada pela etnia e o sexo, porém está associada à idade. Hirschler *et al* (2005), analisando crianças de 6 a 13 anos, observaram que a circunferência de cintura está associada à resistência à insulina, enquanto Freedman *et al* (1999) verificaram que a circunferência de cintura pode identificar dislipidemia e outros fatores de risco na infância e adolescência. A circunferência de cintura é, dessa forma, um importante indicador de obesidade abdominal, capaz de prever o risco futuro para complicações metabólicas (Daniels *et al*, 2000; Hirschler *et al*, 2005; Plachta-Danielzik *et al*, 2008).

Além da circunferência de cintura, outros métodos antropométricos são utilizados para a avaliação do diagnóstico nutricional, como IMC, dobras cutâneas e impedância bioelétrica.

O IMC é o método antropométrico mais utilizado na avaliação de obesidade, tanto em crianças quanto em adultos. É um método que se correlaciona com a adiposidade nos adultos (Weerarathna *et al*, 2008; Shafer *et al*, 2009), em crianças e adolescentes (Rolland-Cachera *et al*, 1982; Lindsay *et al*, 2001; Gahagan, 2004; Eisenmann *et al*, 2004; Dencker *et al*, 2007). Existem diversos padrões de classificação do IMC. O Comitê Internacional de Saúde e Nutrição recomenda utilizar a distribuição percentilar de acordo com sexo e idade para definição dos pontos de corte, denominando “sobrepeso” aqueles que apresentam $IMC \geq P95$ e em “risco de sobrepeso” aqueles que apresentam o $IMC \geq P85$ e $< P95$ (Centers for Disease Control, 2000). Já a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a utilização dos pontos de corte baseados no estudo realizado em seis países, entre eles o Brasil (Cole *et al*, 2000). Nesse critério, o ponto de corte do IMC para a obesidade é de 30 Kg/m^2 e para o sobrepeso de 25 Kg/m^2 , segundo sexo e idade. Recentemente, a OMS desenvolveu as curvas de crescimento para crianças acima dos 5 anos e adolescentes (até 19 anos), sendo os pontos de corte do IMC aos 19 anos para os meninos de $25,4 \text{ Kg/m}^2$ e para as meninas de 25 Kg/m^2 (Onis *et al*, 2007). Em geral esses pontos de cortes têm alta sensibilidade, porém baixa especificidade, sendo úteis na triagem de estudos epidemiológicos, mas pouco preciso na predição de massa adiposa do indivíduo (Sweeting, 2007).

As dobras cutâneas são utilizadas para avaliar a gordura subcutânea. Sabe-se que metade da gordura corporal está depositada sob a pele e a porcentagem aumenta com o aumento do peso corporal (Pi-Sunyer, 1999). Os locais onde as pregas cutâneas refletem mais a adiposidade são: tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaca e parte superior da coxa. Porém as mais úteis são a tricipital e subescapular, pelo fato de existir padrões de referência e ter correlação com a gordura corporal total e com a porcentagem de gordura determinada por outros métodos de avaliação da composição corporal (Coutinho, 2000). Sua utilização em crianças e adolescentes é recomendada por vários estudos (Deurenberg *et al*, 1990; Sardinha *et al*, 1999; Nooyens *et al*, 2007). Mei *et al* (2007), entretanto, não encontraram contribuição adicional do uso de dobras cutâneas tricipital e subescapular em relação ao IMC na avaliação de adiposidade, principalmente quando a obesidade está acima do percentil 95 medido pelo IMC.

A avaliação pela impedância bioelétrica (BIA) pode ser realizada por aparelhos tetrapolares convencionais (que avaliam o corpo todo) e por aparelhos bipolares que avaliam segmentos corporais (*foot-to-foot*), que mede a massa de gordura do segmento inferior do corpo.

A impedância bioelétrica é baseada na relação entre o volume do condutor (o corpo) e o comprimento desse condutor (a altura) e sua impedância elétrica, não sendo estritamente a medida direta da composição corporal. O método admite que a massa adiposa seja anidra e que a condutividade reflète a massa livre de gordura (Kyle *et al*, 2004; Lobstein *et al*, 2004). Ou seja, a corrente elétrica de baixa frequência (50 kHz) flui através do corpo do indivíduo e a impedância (Z), ou oposição ao fluxo da corrente, é medido com o analisador BIA. A água corporal total de do indivíduo (ACT) pode ser estimada pela medida da impedância, porque os eletrólitos na água corporal são excelentes condutores de corrente elétrica (Kyle *et al*, 2004; Lobstein *et al*, 2004). Quando o volume da ACT é grande, a corrente flui mais facilmente através do corpo com menor resistência (R). A resistência ao fluxo da corrente será maior em indivíduos com grande quantidade de gordura corporal, dado que o tecido adiposo não é bom condutor de corrente elétrica pela sua baixa quantidade de água. Impedância é uma função da resistência (R) e da reactância (Xc) (Kyle *et al*, 2004; Lobstein *et al*, 2004). A resistência é a medida da oposição pura ao fluxo de corrente através do corpo; reactância é a oposição ao fluxo de corrente causada pela capacitância produzida pela membrana celular (Kyle *et al*, 2004; Lobstein *et al*, 2004).

A impedância bioelétrica tetrapolar tem se tornado o método útil, fácil e acessível para a avaliação corporal de crianças e adolescentes, apresentando boa correlação com os métodos de referência (Deurenberg *et al*, 1991; Wu *et al*, 1993; De Lorenzo *et al*, 1998; Lewy *et al*, 1999; Nuñez *et al*, 2000; Phillips *et al*, 2003; Lazzer *et al*, 2005).

A impedância bioelétrica bipolar apresenta alto nível de reprodutibilidade e fornece adequadamente o percentual de gordura corporal total em crianças (Kettaneh *et al*, 2005). Entretanto, podem ocorrer erros na análise da composição corporal quando há desidratação, edema, desnutrição, obesidade mórbida e alterações da temperatura corporal e ambiental (Radominski, 2001).

Esses métodos descritos acima são considerados métodos simples e acurados para o diagnóstico e a triagem de indivíduos em risco, sendo necessários principalmente em razão da elevada prevalência de obesidade. O ideal seria utilizar equipamentos precisos; com baixo erro de medida; acessíveis em termos de simplicidade, fácil execução e baixo custo; acurados na estimativa da gordura corporal e que pudessem fornecer resultados confiáveis e documentáveis. Porém não existem métodos que satisfaçam a todos esses critérios (Power, Lake & Cole, 1997), considerados métodos “padrão ouro”; o que facilitaria sua inclusão em estudos epidemiológicos. Assim, o ideal é a utilização de métodos que avaliam os quatro compartimentos corporais (conteúdo mineral, aquoso, protéico e adiposo) durante a infância e adolescência, pois métodos que utilizam dois compartimentos (massa de gordura - FM e massa livre de gordura - FFM)

subestimam a variabilidade na composição da FFM. Porém, apesar de não existir um único método para avaliação dos quatro compartimentos, existem técnicas que podem ser usadas simultaneamente e fornecer os dados dessas áreas corporais, como pesagem hidrostática, DEXA, diluição por deutério (Fields & Goran, 2000). Esses métodos apresentam a acurácia capaz de estimar a gordura corporal total e vários componentes da massa livre de gordura, sendo considerados método de referência (Lobstein *et al*, 2004). O inconveniente é que são onerosos e difíceis para serem utilizados em âmbito populacional.

3.5.3. Hipertensão arterial

No mundo todo, a prevalência de hipertensão arterial essencial é elevada em adultos (American Heart Association, 2003). Ela é considerada o fator de risco importante e independente para doença cardiovascular, acidente vascular cerebral e doença renal em adultos (American Heart Association, 2003) e de hipertrofia ventricular esquerda em crianças e adolescentes (Sorof *et al*, 2003). Embora predomine na idade adulta, a hipertensão arterial em crianças e adolescentes não deve ser negligenciada, e dependendo da metodologia empregada para identificá-la, estudos nacionais e internacionais indicam uma prevalência que varia de 1 a 13% (Salgado & Carvalhaes, 2003). No Brasil, dados do estudo realizado em crianças e adolescentes de 7-17 anos, alunos de escolas públicas e privadas de Maceió, indicaram elevada prevalência de hipertensão arterial (9,4%), sendo significativamente maior nos estudantes com sobrepeso e risco de sobrepeso (Moura *et al*, 2004).

Apenas nos últimos 25 anos o diagnóstico de hipertensão arterial foi incorporado no exame clínico da criança e do adolescente, como também foram publicadas normas para sua avaliação, possibilitando a detecção precoce não só da hipertensão arterial essencial, mas também de causas secundárias, como doença renal, cardíaca, endócrina, que culminam em elevação da pressão arterial (Morgenstern, 2002; National Institutes of Health, 2004).

A definição da hipertensão arterial na infância é baseada em métodos estatísticos, já que não existem estudos epidemiológicos que associem os níveis pressóricos a eventos mórbidos, como ocorre nos adultos. Nesses a definição de hipertensão arterial é epidemiológica, com pontos de corte definidos com base em estudos que demonstram associação de determinados valores pressóricos ao risco de doenças (Morgenstern, 2002). A identificação dos valores pressóricos é baseada no sexo, idade e altura das crianças e dos adolescentes (National Institutes of Health, 2004). A inclusão de altura na avaliação da pressão é necessária, pois o tamanho corporal influencia os valores de pressão arterial (Morgenstern, 2002; Luma & Spiotta, 2006).

A medida da pressão arterial deve ser rotina na prática clínica a partir dos 3 anos, ou até antes dessa fase, já que alterações pressóricas podem indicar doenças primárias, e a detecção precoce pode prevenir danos em órgãos alvo (Morgenstern, 2002). Durante a ausculta, a criança deve estar sentada, tranqüila, com o braço direito estendido na altura do coração com o manguito firmemente colocado de 2 a 3 cm acima da fossa antecubital e com a bolsa de borracha sobre a artéria braquial. As dimensões da bolsa de borracha são importantes, devendo ser igual a 40% da circunferência do braço, e seu comprimento deve envolver 80% a 100% do braço, já que esses são as principais fontes de erros na medida da PA. Para a definição de hipertensão arterial é necessário no mínimo 3 medidas alternadas e em ocasiões diferentes (National Institutes of Health, 2004; Luma e Spiotta, 2006).

O aumento da pressão arterial inicia na infância e se mantém, mesmo próximos aos normais, ao longo da vida, fazendo com que crianças hipertensas provavelmente se tornem adultos hipertensos. Essa permanência de valores pressóricos alterados ao longo da infância e adolescência pode causar hipertrofia ventricular esquerda, aterosclerose e contribuir para o risco futuro de doenças cardiovasculares (McGill *et al*, 2000; Kay, Sinaiko & Daniels, 2001; Celermajer & Ayer, 2006). Vários fatores são responsáveis pelo aumento da pressão arterial, tais como, obesidade, raça/etnia, história familiar, peso ao nascer, hábitos alimentares, havendo interação entre fatores genéticos e ambientais.

A obesidade é considerada o mais importante fator de risco para o desenvolvimento de hipertensão (Rocchini, 2002; Chioloro *et al*, 2007). Os mecanismos que contribuem para o aumento da pressão em crianças obesas são controversos, mas parecem ser os mesmos responsáveis pela hipertensão em adultos obesos (Torrance *et al*, 2007). Estudos sugerem que a principal causa seja a combinação de fatores que aumentam a resistência vascular sistêmica, como ativação do sistema nervoso simpático, resistência à insulina e disfunção vascular (Torrance *et al*, 2007). A criança e o adolescente obeso, assim como o adulto, apresentam risco maior de serem hipertensos do que indivíduos eutróficos. Segundo o *Bogalusa Heart Study*, realizado entre 1973 e 1994 com 9167 indivíduos de 5 a 17 anos, crianças e adolescentes com sobrepeso apresentaram 2,4 vezes mais hipertensão arterial diastólica e 4,5 vezes mais hipertensão arterial sistólica que os indivíduos com peso normal (Freedman *et al*, 1999). Paradis *et al* (2004) observaram que o IMC é 4-6 Kg/m² maior em crianças e adolescentes com percentil da pressão arterial sistólica acima de P95 do que aqueles com valores abaixo desse percentil.

Ao contrário do que acontece nos adultos, é controversa a influência da raça e da etnia sob a pressão arterial em crianças e adolescentes (Dekkers *et al*, 2002; Lane & Gill, 2004; Harding *et al*, 2006; Harding *et al*, 2008). Alguns autores observaram a influência racial sobre os

níveis de pressão arterial, sendo os negros, adultos ou crianças, mais hipertensos que os brancos (Lindhorst *et al*, 2007; Kurian & Cardarelli, 2007; Cooper *et al*, 2003; Dekkers *et al*, 2002; Berenson *et al*, 2006) enquanto outros autores não observam essa mesma relação (Lane & Gill, 2004; Harding *et al*, 2006; Harding *et al*, 2008).

A história familiar de hipertensão arterial é um fator de risco importante. Filhos de pais hipertensos têm o risco maior de serem hipertensos, e esse risco aumenta quando ambos os pais são hipertensos (Barlassina *et al*, 2002; Kuschnir & Mendonça, 2007; Williams, 2007). Segundo Niinikoski *et al* (2009), que acompanharam 1062 crianças do 7^o mês até os 15 anos de idade, filhos de pais hipertensos tiveram um aumento de 4-5 mmHg na pressão arterial sistólica e de 3-4 mmHg na pressão arterial diastólica comparado a filhos de pais normotensos. A pressão arterial diastólica foi maior em netos de avós que tiveram doenças vasculares (doença cardiovascular ou cerebrovascular prematura) do que os netos de avós sem a doença. Esses autores concluíram que a prevenção da hipertensão arterial, principalmente em crianças que apresentam história familiar positiva, deve se iniciar de forma prematura.

Segundo Law *et al* (2002), o baixo peso ao nascer e o ganho de peso acelerado entre 1 a 5 anos está associado a pressão arterial elevada na vida adulta, demonstrando que parte do risco de hipertensão arterial no adulto está associada a vida intrauterina.

A dieta também parece influenciar os níveis pressóricos em crianças e adolescentes. O efeito da dieta sobre a pressão arterial é indireto, refletindo a relação da dieta com o crescimento e a composição corporal (Falkner & Michel, 1999). Entre os nutrientes mais estudados está o sódio. Variações na pressão arterial em resposta ao balanço de sódio conduzem ao desenvolvimento do conceito de sensibilidade e resistência ao sódio, ou seja, o aumento ou a diminuição da pressão arterial corresponde ao aumento ou diminuição da ingestão de sódio. O estudo realizado por He *et al* (2008), com uma amostra representativa de crianças e adolescentes de 4 a 18 anos da Grã-Bretanha identificou que o aumento de 1 g/dia na ingestão de sal está associada ao aumento de 0,4 mmHg na pressão arterial sistólica. Crianças que apresentam a pressão arterial sensível à ingestão dietética de sódio têm outros fatores de risco, como história familiar de doenças cardiovasculares ou obesidade (Falkner & Michel, 1999).

O peso ao nascer, que está associado a pressão arterial, influencia também a sensibilidade ao sal, segundo Simonetti *et al* (2008). Esses autores avaliaram o efeito da ingestão do sal sobre a pressão arterial (sensibilidade ao sal) em crianças que nasceram com baixo peso. Observaram que a pressão arterial foi mais alta e a taxa de filtração glomerular foi mais baixa em crianças que nascem com baixo peso quando comparado com crianças a termo e com peso normal. A sensibilidade ao sal estava presente em 37% e 47% em crianças com baixo peso e pequenas para

idade gestacional, respectivamente. O comprimento e volume dos rins estavam reduzidos em crianças com baixo peso, e a sensibilidade ao sal foi inversamente correlacionada ao comprimento renal. Esses autores concluíram que a massa renal reduzida em crianças com crescimento restrito conduz ao risco de baixa função renal e de aumento na sensibilidade do sal (Simonetti *et al*, 2008).

3.5.4. Dislipidemia e Aterosclerose

A aterosclerose também pode ter seu início em fases prematuras da vida. Segundo o estudo realizado na cidade de Bogalusa com autópsias de indivíduos de 2 a 39 anos, a extensão das estrias gordurosas e da placa fibrosa nas artérias coronárias e na aorta aumenta com a idade. A gravidade dessas lesões estava significativamente relacionada à presença de fatores de risco para as DCV ainda na infância, como obesidade e alterações nos lipídeos séricos (Berenson *et al*, 1998; McGill *et al*, 2000; Li *et al*, 2003).

A dislipidemia é a condição na qual há concentrações anormais de lipídios ou lipoproteínas no sangue. Os estudos de autópsia com jovens adultos demonstram que a extensão da aterosclerose na aorta e nas artérias coronarianas é fortemente associada com os níveis séricos de triglicérides e LDL-c e negativamente relacionada ao HDL-c (Celermajer & Ayer; 2006). Em diversos países, estão bem estabelecidas as correlações entre o risco para doença arterial coronariana (DAC) e concentrações séricas elevadas de colesterol total (CT), particularmente de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c), assim como concentrações reduzidas de lipoproteínas de alta densidade (HDL-c) (Berenson *et al*, 1998; McGill *et al*, 2000; Li *et al*, 2003; Coronelli & Moura, 2003; Giuliano *et al*, 2005; Franca & Alves, 2006; Kim *et al*, 2006). Vários estudos relacionam as concentrações de colesterol presentes na infância com as encontradas na vida adulta, ou seja, crianças e adolescentes hipercolesterolêmicos provavelmente se tornarão adultos hipercolesterolêmicos (Clarke *et al*, 1978; Stein *et al*, 2005; Chen *et al*, 2007).

As alterações nos lipídeos séricos traduzem a modificação no estilo de vida e do hábito alimentar na infância e na adolescência, além da influencia genética (Raitakari *et al*, 2005; McCrindle, 2006; Celermajer & Ayer; 2006). Coronelli e Moura (2003), avaliando escolares de 7-14 anos, observaram que crianças obesas apresentam o risco 2,17 vezes maior de hipercolesterolemia do que as não obesas. Da mesma forma, Giulianos *et al* (2005) avaliando escolares de 7-18 anos em Florianópolis observaram que crianças de 5 a 9 anos apresentaram níveis médios de colesterol semelhantes aos de adolescentes de 10 a 15 anos, o que não é esperado para crianças nessa fase de desenvolvimento (Franca & Alves, 2006). Ao associar o

colesterol a outros fatores de risco para DCV, o modelo que explicou melhor a alteração dos níveis de colesterol foi aquele que reunia as seguintes variáveis: obesidade, história familiar de óbito por infarto agudo do miocárdio (IAM), sexo feminino, história familiar de acidente vascular encefálico (AVE), idade inferior a 10 anos e imagem corporal de excesso de peso, definida pelo médico. Porém, a obesidade foi o fator de risco mais fortemente associado a dislipidemia. Os autores concluem que o controle do excesso de peso na infância é de grande importância para se reduzir o risco futuro de doenças relacionadas à aterosclerose (Giuliano *et al*, 2005) e sugerem, assim como outros autores, a necessidade de programas para a prevenção das doenças cardiovasculares, devendo ser iniciados desde infância (Franca & Alves, 2006; Giuliano *et al*, 2005).

Existem diversos tipos de dislipidemias hereditárias, sendo a hipercolesterolemia familiar a mais comum. A hipercolesterolemia familiar é um defeito genético relativamente comum que resulta da mutação do receptor de LDL. Crianças com hipercolesterolemia familiar têm diminuição da função endotelial e aumento na espessura do complexo médio-intimal, podendo se tornar adultos jovens com alto risco para morte prematura por DCV (Celermajer & Ayer; 2006). Paterno *et al* (2003), avaliando adolescentes de 12-19 anos, observaram que jovens hipercolesterolêmicos têm maior IMC, maior incidência de hipertensão arterial e são mais sedentários.

Crianças e adolescentes que apresentam história familiar positiva de doenças cardiovasculares são mais suscetíveis aos efeitos adversos dos fatores de risco. Jovens com história familiar de DCV apresentam aumento na espessura do complexo médio-intimal da artéria carótida quando comparados com jovens sem história familiar de DCV (Juonala *et al*, 2006).

3.5.5. Sedentarismo

A atividade física habitual é um componente importante do chamado estilo de vida saudável. Entende-se por prática habitual, segundo o *Center for Disease Control* (CDC), a realização de atividade física na frequência mínima de 300 minutos por semana (CDC, 2006).

A associação entre sedentarismo e risco para as doenças crônicas em adultos é clássica, com diversos estudos demonstrando que indivíduos sedentários apresentam risco maior de doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade e câncer (Katzmarzyk *et al*, 2001; Furberg & Thune, 2003; Anderssen *et al*, 2008). Segundo Powell e Blair (1994), o risco atribuível populacional da inatividade física para as doenças crônicas é alto, sendo que 35% das mortes

causadas por doença cardiovascular, 35% das mortes causadas por diabetes melitus e 32% das mortes causadas por câncer de cólon é atribuída à inatividade física.

Assim como nos adultos, os benefícios da atividade física na infância e adolescência incluem a redução do risco de obesidade e do desenvolvimento de doenças crônicas como diabetes e doenças cardiovasculares, redução da depressão e ansiedade e promoção do bem estar psicológico, além da construção e manutenção de músculos e ossos saudáveis (CDC, 2006; Warburton *et al*, 2006).

Os mecanismos do efeito benéfico da atividade física em crianças e adolescentes parecem ser os mesmos que ocorrem nos adultos. A atividade física reduz a pressão arterial pela redução da demanda cardíaca, da atividade do sistema nervoso simpático, dos níveis plasmáticos de norepinefrina e da resistência vascular periférica total (Fagard, 1995; Kokkinos *et al*, 2009). Aumenta os receptores da insulina e das lipoproteínas, reduzindo os níveis de colesterol total, triglicérides, LDL-c e eleva as concentrações de HDL-c, além de melhorar o perfil glicêmico. Reduz a obesidade pelo aumento do gasto energético e pelo controle dos mecanismos de fome e saciedade. Além disso, possui efeitos neuropsicológicos (aumenta a secreção de endorfinas) e imunológicos (aumenta a secreção de citocinas e prostaglandinas) (Escolar Castellón *et al*, 2003).

Nos últimos anos, vários estudos têm demonstrado o aumento no sedentarismo em crianças e adolescentes, além da redução na aptidão física.

De acordo com Nelson *et al* (2006), tem ocorrido uma mudança importante na prática de atividade física entre os adolescentes. Segundo esses autores, que acompanharam 2516 adolescentes americanos entre 1999 e 2004, houve redução no tempo de atividade física entre as garotas e aumento no tempo de utilização do computador entre os garotos.

Em Pelotas (RS), no estudo da coorte de nascimento de 1993, onde foram analisados adolescentes de 10 a 12 anos, foi observado que o estilo de vida sedentário, definido como <300 minutos de atividade física por semana, estava presente em 58,2% dos entrevistados. Na análise multivariada, o estilo de vida sedentário associou ao sexo feminino, perfil sócio-econômico, inatividade física materna e assistência a TV (Hallal *et al*, 2006). Em Niterói (RJ), foi observado que 85% dos meninos e 94% das meninas eram sedentários, segundo o questionário PAQ-C. Os autores enfatizaram a necessidade da promoção da prática de atividade física de forma contínua e regular, gerando benefício na saúde a curto e longo prazo (Silva & Malina, 2000). Utilizando o mesmo questionário para avaliar a atividade física, Silva *et al* (2005) observaram que 93,5% das crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de escolas de Maceió eram sedentários.

A aptidão cardiorrespiratória é um dos principais componentes da aptidão física e está inversamente relacionada aos fatores de risco cardiovasculares e metabólicos. Estudos indicam redução na aptidão em adolescentes brasileiros. Segundo Vasques *et al* (2007), que analisaram adolescentes de Florianópolis, cerca de 68% dos rapazes e 37,8% das moças apresentaram aptidão cardiorrespiratória abaixo do critério recomendado para a saúde. De maneira semelhante, Bergmann *et al* (2008), analisando adolescentes de 13 e 14 anos, observaram que 52,4% dos garotos e 70% das garotas também apresentaram aptidão cardiorrespiratória abaixo do critério recomendado para a saúde.

Não apenas a baixa frequência na prática de atividade física, mas também o comportamento sedentário são fatores considerados de risco para as DCV. Segundo o CDC, o uso de computador, vídeo-game e televisão devem ser restritos a menos de duas horas/dia entre as crianças e adolescentes (CDC, 2006). Robinson (1999), avaliando 198 crianças no estudo controlado randomizado, observou que a aquelas que reduziram o tempo de assistência à televisão, vídeo game e computador tinham diminuição no IMC, na espessura da dobra cutânea tricóptica, na circunferência de cintura e na relação circunferência de cintura: quadril comparado aos controles.

Estudos também demonstram os efeitos benéficos da atividade física sobre os fatores de risco cardiovasculares como lipídeos séricos, pressão arterial, obesidade e a capacidade cardio-respiratória. Ribeiro *et al* (2004) avaliaram 1461 crianças e adolescentes de 8-15 anos e verificaram que aquelas que apresentavam fatores de risco cardiovasculares (pressão arterial elevada, níveis elevados de colesterol, percentual de gordura corporal elevado) eram mais sedentárias. Carrel *et al* (2005) acompanharam 50 adolescentes obesos, sendo que 23 foram submetidos durante nove meses a um programa de exercícios físicos para verificar o efeito da atividade física sobre a composição corporal, a aptidão cardiorrespiratória e a sensibilidade à insulina. Comparado ao grupo controle, os autores observaram que no grupo intervenção ocorreu perda de gordura corporal, aumento na aptidão física e melhora nos níveis de insulina de jejum.

Os estudos de base populacional que analisam a relação atividade física e fatores de risco cardiovasculares são escassos e os resultados encontrados não são concordantes, já que dependem do instrumento utilizado para avaliar a atividade física, da faixa etária incluída, dos pontos de corte e da área onde o indivíduo vive (urbana ou rural). Entretanto, todos esses estudos enfatizam a importância da prática constante da atividade física desde a infância e em todas as fases da vida.

Apesar de alguns estudos longitudinais indicarem fraca ou modesta correlação entre atividade física na infância e na vida adulta (Kjønniksen *et al*, 2008; Herman *et al*, 2008), outros

apontam que crianças e adolescentes que se mantêm fisicamente ativos apresentam probabilidade menor de se tornar adultos sedentários (Telama *et al*, 2005; Matton *et al*, 2006). Conforme observado por Azevedo *et al* (2007), que analisaram 2577 indivíduos de 20 a 59 anos, aqueles que relataram praticar atividade física durante a adolescência também eram fisicamente ativos na idade adulta, especialmente entre as mulheres. Assim, se existe relação entre atividade física e redução nos riscos de doenças crônicas, e se crianças e adolescentes sedentários serão adultos sedentários, o início precoce da prática de atividade é um importante fator na prevenção de doenças na vida adulta.

3.5.6. Alimentação

A influência da alimentação sobre os fatores de risco cardiovasculares se inicia logo no período da amamentação. Estudos observam o efeito da amamentação sobre a pressão arterial (Singhal *et al*, 2001; Martin *et al*, 2005; Horta *et al*, 2006). Singhal *et al* (2001) analisando os dados de recém nascidos que participaram de duas coortes, observaram que a pressão arterial média nas idades de 13 a 16 anos foi significativamente mais baixa em adolescentes que ingeriram leite materno do que naqueles que receberam formulas lácteas. Entretanto, o tempo de duração da amamentação não parece interferir nos valores pressóricos na adolescência (Horta *et al*, 2006). A amamentação pode também prevenir o ganho de peso excessivo durante a infância. Estudos demonstram que o risco para a ocorrência de obesidade reduz quando a criança é amamentada quando comparado àquelas que são alimentadas por formulas lácteas (von Kries *et al*, 1999; Gillman *et al*, 2001), além do tempo de duração da amamentação também ser um preditor para a obesidade no futuro (von Kries *et al*, 1999; Gillman *et al*, 2001). Os mecanismos para o efeito benéfico da amamentação parece ser a capacidade de auto-regulação na ingestão energética durante o período de lactação e durante a infância (Gillman, 2002).

A prevenção da aterosclerose também se inicia com a amamentação. Segundo a revisão feita por Owen *et al* (2008), estudos indicam que a amamentação, especialmente quando é exclusiva, tem um impacto positivo nos níveis de colesterol durante a vida adulta. Martin *et al* (2005) confirmaram essa teoria, encontrando associação inversa entre amamentação e a espessura média da artéria íntima de 405 indivíduos pertencentes a coorte acompanhada por 65 anos. Singhal *et al* (2004) acompanharam 216 adolescentes e observaram que aqueles que receberam maior quantidade de leite humano tinham menor razão LDL:HDL, ApoB:ApoA-1 e menor concentração de proteína C-reativa. Os resultados desses estudos demonstram o efeito benéfico da amamentação também sobre o risco de aterosclerose.

Além da amamentação, os outros hábitos alimentares também são formados e adquiridos na infância. O universo da criança se restringe aos pais e a escola, e são eles que delinham as preferências alimentares nessa fase da vida. Para as crianças na fase pré-escolar, o hábito alimentar caracteriza-se pelas suas preferências alimentares. Nessa faixa etária elas consomem somente os alimentos de que gostam entre os disponíveis no seu ambiente. Esta tendência é originada na socialização alimentar da criança e depende, na maioria das vezes, do padrão alimentar do grupo social a qual pertence. Dessa forma, é importante o processo de formação do comportamento alimentar, através do condicionamento associado a sugestão do sabor do alimento, da consequência fisiológica da alimentação e do contexto social (Ramos & Stein, 2000; Rossi *et al*, 2008).

A adolescência é a fase de transição entre a infância e a vida adulta, caracterizada por mudanças biológicas, psicológicas e sociais que podem interferir no padrão alimentar. Nessa fase, o jovem busca expressar seus sentimentos, preferências, vivencia conflitos consigo e com o mundo e este comportamento se reflete no hábito alimentar. O ato de crescer e se alimentar implica em fazer escolhas, estabelecer relações, identificar-se ou não com os modelos e valores familiares, adaptando-se ou não a eles, o que pode gerar conflitos que serão transferidos para a alimentação. A ingestão extrema dos alimentos, excesso ou deficiência podem significar formas inconscientes de satisfazer as faltas, recusar controles externos ou estar na moda (Eisenstein *et al*, 2000).

Aliado a essas modificações fisiológicas de cada etapa da vida, as mudanças dos hábitos alimentares que tem ocorrido em vários países influenciam a dieta das crianças e dos adolescentes e, conseqüentemente, altera os padrões alimentares na vida adulta, aumentando os riscos para as deficiências nutricionais e para as doenças crônico-degenerativas como o câncer, diabetes e as doenças cardiovasculares (Demory-Luce *et al*, 2004; Mikkila *et al*, 2007). A ingestão alimentar adequada de crianças e adolescentes não é um aspecto importante apenas para o crescimento e desenvolvimento, mas também para a prevenção dessas doenças na vida adulta (Koletzko *et al*, 1998; Stein *et al*, 2005; Singhal, 2006).

O consumo de alimentos com alta concentração de gorduras saturadas, colesterol, sódio e açúcar tem aumentado, enquanto é baixa a ingestão de fontes de cálcio, fibras e ferro (Xie *et al*, 2003). O hábito de ingerir *fast foods* e excluir o jejum aumenta durante a transição da adolescência para vida adulta e está associado ao aumento no ganho de peso durante essa fase (Niemeier *et al*, 2006). Estudos verificaram o alto consumo energético, de doces, refrigerantes e bebidas com adição de açúcar (Carmo *et al*, 2006), baixo consumo de frutas, verduras e hortaliças (Santos *et al*, 2005) e dietas ricas em gorduras e pobres em fibras (Neutzling *et al*,

2007) entre os adolescentes em cidades brasileiras. Em Ouro Preto, o Estudo Multicêntrico sobre Consumo Alimentar evidenciou o alto consumo de gorduras e a inadequação de consumo de colesterol principalmente nos indivíduos mais jovens (Galeazzi *et al*, 1997).

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF-2003) realizada pelo IBGE confirma essas mudanças no hábito alimentar do brasileiro, com consumo maior de alimentos ricos em açúcares e gorduras e redução no consumo de frutas e hortaliças (IBGE, 2004).

Além disso, refeições realizadas em restaurantes, lanchonetes tem substituído o hábito das refeições no domicílio (Nicklas *et al*, 2004; IBGE, 2004; Carmo *et al*, 2006). Práticas alimentares incorretas, como substituição de refeições por lanches e a redução do número diário de refeições podem também estar contribuindo com o aumento da prevalência dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares (Gambardella, 1999).

3.6. Medidas de prevenção e intervenção

A prevenção e a intervenção são meios eficientes para lidar com a presença precoce de fatores de risco cardiovasculares, que esta se tornando mundial. Mudanças nos hábitos alimentares e no estilo de vida da infância à idade adulta, como substituição de refeições por lanches, redução do número diário de refeições, substituição de refeições no domicílio por refeições realizadas em restaurantes, lanchonetes, além da redução na atividade física (Mikkila *et al*, 2004; Nicklas *et al*, 2004; Gidding *et al*, 2005) são fatores que podem estar contribuindo para o aumento da prevalência das doenças cardiovasculares e seus fatores de risco (Demory-Luce *et al*, 2004; Kelley *et al*, 2004; Mikkila *et al*, 2005). Segundo o Comitê de Nutrição da Academia Americana de Pediatria, mudanças dietéticas como a diminuição na ingestão de lipídeos saturados e colesterol na infância e adolescência podem ter um impacto significativo na redução de aterosclerose na vida adulta (American Academy Pediatrics, 1998).

Vários estudos têm demonstrado a relação entre prevenção e intervenção sobre os fatores de risco cardiovasculares, porém são escassos os estudos longitudinais que demonstram o impacto dessas modificações nos hábitos de vida sobre as doenças cardiovasculares. Taveras *et al* (2005) avaliaram, em crianças e adolescentes de 9 a 14 anos, a relação longitudinal entre a mudança no consumo de frituras com a modificação do IMC. Os autores observaram que aqueles indivíduos que consumiam mais alimentos fritos (batata frita, *nuggets*, etc.) apresentavam maior IMC, e quanto mais prolongado era o consumo desses alimentos maior era o IMC e mais inadequada era a dieta. Talvia *et al* (2004), no estudo de intervenção com crianças de até os 10 anos, observaram que, após cada aconselhamento dietético, ocorreu a mudança na ingestão de

alimentos ricos em gorduras durante o período do estudo. Já Niinikoski *et al* (2007) demonstraram que o repetido aconselhamento dietético foi eficiente na redução da ingestão de gordura saturada e colesterol, causando a redução nas concentrações séricas do colesterol total. O estudo *Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project for Children* (STRIP) randomizou 1062 crianças com sete meses de idade, sendo 522 no grupo controle e 540 no grupo intervenção, as quais receberam dieta com baixos teores de gordura saturada e de colesterol. Os autores demonstram que a dieta com baixos teores de gorduras saturadas introduzidas na infância e mantidas na primeira década de vida estava associada a melhora da função endotelial. O efeito foi explicado, em parte, pela redução dos níveis de colesterol como consequência da dieta (Raitakari *et al*, 2005).

Além disso, estudos demonstram que a atividade física tem um forte efeito sobre os componentes da massa corporal: a massa livre e a água corporal total aumentam enquanto a massa adiposa diminui (Godina *et al*, 2007).

Tsiros *et al* (2008) revendo ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises sobre estratégias de tratamento da obesidade em adolescentes, observou que a dieta e a atividade física auxiliam na redução da obesidade a curto prazo, porém as intervenções mais eficazes combinavam as duas estratégias.

O ambiente familiar compartilhado e a influência dos pais no estilo de vida dos filhos, incluindo a escolha dos alimentos e atividade física, indicam o importante papel da família em relação ao ganho de peso de crianças e adolescentes. Estudos demonstram que a intervenção é mais eficaz quando realizada no ambiente familiar do que com o indivíduo sozinho (Garipağaoğlu *et al*, 2008).

A escola também é um ambiente favorável para a modificação do estilo de vida, pois representa o primeiro grupo social depois da família. Segundo Carrel *et al* (2005), a inclusão da atividade física nos currículos escolares pode melhorar a saúde cardiovascular através dos efeitos sobre a composição corporal, a aptidão física e a resistência a insulina. McMurray *et al* (2002) testaram o efeito de oito semanas de exercício aeróbico em 1140 escolares de 11 a 14 anos. Esses autores observaram a redução na pressão arterial sistólica e diastólica no grupo intervenção em relação ao grupo controle. Além disso, a programas de educação nutricional e de hábitos saudáveis na escola podem ter efeitos positivos sobre os fatores de risco cardiovasculares. Manios *et al* (1999), que conduziram o estudo longitudinal por seis anos para verificar o efeito de programas de educação para a saúde em escolares da Grécia, verificaram a redução nos níveis de lipídeos séricos e no IMC, e aumento na prática de atividade física (Manios *et al*, 2006), além da redução da pressão arterial e aumento na ingestão de micronutrientes (potássio e magnésio)

(Kafatos *et al*, 2007), e menor ingestão energética e de gordura saturada e colesterol (Manios *et al*, 2002), mesmo após quatro anos de término do programa. Esses autores concluem sobre a importância dos programas de prevenção e demonstram sua eficácia mesmo após o fim do programa.

A escola é, portanto, o caminho de ação preventiva dirigida à criança em idade escolar, estimulando hábitos alimentares e comportamentais saudáveis (Borra *et al*, 1995; Angelopoulos *et al*, 2009). Várias estratégias têm sido utilizadas em nível mundial para se promover a saúde, entre elas a Escola Promotora da Saúde, que visa a educação para a saúde, a criação e manutenção de ambientes físicos e psicossociais saudáveis, e a oferta de serviços de saúde, alimentação saudável e vida ativa (Harada *et al*, 2004). Essa prevenção exige ação abrangente, que vai além do setor de saúde, mas sim a partir da integração entre outros setores do poder público e entidades não governamentais e a sociedade civil.



4. Modelo teórico conceitual

Os principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares tais como dislipidemia, hipertensão arterial e diabetes mellitus, iniciam-se na infância e são ocasionados principalmente pela obesidade. A obesidade, por sua vez, é decorrente dos hábitos de vida incorretos (alimentação e atividade física) e por heranças genéticas. A obesidade conduz a hipertensão arterial pelo aumento da resistência vascular sistêmica, ativação do sistema nervoso simpático, resistência à insulina e disfunção vascular (Torrance *et al*, 2007). A obesidade visceral, principalmente a abdominal, gera diabetes mellitus e dislipidemia pela redução na secreção de insulina e resistência aos seus efeitos, ou ambos, assim como a liberação dos ácidos graxos livres das células de gordura visceral (Kopelman, 2000; Felber & Golay, 2002).

Dessa forma, esse trabalho se justifica pela demonstração por diversos autores da precocidade, ainda na infância, da exposição a esses fatores de risco cardiovasculares e pela elevada prevalência de adolescentes com hipertensão leve no estudo “Corações de Ouro Preto”. É importante também adequar os parâmetros antropométricos às características de cada população, e dessa forma contribuir através dos valores de referência para a obesidade para a triagem mais efetiva e conseqüentemente a avaliação precoce dos fatores de risco associados às doenças cardiovasculares.

Além disso, esse estudo demonstra a necessidade de atenção do poder público à saúde das crianças e dos adolescentes, já que o bem estar físico e emocional é a base do bom rendimento escolar. Assim, o estudo foi realizado no ambiente escolar, tendo-se em vista a capacidade educativa e de difusão de conhecimentos que a escola possui. Visou também dar início a estruturação do programa interdisciplinar de educação em saúde, através da orientação de pais, alunos e professores da importância da detecção e prevenção precoce das doenças cardiovasculares na população ouropretana.



5. Objetivos

O objetivo geral desse estudo consistiu em identificar precocemente os fatores de risco para doenças cardiovasculares na população escolar (6 a 14 anos) residente na cidade de Ouro Preto, no ano de 2006, assim como determinar os pontos de corte para adiposidade corporal nessa população.

Os objetivos específicos constituíram em:

1. Estabelecer parâmetros antropométricos para a detecção de adiposidade corporal em crianças e adolescentes.

Hipótese: Assumindo a impedância bioelétrica tetrapolar como método referencia, será que o IMC apresenta sensibilidade e especificidade superior a circunferência de cintura, dobras cutâneas e impedância bioelétrica bipolar para a triagem de adiposidade corporal em crianças e adolescentes?

Justificativa: A definição de obesidade na infância e adolescência é controversa, não existindo consenso entre os estudos sobre os pontos de corte dos parâmetros antropométricos para a avaliação e definição de obesidade (Taylor *et al*, 2000; Freedman *et al*, 2005; Hatipoglu *et al*, 2007; Kelishadi *et al*, 2007; Sweeting, 2007).

2. Determinar a prevalência da obesidade, hipertensão arterial, níveis elevados de colesterol total e frações, triglicérides e glicose, sedentarismo.

Hipótese: Os fatores de risco cardiovasculares estão presentes de forma precoce na infância e adolescência?

Justificativa: Nas últimas décadas tem ocorrido a mudança no perfil epidemiológico das doenças, com maior prevalência das doenças crônicas degenerativas e seus fatores de risco em detrimento das doenças infecto-contagiosas (Paterno, 2003; Kim *et al*, 2006; Ribeiro *et al*, 2006; Rogacheva *et al*, 2006; Flouris *et al*, 2007). A detecção precoce desses fatores de risco, se for associada a intervenção poderia contribuir para a redução das atuais taxas de prevalência dos fatores de risco cardiovasculares em Ouro Preto.

3. Determinar os fatores de exposição associados à obesidade e à hipertensão arterial para a mesma população estudada;

Hipótese: Será que a obesidade e a hipertensão arterial estão associadas à precocidade de outros fatores de risco cardiovasculares na infância e adolescência?

Justificativa: Assim como em adultos, o aumento da prevalência de obesidade é considerado como os principais preditores para a presença precoce dos fatores de risco cardiovasculares, tais como, hipertensão arterial, dislipidemia e diabetes mellitus na infância e adolescência (Litwin *et al*, 2008; Nathan & Moran, 2008; Plachta-Danielzik *et al*, 2008). Do mesmo modo, o desenvolvimento precoce da hipertensão arterial pode causar hipertrofia ventricular esquerda, aterosclerose e contribuir para o risco futuro de doenças cardiovasculares (McGill *et al*, 2000; Kay, Sinaiko & Daniels, 2001; Celermajer & Ayer, 2006)



6. Materiais e Métodos

6.1. Área do estudo

A área do estudo foi a sede do Município de Ouro Preto, Minas Gerais, situado a 98Km da região metropolitana de Belo Horizonte, no quilômetro 40 da Rodovia dos Inconfidentes. Apresenta altitude média de 1116 m e temperatura entre 15^o a 28^o C. A cidade de Ouro Preto apresenta uma população de aproximadamente 9.730 crianças e adolescentes na faixa etária de 6 a 14 anos matriculados em escolas públicas e escolas particulares (INEP, 2003).

6.2. População e amostra do estudo

Este estudo foi realizado em todas as escolas do ensino fundamental da área urbana da cidade de Ouro Preto com crianças e adolescentes de 6 a 14 anos de idade. Foram excluídas as escolas em que o tamanho amostral fosse inferior a cinco. Também não foram incluídas as crianças e adolescentes das Associações de Pais e Amigos dos Alunos Excepcionais (APAE).

No universo de 6587 estudantes matriculados no ensino fundamental na cidade de Ouro Preto, foram selecionadas 850 crianças e adolescentes. O cálculo da amostra (n) foi baseado em três parâmetros: (1) Proporção da população, na faixa etária estudada, com sobrepeso e obesidade (8%) (Abrantes *et al*, 2003); (2) 20% de perdas, devido à ausência de crianças no dia da coleta dos dados e das amostras biológicas ou às recusas (não consentimento da criança, do pai ou responsável); (3) precisão desejada (2%); (4) do nível de significância (5%). Isto é:

$$\Delta = Z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \longrightarrow 0,01 = 1,96 \sqrt{\frac{(0,08)(1-0,08)}{n}}$$

$$n = 0,08(1-0,08)(1,96/0,02)^2$$

$$n = 0,0736 \times 9604,0$$

$$n = 706,85 \times 20\%$$

$$n = 848,22$$

Onde:

P é a prevalência esperada da obesidade em escolares (Abrantes *et al*, 2003);

1-P é proporção dos indivíduos que não têm a condição;

Δ é o erro padrão, ou seja, precisão requerida no estudo;

Z é o percentil da distribuição normal determinada pelo nível de confiança do teste (1- α) (Sampaio, 2007).

6.3. Delineamento do estudo

Estudo epidemiológico de delineamento transversal, utilizando o processo aleatório simples estratificado pela proporção de escolares de acordo com o sexo, idade e número de alunos matriculados em cada escola. A proporção de alunos foi calculada segundo a fórmula:

$$n_A = \frac{n \times N_A}{N}$$

onde:

n_A = tamanho da amostra na escola A

n = tamanho da amostra calculado a partir dos três parâmetros definidos no item acima

N_A = número de alunos de 6 a 14 anos na escola A

N = total de alunos das escolas da cidade de Ouro Preto

A seleção dos alunos por escola foi feita através de sorteio aleatório de séries escolares, através da tabela de números aleatórios gerado no programa Epi Info, até completar o número de alunos necessário por escola. Ou seja, a partir do levantamento dos diários de classe das escolas municipais, estaduais e particulares foi calculada a frequência relativa de cada uma delas na população total de escolares. Em seguida em cada escola foi calculada a proporção de meninos e meninas de acordo com a idade de 6 a 14 anos. Os estudantes de cada classe foram numerados em ordem crescente e através da tabela de número aleatórios, e respeitando a proporcionalidade por escola, série, sexo e idade, foram identificados aqueles a serem convidados a participar do estudo. No caso de recusa ou transferência era convidada a participar do projeto a próxima criança do mesmo sexo do diário de classe.

Após autorização da diretora da escola, uma carta convite, citando os objetivos e procedimentos do trabalho, foi encaminhada aos responsáveis pelas crianças, com data e local (na própria escola) onde seriam realizados os exames antropométricos, bioquímicos, clínico-cardiológico, assim como a entrevista com os responsáveis para avaliar hábitos comportamentais, inclusive os alimentares e a atividade física.

Os entrevistadores (estudantes de Nutrição e Farmácia) foram selecionados e treinados para o trabalho de campo. Foram feitos treinamentos para a realização de medidas antropométricas, clínicas e para a aplicação dos questionários.

O projeto piloto foi realizado com a finalidade de calibrar a aplicação dos instrumentos a serem usados na coleta dos dados (questionários, aparelhos) pela equipe e o fluxo de trabalho.

Os laudos clinico-cardiológicos foram confeccionados e entregues aos responsáveis, sendo encaminhadas ao sistema público de saúde (nutricionista, pediatra ou cardiologia) as crianças com alterações clínicas. Aos diretores de cada estabelecimento foram entregues relatórios descrevendo a situação geral dos estudantes analisados. Em cada escola, sob a presença dos alunos, pais e representantes da escola foram proferidas reuniões-palestras enfocando hábitos saudáveis (alimentação e atividade física, principalmente), respeitando as características de cada faixa etária.

6.4. Instrumento de coleta de dados

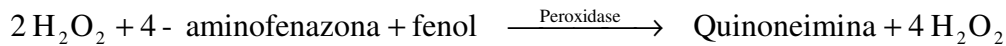
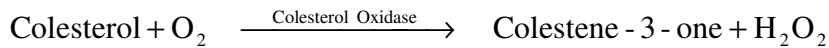
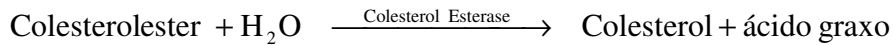
6.4.1. Amostras biológicas e dosagem bioquímica

As amostras de sangue foram coletadas por punção venosa na região antecubital dos pacientes com 12 horas de jejum. Foram coletados um tubo de 2 mL em tubo com EDTA para realização do hemograma, 2 mL em tubo com fluoreto para realização de glicemia, e um tubo de 6 mL para obtenção de soro. Da amostra do soro (3 ml) foram obtidas três alíquotas, acondicionadas em tubo âmbar até completar seu volume, codificadas e armazenadas a -80°C.

As seguintes dosagens bioquímicas foram realizadas: colesterol total e frações (HDL e LDL), triglicérides e glicose em jejum. Os procedimentos foram normatizados no Laboratório Piloto de Análises Clínicas (LAPAC) (credenciado pela Sociedade Brasileira de Análises Clínicas), a fim de uniformizá-los durante o período de execução do estudo. Isto incluiu: se as pessoas estavam em jejum ou não, procedimentos de recopilação de amostras, métodos de calibragem, métodos analíticos, procedimentos de controle de qualidade interna e externa.

6.4.1.1. Colesterol total e frações

O colesterol total e o HDL-c foram dosados pelo teste enzimático-colorimétrico (*In Vitro Diagnóstica*). A dosagem do colesterol total foi determinada segundo a sequência de reações descritas abaixo:



Para a dosagem do HDL-c, as amostras foram inicialmente tratadas com ácido fosfotúngstico e cloreto de magnésio, ocorrendo a precipitação das lipoproteínas contendo apo B. Após a centrifugação, o colesterol da fração HDL, que permaneceu no sobrenadante, foi dosado como descrito para o colesterol total.

O LDL foi obtido através da equação de FRIEDEWALD para os indivíduos com as concentrações de triglicérides abaixo de 400mg/dL.

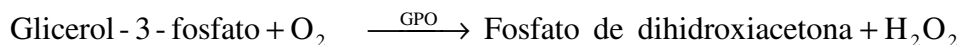
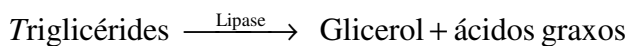
$$\text{LDL} = \text{colesterol total} - (\text{HDL} + \text{VLDL})$$

Onde:

$$\text{VLDL} = \text{triglicérides} / 5$$

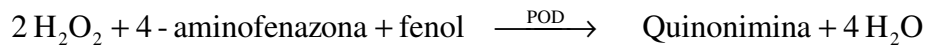
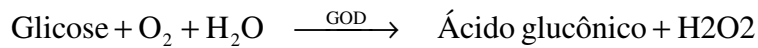
6.4.1.2. Triglicérides

A dosagem de triglicérides foi realizada pelo método enzimático colorimétrico com fator clareante de lípidos (*In Vitro Diagnóstica*). Os triglicérides foram determinados após hidrólise enzimática com lipase segundo sequência de reações descritas abaixo:



6.4.1.3. Glicemia de jejum

A glicemia de jejum foi determinada pelo método enzimático-colorimétrico, sem desproteinização (*In Vitro Diagnóstica*). A glicose foi determinada após a oxidação enzimática na presença de glicose oxidase segundo sequência de reações descritas abaixo:



6.4.2. Aferição da pressão arterial

A aferição da pressão arterial foi realizada nas escolas no aparelho oscilométrico OMRON 705CP, com o indivíduo sentado e o braço esquerdo estendido na altura do coração, em três medições alternadas. O manguito foi adequadamente colocado de 2 a 3 cm acima da fossa antecubital e a bolsa de borracha sobre a artéria braquial. A espessura da braçadeira foi verificada para se adequar ao diâmetro do braço da criança ou do adolescente. Posteriormente, retornamos a escola a fim de confirmar os níveis pressóricos alterados na primeira avaliação, utilizando-se o aparelho aneróide e perfazendo desse modo duas medições em ocasiões diferentes (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2002).

6.4.3. Variáveis nutricionais

6.4.3.1. Peso

O peso foi aferido na balança TANITA® BF-542 com bioimpedância e capacidade máxima de 136 Kg e precisão de 0,5Kg. Os indivíduos foram pesados em pé, descalços, sem adornos metálicos e com roupas leves.

6.4.3.2. Altura

A estatura foi aferida por meio do estadiômetro de campo da marca WCS, com escala em centímetros e a precisão de um milímetro, com o indivíduo adequadamente encostado no aparelho. Os escolares foram colocados de costas para o marcador, com os pés unidos, em posição ereta, olhando para frente, sendo que a leitura foi feita no milímetro mais próximo quando o esquadro móvel acompanhando a haste vertical encostava-se à cabeça do indivíduo.

6.4.3.3. Circunferência de cintura

A circunferência de cintura foi aferida por fita métrica simples e inelástica, acima da crista ilíaca e abaixo da última costela. A medida foi realizada com o indivíduo em pé, com os braços afastados do tronco, em expiração. Por não existir pontos de corte definidos para crianças e adolescentes, foi utilizado para essa população o percentil da distribuição da circunferência de cintura.

6.4.3.4. Dobras cutâneas

A espessura da dobra cutânea tricipital foi medida no ponto médio da distância entre o acrômio e o olecrano, na face posterior do braço esquerdo. A espessura da dobra cutânea bicipital foi medida na mesma altura da dobra tricipital, porém na região anterior do braço. A espessura da dobra subescapular foi medida no ângulo inferior da escápula, em diagonal a 45°. A medida da dobra supra-ilíaca foi feita sobre a linha média axilar, entre a última costela e a crista ilíaca. Essas medidas foram realizadas no adipômetro CESCORF com precisão de 0,1mm, obtidas em triplicata, descartando-se medidas com valores elevados e utilizando-se para análise dos dados a média dos dois valores mais próximos.

6.4.3.5. Percentual de gordura corporal

O percentual de gordura corporal foi avaliado pelas dobras cutâneas (GC-DC), na balança TANITA® (BIA-B) e no aparelho de impedância bioelétrica tetrapolar (BIA-T) (Quantum II, RJL System). Para as dobras cutâneas utilizou-se como referência as fórmulas de Deurenberg *et al* (1990), que estima o percentual de gordura corporal pelas medidas da espessura da dobra cutânea tricipital, bicipital, suprailíaca e da dobra subescapular segundo estádios de maturação sexual (CG-DC-D) e as fórmulas de Slaughter *et al* (1990), que estima o percentual de gordura corporal pelas medidas da espessura da dobra cutânea tricipital e subescapular para as meninas e para os meninos segundo estádios de maturação sexual (GC-DC-S). As fórmulas diferem quando o somatório das dobras cutâneas é superior a 35mm – Quadro 01.

Quadro 01: Equações preditivas para estimativa do percentual de gordura corporal

Estádio de maturação sexual	Equações preditivas ¹	
	Meninos Negros ($\Sigma DC < 35\text{mm}$)	Meninas brancas ou negras
Pré-pubescentes	$\%G = 1,21(\Sigma DC) - 0,008 (\Sigma DC)^2 - 3,2$	
Púberes	$\%G = 1,21(\Sigma DC) - 0,008 (\Sigma DC)^2 - 5,2$	
Pós-pubescentes	$\%G = 1,21(\Sigma DC) - 0,008 (\Sigma DC)^2 - 6,8$	
Todas as fases		$\%G = 1,33(\Sigma DC) - 0,013 (\Sigma DC)^2 - 2,5$
Todas as fases	$\Sigma DC > 35\text{mm}: \%G = 0,783(\Sigma DC) + 1,6$	$\Sigma DC > 35\text{mm}: \%G = 0,546 (\Sigma DC) + 9,7$
Equações preditivas ²		
	Meninos brancos ou negros	Meninas brancas ou negras
Pré-pubescentes	$\%G = 26,56 \log_{10} (\Sigma DC) - 22,23$	$\%G = 29,85 \log_{10} (\Sigma DC) - 25,87$
Púberes	$\%G = 18,7 \log_{10} (\Sigma DC) - 11,91$	$\%G = 23,94 \log_{10} (\Sigma DC) - 18,89$
Pós-pubescentes	$\%G = 18,88 \log_{10} (\Sigma DC) - 15,58$	$\%G = 39,02 \log_{10} (\Sigma DC) - 43,49$

DC: dobras cutâneas; %G: percentual de gordura corporal; ¹ Slaughter *et al*, 1988; ² Deurenberg *et al*, 1990

Para a impedância bioelétrica tetrapolar, utilizou-se as equações propostas pelo fabricante do aparelho, que mensuram o percentual de gordura corporal através da resistência e a reactância em relação à idade. Para a impedância bioelétrica bipolar, o percentual de gordura foi obtido diretamente no aparelho para a faixa etária crianças. A distribuição do percentual de gordura corporal foi baseada nos valores correspondentes ao $IMC \geq 25$ e $IMC \geq 30$ para crianças e adolescentes de 3-18 anos segundo Taylor *et al* (2002). Nesse estudo a impedância tetrapolar foi utilizada como método de referência, sendo considerados os valores de percentual de gordura corporal de 30% para meninas e 25% para meninos para a definição de risco (Williams *et al*, 1992).

6.4.4. Variáveis comportamentais

Através de entrevistas face a face com os estudantes e/ou responsável, foram obtidas informações sobre a frequência e tipo de atividade física. A classificação de sedentarismo foi avaliada segundo *Center for Disease Control*, que caracteriza como sedentário os indivíduos que realizam menos de 300 minutos/semana de atividade física (CDC, 2006). O comportamento sedentário foi definido como o tempo de assistência a TV, uso do vídeo game e/ou computador acima de duas horas por dia (CDC, 2007) (Anexo 02).

6.4.5. Maturação sexual e cor da pele

As informações sobre o estágio de maturação sexual e cor da pele foram auto-referidas. Os escolares e/ou pais eram solicitados a indicar, através das pranchas de Tanner (Tanner, 1962) (Anexo 03), em qual estágio de pelos pubianos, mamas ou genitália o entrevistado se encontrava. Os escolares foram classificados em pré-puberes (estádio 1 de Tanner), puberes (estádio 2-3 de Tanner) e pós-puberes (estádio 4-5 de Tanner). Em relação à cor da pele, os escolares se auto-definiram como branco, moreno claro, moreno escuro ou preto.

6.4.6. Variáveis clínicas e antropométricas dos progenitores

6.4.6.1. Coleta de dados

6.4.6.1.1. Antropometria

O peso foi aferido na balança TANITA[®] BF-542 com bioimpedância e capacidade máxima de 136 Kg e precisão de 0,5Kg. O percentual de gordura corporal por sexo e faixa etária foi obtido diretamente na balança TANITA[®] (Gallagher *et al*, 2000). Os indivíduos foram pesados em pé, descalços, sem adornos metálicos e com roupas leves. A estatura foi aferida por meio do estadiômetro de campo da marca WCS, com escala em centímetros e a precisão de um milímetro, com o indivíduo adequadamente encostado no aparelho. Os pais foram colocados de costas para o marcador, com os pés unidos, em posição ereta, olhando para frente, sendo que a leitura foi feita no milímetro mais próximo quando o esquadro móvel acompanhando a haste vertical encostava-se à cabeça do indivíduo. A circunferência de cintura foi aferida por fita métrica simples e inelástica, acima da crista ilíaca e abaixo da última costela. A medida foi realizada com o indivíduo em pé, com os braços afastados do tronco, em expiração.

6.4.6.1.2. Pressão arterial

A aferição da pressão arterial foi realizada nas escolas no aparelho oscilométrico OMRON 705CP, com o indivíduo sentado e o braço esquerdo estendido na altura do coração, em três medições alternadas. O manguito foi adequadamente colocado de 2 a 3 cm acima da fossa antecubital e a bolsa de borracha sobre a artéria braquial. A espessura da braçadeira foi verificada para se adequar ao diâmetro do braço dos pais (normal ou obeso) (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2002).

6.4.6.2. Classificação das variáveis analisadas

6.4.6.2.1. Obesidade

O IMC dos pais foi classificado segundo os limites propostos pela Organização Mundial de Saúde - Quadro 03 (WHO, 1997). Foram considerados como risco os indivíduos que apresentavam índice de massa corporal acima de 25Kg/m².

Quadro 02: Classificação do índice de massa corporal (IMC)

Classificação	IMC (Kg/m ²)
Desnutrição	<16,0
Baixo peso moderado	16,0-16,99
Baixo peso leve	17,0-18,49
Normal	18,5-24,9
Sobrepeso	25,0-29,9
Obesidade leve	30,0-34,9
Obesidade moderada	35,0-39,9
Obesidade mórbida	≥ 40.0

Fonte: Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997)

6.4.6.2.2. Hipertensão arterial

A hipertensão arterial foi classificada segundo as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia – Quadro 03 (Mion Júnior *et al*, 2006). Foram considerados como risco os indivíduos que apresentavam pressão arterial sistólica acima de 130mmHg e/ou diastólica acima de 85 mmHg.

Quadro 03: Classificação da pressão arterial em >18 anos

Classificação	Pressão sistólica (mmHg)	Pressão diastólica (mmHg)
Ótima	<120	<80
Normal	<130	<85
Limítrofe	130-139	85-89
Hipertensão Estágio 1	140-159	90-99
Hipertensão Estágio 2	160-179	100-109
Hipertensão Estágio 3	≥180	≥110
Hipertensão sistólica isolada	≥140	<90

Fonte: V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (Mion Júnior *et al*, 2006)

6.5. Definição da exposição nas crianças e adolescentes

6.5.1. Hipertensão arterial

A hipertensão arterial foi considerada quando os valores da pressão arterial foram iguais ou superiores ao percentil 95; entre os percentis 90 e 95, como limítrofe e valores abaixo do percentil 90 como normotensão de acordo com a estatura e idade, segundo as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia – Quadro 04 (Mion Júnior *et al*, 2006). Foram considerados como risco os escolares que apresentavam pressão arterial sistólica e/ou diastólica acima do percentil 90.

Quadro 04: Classificação da pressão arterial em <18 anos

Pressão sistólica e diastólica (mmHg)	Percentil
Ótima	<90
Pré hipertensão	90-95
Hipertensão estágio 1	>95-99
Hipertensão estágio 2	>99

Fonte: V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (Mion Júnior *et al*, 2006)

6.5.2. Obesidade

Os escolares foram classificados como sobrepeso ou obeso a partir do índice de massa corporal (IMC) por idade, segundo os limites propostos pelo *National Center for Health Statistics* - Quadro 05 (CDC, 2000). Foram considerados como risco os escolares que apresentavam $IMC \geq P85$.

Quadro 05: Classificação do índice de massa corporal por idade

IMC (Kg/m ²)	Percentil
Baixo peso	> P5
Eutrofia	≥ P5 e < P85
Risco de sobrepeso	≥ P85 e < P95
Sobrepeso	≥ P95

Fonte: Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2000)

6.5.3. Dislipidemia

As alterações dos lipídeos séricos foram analisadas pelos valores de referência para crianças e adolescentes de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia - Quadro 06 (Giuliano *et al*, 2005). Foram considerados como risco os escolares que apresentavam lipídeos séricos acima dos valores limítrofes.

Quadro 06: Valores de referência lipídica para a faixa etária de 2 a 19 anos

Lípides	Desejáveis (mg/dL)	Limítrofes (mg/dL)	Aumentados (mg/dL)
CT	<150	150-169	≥170
LDL-c	<100	100-129	≥130
HDL-c	≥45		
Triglicérides	<100	100-129	≥130

Fonte: I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e adolescência (Giuliano *et al*, 2005)

6.5.4. Diabetes mellitus

O diagnóstico de diabetes mellitus foi obtido através dos valores de glicose plasmática e os critérios estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2005) – Quadro 07. Foram considerados como risco os escolares que apresentavam glicemia de jejum acima de 110 mg/dL.

Quadro 07: Valores de glicose plasmática (em mg/dL) para diagnóstico de diabetes mellitus e seus estágios pré-clínicos

Categoria	2h após 75g de glicose		
Glicemia normal	< 110	< 140	
Tolerância à glicose diminuída	> 110 a <126	≥ 140 a < 200	
Diabetes melito	≥ 126	≥ 200	≥ 200 + sintomas clássicos

Fonte: Atualização Brasileira sobre Diabetes (SBD, 2005)

6.6. Consentimento

Aos responsáveis legais e diretores do estabelecimento de ensino, depois de informados sobre os objetivos da pesquisa, o protocolo e os procedimentos a serem realizados, bem como os riscos e benefícios da participação no estudo, foram solicitados consentimentos de participação por escrito (Anexo 04). Escolhidas as instituições e obtendo-se a autorização dos pais ou responsáveis, foram estabelecidas formas adequadas de abordagem das crianças de maneira que não compromettesse o andamento e rotina das atividades escolares. Os exames só foram realizados com a presença dos pais, responsáveis legais ou quando a criança apresentava o termo de consentimento autorizando a realização do estudo.

6.7. Comitê de ética

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Ouro Preto (parecer nº 2004/46) (Anexo 05).

6.8. Análise dos dados

Inicialmente foi realizada a análise de consistência para verificar a coerência dos dados (valores muito alto ou baixo), e a integridade desses dados (existência de erros de digitação e a ausência de dados).

Para estabelecer os parâmetros antropométricos para a detecção de adiposidade corporal em crianças e adolescentes, foi realizada a correlação de Pearson para comparar os métodos antropométricos com o método de referência.

A curva ROC (*receiver operating characteristic*) foi utilizada para representar a sensibilidade (probabilidade de detectar indivíduos verdadeiramente obesos) e especificidade (probabilidade de detectar os indivíduos não obesos) em cada ponto de corte das diferentes variáveis antropométricas. O teste de Wilcoxon foi usado para avaliar a significância dessas áreas sob a curva (AUC), com intervalo de confiança de 95%. O método de Hanley e McNeil, com intervalo de confiança de 95%, foi usado para comparar as áreas sob a curva de cada variável antropométrica. A curva ROC foi estratificada por sexo e maturação sexual e a BIA-T foi usada como método de referência.

Para cada um dos parâmetros avaliados foi observado graficamente o tipo de distribuição (simétrica ou assimétrica) e realizada a transformação necessária. Foram calculados a média, desvio padrão e a mediana das seguintes variáveis: sócio-econômica (renda familiar), antropométrica (IMC, percentual de gordura, circunferência de cintura), bioquímica (perfil lipídico e glicose), comportamental (atividade física e comportamento sedentário) e hipertensão arterial. Medidas ainda foram tomadas para categorizar as variáveis contínuas de acordo com os critérios clínicos das sociedades brasileiras de cardiologia, diabetes e os critérios internacionais de obesidade.

Em seguida foram calculadas as prevalências das variáveis analisadas no estudo, a partir do cálculo da frequência absoluta e relativa de todos os atributos das variáveis – quando necessário foi realizado o agrupamento dos grupos.

Para identificar os fatores de risco associados a obesidade e hipertensão arterial na população estudada, foi realizada a comparação da proporção de cada atributo em relação às variáveis respostas (obesidade ou pressão arterial) através do teste do qui-quadrado (χ^2). Razão de chances (OR) foi usada para avaliar a magnitude das associações. A regressão logística binária foi utilizada para ajustar a análise para possíveis fatores de confusão.

A correlação linear simples foi usada para avaliar a associação entre a idade e o número de fatores de risco.

Diferenças entre os valores foram consideradas estatisticamente significativas para valor de $\rho \leq 0.05$. As análises estatísticas foram realizadas no software SPSS (versão 13.0; SPSS Inc, Chicago, IL, USA) e Medcalc (versão 9.3.7; Medcalc Software, Belgium).



7. Resultados

7.1. Descrição da população

7.1.1. Características demográficas e socioeconômicas

O processo amostral foi realizado nas 17 escolas do município de Ouro Preto, sendo duas escolas privadas, quatro estaduais e 11 municipais. A taxa de recusa em participar do estudo foi de 8,2%. A amostra total foi composta por 780 alunos, sendo 47,6% meninos e 52,4% meninas, com média de idade de $10,5 \pm 2,4$ anos, não havendo diferença, conforme esperado na idade média segundo sexo ($p=0,40$). Em relação à cor da pele, 14,7% se definiram como branco, 58,7% como moreno claro, 22,7% como moreno escuro e 3,4% como preto. A renda média foi de $1.074,9 \pm 1.999,8$ reais e mediana de 700,0 reais. No anexo 01 está descrita a distribuição dos estudantes segundo as escolas, assim como outras características da população obtidas no estudo.

Natabela 01 estão descritos as características antropométricas, bioquímicas e pressão arterial dos estudantes segundo a competência escolar (municipal, estadual, particular). Não observamos diferença em relação ao tipo de escola e os níveis pressóricos. Estudantes de escolas particulares apresentaram maior prevalência de obesidade e de níveis baixos de HDL que estudantes de escolas públicas. A hipertrigliceridemia foi mais freqüente nos estudantes de escolas públicas do que naqueles das escolas privadas.

Tabela 01. Frequência das características antropométricas, bioquímicas e pressão arterial dos estudantes segundo a competência escolar de Ouro Preto, MG, Brasil

Variáveis	Escola Municipal n=421	Escola Estadual n=304	Escola Particular n=55	P*
Antropométrica				
IMC				0,04
<85	370 (87,9)	250 (82,5)	43 (78,2)	
≥85	51 (12,1)	53 (17,5)	12 (21,8)	
Bioquímicas				
Colesterol Total (mg/dL)				0,81
< 150	167 (40,0)	114 (38,1)	23 (41,8)	
≥ 150	250 (60,0)	185 (61,9)	32 (58,2)	
HDL-c (mg/dL)				0,02
≥ 45	353 (84,7)	238 (79,6)	39 (70,9)	
< 45	64 (15,3)	61 (20,4)	16 (29,1)	
LDL-c (mg/dL)				0,36
< 100	300 (71,9)	204 (68,2)	4 (76,4)	
≥ 100	117 (28,1)	95 (31,8)	13 (23,6)	
Triglicerídes (mg/dL)				0,005
< 100	357 (85,6)	232 (77,6)	50 (90,9)	
≥ 100	60 (14,4)	67 (22,4)	5 (9,1)	
Glicose (mg/dL)				0,48
< 110	415 (99,5)	296 (99,0)	54 (98,2)	
≥ 110	2 (0,5)	3 (1,0)	1 (1,8)	
Pressão arterial (percentil)				0,14
< 90	390 (94,2)	291 (95,7)	55 (100)	
≥90	24 (5,8)	13 (4,3)	0 (0)	

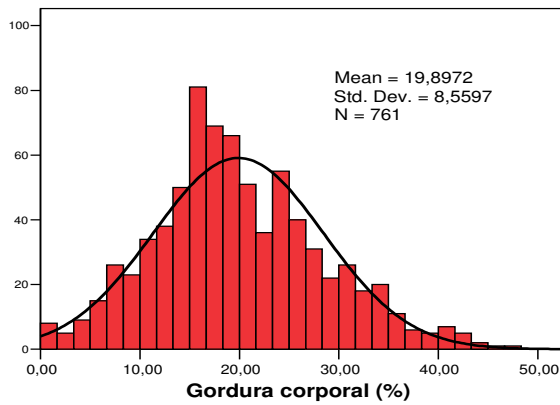
^a Teste χ^2 de Pearson

7.1.2. Características nutricionais

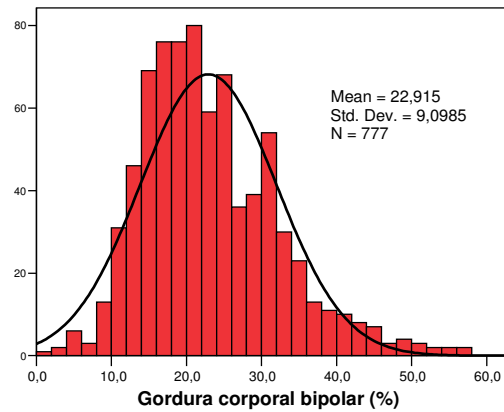
Na figura 02 está representada a distribuição das variáveis antropométricas analisadas no estudo. Todas as variáveis analisadas apresentaram distribuição simétrica na população analisada.

A gordura corporal mensurada pela impedância tetrapolar (gráfico A) apresentou percentual de médio de $19,9 \pm 8,6$, enquanto a obtida pela impedância bipolar (gráfico B) apresentou valores semelhantes ($22,9 \pm 9,1$). Na avaliação do percentual obtido pelas dobras cutâneas (gráfico C), observamos o valor médio de $16,8 \pm 8,5$. Em relação à circunferência de cintura (gráfico D), observamos que 50% dos estudantes apresentam valores ao redor de $62,8 \pm 9,5$.

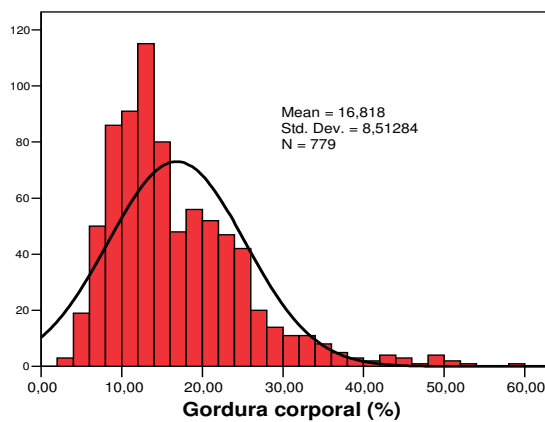
Em relação ao IMC (gráfico E), observamos o valor médio de $18,1 \pm 3,5$. A média do IMC entre as crianças de 6-9 anos foi de $16,5 \pm 2,6 \text{ Kg/m}^2$; entre as adolescentes foi de $19,5 \pm 3,9 \text{ Kg/m}^2$ e entre os adolescentes $18,5 \pm 3,2 \text{ Kg/m}^2$. Segundo a classificação desse índice, 4,4% apresentavam baixo peso, 80,7% eutrofia, 8,2% apresentavam sobrepeso e 6,7% estavam obesos.



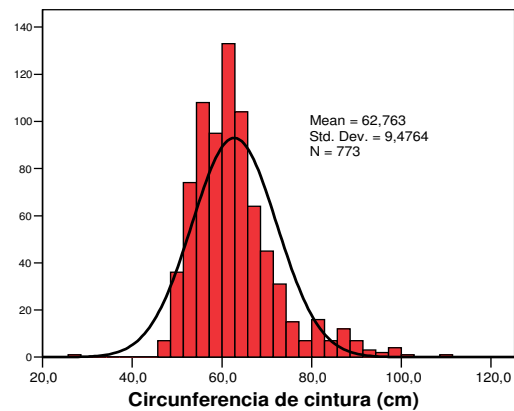
A – Distribuição do percentual de gordura (impedância bioelétrica tetrapolar)



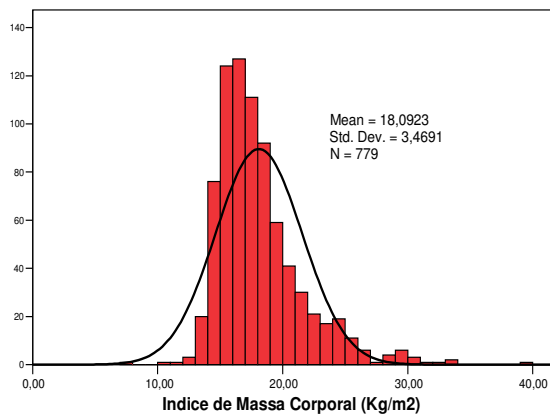
B- Distribuição do percentual de gordura (impedância bioelétrica bipolar)



C - Distribuição do percentual de gordura (dobras cutâneas)



D- Distribuição da circunferência de cintura



E- Distribuição do índice de massa corporal

Figura 1: Distribuição das variáveis antropométricas nos escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.

Na tabela 02 está descrita as características antropométricas segundo sexo e idade. Não observamos diferenças significativas em relação ao IMC. Entretanto, os valores do percentil da circunferência de cintura acima do percentil 75 foram mais frequentes nas meninas do que nos meninos. Em relação ao percentual de gordura corporal bipolar e tetrapolar, observamos que os

meninos apresentavam mais sobrepeso que as meninas, enquanto que as meninas estavam mais obesas que os meninos.

Tabela 2. Características antropométricas das crianças (6-9 anos) e adolescentes (10-14 anos) de Ouro Preto, MG, Brasil

Variáveis	Crianças				Adolescentes		ρ^a
	Total	%	Meninas n (%)	Meninos n (%)	Meninas n (%)	Meninos n (%)	
IMC (percentil)^b							0,50
< 5	34	4,4	7 (20,6)	5 (14,7)	11 (32,4)	11 (32,4)	
≥ 5 < 85	629	80,7	126 (20,0)	115 (18,3)	200 (31,8)	188 (29,9)	
≥ 85 < 95	64	8,2	11 (17,2)	6 (9,4)	23 (35,9)	24 (37,5)	
≥ 95	52	6,7	16 (30,8)	7 (13,5)	16 (30,8)	13 (25,0)	
Total	779		160	133	250	236	
Circunferência de cintura (percentil)							< 0,001
≤ 50	482	62,3	122 (25,3)	112 (23,2)	125 (25,9)	123 (25,5)	
> 50 < 75	140	18,1	20 (14,3)	13 (9,3)	54 (38,6)	53 (37,9)	
≥ 75 < 90	89	11,5	8 (9,0)	3 (3,4)	43 (48,3)	35 (39,3)	
≥ 90	62	8,0	9 (14,5)	4 (6,5)	25 (40,3)	24 (38,7)	
Total	773		159	132	247	235	
Gordura Corporal bipolar (%)^c							< 0,001
> 25	537	69,1	88 (16,4)	99 (18,4)	168 (31,3)	182 (33,9)	
≥ 25 < 30	188	24,2	48 (25,5)	26 (13,8)	69 (36,7)	45 (23,9)	
≥ 30	52	6,7	24 (46,2)	6 (11,5)	13 (25,0)	9 (17,3)	
Total	777		160	131	250	236	
Gordura Corporal tetrapolar (%)^c							0,001
> 25	587	77,1	121 (20,6)	92 (15,7)	197 (33,6)	177 (30,2)	
≥ 25 < 30	160	21,0	26 (16,3)	34 (21,3)	46 (28,8)	54 (33,8)	
≥ 30	14	1,9	9 (64,3)	2 (14,3)	2 (14,3)	1 (7,1)	
Total	761		156	128	245	232	

^a Teste χ^2 de Pearson; ^b IMC: Índice de Massa Corporal; ^c Classificado segundo Taylor *et al*, 2002.

7.1.3. Características clínicas e bioquímicas

Na tabela 03 estão descritas as características bioquímicas e clínicas dos estudantes. Não houve diferenças significativas entre os gêneros e idade em relação as variáveis bioquímicas e a pressão arterial. A prevalência de dislipidemia (caracterizada por valores elevados de colesterol total e LDL-c e baixo níveis de HDL-c) foi muito elevada na população estudada. O nível médio do colesterol total foi igual $159,5 \pm 29,9$ mg/dL, sendo que 23,7% apresentavam níveis limítrofes e 36,9% apresentavam níveis aumentados. Em relação ao LDL-c ($85,6 \pm 29,9$ mg/dL), 24% estavam limítrofes e 5,8% aumentados. Para o HDL ($58,7 \pm 14$ mg/dL), foram observados níveis baixos em 18,6% dos alunos. Em relação aos triglicérides ($75,9 \pm 46,4$ mg/dL), 9,5% apresentavam níveis limítrofes e 7,5% níveis aumentados. A hiperglicemia foi observada em 0,7% dos alunos, sendo a média dos níveis de glicose de $82,5 \pm 8,0$ mg/dL. Na avaliação dos níveis pressóricos, observamos valores médios de 100 ± 12 mmHg para a pressão sistólica e 62 ± 8 mmHg para a pressão diastólica, sendo que 1,2% dos escolares estavam pré-hipertensos, 1,2% hipertensos nível I e 1,5% hipertensos nível II.

Tabela 3. Características bioquímicas e pressão arterial das crianças (6-9 anos) e adolescentes (10-14 anos) de Ouro Preto, MG, Brasil

Variáveis			Crianças		Adolescentes		ρ^a
	Total	%	Meninas <i>n</i> (%)	Meninos <i>n</i> (%)	Meninas <i>n</i> (%)	Meninos <i>n</i> (%)	
Bioquímicas							
Colesterol Total (mg/dL)							0,07
< 150	304	39,4	49 (16,1)	63 (20,7)	91 (29,9)	101 (33,2)	
150 – 169	183	23,7	39 (21,3)	29 (15,8)	64 (35,0)	51 (27,9)	
≥ 170	284	36,9	70 (24,6)	40 (14,1)	92 (32,4)	82 (28,9)	
Total	771		158	132	247	234	
LDL-c (mg/dL)							0,26
< 100	541	70,2	100 (18,5)	98 (18,1)	170 (31,4)	173 (31,9)	
100 – 129	185	24,0	45 (24,3)	27 (14,6)	65 (35,1)	48 (25,9)	
≥ 130	45	5,8	13 (28,9)	7 (15,6)	12 (26,7)	13 (28,9)	
Total	771		158	132	247	234	
HDL-c (mg/dL)							0,43
≥ 45	628	81,4	126 (20,1)	114 (18,2)	201 (32,0)	187 (29,8)	
< 45	143	18,6	32 (22,4)	18 (12,6)	46 (32,2)	47 (32,9)	
Total	771		158	132	247	234	
Triglicerídeos (mg/dL)							0,55
< 100	640	83,0	127 (19,8)	115 (18,0)	200 (31,3)	198 (30,9)	
100 – 129	73	9,5	19 (26,0)	11 (15,1)	25 (34,2)	18 (24,7)	
≥ 130	58	7,5	12 (20,7)	6 (10,3)	22 (37,9)	18 (31,0)	
Total	771		158	132	247	234	
Glicemia de jejum (mg/dL)							0,29
< 100	765	99,2	157 (20,5)	132 (17,3)	243 (31,8)	233 (30,5)	
≥ 100	6	0,8	1 (16,7)	0	4 (66,7)	1 (16,7)	
Total	771		158	132	247	234	
Pressão arterial (percentil)							0,33
< 90	726	96,1	145 (20,0)	123 (16,9)	237 (32,6)	221 (30,4)	
90 – 95	9	1,2	2 (22,2)	4 (44,4)	2 (22,2)	1 (11,1)	
> 95 – 99	9	1,2	2 (22,2)	1 (11,1)	3 (33,3)	3 (33,3)	
> 99	11	1,5	1 (9,1)	0 (0)	4 (36,4)	6 (54,5)	
Total	755		150	128	246	231	

^a Teste χ^2 de Pearson

7.1.4. Características dos progenitores

Na avaliação dos progenitores 637 mães e 321 pais participaram do estudo. Na tabela 04 estão descritas as características antropométricas e de pressão arterial dos pais dos escolares. Observamos que as mães eram mais obesas que os pais tanto na avaliação do IMC quanto da gordura corporal bipolar, enquanto os pais apresentavam mais sobrepeso em relação aos dois métodos que as mães. Em relação à pressão arterial, os pais eram mais hipertensos (sistólica e diastólica) que as mães.

Tabela 4. Características antropométricas e de pressão arterial dos pais dos escolares de Ouro Preto, MG, Brasil

Variáveis	Pai	Mãe	Total	%	ρ^a
IMC (Kg/m²)					0,04
<18,49	2 (1,9)	7 (1,2)	9	1,3	
18,5-24,9	43 (41,3)	240 (42,3)	283	42,1	
25,0-29,9	47 (45,2)	195 (34,3)	242	36,0	
≥ 30,0	12 (11,5)	126 (22,2)	138	20,6	
Total	104	568	672		
Gordura Corporal bipolar (%)^b					< 0,001
Baixo peso	7 (6,7)	37 (6,5)	44	6,5	
Normal	38 (36,5)	210 (37,0)	248	36,9	
Sobrepeso	34 (32,7)	161 (28,3)	195	29,1	
Obesidade	25 (24,0)	160 (28,2)	185	27,5	
Total	104	568	672		
Pressão arterial sistólica (mmHg)					< 0,001
<130	85 (26,5)	383 (60,1)	468	48,9	
130-139	73 (22,7)	89 (14,0)	162	16,9	
≥ 140	163 (50,8)	165 (25,9)	328	34,2	
Total	321	637	958		
Pressão arterial diastólica (mmHg)					< 0,001
<85	105 (32,7)	335 (52,6)	440	45,9	
85-89	57 (17,8)	86 (13,5)	143	14,9	
≥ 90	159 (49,5)	216 (33,9)	375	39,2	
Total	321	637	958		

^a Teste χ^2 de Pearson; ^b Gallagher *et al*, 2000.

7.2. Análise dos parâmetros antropométricos

Na análise de correlação linear, observamos que, nas meninas, o percentual de gordura avaliado pela BIA-T apresenta correlação forte a moderada com as outras variáveis antropométricas, enquanto nos meninos, a correlação variou de moderada a fraca (Tabela 5).

Tabela 5: Correlação linear entre o método de referência e o índice de massa corporal, circunferência de cintura e gordura corporal de escolares de Ouro Preto, MG, 2006.

Variáveis	Meninas			Meninos		
	<i>r</i> (95% CI)			<i>r</i> (95% CI)		
	Pré-puberal	Puberal	Pós-puberal	Pré-puberal	Puberal	Pós-puberal
IMC (Kg/m ²) ^a	0,88 (0,84- 0,91)	0,85 (0,79- 0,89)	0,76 (0,67- 0,82)	0,68 (0,60- 0,75)	0,55 (0,41- 0,67)	0,68 (0,53- 0,79)
CC (cm) ^b	0,82 (0,77- 0,87)	0,85 (0,79- 0,89)	0,68 (0,57- 0,76)	0,64 (0,54- 0,71)	0,44 (0,28- 0,57)	0,61 (0,45- 0,74)
BIA-B (%) ^c	0,87 (0,82- 0,90)	0,90 (0,86- 0,93)	0,80 (0,73- 0,86)	0,70 (0,61- 0,86)	0,72 (0,62- 0,80)	0,76 (0,65- 0,84)
GC-DC-S (%) ^d	0,73 (0,65- 0,80)	0,80 (0,72- 0,86)	0,63 (0,51- 0,72)	0,57 (0,47- 0,66)	0,52 (0,37- 0,64)	0,66 (0,51- 0,77)
GC-DC-D (%) ^e	0,72 (0,61- 0,79)	0,85 (0,79- 0,89)	0,68 (0,56- 0,76)	0,64 (0,54- 0,72)	0,60 (0,46- 0,71)	0,67 (0,51- 0,78)

Todas as correlações foram significativas $p=0.01$; ^a Índice de Massa Corporal; ^b Circunferencia de cintura; ^c Impedância bioelétrica bipolar; ^d Gordura corporal pelas dobras cutâneas de acordo com Slaughter *et al* (1988); ^e Gordura corporal pelas dobras cutâneas de acordo com Deurenberg *et al* (1990).

Na tabela 6 estão descritos os valores de sensibilidade, especificidade, área sob a curva e razão de verossimilhança para as variáveis antropométricas em relação a BIA-T, em meninas segundo as fases de maturação sexual. Na figura 03 estão representadas as curvas ROC das medidas antropométricas analisadas. Considerando o equilíbrio entre a sensibilidade e especificidade dos diferentes métodos observa-se que, os pontos de corte de cada variável aumentaram de acordo com a maturação sexual. Na fase pré-pubere, os métodos que apresentaram maior sensibilidade (100%) foram o IMC e a CC, e a maior especificidade (93,2%) o GC-DC-S. IMC foi o que apresentou melhor equilíbrio entre a sensibilidade e especificidade e não houve diferença para a AUC em relação aos demais métodos. Na fase púbere, todos os métodos apresentaram alta sensibilidade (100%), sendo, entretanto o mais específico (95,2%) o IMC, com chance 20.8 vezes maior de identificar um verdadeiro obeso. Não houve diferenças entre as AUC dos métodos analisados em relação ao IMC. Na fase pós púbere, os métodos que

apresentaram maior sensibilidade (94,7%) em detectar a obesidade foi o IMC e CC, e com maior especificidade (93,5%) o GC-DC-D. A BIA-B foi o que apresentou maior poder discriminatório (RV+=13,29) e quando comparado aos outros métodos, não houve diferença em relação as AUC. Sugere-se, entretanto, que o IMC seja utilizado para a triagem e a BIA-B para a confirmação de adiposidade nessa fase de maturação sexual.

Tabela 6: Sensibilidade, especificidade, AUC e razão de verossimilhança para cada um dos métodos antropométricos, e respectivos cut-off, para o diagnóstico da obesidade em 410 meninas do ensino fundamental da cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006.

Estágio	Metodos	Cutoff	Sens. (95% CI)	Espec.(95% CI)	AUC (95% CI)	+RV	-RV
Pré-puberal	IMC (Kg/m ²)	> 17,9	100 (85,0 - 100)	91,6(85,5 - 95,7)	0,98 (0,94-0,99) ^a	11,91	0,00
	CC (cm)	> 59,0	100 (85,0 - 100)	79,6 (71,7 - 86,1)	0,96 (0,91-0,98) ^a	4,89	0,00
	BIA-B (%)	> 28,5	95,8 (78,8 - 99,3)	92,5 (86,6 - 96,3)	0,94 (0,89-0,97) ^a	12,75	0,04
	GC-DC-S(%)	> 20,0	91,7 (73,0 - 98,7)	93,2 (87,5 - 96,9)	0,95 (0,90-0,98) ^a	13,55	0,09
	GC-DC -D (%)	> 19,3	93,3 (68,0 - 98,9)	80,4 (71,8 - 87,3)	0,93 (0,87-0,97) ^a	4,75	0,08
Puberal	IMC (Kg/m ²)	> 21,5	100 (81,3 - 100)	95,2 (89,1 - 98,4)	0,99(0,96-1,00) ^a	20,80	0,00
	CC (cm)	> 69,5	100 (81,3 - 100)	94,3 (88,0 - 97,9)	0,99 (0,95-1,00) ^a	17,50	0,00
	BIA-B (%)	> 34,5	100 (81,3 - 100)	93,3 (86,7 - 97,3)	0,99 (0,95-1,00) ^a	15,00	0,00
	GC-DC-S(%)	> 25,0	100 (81,3 - 100)	87,6 (79,8 - 93,2)	0,98 (0,94-1,00) ^a	8,08	0,00
	GC-DC -D (%)	> 22,5	100 (79,2 - 100)	87,2 (78,8 - 93,2)	0,97 (0,92-1,00) ^a	7,83	0,00
Pós-puberal	IMC (Kg/m ²)	> 22,3	94,7 (73,9 - 99,1)	87,5 (79,6 - 93,2)	0,97(0,92-0,99) ^a	7,58	0,06
	CC (cm)	> 72,5	94,7 (73,9 - 99,1)	88,2 (80,3 - 93,8)	0,97 (0,92-0,99) ^a	8,05	0,06
	BIA-B (%)	> 37,5	89,5 (66,8 - 98,4)	93,3 (86,6 - 97,2)	0,97 (0,92-0,99) ^a	13,29	0,11
	GC-DC-S(%)	> 25,8	84,2 (60,4 - 96,4)	86,5 (78,4 - 92,4)	0,89 (0,82-0,94) ^a	6,26	0,18
	GC-DC -D (%)	> 27,0	77,8 (52,4 - 93,5)	93,5 (86,5 - 97,6)	0,88 (0,81-0,94) ^a	12,06	0,24

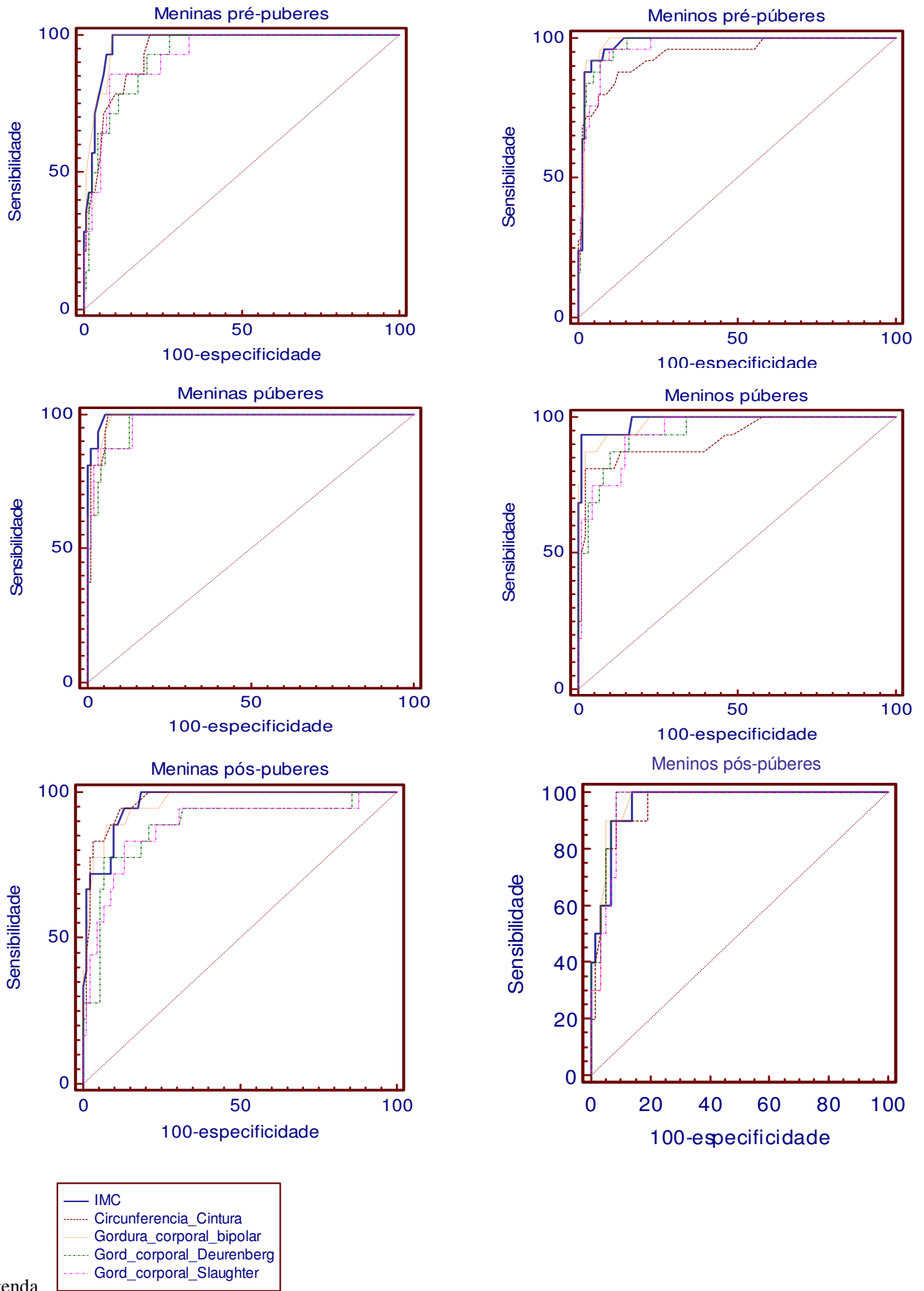
^{a,b} Letras diferentes indicam significância estatística entre a sensibilidade e especificidade dos métodos comparados ao IMC; ^c Sensibilidade; ^d Especificidade; ^e Área sob a curva; ^f Razão de verossimilhança positiva; ^g Razão de verossimilhança negativa; ^a Índice de Massa Corporal; ^b Circunferencia de cintura; ^c Impedancia bioelétrica bipolar; ^d Gordura corporal pelas dobras cutâneas de acordo com Slaughter *et al* (1988); ^e Gordura corporal pelas dobras cutâneas de acordo com Deurenberg *et al* (1990).

Na tabela 7 estão descritos os valores de sensibilidade, especificidade, área sob a curva e razão de verossimilhança para as variáveis antropométricas em meninos segundo as fases de maturação sexual. Na figura 03 estão representadas as curvas ROC das medidas antropométricas analisadas. Os pontos de corte de cada variável aumentaram de acordo com a maturação sexual, exceto em relação aos valores do percentual de gordura avaliado pelas dobras cutâneas. Na fase pré-púbere o método que apresentou maior sensibilidade (100%) foi a BIA-B e maior especificidade (93,1%) foi o GC-DC-D. Não houve diferença entre as AUC, entretanto, a BIA-B apresentou melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade quando comparado aos outros métodos. Na fase púbere os métodos que apresentaram maior sensibilidade (94,1%) foram o IMC e a GC-DC-S, e maior especificidade (96,9%) foram a BIA-B e a CC. Os métodos não apresentaram diferenças em relação a AUC, porém, o IMC foi o método que apresentou melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade e maior capacidade preditiva, sendo mais adequado para detectar excesso de adiposidade corporal quando comparado aos outros métodos (+RV=29,8). Na fase pós-púbere, todos os métodos apresentaram alta sensibilidade (100%), e o mais específico (91,4%) foi o GC-DC-D. Apesar de não haver diferença entre as áreas, o percentual de gordura corporal obtido pelas dobras cutâneas através da equação preditiva de Deurenberg *et al* (1990) foi o método que apresentou maior capacidade preditiva (+RV=11,6) e melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade.

Tabela 7: Sensibilidade, especificidade, AUC e razão de verossimilhança para cada um dos métodos antropométricos, e respectivos cut-off, para o diagnóstico da obesidade em 389 meninos do ensino fundamental da cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006.

Estágio	Métodos	Cutoff	Sens. (95% CI)	Espec. (95% CI)	AUC (95% CI)	+RV	-RV
Pré-puberal	IMC (Kg/m ²)	> 17,4	96,4 (81,6 - 99,4)	89,6 (83,7 - 93,9)	0,98 (0,94-0,99) ^a	9,28	0,04
	CC (cm)	> 61,0	88,9 (70,8 - 97,5)	86,9 (80,5 - 91,8)	0,94 (0,90-0,97) ^a	6,80	0,13
	BIA-B (%)	> 19,0	100 (87,5 - 100)	90,1 (84,2 - 94,4)	0,98 (0,95-0,99) ^a	10,13	0,00
	GC-DC-S(%)	> 14,3	96,4 (81,6 - 99,4)	88,3 (82,2 - 92,9)	0,96 (0,92-0,98) ^a	8,25	0,04
	GC-DC -D (%)	> 17,4	92,0 (73,9 - 98,8)	93,1 (87,8 - 96,7)	0,97 (0,94-0,99) ^a	13,43	0,09
Puberal	IMC (Kg/m ²)	> 20,1	94,1 (71,2 - 99,0)	96,8 (91,0 - 99,3)	0,97 (0,92-0,99) ^a	29,8	0,06
	CC (cm)	> 69,5	82,3 (56,6 - 96,0)	96,9 (91,1 - 99,3)	0,92 (0,85-0,96) ^a	26,35	0,18
	BIA-B (%)	> 22,0	88,2 (63,5 - 98,2)	96,9 (91,1 - 99,3)	0,98 (0,93-0,99) ^a	28,24	0,12
	GC-DC-S(%)	> 15,0	94,1 (71,2 - 99,0)	82,3 (73,2 - 89,3)	0,92 (0,85-0,96) ^a	5,31	0,07
	GC-DC -D (%)	> 16,7	93,7 (69,7 - 99,0)	84,3 (75,0 - 91,1)	0,95 (0,89-0,91) ^e	5,96	0,07
Pós-puberal	IMC (Kg/m ²)	> 20,6	100 (69,0 - 100)	87,3 (76,5 - 94,3)	0,96 (0,89-0,99) ^a	7,87	0,00
	CC (cm)	> 71,5	100 (69,0 - 100)	81,5 (69,5 - 89,9)	0,95 (0,88-0,99) ^a	5,33	0,00
	BIA-B (%)	> 23,0	100 (69,0 - 100)	87,5 (76,8 - 94,4)	0,97 (0,90-0,99) ^a	8,00	0,00
	GC-DC-S(%)	> 17,6	100 (69,0 - 100)	89,1 (78,7 - 95,5)	0,94 (0,86-0,98) ^a	9,14	0,00
	GC-DC -D (%)	> 16,9	100 (69,0 - 100)	91,4 (81,0 - 97,1)	0,97 (0,89-0,99) ^a	11,6	0,00

^{a,b} Letras diferentes indicam significância estatística entre a sensibilidade e especificidade dos métodos comparados ao IMC; ^c Sensibilidade; ^d Especificidade; ^e Área sob a curva; ^f Razão de verossimilhança positiva; ^g Razão de verossimilhança negativa; ^a Índice de Massa Corporal; ^b Circunferencia de cintura; ^c Impedancia bioelétrica bipolar; ^d Gordura corporal pelas dobras cutâneas de acordo com Slaughter *et al* (1988); ^e Gordura corporal pelas dobras cutâneas de acordo com Deurenberg *et al* (1990).



Legenda

Figura 2: Curva ROC das medidas antropométricas dos escolares de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2006.

7.3. Variáveis relacionadas ao estado nutricional

A tabela 08 mostra a distribuição do estado nutricional de acordo com variáveis demográficas, socioeconômicas e maturação sexual. Não encontramos associação entre a obesidade e o gênero ($p=0,36$), a idade ($p=0,47$) e o poder aquisitivo ($p=0,42$). O risco de obesidade foi 60% e 80% mais prevalente na fase púbere e pós-púbere, respectivamente, que na fase pré-pubere.

Tabela 08: Distribuição do estado nutricional de acordo com variáveis demográficas, socioeconômicas e maturação sexual de escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.

Variáveis	n	Não obeso ^b n (%)	Obeso ^c n (%)	Odds ratio (IC 95%)	p ^a
Sexo					
Feminino	410	344 (83,9)	66 (16,1)	1	
Masculino	369	319 (86,4)	50 (13,6)	0,8 (0,5 - 1,2)	0,36
Idade					
6-9	293	253 (86,3)	40 (13,7)	1	
10-14	486	410 (84,4)	76 (15,6)	1,2 (0,8 - 1,8)	0,47
Maturação sexual					
Pré-púbere	352	312 (88,6)	40 (11,4)	1	
Púbere	236	196 (83,1)	40 (16,9)	1,6 (0,97-2,6)	0,05
Pós-pubere	191	155 (81,2)	36 (18,8)	1,8 (1,1-3,0)	0,02
Renda familiar^d					
>9 salários	19	15 (78,9)	4 (21,1)	1	
3-9 salários	138	111 (80,4)	27 (19,6)	0,9 (0,25 – 3,6)	0,54
1-3 salários	451	381 (84,5)	70 (15,5)	0,7 (0,2 – 2,5)	0,35
<1salário	68	61 (89,7)	7 (10,3)	0,4 (0,09 – 2,0)	0,19

^aTeste χ^2 de Pearson; ^bNão obeso: IMC <P85; ^c Obeso: IMC > P85; ^dBaseado no salário mínimo na época do estudo

A tabela 09 mostra a distribuição do estado nutricional de acordo com a história familiar e progressa, e atividade física. O tempo mediano de atividade física dos escolares foi igual a 180 minutos/semana, sendo que 79,3% foram classificadas como fisicamente inativos. Em relação

aos estudantes que utilizam o computador, vídeo-game e televisão, o tempo mediano dispendido foi de 210, 180 e 180 minutos/dia, respectivamente. Os meninos foram mais fisicamente ativos que as meninas ($p=0,001$). Apenas 600 dos 780 voluntários forneceram o registro do peso ao nascer, desses 94 (15,7%) apresentaram baixo peso. Não observamos associação entre o IMC e algumas das variáveis que explicam o risco do surgimento de obesidade, tais como o peso ao nascer, a atividade física e comportamento sedentário. Na avaliação de obesidade familiar, observamos que filhos de pais obesos tiveram a prevalência três vezes maior de obesidade que os filhos de pais eutróficos e com sobrepeso.

Tabela 09: Distribuição do estado nutricional de acordo com o índice de massa corporal do progenitor, peso ao nascer, atividade física e comportamento sedentário em escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.

Variáveis	n	Não obeso ^b n (%)	Obeso ^c n (%)	Odds ratio (IC 95%)	p ^a
IMC progenitor (Kg/m²)					
< 24,9	294	264 (89,8)	30 (10,2)	1	
25 – 29	245	208 (84,9)	37 (15,1)	1,6 (0,9 – 2,7)	0,11
> 30	143	104 (72,7)	39 (27,3)	3,3 (1,9 – 5,8)	>0,001
Peso ao nascer					
>2500	503	425 (84,5)	78 (15,5)	1	
<2500	93	82 (88,2)	11 (11,8)	0,7 (0,4 - 1,4)	0,36
Atividade Física					
≥ 300 min/sem	146	117 (80,1)	29 (19,9)	1	
< 300 min/sem	560	483 (86,2)	77 (13,8)	0,6 (0,4 - 1,0)	0,07
Comportamento sedentário					
< 2 h/dia	91	83 (91,2)	8 (9,8)	1	
> 2 h/dia	677	569 (84,0)	108 (16,0)	1,9 (0,89 - 4,2)	0,09

^aTeste χ^2 de Pearson; ^b Não obeso: IMC <P85; ^c Obeso: IMC > P85;

A tabela 10 mostra a distribuição do estado nutricional de acordo com variáveis bioquímicas. Em relação ao perfil lipídico, observamos uma tendência não significativa de maior prevalência de hipercolesterolemia nos obesos quando comparado aos não obesos. Em relação aos níveis de triglicérides e ao HDL, observamos que a obesidade foi tres vezes mais prevalente

nos hipertrigliceridêmicos e nos estudantes com níveis baixos de HDL que nos estudantes com níveis normais. Em relação ao LDL, verificamos que os níveis elevados foram 60% mais prevalentes em obesos do que nos não obesos.

Tabela 10: Distribuição do estado nutricional de acordo com variáveis bioquímicas, em escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.

Variáveis	n	Não obeso ^b n (%)	Obeso ^c n (%)	Odds ratio (IC 95%)	p ^a
Colesterol total (mg/dL)					
< 150	304	268 (88,2)	36 (11,8)	1	
≥ 150	460	383 (83,3)	77 (16,7)	1,4 (0,9-1,9)	0,06
HDL-c (mg/dL)					
≥ 45	629	553 (87,9)	76 (12,1)	1	
< 45	135	98 (72,6)	37 (27,4)	2,7 (1,7 - 4,3)	<0,001
LDL-c (mg/dL)					
< 100	542	472 (87,1)	70 (12,9)	1	
≥ 100	222	179 (80,6)	43 (19,4)	1,6 (1,07 -2,4)	0,02
Triglicérides (mg/dL)					
< 100	633	556 (87,8)	77 (12,2)	1	
≥ 100	161	95 (72,5)	36 (27,5)	2,7 (1,7 - 4,3)	<0,001

^aTeste χ^2 de Pearson; ^b Não obeso: IMC <P85; ^c Obeso: IMC > P85;

7.4. Variáveis relacionadas à pressão arterial

A tabela 11 descreve a distribuição da hipertensão arterial de acordo com variáveis demográficas e sócio-econômicas. Não observamos diferenças significativas entre os gêneros e idades. Em relação à renda, observamos que estudantes com níveis pressóricos acima do percentil 90 foram nove vezes mais freqüentes nas famílias com renda familiar menor que um salário mínimo, do que naquelas famílias cuja renda é maior do que quatro salários. Na fase púbere o risco de pressão acima do percentil 90 foi 3,9 vezes maior do que nas outras fases de maturação sexual.

Tabela 11: Distribuição dos valores de pressão arterial acordo com variáveis demográficas, socioeconômicas e maturação sexual de escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.

Variáveis	n	Pressão arterial ^b		Odds ratio (IC 95%)	p ^a
		≤ percentil 90 n (%)	> percentil 90 n (%)		
Sexo					
Feminino	406	387 (95,3)	19 (4,7)	1	
Masculino	367	347 (94,5)	20 (5,5)	1,2 (0,6 - 2,2)	0,63
Idade (anos)					
6-9	289	273 (94,5)	16 (5,5)	1	
10-14	484	461 (95,2)	23 (4,8)	0,8 (0,4 - 1,6)	0,61
Maturação sexual					
Pré-púbere	349	341 (97,7)	8 (2,3)	1	
Púbere	234	214 (91,5)	20 (8,5)	3,9 (1,6-10,0)	<0,001
Pós-púbere	190	181 (95,3)	9 (4,7)	2,1 (0,7-6,1)	0,12
Renda familiar^c					
> 4 salários	93	92 (98,9)	1 (1,1)	1	
1-3 salários	526	498 (94,7)	28 (5,3)	5,2 (0,6-89,7)	0,05
<1salário	67	61 (91,0)	6 (9,0)	9,0 (0,8-175,8)	0,02

^aTeste χ^2 de Pearson; ^b Pressão arterial sistólica e diastólica; ^c Baseado no salário mínimo na época do estudo

A tabela 12 descreve a distribuição da hipertensão arterial de acordo com a pressão arterial dos pais, peso ao nascer, atividade física e comportamento sedentário. A prevalência de hipertensão materna foi de 38,1%, enquanto 59,3% dos pais apresentaram hipertensão. Observamos que filhos de mães hipertensas apresentaram uma chance duas vezes maior de apresentar valores pressóricos acima do percentil 90 quando comparados a filhos de mães normotensas. Não encontramos associação entre a pressão arterial dos escolares com a pressão arterial de seus pais. Em relação ao peso ao nascer, crianças com peso ≤ 2500 kg apresentaram a probabilidade três vezes maior de apresentar valores pressóricos acima do percentil 90 que crianças que nascem com peso ≥ 2500 kg. Não encontramos associação entre a atividade física, comportamento sedentário e a pressão arterial.

Tabela 12: Distribuição dos percentis da pressão arterial de acordo com a pressão arterial dos pais, peso ao nascer, atividade física e comportamento sedentário em escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.

Variáveis	n	Pressão arterial ^b		Odds ratio (IC 95%)	p ^a
		≤ percentil 90 n (%)	> percentil 90 n (%)		
Pressão arterial mãe (mmHg)					
PAS ^c <130 ou PAD ^d <85	301	292 (97,0)	9 (3,0)	1	
PAS ^c ≥130 ou PAD ^d ≥85	331	309 (93,3)	22 (6,7)	2,3 (1,06-5,1)	0,04
Pressão arterial pai (mmHg)					
PAS ^c <130 ou PAD ^d <85	119	117 (98,3)	2 (1,7)	1	
PAS ^c ≥130 ou PAD ^d ≥85	203	194 (95,6)	9 (4,4)	2,7 (0,6-14,8)	0,22
Peso ao nascer (g)					
>2500	500	481 (96,2)	19 (3,8)	1	
<2500	94	85 (90,4)	9 (9,6)	2,7 (1,2 - 6,1)	0,03
Atividade Física					
≥ 300 min/sem	146	135 (92,5)	11 (7,5)	1	
< 300 min/sem	555	529 (95,3)	26 (4,7)	0,6 (0,3-1,2)	0,21
Comportamento sedentário					
< 2 h/dia	90	86 (95,5)	4 (4,5)	1	
> 2 h/dia	672	638 (94,9)	34 (4,1)	1,1 (0,39-3,3)	0,98

^aTeste χ^2 de Pearson; ^b pressão arterial sistólica e diastólica; ^cPAS: pressão arterial sistólica; ^dPAD: pressão arterial diastólica

A tabela 13 descreve a distribuição da hipertensão arterial de acordo com o estado nutricional dos escolares. Ao analisarmos a associação da hipertensão com o IMC e CC, observamos que a obesidade (definida pelo IMC ≥ P95 e pela CC ≥ P75) foi, respectivamente, sete e oito vezes mais prevalente entre os escolares que apresentaram pressão arterial acima do P90 quando comparado com os escolares cuja pressão arterial está abaixo deste nível.

Tabela 13: Distribuição dos percentis da pressão arterial de acordo com o estado nutricional dos escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.

Variáveis	n	Pressão Arterial		Odds ratio (CI 95%)	p ^a
		≤ percentil 90 n (%)	> percentil 90 n (%)		
IMC (percentil)^b					
≥ P5 < P85	658	637 (96,8)	21 (3,2)	1	
≥ P85 < P95	64	57 (89,0)	7 (11,0)	3,7 (1,4 – 9,7)	0,008
≥ P95	50	41 (82,0)	9 (18,0)	6,7 (2,6 16,5)	<0,001
CC (percentil)^c					
< P75	706	682 (96,6)	24 (3,4)	1	
≥ P75	60	47 (78,3)	13 (21,7)	7,8 (3,8-16,4)	<0,001

^aTeste χ^2 de Pearson; ^b Índice de massa corporal; ^c Circunferência de cintura

A tabela 14 descreve a distribuição da hipertensão arterial de acordo com as variáveis bioquímicas dos escolares. Não observamos associação entre a pressão arterial e os parâmetros lipídicos.

Tabela 14: Distribuição dos percentis da pressão arterial de acordo com as variáveis bioquímicas dos escolares de 6 a 14 anos, Ouro Preto, 2006.

Variáveis	n	Pressão arterial		Odds ratio (IC 95%)	p ^a
		≤ percentil 90 n (%)	> percentil 90 n (%)		
Colesterol total (mg/dL)					
< 150	301	287 (95,3)	14 (4,7)	1	
≥ 150	463	438 (94,9)	25 (5,1)	1,2 (0,6-2,3)	0,74
HDL-c (mg/dL)					
≥ 45	627	598 (95,3)	29 (4,7)	1	
< 45	137	129 (94,2)	8 (5,8)	1,3 (0,6 - 2,9)	0,51
LDL-c (mg/dL)					
< 100	539	512 (95,0)	27 (5,0)	1	
≥ 100	225	213 (94,7)	12 (5,3)	1,1 (0,5 – 2,1)	0,86
Triglicérides (mg/dL)					
< 100	634	602 (95,0)	32 (5,0)	1	
≥ 100	130	123 (94,6)	7 (5,4)	1,1 (0,5 - 2,5)	0,83

^aTeste χ^2 de Pearson

7.5. Análise de Regressão Logística Binária

No modelo de regressão logística da obesidade e da hipertensão arterial foram incluídas as variáveis que apresentavam $p \leq 0,20$. No modelo de obesidade verificamos que, após ajustar a análise pelas variáveis significativas (LDL e maturação sexual), a obesidade dos escolares foi significativamente associada ao HDL-c, aos níveis de triglicérides e ao IMC dos pais. A frequência de obesidade nos escolares que apresentaram níveis baixos de HDL-c, hipertrigliceridemia e naqueles cujos pais eram obesos foi 2,5; 2,9 e 4,1 vezes maior do que nos escolares que não foram incluídos nessa categoria. O risco de pressão arterial elevada foi maior nos escolares com baixo peso ao nascer (2,9 vezes), e em escolares com sobrepeso e obesidade (4,5 e 11,4, respectivamente), após o modelo ser ajustado pela pressão arterial materna, renda familiar e pela maturação maturação sexual (Tabela 15 e Tabela 16).

Tabela 15. Principais efeitos demonstrados pela análise univariada e pelo modelo de regressão logística binária para crianças e adolescentes obesos (IMC \geq P85; $n = 116$) e não-obesos (IMC $<$ P85; $n = 663$) em Ouro Preto, MG, Brasil.

Variáveis	Odds ratio bruta (IC 95%)	Odds ratio ajustada ^a (IC 95%)
Perfil lipídico		
Baixo HDL-c	2,6 (1,6 – 3,9) ^b	2,5 (1,4 – 4,3) ^b
Alto triglicérides	2,6 (1,7 - 4,2) ^b	2,9 (1,7 – 5,1) ^b
IMC dos progenitores		
Sobrepeso	1,6 (0,9 – 2,7)	1,3 (0,7 - 2,4)
Obesidade	3,4 (1,97 – 6,0) ^b	4,1 (2,2 – 7,4) ^b

^a Ajustado pelo LDL-c e pela maturação sexual; ^b $p < 0.01$.

Tabela 16. Principais efeitos demonstrados pela análise univariada e pelo modelo de regressão logística binária para crianças e adolescentes em risco de hipertensão (\geq P90; $n = 29$) e sem o risco de hipertensão ($<$ P90; $n = 709$) em Ouro Preto, MG, Brasil.

Variáveis	Odds ratio bruta (IC 95%)	Odds ratio ajustada ^a (IC 95%)
Baixo peso ao nascer (g)	2,7 (1,2 - 6,1) ^b	2,9 (1,0 – 8,2) ^b
IMC dos escolares		
Sobrepeso	3,7 (1,4 – 9,7) ^c	4,5 (1,4 - 14,5) ^c
Obesidade	6,7 (2,6 16,5) ^c	11,4 (3,3 – 38,8) ^c

^a Ajustado pelas outras variáveis (pressão arterial materna e renda familiar) e pela maturação maturação sexual; ^b $p = 0.04$; ^c $p < 0.01$

Entre as variáveis significativas para a pressão arterial, foi observado o efeito dose-resposta entre o IMC e o peso ao nascer, isto é, o risco de pressão arterial elevada aumentou significativamente com o aumento do IMC e redução do peso ao nascer. Nesse modelo multiplicativo, o risco foi 29,7 vezes maior em crianças que são obesas e que apresentaram baixo peso ao nascer comparado com crianças com IMC e peso ao nascer normal. O intervalo de confiança foi amplo devido ao pequeno número amostral (Tabela 17).

Tabela 17. Percentis de pressão arterial das crianças e dos adolescentes de Ouro Preto, MG, Brasil, distribuídos de acordo o IMC e o peso ao nascer.

Variáveis	Pressão arterial ^b		Odds ratio (IC 95%)	ρ^b	
	Peso ao nascido (g)	\leq percentil 90 <i>n</i>			$>$ percentil 90 <i>N</i>
IMC(percentil)					
< P85	≥ 2500	416	8	1	
< P85	< 2500	78	5	3,3 (0,92 – 11,6)	0,04
\geq P85	≥ 2500	66	10	7,9 (2,75 – 22,9)	< 0,001
\geq P85	< 2500	7	4	29,7 (5,86 – 148,6)	< 0,001

^aTeste χ^2 de Pearson; ^b pressão arterial sistólica e diastólica;

7.6. Agrupamento de fatores de risco

Ao analisarmos o agrupamento dos fatores de risco presentes nos escolares de Ouro Preto (obesidade definida pelo IMC, circunferência de cintura, LDL, HDL, glicemia e triglicérides), observamos que 44,4% dos alunos apresentam de 2 a 3 fatores de risco e 8,2% apresentam 4 a 6 fatores de risco para DCV. Observamos o aumento significativo do número de FR de acordo com a idade ($r^2 < 0,001$) em meninas e meninos (Figura 03).

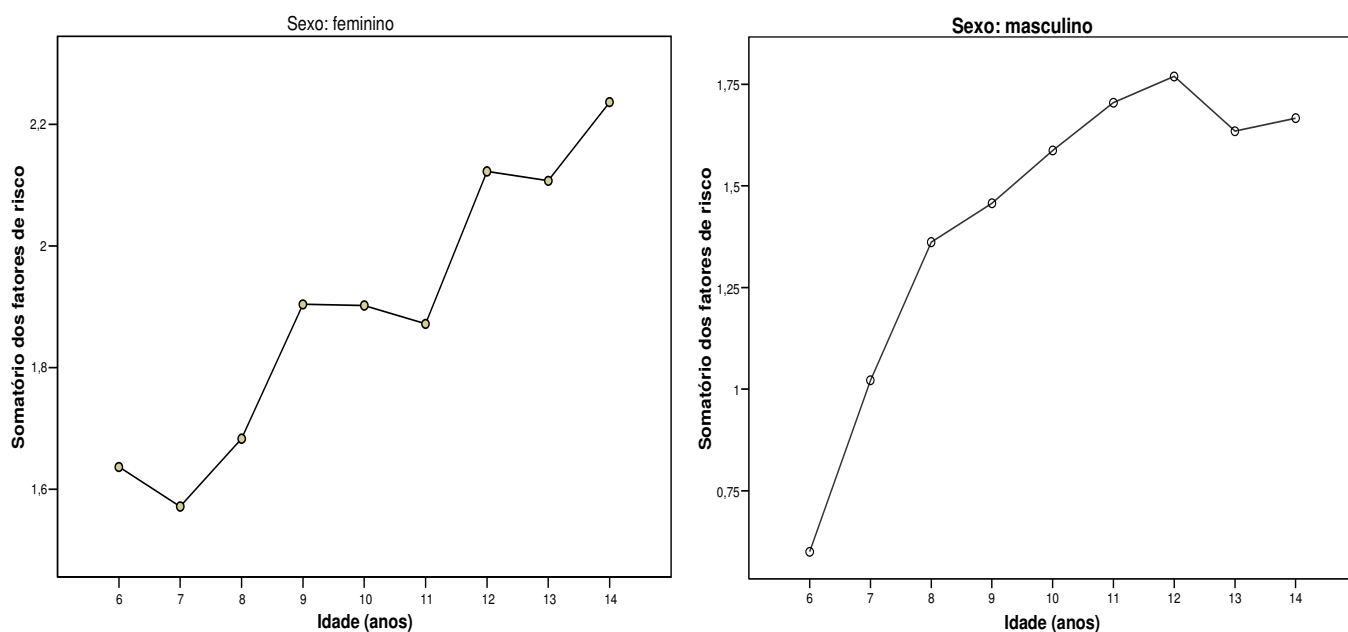


Figura 3. Clusters de fatores de risco cardiovasculares de acordo com o sexo em crianças e adolescentes de Ouro Preto, MG, de acordo com a idade.



8. *Discussão*

Nesse estudo observamos que população analisada apresenta fatores de risco precoces, tais como excesso de peso, hipercolesterolemia, hipertensão arterial, sedentarismo, além da associação entre eles. Na análise da curva ROC, verificamos que a impedância bioelétrica bipolar assim como o IMC são métodos de escolha para a triagem de adiposidade na população analisada e que a escolha dos métodos deve ser de acordo com o estágio de maturação sexual. Observamos que o risco de obesidade foi maior nos escolares com hipertrigliceridemia, baixos níveis de HDL-c e em filhos de progenitores obesos. O risco de hipertensão foi maior em obesos e em crianças de baixo peso ao nascer, e observamos o efeito dose resposta entre IMC, baixo peso ao nascer e pressão arterial (Cândido *et al*, 2009). A glicemia não se associou com as variáveis antropométricas, clínicas ou demográficas. Observamos que 44,4% dos escolares estavam expostos a 2-3 fatores de risco e 8,2% a 4-6 fatores de risco cardiovasculares.

Os FR para as doenças cardiovasculares mostraram-se prevalentes em idades cada vez mais precoces e associam-se com a adiposidade corporal. A obesidade tem se tornado um problema mundial, porém, um estudo retrospectivo recente que analisou os prontuários médicos nos anos de 1999 a 2007 de 60.711 indivíduos de 2 a 18, demonstrou que, embora houvesse o aumento no diagnóstico de obesidade, grande percentual de indivíduos com sobrepeso e obesos permaneciam sem ser diagnosticados (Benson *et al*, 2009). Esses autores concluem que o diagnóstico é o primeiro passo na prevenção da obesidade (Benson *et al*, 2009) e conseqüentemente dos fatores de risco cardiovasculares. Torna-se necessário, desse modo, investigar os métodos antropométricos mais sensíveis e específicos que auxiliem na triagem de indivíduos em risco, facilitando a detecção e prevenção precoce dos fatores de risco cardiovasculares. Nesse estudo observamos boa correlação entre a BIA-T e as variáveis IMC, CC, GC-DC e BIA-B. O IMC e a BIA-B foram os métodos mais adequados para a triagem da obesidade em escolares pré-púberes e puberes, pois apresentam razão de verossimilhança positiva maior e melhor balanço entre sensibilidade e especificidade. Para meninos pós-púberes, a GC-DC-D foi o melhor método de avaliação da gordura corporal.

Na análise da curva ROC, a impedância bioelétrica tetrapolar (BIA-T) foi considerada método referência para avaliar o percentual de gordura corporal, pois ela tem apresentado um coeficiente de correlação alto ($r \geq 94$) em relação ao método padrão ouro de avaliação da composição corporal dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) (De Lorenzo *et al*, 1998; Deurenberg *et al*, 1991; Lewy *et al*, 1999; Nuñez *et al*, 2000; Lazzer *et al*, 2005). A BIA-T apresenta também boa correlação com outros métodos, como pesagem hidrostática ($r \geq 97$) (Wu *et al*, 1993) e diluição isotópica ($r \geq 97$) (Phillips *et al*, 2003). Apesar da BIA-T ser um método menos acurado que o DEXA pode ser utilizada em estudos populacionais epidemiológicos, já

que o equipamento é portátil, de fácil execução e não apresenta risco de radiação, permitindo número amostral maior de crianças e adolescentes.

Como esperado, os pontos de corte para cada método aumentaram de acordo com o sexo e a maturação sexual, demonstrando a interferência das mudanças hormonais na composição corporal no período da puberdade (Rogol *et al*, 2002; Siervogel *et al*, 2003; Veldhuis *et al*, 2005). Segundo Díaz e cols, o IMC aumenta significativamente cerca de 0,5 a 1,3Kg/m² a cada estágio de maturação sexual em meninas. Assim, analisar as modificações corporais apenas pela idade cronológica pode conduzir a respostas enviesadas, já que crianças de mesma idade não apresentam necessariamente o mesmo padrão corporal.

O IMC é uma medida fácil e reproduzível da gordura corporal (Bellizzi & Dietz, 1999), sendo validada na infância por métodos de composição corporal (Dencker *et al*, 2007). Na fase pré-puberal, o uso do IMC pode ser útil para identificar meninas obesas, já que a sensibilidade do método é alta. Dencker *et al* (2007) sugerem, no estudo transversal com indivíduos de 8-11 anos, que o IMC serve como bom marcador de obesidade em crianças pré-puberes, entretanto, existe baixa correlação significativa com a distribuição corporal de gordura. Durante a pré-puberdade, o crescimento linear é menos intenso (Rogol *et al*, 2002; Siervogel *et al*, 2003; Veldhuis *et al*, 2005) e dessa forma, a avaliação desse índice não apresenta os vieses decorrentes da influência da altura, que atua no IMC como covariável modificável com a idade (Sweeting, 2007). Durante a fase púbere, o IMC também foi o método que apresentou melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade, tanto em meninas quanto em meninos. Entretanto, deve ser salientado que uma das limitações do uso do IMC é o fato dele não ser a medida quantitativa de adiposidade, mas de massa corporal. Ou seja, nessa fase, devido ao acelerado crescimento estatural, o ganho no IMC pode ser devido não só ao aumento no tecido adiposo, mas principalmente da massa magra, especialmente nos meninos (Rogol *et al*, 2002; Siervogel *et al*, 2000). Outra limitação do IMC está relacionada aos pontos de corte que definem a obesidade, que são derivações estatísticas baseadas em amostras nacionais representativas (Freedman *et al*, 2005; Sweeting, 2007) e que não apresentam consenso entre eles (Flegal *et al*, 2006). Dessa forma, o uso do IMC deveria ser mais utilizado como método de screening de obesidade em estudos populacionais e não para identificar a distribuição da gordura corporal (Dencker *et al* 2007; Castilho *et al*, 2008).

A BIA-B apresentou boa correlação com o BIA-T, sendo o melhor método para a avaliação das adolescentes na fase pós-púbere. Nessa fase, meninas acumulam tecido adiposo mais rapidamente e em maior proporção que os meninos, chegando a média de ganho anual de 1,14kg de tecido adiposo, enquanto os meninos mantêm a média relativamente fixa (Rogol *et al*, 2002;

Veldhuis *et al*, 2005; Castilho *et al*, 2008). Ao contrário dos meninos, a velocidade de crescimento está mais estável nas meninas e os incrementos na estatura são progressivamente menores (Rogol *et al*, 2002; Siervogel *et al*, 2003; Veldhuis *et al*, 2005). Mudanças na distribuição da gordura corporal também ocorrem nessa fase, resultando no padrão típico andróide e ginecóide observado em adultos (Rogol *et al*, 2002). A BIA-B também demonstrou ser o método adequado para avaliar meninos na fase pré-puberal. O uso da BIA-B nessa fase foi avaliado por Goldfield *et al* (2006), que verificaram que a mensuração do percentual de gordura pela balança bipolar é válida em crianças a partir de 7 anos. Entretanto, o uso da BIA-B na avaliação da composição corporal em indivíduos obesos e com sobrepeso deve ser utilizada com cautela devido a variabilidade inter-individual na estimativa da massa adiposa (Lazzer *et al*, 2003).

DC avalia a gordura corporal subcutânea, e sua utilização em crianças e adolescentes é recomendada por vários estudos (Sardinha *et al*, 1999; Nooyens *et al*, 2007). Equações de predição são utilizadas para determinar o percentual de gordura corporal, porém, é válida especialmente para a população para a qual é derivada (Siervogel *et al*, 2003). No nosso estudo, o percentual de gordura obtido pelas dobras cutâneas, especialmente quando obtido pela equação preditiva de Deurenberg *et al* (1999), foi capaz de prever a adiposidade nos meninos realmente obesos que se encontravam na fase pós púbere. Ao contrário, Rodriguez *et al* (2005) demonstraram que os limites de concordância foram mais estreitos em outras equações do que na obtida pela equação de Deurenberg *et al* (1999). Nesse estágio, meninos têm aumento significativo do crescimento ósseo e muscular e a simultânea perda de gordura nos membros (Rogol *et al*, 2002; Siervogel *et al*, 2003), e a presença de tecido adiposo subcutâneo pode ser indicativo de obesidade em meninos, que pode não estar sendo detectada pelos outros métodos. Segundo Nooyens *et al* (2007), o método das dobras cutâneas apresentou melhor capacidade de prever a obesidade na fase adulta quando comparado ao IMC.

A CC, assim como em adultos (Gustat *et al*, 2000), é um importante indicador de obesidade abdominal em crianças e adolescentes, capaz de prever o risco futuro para complicações metabólicas (Daniels *et al*, 2000; Plachta-Danielzik *et al*, 2008). Nesse estudo, a CC apresentou maior especificidade na avaliação de adiposidade abdominal na fase púbere em ambos os sexos, e os pontos de corte encontrados estão acima do percentil 75 proposto por Fernández *et al* (2004), o que facilita sua utilização na triagem populacional. Segundo esses autores, valores de CC acima do percentil 75 e 90 são importantes na identificação de co-morbidades, como doenças cardiovasculares, hiperinsulinemia e diabetes mellitus. A definição de parâmetros acurados que predizem o risco de adiposidade abdominal em crianças e adolescentes através da CC é escassa e

restrita a estudos populacionais específicos (Hatipoglu *et al*, 2007; Kelishadi *et al*, 2007; Fernández *et al*, 2004), talvez pelo fato dos indivíduos estarem em pleno desenvolvimento corporal ou devido a falta de estudos prospectivos internacionalmente determinados que comprovem a associação dos pontos de corte para CC ao risco de doenças.

A análise gráfica dos vários pontos de corte obtidos pelos diferentes métodos permitiu escolher o ponto mais adequado para estudo de triagem, isto é, aquele de maior sensibilidade (IMC- 100%), mas que por ser menos preciso, deve ser associado ao método mais específico para a confirmação da obesidade (BIA-B- >90.1%). Essa associação de procedimentos concilia o baixo custo e praticidade do IMC com a precisão obtida pela BIA-B.

Os pontos de corte definidos no estudo para o percentual de gordura corporal em meninas e meninos foram diferentes daqueles definidos por Williams *et al* (1992). Isso pode ter ocorrido por que os autores definem obesidade pela estimativa do percentual de gordura através de equações preditivas utilizando dobras cutâneas e a acurácia das dobras cutâneas na estimativa do percentual de gordura é questionável, segundo Krebs *et al* (2007). Entretanto, o percentual de gordura definido por Williams *et al* (1992) foi calculado considerando a variação da composição de massa livre de gordura e densidade ajustados por sexo e idade. O erro que pode ocorrer é devido a variabilidade intra e inter-observador na medida das dobras, além da diferença da composição corporal relacionada a raça. Nesse sentido, o uso da distribuição percentilar do percentual de gordura seria o mais adequado para a populações miscigenadas como a nossa.

Assim, conforme esperado, os pontos de corte verificados no nosso estudo diferem de outros pontos de corte de estudos que analisam a adiposidade corporal, já que o padrão corporal se modifica com a etnia (Díaz *et al*, 1996; Hatipoglu *et al*, 2007; Kelishadi *et al*, 2007; Fernández *et al*, 2004). Avaliando todos os valores para IMC, CC, %gordura corporal pelas dobras cutâneas e pela impedância bipolar, verificamos que estão abaixo do percentil 85, indicador de risco, o que torna mais sensível a avaliação nutricional pelo estágio de maturação sexual e por etnia (Kuczmarski *et al*, 2000).

Observamos a alta prevalência de obesidade, hipertensão arterial e dislipidemia na população de escolares. As proporções de obesidade observadas não diferem das encontradas por Abrantes *et al* (2003) nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Esses autores verificaram prevalências iguais a 10,8% para o sobrepeso e 9,9% para a obesidade. Recentemente, Ribeiro *et al* (2006) realizaram o estudo transversal que avaliou estudantes de 6-18 anos na cidade de Belo Horizonte. A prevalência de obesidade e sobrepeso encontrada de 3,1% e 8,4%, respectivamente, foi semelhante aos valores observados no nosso estudo. Esses resultados demonstram a

globalização da obesidade, não existindo muita diferença, em Minas Gerais, entre as taxas observadas na capital e em cidades do interior como Ouro Preto.

Em relação à hipertensão arterial, o estudo realizado em Ouro Preto demonstrou que a prevalência desse fator foi dentro da faixa esperada para a população escolar brasileira nessa faixa etária, que varia de 1 a 13% dependendo do local. É importante salientar que a prevalência da hipertensão em nosso meio foi próxima dos limites inferiores. Em Maceió, Moura *et al* (2004) observou em alunos de escolas públicas e privadas a prevalência de hipertensão arterial (9,4%) bem superior aos valores encontrados no nosso estudo. Nossos resultados foram contrários ao que nós esperávamos, pois segundo vários autores a hipertensão está relacionada com características raciais (Wolf-Maier *et al*, 2003). Seria esperado, portanto, maior prevalência da hipertensão em Ouro Preto, já que esta se caracteriza por ser uma cidade com grande concentração de descendentes de escravos africanos, sendo, portanto uma população miscigenada com alta proporção de negros (Needell, 1995).

Em relação à dislipidemia, observamos que o perfil lipídico foi semelhante ao encontrado em estudos nacionais e internacionais (Moura *et al*, 2000; Giuliano *et al*, 2005; Franca & Alves, 2006; Ribeiro *et al*, 2006). Esses estudos têm demonstrado que as alterações lipídicas se iniciam na infância, o que pode ser um fator importante no aumento da prevalência de doenças cardiovasculares no futuro. Semelhante ao perfil encontrado na população adulta de Ouro Preto (Ferreira *et al*, 2004), crianças e adolescentes apresentam hipercolesterolemia e baixa frequência de LDL-c alterado, mas a predominância de HDL-c acima de 45. Analisando a associação entre colesterol e LDL e colesterol e HDL (dados não mostram), observamos a associação estatística entre o colesterol e LDL, demonstrando que, apesar do HDL baixo ser pouco frequente na população, o colesterol presente nesses alunos está estatisticamente associado ao LDL.

A prevalência de hiperglicemia nessa população foi mais alta quando se compara com dados nacionais (prevalência estimada de 0,2%) (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2005).

Nesse estudo, apesar de não significativo, escolares com sobrepeso e obesidade foram mais frequentes nas classes de menor renda familiar. Resultados diferentes foram encontrados por Silva *et al* (2005) no estudo realizado com 1616 crianças e adolescentes da cidade de Recife. Os autores observaram que quanto melhores as condições econômicas, maior é a prevalência de sobrepeso entre escolares ($p < 0,01$) e adolescentes ($p < 0,001$), e maior a prevalência de obesidade entre os pré-escolares e escolares ($p < 0,01$). A relação entre as condições econômicas e a obesidade é controversa (Cummins & Macintyre, 2005). Enquanto alguns autores associam a prevalência da obesidade na vida adulta ao baixo poder aquisitivo na infância (Barros *et al*, 2006; Strauss & Knight, 1999), outros a associam a maior renda (Wang & Zhang, 2006) e

consequentemente ao maior acesso aos *fast-foods*, restaurantes e alimentos em geral (Deshmukh-Taskar *et al*, 2007).

Semelhante aos nossos achados, Gidding *et al* (2006) também não encontraram relação entre o IMC e a atividade física, porém verificaram a tendência de baixos IMC em relação ao tempo dispendido na atividade física intensa ($p=0,06$). Já Reilly *et al* (2005), na amostra de 8.000 crianças acompanhadas durante sete anos, identificaram alguns fatores de exposição com potencial de risco para obesidade. Nesse estudo, a obesidade era 55% mais prevalente em crianças que permaneciam mais de oito horas/semana na frente da TV. No nosso estudo, ao contrário, não encontramos associação entre obesidade e comportamento sedentário.

A associação entre o IMC dos progenitores e dos filhos foi encontrada em nosso estudo. Essa relação é clássica na literatura, demonstrada por estudos que enfatizam a relação entre o padrão alimentar, comportamental e genético dos pais influenciando o peso corporal dos filhos (Bouchard, 1997; Trudeau *et al*, 2003). Strauss e Knight (1999) confirmam essa relação no estudo prospectivo realizado em 2.913 crianças de 0-8 anos, avaliados durante seis anos. Eles observaram que crianças de mães obesas apresentam o risco 3.62 (IC: 2.65-4.96; $p>0.001$) maior de apresentar obesidade quando comparadas com crianças de mães eutróficas.

A associação entre dislipidemia e obesidade também foi verificada por alguns autores (Brotons *et al*, 1998; McGill Jr *et al*, 2000; Moura *et al*, 2000). Botton *et al* (2007) analisaram 452 crianças e adolescentes de 8 a 17 anos provenientes do estudo epidemiológico *Fleurbaix Laventie Ville Santé study (FLVS II)*, que verificou os determinantes da mudança no perfil nutricional da população de duas cidades francesas. Esses autores observaram que níveis altos de triglicérides e níveis baixos de HDL estavam significativamente presentes em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade ($p<0,002$). Quando os obesos eram excluídos das análises, os níveis elevados de triglicérides eram duas vezes mais prevalentes nas crianças com sobrepeso do que nas crianças eutróficas, enquanto que os níveis baixos de HDL eram 20 vezes mais prevalentes. Eles concluíram que o excesso de peso moderado está relacionado ao aumento dos fatores de risco responsáveis pelas doenças cardiovasculares.

Não encontramos associação entre a atividade física e a pressão arterial. Ao contrário desses resultados, Gidding *et al* (2006) observaram, na coorte de 663 crianças de 8-10 do ensaio clínico randomizado, que a atividade física reduz em 1,15mmHg a pressão arterial sistólica, apresentando efeito positivo sob a hipertensão arterial. O benefício da atividade física sobre a hipertensão arterial é verificada pelas respostas fisiológicas que influenciam o sistema cardiovascular, gerando a redução dos níveis pressóricos (Fagard, 1995). No nosso estudo essa relação pode não ter sido verificada devido ao uso do instrumento, que apesar de validado

(Florindo *et al*, 2006), foi pouco específico (questionário auto referido). Analisar o consumo de oxigênio, e dessa forma a aptidão cardiorespiratória, poderia ter sido a maneira mais precisa de correlacionar a atividade física aos fatores de risco cardiovasculares (Vasques *et al*, 2007; Bergmann *et al*, 2008).

Encontramos associação entre a pressão arterial das mães e dos filhos. A relação familiar da hipertensão arterial já está bem documentada (Barlassina *et al*, 2002; Kuschnir & Mendonça, 2007). Estudos indicam que é grande o risco de hipertensão quando ambos os pais são hipertensos e menor quando apenas um dos pais exibe tal característica (Kuschnir & Mendonça, 2007). Entretanto, ainda não está bem estabelecido quais genes estariam envolvidos com o risco de hipertensão (Barlassina *et al*, 2002; Williams, 2007). A interação entre herança genética e fatores ambientais também pode contribuir com a hipertensão arterial (Barlassina *et al*, 2002; Williams, 2007). Não encontramos associação entre a pressão arterial dos escolares com a pressão arterial de seus pais, talvez porque muitos pais não aceitaram a aferição de sua pressão arterial, o que reduziu o tamanho da amostra.

Verificamos a relação entre pressão arterial e baixo peso ao nascer, semelhante a alguns estudos (Eriksson *et al*, 2000; Mzayek *et al*, 2007) e diferente de outros (Menezes *et al*, 2007; Kuschnir & Mendonça, 2007). A razão para essa associação parece estar relacionada ao retardo no crescimento fetal que conduz ao reduzido número de células teciduais de órgãos, como o rim. O crescimento normal que ocorre após o nascimento pode conduzir a demanda metabólica excessiva ao rim “anormal” e consequentemente hipertensão arterial (Eriksson *et al*, 2000; Falker, 2002).

Confirmando nossos resultados, dados do estudo realizado em crianças e adolescentes de 7-17 anos, indicaram que a hipertensão arterial foi significativamente maior nos estudantes com sobrepeso e risco de sobrepeso (Moura *et al*, 2004). Já Ribeiro *et al* (2007) demonstram que, quando comparados com indivíduos eutróficos, crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade tem cerca de 3,6 vezes mais risco de apresentar pressão arterial sistólica aumentada e 2,7 vezes mais de apresentar pressão arterial diastólica aumentada. Os mecanismos que relacionam a obesidade e a hipertensão na infância parecem ser os mesmos que ocorrem nos adultos, ou seja, a combinação de fatores que incluem hiperatividade do sistema nervoso simpático, resistência à insulina e anormalidades na estrutura e função vascular (Sorof & Daniels, 2002). Outros autores verificaram que a circunferência de cintura apresenta correlação significativa com a pressão arterial sistólica e diastólica. Além disso, crianças com valores de circunferência de cintura acima do percentil 90 apresentam vários fatores de risco para as doenças cardiovasculares (Maffeis *et al*, 2001; Hirschler *et al*, 2005).

Observamos o agrupamento de fatores de risco nos escolares de Ouro Preto. A presença desse conjunto de FR na infância e adolescência é preocupante, principalmente naquelas em que coexistem dois ou mais FR. O agrupamento de FR também foi observado por alguns autores (Goodman *et al*, 2005; Chen *et al*, 2007; Freedman *et al*, 2007). No Bogalusa Heart Study, 26% das crianças e adolescentes de 5-17 anos apresentaram pelo menos um fator de risco, enquanto que 4% apresentam três ou mais FR cardiovasculares. Eles também observaram maior frequência desses fatores em meninas (Freedman *et al*, 2007). O agrupamento desses FR já na infância poderia explicar a alta prevalência desses FR na população adulta de Ouro Preto (Cândido *et al*, 2007; Mendes-Lana *et al*, 2007; Freitas *et al*, 2007), implicando em alta morbidade por doenças do aparelho circulatório nas faixas etárias acima dos 50 anos (33,4%), e a segunda maior causa de internação (9,8%), na faixa etária entre 20-49 anos e maior razão de mortalidade proporcional (38,6%) (Datasus, 2006). Esses valores demonstram a gravidade das doenças cardiovasculares na cidade de Ouro Preto, principalmente quando se compara esses dados a cidades com infraestrutura médico-hospitalar semelhante e conseqüentemente as mesmas condições de acesso a saúde, como Mariana, onde a razão da mortalidade proporcional por doenças do aparelho circulatório foi menor (25,3%) (Datasus, 2009c).

Mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares da infância à idade adulta (Mikkila *et al*, 2004; Demory-Luce *et al*, 2004; Carmo *et al*, 2006; Nicklas *et al*, 2004; Gidding *et al*, 2005) são fatores que podem estar contribuindo para o aumento da prevalência das doenças cardiovasculares e seus FR (Demory-Luce *et al*, 2004; Kelley *et al*, 2004; Mikkila *et al*, 2005). Essa mudança traduz a transição nutricional que ocorre no Brasil, caracterizada pelo o aumento da prevalência das doenças crônicas e redução das doenças infecto-contagiosas (Batista-Filho & Rissin, 2003).

Vários autores têm demonstrado a relação entre prevenção e intervenção sobre os FR cardiovasculares, porém são escassos os estudos longitudinais que demonstram o impacto futuro dessas modificações nos hábitos de vida sobre as DCV. Taveras *et al* (2005) observaram que crianças e adolescentes que consomem mais alimentos fritos (batata frita, nuggets, etc.) apresentam maior IMC, e quanto mais prolongado o consumo maior é o IMC e mais inadequada é a dieta. Por sua vez, Talvia *et al* (2004) verificaram que após cada aconselhamento dietético, ocorreu a mudança na ingestão de alimentos ricos em gorduras durante o período do estudo. Estes estudos reforçam a importância da intervenção precoce sobre os FR cardiovasculares.



9. Limitações do estudo

- 1- A faixa etária analisada no nosso estudo foi até os 15 anos, idade em que o desenvolvimento da puberdade, geralmente, ocorre mais tardiamente nos meninos do que nas meninas (Rogol *et al*, 2002; Siervogel *et al*, 2003; Veldhuis *et al*, 2005). Esse fato pode ter interferido no baixo número de meninos na fase pós-púbere.
- 2- Outro fator limitante do nosso estudo foi a utilização da maturação sexual auto-referida. Nesse método de obtenção do estágio de maturação pode ocorrer super ou sub-estimação de mamas e genitália pelas meninas e meninos, já que se trata de uma comparação, através de fotos, da fase de maturação em que eles se encontram. Entretanto, este fato não deve ter influenciado os resultados, pois segundo Schall *et al* (2002) existe boa concordância entre a avaliação da maturação sexual auto-referida pela criança e adolescente e a maturação avaliada pelo médico.
- 3- Não utilizamos o critério cor da pele na associação com os fatores de risco, pois essa avaliação foi auto-referida e obtida do aluno. Segundo o INEP (2005) a definição de raça/cor deve ser obtida pelo próprio aluno somente quando ele for maior de 16 anos; quando for menor, a indicação deve ser de responsabilidade dos pais ou responsáveis.
- 4- Foram realizadas busca-ativa para aferição das medidas antropométricas e da pressão arterial, avaliação do consumo alimentar, e itens do questionário que necessitavam da presença dos pais e que não foram respondidos no momento do estudo. Esse fato não inviabilizou o estudo, já que a maioria dessas informações (exceto consumo alimentar) era sobre os progenitores.
- 5- O número de pais avaliados no estudo foi pequeno, já que a maioria não aceitou participar do estudo. Isso pode ter interferido na associação entre a pressão arterial de pais e filhos, já que essa associação foi encontrada entre as mães e seus filhos.



10. Conclusões

Observamos nesse estudo a presença precoce de fatores de risco para doenças cardiovasculares na população escolar de 6 a 14 anos. As seguintes alterações foram encontradas:

1. A prevalência de obesidade foi elevada na população, semelhante a grandes centros urbanos, e a obesidade foi associada de forma independente ao sobrepeso/obesidade dos pais, e a variáveis bioquímicas como HDL e triglicérides;
2. A prevalência de hipertensão arterial foi baixa, no limite inferior da faixa esperada para a população escolar brasileira. Os fatores de risco que se associaram de forma independente a ela foram o baixo peso ao nascer e ao sobrepeso/obesidade dos escolares;
3. A prevalência de dislipidemia foi elevada, principalmente em relação aos níveis colesterol total;
4. Não observamos alterações importantes nos níveis de glicose sérica;
5. O agrupamento dos fatores de risco e seu aumento com a idade foi observado, indicando aumento de risco, no futuro, para as doenças cardiovasculares;

Alem disso, a BIA-B assim como o IMC demonstraram serem os métodos de escolha para o *screening* de adiposidade na população analisadas. A escolha do método para a triagem da adiposidade corporal deve ser de acordo com o estágio de maturação sexual dos meninos e das meninas. Os pontos de corte definidos no trabalho foram semelhantes aos internacionais e aos do Ministério da Saúde, podendo estes serem utilizados em populações pediátricas miscigenadas, como as de Ouro Preto.



11. Recomendações e Considerações finais

Outros fatores de risco emergentes para a doença cardiovascular, tais como lipoproteína(a), RBP4 e marcadores genéticos também estão sendo avaliados em por nossa equipe, e serão analisados posteriormente a fim de prever o risco que a população escolar de Ouro Preto apresenta em desenvolver doenças cardiovasculares. A avaliação quantitativa do consumo alimentar, etapa a ser realizada posteriormente no estudo, poderá esclarecer com mais precisão os motivos da elevada prevalência dos fatores de risco cardiovasculares na população analisada.

Dessa forma, a promoção e o desenvolvimento de padrões comportamentais adequados (hábitos alimentares, atividade física) desde a infância além de estudos como este em populações específicas, para determinar parâmetros de avaliação e triagem dos métodos antropométricos descritos, tornam-se necessários nessa população, afim reduzir e minimizar o impacto futuro dos fatores de risco na morbidade e mortalidade por DCV.

Sabemos que essa prevenção e intervenção exigem ação abrangente dos órgãos públicos, parceiros deste projeto. Esperamos, dessa forma, através da continuidade dos estudos nessa população, desenvolver e promover a educação para a saúde em Ouro Preto, a partir da integração entre a Universidade e os outros setores do poder público, assim como com a participação da sociedade civil - neste caso a família. Esperamos que com a criação e manutenção de ambientes físicos e psicossociais saudáveis, e a oferta de serviços de saúde, alimentação saudável e vida ativa, auxiliem na redução dos riscos futuros de doenças cardiovasculares nesta população-alvo.



12. Referências Bibliográficas

- Abrantes, M.M.; Lamounier, J.A.; Colosimo, E.A. (2003) Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. *Rev Assoc Med Bras* v. 49, n. 2: p.162 -166.
- Anderssen, S.A. et al (2008). Changes in physical activity behavior and the development of body mass index during the last 30 years in Norway. *Scand J Med Sci Sports*. v.18, n.3: p.309-17.
- AHA. American Heart Association. Cardiovascular disease statistics. Disponível em: <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4478>. Acesso em 31/03/2009.
- AIHW. Australian Institute of Health and Welfare. Australia's health 2008. Disponível em: <http://www.aihw.gov.au/publications/index.cfm/title/10585>. Acesso em 01/04/2009.
- Angelopoulos, P.D.; Milionis, H.J.; Grammatikaki, E.; Moschonis, G.; Manios, Y. (2009) Changes in BMI and blood pressure after a school based intervention: The CHILDREN study. *Eur J Public Health* (In Press).
- Azevedo, M.R.; Araújo, C.L.; Silva, M.C.; Hallal, P.C. (2007) Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. *Rev Saúde Pública*. v.41, n.1: p.69-75.
- Baird, J. et al (2005) Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. *BMJ*. v. 331, p.929.
- Barlassina, C.; Lanzani, C.; Manunta, P.; Bianchi, G. (2002) Genetics of essential hypertension: from families do genes. *J Am Soc Nephrol*. v. 13, Suppl 3:p.S155-64.
- Barker, D.J.P.; Eriksson, J.G.; Forsén, T.; Osmond, C. (2002) Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. *Int J Epidemiol*. v. 3, p. 1235-39.
- Barlow, S.E., and the Expert Committee Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity (2007) Summary Report PEDIATRICS. v. 120 Suppl: December, pp. S164-S192.
- Batista Filho, M. and Rissin, A. A. (2003) Transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad. Saúde Pública*. v.19, suppl.1, S181-S191.
- Bellizzi, M.C. & Dietz, W.H. (1999) Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *Am J Clin Nutr*. v.70, p.173S-5S.

- Benson, L.; Baer, H.J. and Kaelber, D.C. (2009) Trends in the Diagnosis of Overweight and Obesity in Children and Adolescents: 1999-2007. *Pediatrics*. v.123, p.e153-e158.
- Berenson, G. et al. (2006) Racial (black-white) contrasts of risk for hypertensive disease in youth have implications for preventive care: Bogalusa Heart Study. *Ethn Dis*. v.16,suppl 4: p.S42-S49.
- Bergmann, M.L.A.; Halpern, R. and Bergmann, G.G. (2008) Perfil lipídico, de aptidão cardiorrespiratória, e de composição corporal de uma amostra de escolares da 8ª série de Canoas/RS. *Rev Bras Med Esporte*. v. 14, n.1: p. 22-27.
- Bettiol, H. et al. (2007) Do intrauterine growth restriction and overweight at primary school age increase the risk of elevated body mass index in young adults? *Braz J Med Biol Res*. v. 40, n.9:p.1237-43.
- Bibbins-Domingo, K.; Coxson, P.; Pletcher, M.J.; Lightwood, J. and Goldman, L. (2007) Adolescent overweight and future adult coronary heart disease. *N Engl J Med*. v.357, p:2371-9.
- Borra, S.T.; Schwartz, N.E.; Spain, C.G. & Natchipolsky, M.M. (1995) Food, physical activity, and fun: Inspiring America's kids to more healthful lifestyles. *JADA*. v.95, n.7: p. 816-18.
- Bouchard, C. (1997) Genetic determinants of regional fat distribution. *Hum Reprod*. v.12, Suppl 1:p.1-5.
- Botton, J. *et al.* (2007) Cardiovascular risk factor levels and their relationships with overweight and fat distribution in children: The Fleurbaix Laventie Ville Sante´ II study. *Metabolism*. v.56, p.614-22.
- British Heart Foundation. European cardiovascular disease statistics. (2005) Disponível em: <http://www.heartstats.org/datapage.asp?id=754>. Acesso em: 31/03/2009.
- Brotons, C. *et al.* (1998) Worldwide distribution of blood lipids and lipoproteins in childhood and adolescence: a review study. *Atherosclerosis*. v.139, p.1-9.
- Byrne, C.D. e Phillips, D.I. (2000) Fetal origins of adult disease: epidemiology and mechanisms. *J Clin Pathol*. v. 53, p.822-828.

- Cândido, A.P.C. et al. M. (2009) Cardiovascular risk factors in children and adolescents living in an urban area of Southeast of Brazil: Ouro Preto Study. *Eur J Pediatrics* [In press]
- Cândido, A.P.C. et al (2007) Lipoprotein(a) as a risk factor associated with ischemic heart disease: Ouro Preto Study. *Atherosclerosis (Amsterdam)* v. 191, n. 2: p. 454-59.
- Cano, M.J.S.; Chacón, A.B.; Rojas, A.M. (2001). Bases moleculares de la obesidad: regulación del apetito y control del metabolismo energético. *Medicina Clínica (Barcelona)*. v. 117, n.12, p.463-476
- Carmo, M.B.; Toral, N.; Silva, M.V.; Slater, B.(2006) Consumo de doces, refrigerantes e bebidas com adição de açúcar entre adolescentes da rede pública de ensino de Piracicaba, São Paulo. *Rev Bras Epidemiol*. v. 9, n.1: p. 121-30.
- Carrel, A.L.et al. (2005) Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program. A randomized, controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. v.159, p.963-8.
- Castilho, S.D.; Cocetti, M.; Barros- Filho, A.A. (2008) Body mass index and body composition in relation to sexual maturation. *J Pediatr Endocrinol Metab*. v.21, n.2:p.127-33.
- Celermajer, D.S. and Ayer, J.G.J. (2006) Childhood risk factors for adult cardiovascular disease and primary prevention in childhood. *Heart*. v.92, p.1701- 6.
- Centers for Disease Control. (2000) National Center for Health Statistics and the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, CDC Growth Charts: Disponível em: <http://www.cdc.gov/growthcharts>. Acesso em 19/10/2006.
- Center Diseases Control. (2006) Physical activity and the health of young people. Division of Adolescent and School Health, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Center for Disease Control and Prevention. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/healthyyoung/physicalactivity>>. Acesso em 10/07/2006
- Centers for Disease Control and Prevention (2006) Reducing children's TV time to reduce the risk of childhood overweight: The Children's Media Use Study. 2007 Highlights Report. Disponível em: www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/pdf/TV_Time_Highlights.pdf. Acesso em 10/07/2006

- Chen, W.; Srinivasan, S.R.; Li, S.; Xu, J. and Berenson, G.S. (2007) Clustering of long-term trends in metabolic syndrome variables from childhood to adulthood in blacks and whites: The Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol.* v. 166, p.527-33.
- Chomtho, S. et al. (2008) Infant growth and later body composition: evidence from the 4-component model. *Am J Clin Nutr.* v. 87, n.6: p.1776-84.
- Clarke, W.R.; Schrott, H.G.; Leaverton, P.E.; Connor, W.E. and Lauer, R.M. (1978) Tracking of blood lipids and blood pressures in school age children: the Muscatine study. *Circulation.* v. 58, p.626-34.
- Cole, T.J.; Bellizzi, M.C.; Flegal, M. and Dietz, W.H. (2000) Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* v.320, p.1240-3.
- Cooper, R.S.; Amoah, A.G.; Mensah, G.A. (2003) High blood pressure: the foundation for epidemic cardiovascular disease in African populations. *Ethn Dis.* v.13, Suppl 2: p.S48-52.
- Coronelli, C.L.S.; Moura, E.C. (2003) Hipercolesterolemia em escolares e seus fatores de risco. *Rev Saúde Pública.* v.37, n.1: p.24-31.
- Costa, A; Halpern, A. (2000). Leptina: uma atualização. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica.* v. 15, n.3, p. 378-383.
- Coutinho, W. (coord.) (2000) Consenso Latino-Americano de Obesidade. Associação Brasileira de Estudos Sobre Obesidade. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/revista/revista6/consenso.htm>>. Acesso em 25/05/2002.
- Cummins, S.; Macintyre, S. (2006) Food environments and obesity-neighbourhood or nation? *Inter J Epidemiol.* v. 35, p.100–104.
- Cummings, D. E.; Schwartz, M. W. (2003). Genetics and pathophysiology of human obesity. *Annual Review of Medicine.* v. 54, p.453-471.
- Daniels, S.R.; Houry, P.R.; Morrison, J.A. (2000) Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescents. *Am J Epidemiol.* v.152, p.1179–84.
- Danielzik, S. et al. (2004) Parental overweight, socioeconomic status and high birth weight are the major determinants of overweight and obesity in 5-7 y-old children: baseline data of the

Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Int J Obes Relat Metab Disord.* v.28, n.1: p.1494-502.

DATASUS (2009a). Caderno de Informação de Saúde - Brasil. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm?saude=http%3A%2F%2Ftabnet.datasus.gov.br%2Ftabdata%2Fcadernos%2Fcadernosmap.htm&botaoook=OK&obj=%24VObj#cadernos>>. Acesso em 30/03/2009.

DATASUS (2009b) Caderno de Informação de Saúde - Minas Gerais. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm>>. Acesso em 30/03/2009

DATASUS (2009c) Caderno de Informação de Saúde – Ouro Preto. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm>>. Acesso em 30/03/2009

DATASUS (2009d) Atualização das informações de internações hospitalares de 2008 (janeiro/2008 a janeiro/2009). Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niMG.def>>. Acesso em 30/03/2009.

De Lorenzo, A. et al. (1998) Fat-free mass by bioelectrical impedance vs dual-energy x-ray absorptiometry (DXA). *Appl. Radiat. Isot.* v. 49, p.739-41.

Dencker, M. et al. (2007) BMI and objectively measured body fat and body fat distribution in prepubertal children. *Clin Physiol Funct Imaging.* v.27,n.1: p.12-6.

Deshmukh-Taskar, P. et al. (2007) Does food group consumption vary by differences in socioeconomic, demographic, and lifestyle factors in young adults? The Bogalusa Heart Study. *J Am Diet Assoc.* v.107, n.2: p.234-6.

Deurenberg, P.; Kusters, C.S.; Smit, H.E. (1990) Assessment of body composition by bioelectrical impedance in children and young adults is strongly age-dependent. *Eur J Clin Nutr.* v.44, n.4: p.261-8.

Deurenberg, P.; Pieters, J. J. L; Hautvast, J. G. A. J. (1990) The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *Brit J Nutr.* v. 63, p.293-303.

- Dekkers, J.C. et al. (2002) Moderators of blood pressure development from childhood to adulthood: A 10-year longitudinal study. *J Pediatr.* v.141, p.770-9.
- Deurenberg, P. et al. (1991) Sex and age specific prediction formulas for estimating body composition from bioelectrical impedance: a cross-validation study. *Int J Obes.* v.15, p.17-25.
- Díaz, E. et al (1996) Evaluación nutricional de adolescentes mediante índice de masa corporal para etapa puberal. *Rev Chil Pediatr.* v.67, n.4: p.153-8.
- Dietz, W.H. (1997) Periods of risk in childhood for the development of adult obesity-what do we learn? *J Nutrition.* v.127, p.1884S-5S.
- Dietz, W.H. (1998) Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease *Pediatrics.* v. 101, p.518-8.
- Elias, M.C. et al. (2004) Comparação do perfil lipídico, pressão arterial e aspectos nutricionais em adolescentes, filhos de hipertensos e de normotensos. *Arq Bras Cardiol.* v.82, p.139-42.
- Eisenmann, J.C.; Heelan, K.A.; Welk, G.J. (2004) Assessing Body Composition among 3- to 8-Year-Old Children: Anthropometry, BIA, and DXA. *Obesity Res.* v.12, n.1633-40.
- Escolar-Castellón, J.L.; De La Cruz, C.P.R.; Márquez, R.C. (2003) Actividad física y enfermedad. *An Med Interna (Madrid).* v. 20, n.8: p.427-33.
- Fagot-Campagna, A. et al. (2000) Type 2 diabetes among North American children and adolescents. *J Pediatr,* v.136, p.664-72.
- Falkner, B.; Hulman, S.; Kushner, H. (1998) Birth weight versus childhood growth as determinants of adult blood pressure. *Hypertension.* v.31, p.145-50.
- Falkner, B.; Michel, S. (1997) Blood pressure response to sodium in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* v.65, suppl:618S-21S.
- Fernandez, J.R. et al. (2004) Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-american, European-american and Mexican-american children and adolescents. *J Pediatr.* v.145, p.439-44.

- Ferreira, S. et al. (2004) Prevalência dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares em Ouro Preto. VI Congresso Brasileiro de Epidemiologia- 19 a 23 de junho, Recife – PE.
- Flegal, K.M.; Tabak, C.J.; Ogden, C.L. (2006) Overweight in children: definitions and interpretation. *Health Educ Res.* v.21, n.6: p.755-60.
- Florindo, A.A. et al. (2006) Desenvolvimento e validação de um questionário de avaliação da atividade física para adolescentes. *Rev. Saúde Pública.* v.40, n.5: p. 802-9.
- Freedman, D. S. et al. (1999) The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* v.103, p.1175-82.
- Freedman, D.S. et al. (2000) Black/White differences in relative weight and obesity among girls: The Bogalusa Heart Study. *Prev Med.* v.30, p.234-43.
- Freedman, D.S. et al. (2007) Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *J Pediatr.* v.150, p.12-7.
- Freedman, D.S. et al. (1999) Relation of circumferences and skinfold thickness to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr.* v.69, p.308–17.
- Freedman, D.S. et al. (2005) Body mass index and body fatness in childhood. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* v.8, p.618-23.
- Freitas, S.N. et al. (2007) Risco nutricional na população urbana de Ouro Preto, Sudeste do Brasil: Estudo de Corações de Ouro Preto. *Arq Bras Cardiol.* v.88, n.2: p. 191-9.
- Furberg, A.S.; Thune, I. (2003) Metabolic abnormalities (hypertension, hyperglycemia and overweight), lifestyle (high energy intake and physical inactivity) and endometrial cancer risk in a Norwegian cohort. *Int J Cancer.* v.10, n6: p.669-76.
- Gabbay, M.; Cesarini, P.R.; Dib, S.A. (2003) Diabetes melito do tipo 2 na infância e adolescência: revisão da literatura. *J Pediatr (Rio J).* v.79, n.3: p.201-8.
- Gahagan, S. (2004) Child and adolescent obesity. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* v. 34, p.6-43.

- Galeazzi, M.A.M.; Domene, S.M.A.; Schieri, R. (1997) Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar. Disponível em: http://www.fef.br/biblioteca/data/cadernos_especial.pdf. Acesso 20/01/2009.
- Gallagher, D. et al. (2000) Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr.* v. 72, p.694-701.
- Garipağaoğlu, M. et al. (2008) Family-based group treatment versus individual treatment in the management of childhood obesity: randomized, prospective clinical trial. *Eur J Pediatr* (In Press).
- Garcia, A.R. (2004) Níveis séricos das Vitaminas A e E na População de Ouro Preto e sua Associação com Doença Cardíaca Isquêmica: Estudo Epidemiológico. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais.
- Garn, S. M. et al. (1976) Fatness similarities in adopted pairs. *Am J Clin Nutr.* v. 29, p.1067-8.
- Gerald, C.; Walker, M.W.; Criscione, L. (1996). A receptor subtype involved in neuropeptide-Y-induced food intake. *Nature.* v. 382, p.168-171.
- Gillman, M.W. (2002) Breast-feeding and obesity. *J Pediatr.* v.141, p.749-50.
- Gillman, M.W. et al. (2001) Risk of overweight among adolescents who were breastfed as infants. *JAMA.* v. 285, n.19: p.2461-7.
- Giuliano, I.C. B. et al (2005) Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e adolescência. *Arq Bras Cardiol*, v. 85, Supl. VI, 36 p.
- Giuliano, I.C.B. et al. (2005) Lípides Séricos em Crianças e Adolescentes de Florianópolis, SC – Estudo Floripa Saudável 2040. *Arq Bras Cardiol.* v.85, n.2: p.85-91.
- Godina, E. et al. (2007) Effect of Physical Training on Body Composition in Moscow Adolescents. *Physiol Anthropol.* v. 26, n.2: p.229-34.
- Goldani, M.Z. et al. (2007) Do early life factors influence body mass index in adolescents? *Braz J Med Biol Res.* v.40, n.9: p.1231-6.

- Goldfield G. S. et al. (2006) Validity of foot-to-foot bioelectrical impedance analysis in overweight and obese children and parents. *J Sport Med Phys Fitness*. v. 46, p. 447.
- Gustat, J. et al. (2000) Relation of abdominal height to cardiovascular risk factors in young adults: the Bogalusa heart study. *Am J Epidemiol*. v.151, n.9: p.885-91.
- Hallal, P.C. et al (2006). Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cad. Saúde Pública*. v. 22, n.6: p.1277-87.
- Han, T.S. et al. (1995). Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ*. v. 311, n.25: p.1401-5.
- Harada, J. et al. (2004) *Cadernos de Escolas Promotoras de Saúde – I. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Saúde Escolar. Disponível em: www.sbp.com.br/img/cadernosbpfinal.pdf. Acesso em: 20/10/2005.*
- Harding, J.E. (2001) The nutritional basis of the fetal origins of adult disease. *Inter J Epidemiol*. v.30, p.15-23.
- Harding, S. et al. (2006) Anthropometry and blood pressure differences in black Caribbean, African, South Asian and white adolescents: the MRC DASH study. *J Hypertens*. v.24, n.8: p.1507-14.
- Harding, S. et al. (2008) Overweight, obesity and high blood pressure in an ethnically diverse sample of adolescents in Britain: The Medical Research Council DASH study. *Int J Obesity*. v.32, p.82–90.
- Hatipoglu, N. et al. (2007) Waist circumference percentiles for 7- to 17-year-old Turkish children and adolescents. *Eur J Pediatr*. v.167, n.4: p. 383-9.
- He, F.J.; Marrero, N.M.; MacGregor, G.A. (2008) Salt and blood pressure in children and adolescents. *J Hum Hypertens* v.22, p. 4–11.
- Herman, K.M. et al. (2008) Tracking of obesity and physical activity from childhood to adulthood: The Physical Activity Longitudinal Study. *Int J Pediatr Obes*. v.15, p.1-8.
- Hirschler, V. et al. (2005) Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Arch Pediatr Adolesc Med*. v.159, n.8: p.740-4.

- Ho, S. et al. (2001). Association between simple anthropometric indices and cardiovascular risk factors. *Int J Obesity*. v. 25, p.1689-97.
- Horta, B.L. et al (2006) Breastfeeding duration and blood pressure among Brazilian adolescents. *Acta Paediatr*. v.95, n.3: p.325-31.
- IBGE (2006) Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2003medidas/pof2003medidas.pdf>. Acesso em 26/06/2008.
- IBGE (2004) Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/analise.pdf>. Acesso em 26/06/2008.
- INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2003). Matrícula no ensino fundamental no município de Ouro Preto, Minas Gerais. Disponível em: <http://www.edudatabrasil.inep.gov.br/index.htm>. Acesso em 04/09/2004.
- INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2005). Mostre sua raça, declare sua cor. Disponível em: http://inep.gov.br/imprensa/noticias/censo/escolar/news05_05.htm. Acesso em 16/07/2009.
- Juonala, M. et al. (2006) Young adults with family history of coronary heart disease have increased arterial vulnerability to metabolic risk factors. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. v.26, p.1376-82.
- Kafatos, I. et al. (2007) Health and nutrition education program in primary schools of Crete: changes in blood pressure over 10 years. *Eur J Clin Nutr*. v.61, n.7: p.837-45.
- Katzmarzyk, P.T. et al. (2001) Fitness, fatness, and estimated coronary heart disease risk: the HERITAGE Family Study. *Med Sci Sports Exerc*. v.33, n.4: p.585-90.
- Kay, J.D.; Sinaiko, A. R.; Daniels, S. R. (2001). Pediatric hypertension. *Am Heart J*. v.142, n.3: p. 422-32.

- Kelishadi, R. et al. (2007) First reference curves of waist and hip circumferences in an asian population of youths: CASPIAN Study. *J Trop Pediatr.* v.53, p.158-64.
- Kenchaiah, S. et al. (2002) Obesity and the risk of heart failure. *N Engl J Med.* v. 347, n.5: p.305-13.
- Kettaneh, A. et al. (2005) Reliability of bioimpedance analysis compared with other adiposity measurements in children: The FLVS II Study. *Diabetes Metab.* v.31, p.534-41.
- Khoury, P. et al. (1980). Clustering and interrelationships of coronary heart disease risk factors in schoolchildren, age6-19. *Am J Epidemiol.* v.112, p.524-38.
- Kim, H.M. et al. (2006) Obesity and cardiovascular risk factors in Korean children and adolescents aged 10–18 years from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 1998 and 2001. *Am J Epidemiol.* v.164, p.787-93.
- Kjønniksen, L.; Torsheim, T.; Wold, B. (2008) Tracking of leisure-time physical activity during adolescence and young adulthood: a 10-year longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* v.29, n.5: p.69.
- Kokkinos, P.F. et al. (2009) Physical activity in the prevention and management of high blood pressure. *Hellenic J Cardiol.* v.50, n.1: p.52-9.
- Krebs, N.F.; Himes, J.H.; Jacobson, D. et al. (2007) Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics.* v.120: S193-S228.
- Kurian, A.K.; Cardarelli, K.M. (2007) Racial and ethnic differences in cardiovascular disease risk factors: a systematic review. *Ethn Dis.* v.17, n.1: p.143-52.
- Kuschnir, M.C.; Mendonça, G.A. (2007) Risk factors associated with arterial hypertension in adolescents. *J Pediatr (Rio J).* v.83, n.4: p.335-42.
- Kuczumski, R.J. et al. (2002) 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat.* v. 246, p.1-190.
- Kyle ,U.G. et al. (2004) Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods. *Clin Nutr.* v.23, p.1226-43.

- Lane, D.A.; Gill, P. (2004). Ethnicity and tracking blood pressure in children. *J Hum Hypertens.* v.18, p.223-8.
- Law, C.M. et al. (2002) Fetal, infant, and childhood growth and adult blood pressure. A longitudinal study from birth to 22 years of age. *Circulation.* v.105, p.1088-92
- Lazarou C, Panagiotakos DB and Matalas AL (2008) Lifestyle factors are determinants of children's blood pressure levels: the CYKIDS study. *J Hum Hypertens.* v.18, p.155-4.
- Lazzer, S. et al. (2003). Evaluation of two foot-to-foot bioelectrical impedance analysers to assess body composition in overweight and obese adolescents. *Br J Nutr.* v.90, n.5: p.987-92.
- Lazzer, S. et al. (2005) Which alternative method to dual-energy X-ray absorptiometry for assessing body composition in overweight and obese adolescents? *Arch Pediatr* v.12, p.1094-101.
- Lewy, V.D.; Danadian, K.; Arslanian, S. (1999) Determination of body composition in African-American children: validation of bioelectrical impedance with dual energy X-ray absorptiometry. *J Pediatr Endocrinol Metab.* v.12, n.3: p.443-8.
- Li, M. et al. (2008) A systematic review of school-based intervention studies for the prevention or reduction of excess weight among Chinese children and adolescents. *Obes Rev.* v.9, n.6: p. 548-59.
- Lindhorst, J. et al. (2007) Differences in hypertension between blacks and whites: an overview. *Cardiovasc J Afr.* v.18, n.4: p.241-7.
- Lindsay, R.S. et al.(2001) Body mass index as a measure of adiposity in children and adolescents: Relationship to adiposity by dual energy x-ray absorptiometry and to cardiovascular risk factors. *J Clin Endocrinol Metab.* v.86, n.9: p.4061-7.
- Lohman, T.G.; Roche, A.R.; Martorell, R. (1988) Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Hum. Kinet.
- Luma, G.B.; Spiotta, R.T. (2006) Hypertension in children and adolescents. *Am Fam Physician.* v.73, p.1158-68.

- Lynch, J.; Wang, X.L.; Wilcken, D.E. (2000) Body mass index in Australian children: recent changes and relevance of ethnicity. *Arch Dis Child.* v.82, n.1: p.16-20.
- Maffeis, C. et al. (2001) Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obes Res.* v.9, p.179-87.
- Makedou, A. et al. (2005) Lipid profile of children with a family history of coronary heart disease or hyperlipidemia: 9-year experience of an outpatient clinic for the prevention of cardiovascular diseases. *Angiology.* v.56, p.391-5.
- Manios, Y.; Kafatos, A.; Preventive Medicine and Nutrition Clinic University of Crete Research Team. (2006) Health and nutrition education in primary schools in Crete: 10 years follow-up of serum lipids, physical activity and macronutrient intake. *Br J Nutr.* v.95, n.3: p.568-75.
- Manios, Y. et al. (1999) Evaluation of a health and nutrition education program in primary school children of Crete over a three-year period. *Prev Med.* v.28, n.2: p.149-59.
- Manios, Y. et al. (2002) Health and nutrition education in primary schools of Crete: changes in chronic disease risk factors following a 6-year intervention programme. *Br J Nutr.* v.88, n.3: p.315-24.
- Martin, R.M. et al. (2005) Breastfeeding and atherosclerosis: intima-media thickness and plaques at 65-year follow-up of the Boyd Orr cohort. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* v.25, n.7: p.1482-8.
- Martin, R.M.; Gunnell, D.; Smith, G.D. (2005) Breastfeeding in infancy and blood pressure in later life: Systematic review and meta-analysis. *Am J Epidemiol.* v.161, p.15–26.
- Matton, L. et al. (2006) Tracking of physical fitness and physical activity from youth to adulthood in females. *Med Sci Sports Exerc.* v.38, n.6: p.1114-20.
- McCordle, B.W. (2006) Hyperlipidemia in children. *Thromb Res.* v.118, p. 49-58.
- McGill Jr, H. C. et al. (2000) Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* v. 72 (suppl), p. 1307S–15S.
- McMurray, R.G. et al. (2002) School-based intervention can reduce body fat and blood pressure in young adolescents. *J Adoles Health* v.31, p.125-32.

- Mendes-Lana, A. et al. (2007) Apolipoprotein E polymorphism in Brazilian dyslipidemic individuals: Ouro Preto study. *Braz J Med Biol Res.* v.40, p.49-56.
- Mei, Z. et al. (2007) Do skinfold measurements provide additional information to body mass index in the assessment of body fatness among children and adolescents? *Pediatrics.* v.119, p.e1306-13.
- Meyer, A.A. et al. (2006) Improvement of early vascular changes and cardiovascular risk factors in obese children after a six-month exercise program. *J Am Coll Cardiol.* v.48, n.9: p.1865-70.
- Mikkilä, V. et al. (2007) Major dietary patterns and cardiovascular risk factors from childhood to adulthood. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Br J Nutr.* v.98, p.218-25.
- Mion Júnior, D. *et al.* (2006) V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. São Paulo, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia.
- Møller, N.; Nygren, J.; Ørskov, H.; Frystyk, J.; Nair, K. (2003). Splanchnic release of ghrelin in humans. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* v. 88, n.2, p.850.
- Morgenstern, B. (2002) Blood Pressure, Hypertension, and Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents. *Am J Hypertens.* v.15, p.64S-6.
- Moura, A.A. et al. (2004) Prevalência de pressão arterial elevada em escolares e adolescentes de Maceió. *J Pediatría (Rio J).* v. 80, p.35-40.
- Moura, E.C. et al. (2000). Perfil lipídico em escolares de Campinas, SP, Brasil. *Rev Saúde Pública.* v. 34, p.499-505.
- Nathan, B.M.; Moran, A. (2008) Metabolic complications of obesity in childhood and adolescence: more than just diabetes. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* v.15, p.21-9.
- NHI-National Institutes of Health. (2004) National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* v.114, suppl 2: p.555-76.

- Needell, J.D. (1995) Identity, race, Gender, and modernity in the origins of Gilberto Freyre's oeuvre. *Am Hist Rev.* v. 100, no.1: p. 51-77.
- Nelson, M.C. et al. (2006) Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics.* v.118, p.e1627-34.
- Neutzling, M.B. et al. (2007) Frequência de consumo de dietas ricas em gordura e pobres em fibra entre adolescentes. *Rev Saúde Pública.* v.41, n.3: p.336-42.
- Niemeier, H.M. et al. (2006) Fast food consumption and breakfast skipping: Predictors of weight gain from adolescence to adulthood in a nationally representative sample. *J Adoles Health* v.39, p.842-9.
- Niinikoski, H. et al. (2009) Blood pressure is lower in children and adolescents with a low-saturated-fat diet since infancy. The Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project. *Hypertension.* [Epub ahead of print].
- Niinikoski, H. et al. (2007) Impact of repeated dietary counseling between infancy and 14 years of age on dietary intakes and serum lipids and lipoproteins. The STRIP Study. *Circulation.* v.116, p.1032-40.
- Nooyens, A.C. et al. (2007) Adolescent skinfold thickness is a better predictor of high body fatness in adults than is body mass index: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr.* v.85, p.1533-9.
- Núñez, C. et al. (2000). The best predictive model for estimating fat-free mass. *Ann N Y Acad Sci.* v.904, p.333-4.
- Oliveira, A.M.A. et al. (2003) Sobrepeso e obesidade infantil: Influência dos fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* v.47, n.2: p.144-50.
- Oliveira, C.L.; Fisberg, M. (2003) Obesidade na infância e adolescência – Uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* v.47, n.2: p.107-8.
- Onis, M et al. (2007) Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* v.85, p.660-7.

- Owen, CG et al. (2008) Does initial breastfeeding lead to lower blood cholesterol in adult life? A quantitative review of the evidence. *Am J Clin Nutr.* v.88, n.2: p.305-14.
- Paradis, G. et al. (2004) Blood pressure and adiposity in children and adolescents. *Circulation.*v.110, p.1832-8.
- Parsons, T.J.; Power, C.; Manor, O. (2001) Fetal and early life growth and body mass index from birth to early adulthood in 1958 British cohort: longitudinal study. *BMJ.* v.323, n.7325: p.1331-5.
- Plachta-Danielzik, S. et al. (2008) Association of different obesity indices with blood pressure and blood lipids in children and adolescents. *Br J Nutr* (In Press).
- Philippi, S.T. et al. (1999) Pirâmide alimentar adaptada: guia para a escolha dos alimentos. *Rev. Nutr., Campinas,* v.12, n.1: p.65-80.
- Phillips, S.M. et al (2003) A longitudinal comparison of body composition by total body water and bioelectrical impedance in adolescent girls. *J. Nutr.* v.133, p.1419-25.
- Plachta-Danielzik, S. et al. (2008) Association of different obesity indices with blood pressure and blood lipids in children and adolescents. *Br J Nutr.* v.100, p.208-18.
- Pludowski, P. et al. (2008) Bone mass and body composition in children and adolescents with primary hypertension: preliminary data hypertension. *Hypertension.*v. 51, p.77-83.
- Pi-Sunyer, F. X. (1999) Obesity. In: M. E. Shils, J. A. Olson, M. Shike, and A. C. Ross (eds.). *Modern Nutrition in Health and Disease.* Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore. p. 1395-1418.
- Powell, K.E.; Blair, S.N. (1994) The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates. *Med Sci Sports Exerc.* v.26, n.7: p.851-6.
- Radominski, R.B. (2001). Outros métodos de determinação de composição corporal. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia.* 9^o Congresso Brasileiro de Obesidade. v. 45, supl.1, p. S276-S279, Foz do Iguaçu.
- Ribeiro, J.C. et al. (2004) Physical activity and biological risk factors clustering in pediatric population. *Prev Med.* v.39, p. 596-601.

- Ribeiro, R.Q.C. et al. (2006) Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes: o estudo do coração de Belo Horizonte. *Arq. Bras. Cardiol.* v.86, n.6: p.408-18.
- Robinson, T.N. (1999) Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA.* v.282, n.16: p.1561-7.
- Rocchini, A. P. (2002). Obesity hypertension. *Am J Hypertens.* v.15, p.50S -52S.
- Rodríguez, G. et al. (2005) Body fat measurement in adolescents: comparison of skinfold thickness equations with dual-energy X-ray absorptiometry. *Eur J Clin Nutr.* v.59, p.1158-66.
- Rogol, A.D.; Roemmich, J.N.; Clark, P.A. (2002) Growth at puberty. *J Adolesc Health* v.31, Suppl 6, p.192-200.
- Rolland-Cachera, M.F. et al. (1982) Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* v.36, p.178-84.
- Romanzini, M. et al. (2008) Prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescents. *Cad. Saúde Pública.* v.24, n.11: p.2573-81.
- Rossi, A.; Moreira, E.A.M.; Rauen, M.S. (2008) Determinantes do comportamento alimentar: uma revisão com enfoque na família. *Rev. Nutr.* v.21, n.6: p.739-48.
- Sampaio, I.B.M. (2007) *Estatística aplicada à experimentação animal.* 3ed, Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 264p.
- Santos, J.S. et al. (2005) Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes de Teixeira de Freitas – Bahia. *Rev. Nutr.* v.18, n.5: p.623-32.
- Sardinha, L.B. et al. (1999) Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* v.70, p.1090-95.
- Schall, J.I. et al. (2002) Self-assessment of sexual maturity status in children with Crohn's disease. *J Pediatr.* v.141, p.223-9.

- Shafer, K.J. et al. (2009) Validity of segmental multiple-frequency bioelectrical impedance analysis to estimate body composition of adults across a range of body mass indexes. *Nutrition*. v.25, n.1: p.25-32.
- Shears, C.S. et al. (1986) Values of childhood blood pressure measurements and family history in predicting future blood pressure status: results from 8 years of follow-up in the Bogalusa heart study. *Pediatrics*. v.77, p.62-9.
- Sherwood, N.E. et al. (2009) Effect of socioeconomic status on weight change patterns in adolescents. *Prev Chronic Dis*. v.6, n.1: p.A19.
- Sichieri, R.; Recine, E.; Everhart, J.E. (1995) Growth and body mass index of Brazilians ages 9 through 17 years. *Obes Res*. v. 3, Suppl 2, p.117s-121s.
- Siervogel, R.M. et al. (2003) Puberty and body composition. *Horm Res*. v.60, p.36–45.
- Siervogel, R.M. et al. (2000) Annual changes in total body fat and fat free mass in children from 8 to 18 years in relation to changes in body mass index: The Fels Longitudinal Study. *Ann N Y Acad Sci*. v.904, p.420-3.
- Silva, R.C.R.; Malina, R.M. (2000) Nível de atividade física em adolescentes do município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. v.16, n.4: p.1091-97.
- Silva, M.A.M. et al. (2005) Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. *Arq Bras Cardiol*. v.84, n.5: p.387-92.
- Simonetti, G.D. et al. (2008) Salt Sensitivity of Children With Low Birth Weight. *Hypertension*. v.52: p.625-30.
- Singhal, A. et al. (2004) Breastmilk feeding and lipoprotein profile in adolescents born preterm: follow-up of a prospective randomised study. *Lancet*. v.363, n. 9421: p.1571-8.
- Singhal, A.; Cole, T.J.; Lucas, A. (2001) Early nutrition in preterm infants and later blood pressure: two cohorts after randomised trials. *Lancet*. v.357, p. 413-19.
- Slaughter, M.H. et al. (1988) Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. v.60, n.5: p.709-23.

- Sociedade Brasileira de Diabetes (2005) Atualização Brasileira sobre Diabetes. Rio de Janeiro: Diagraphic.
- Sorof, J.M. et al. (2003) Carotid artery intimal-medial thickness and left ventricular hypertrophy in children with elevated blood pressure. *Pediatrics*. v.111, n.1: p.61-6.
- Steene-Johannessen, J. et al. (2009) Cardiovascular disease risk factors in a population-based sample of Norwegian children and adolescents. *Scand J Clin Lab Invest*. v.20, p.1-7.
- Stein, A.; Thompson, A.; Waters, A. (2005) Childhood growth and chronic disease: evidence from countries undergoing the nutrition transition. *Mater Child Nutr*. v.1, p. 177-84.
- Stunkard, A. J.; Foch, T.; Hrubec, Z. (1986) A twin study of human obesity. *JAMA*. v. 256, n. 1, p. 51-4.
- Stunkard, A. J. et al. (1990) The body-mass index of twins who have been reared apart. *N Engl J Med*. v. 322, n. 21, p. 1483-7.
- Sweeting, H.N. (2007) Measurement and definitions of obesity in childhood and adolescence: A field guide for the uninitiated. *Nutr J*. V.6, p.32.
- Tanner, J.M. (1962) *Growth at adolescence*, 2nd Ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications. p. 326
- Taylor, R.W. et al. (2000) Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y. *Am J Clin Nutr*. v.72, p.490-5.
- Taylor, R.W. et al. (2002) A Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry corresponding to recently recommended body mass index cutoffs for overweight and obesity in children and adolescents aged 3–18 y. *Am J Clin Nutr*. v.76, p.1416-21.
- Taylor, S.J.C. et al. (1997) Size at birth and blood pressure: cross sectional study in 8-11 year old children. *BMJ*. v.314, p.475-80.
- Telama, R. et al. (2005) Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med*. v.28, n.3: p.267-73.

- Thomson, R. et al. (2007) Good agreement between bioelectrical impedance and dual-energy X-ray absorptiometry for estimating changes in body composition during weight loss in overweight young women. *Clin Nutr.* v. 26, n.6: p.771-7.
- Torrance, B. et al. (2007) Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vasc Health Risk Manag.* v.3, n.1: p.139-49.
- Treuth, M. S. et al. (2001) Familial resemblance of body composition in prepubertal girls and their biological parents. *Am J Clin Nutr.* v. 74, p. 529-33.
- Trudeau, F. et al. (2003) BMI in the Trois-Rivieres study: Child-adult and child-parent relationships. *Am J Hum Biol.* v.15: p.187-91.
- Tsiros, M.D. et al. (2008) Treatment of adolescent overweight and obesity. *Eur J Pediatr.* v.167, p.9–16.
- Vasques, D.G.; Silva, K.S.; Lopes, A.S. (2007) Aptidão cardiorrespiratória de adolescentes de Florianópolis, SC. *Rev Bras Med Esporte.* v.13, n.6: p.376-80.
- Veldhuis, J.D. et al. (2005) Endocrine control of body composition in infancy, childhood, and puberty. *Endocrine Reviews.* v.26, p. 114-46.
- von Kries, R. et al. (1999) Breast feeding and obesity: cross sectional study. *BMJ.* v.319, n.7203: p.147-50.
- Wagner, D.R.; Heyward, V.H. (2000) Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review. *Am J Clin Nutr.* v.71, p.1392–402.
- Warburton, D.E.R.; Nicol, C.W.; Bredin, S.S.D. (2006) Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ.* v.174, n.6: p.801-9.
- Weerarathna, T.P.; Lekamwasam, S.; Rodrigo, M. (2008) Prediction of total and visceral fat contents using anthropometric measures of adiposity in women. *Ceylon Med J.* v.53, n.4: p.128-32.
- Weiss, R.; Kaufman, F.R. (2008) Metabolic complications of childhood obesity: Identifying and mitigating the risk. *Diabetes Care.* v.31, Suppl. 2, p.S310–S316.
- Williams, S.S. (2007) Advances in genetic hypertension. *Curr Opin Pediatr.* v.19, n.2: p.192-8.

- Williams, D.P. et al. (1992) Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health*. v.82, p.358-63.
- Wilson, P.W.F. et al. (1997) Cumulative effects of high cholesterol levels, high blood pressure, and cigarette smoking on carotid stenosis. *N Engl J Med*. v.337, n.8: p.516-22.
- Wilson, P. et al. (2002). Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: The Framingham Experience. *Arch Inter Med*. v. 162, n.16, p.1867-72.
- WHO (2009) Cardiovascular disease. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>. Acesso em 31/03/2009.
- WHO (1997) Obesity and overweight. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Disponível em: http://www.who.int/dietphysicalactivity/media/en/gsfs_obesity.pdf. Acesso em 23/06/2008
- Wu, Y.T. et al. (1993) Cross-validation of bioelectrical impedance analysis of body composition in children and adolescents. *Phys Ther*. v.73, p.320-8.
- Ziol-Guest, K.M.; Duncan, G.J.; Kalil, A. (2009) Early childhood poverty and adult body mass index. *Am J Public Health*. v.99, n. 3: p. 527-32.



13.1. Tabelas adicionais

Tabela 21. Distribuição dos escolares de 6 a 14 anos segundo as escolas de Ouro Preto, 2006

Escola	Feminino		Masculino		Total n (%)
	6-9 anos n (%)	10-14 anos n (%)	6-9 anos n (%)	10-14 anos n (%)	
Colégio Arquidiocesano	8 (17,8)	15 (33,3)	9 (20,0)	13 (28,9)	45
Cooperativa de Ensino de OP	3 (27,3)	2 (18,2)	2 (18,2)	3 (27,3)	10
EE de Ouro Preto	0 (0)	26 (67,5)	0 (0)	14 (32,5)	40
EE D.Horácio Andrade	8 (9,3)	33 (38,4)	5 (5,8)	40 (46,5)	86
EE Dom Veloso	5 (6,5)	37 (48,1)	6 (7,8)	29 (37,7)	77
EE Marília de Dirceu	20 (19,8)	31 (30,7)	13 (12,9)	37 (36,6)	101
EM Adhalmir Santos Maia	7 (41,2)	2 (11,8)	6 (35,3)	2 (11,8)	17
EM Alfredo Baeta	12 (31,4)	4 (11,4)	15 (45,7)	4 (11,4)	35
EM Hélio Homem de Faria	20 (34,6)	8 (15,4)	19 (38,5)	6 (11,5)	53
EM Isaura Mendes	16 (26,7)	22 (36,7)	11 (18,3)	11 (18,3)	60
EM Juventina Drumond	15 (21,4)	25 (35,7)	9 (12,9)	21 (30,0)	70
EM M. João Castilho Barbosa	9 (20,9)	11 (25,6)	8 (18,6)	15 (34,9)	43
EM Padre Carmélio	11 (21,6)	16 (31,4)	9 (17,6)	15 (29,4)	51
EM Renê Giannetti	7 (36,8)	3 (10,5)	3 (15,8)	6 (36,8)	19
EM São Sebastião	4 (33,3)	1 (8,3)	6 (50,0)	1 (8,3)	12
EM Simão Lacerda	14 (38,2)	3 (8,8)	12 (38,2)	5 (14,7)	34
EM Tomás Antônio Gonzaga	1 (3,7)	12 (44,4)	0 (0)	14 (51,9)	27
Total	160 (20,5)	251 (32,2)	133 (17,0)	236 (30,3)	780

EE: escola estadual; EM: escola municipal.

Tabela 22. Distribuição das características antropométricas e bioquímicas dos escolares de 6 a 14 anos de Ouro Preto, 2006

Variáveis	Meninas	Meninos	P ^a
	n(%)	n(%)	
Idade (anos)			0,22
5-9	160 (38,9)	133 (36,0)	
10-14	251 (61,1)	236 (64,0)	
Total			
Classificação Gordura Bipolar ^b			
Normal	256 (62,4)	281 (76,6)	<0,001
Sobrepeso	117 (28,5)	71 (19,3)	
Obesidade	37 (9,0)	15 (4,1)	
Total			
Classificação Gordura Tetrapolar ^c			
Normal	317 (79,3)	269 (74,7)	
Sobrepeso	72 (18,0)	88 (24,4)	
Obesidade	11 (2,8)	3 (0,8)	
Total			
Classificação Gordura Dobras Cutâneas ^d			
Baixo	2 (0,5)	27 (7,3)	<0,001
Normal	245 (59,9)	297 (80,5)	
Moderadamente alto	95 (23,2)	37 (10,0)	
Alto	67 (16,4)	8 (2,2)	
Total			
Anemia			
Sim	19 (4,7)	24 (6,6)	0,17
Não	386 (95,3)	342 (93,4)	
Total	405	366	

^a Teste χ^2 de Pearson; ^b De acordo com Taylor *et al*, 2002; ^c De acordo com Williams *et al*, 1992; ^d De acordo com Lohman *et al*, 1988.

Tabela 23. Distribuição das características clínicas dos escolares de 6 a 14 anos de Ouro Preto, 2006

Variáveis	Meninas	Meninos	<i>p</i> ^a
	n(%)	n(%)	
História de doenças familiares			0,15
Sim	315 (86,8)	278 (83,7)	
Não	48 (13,2)	54 (16,3)	
Total	363	332	
Amamentação			0,21
Sim	324 (87,8)	297 (90,0)	
Não	45 (12,2)	33 (10,0)	
Total	360	330	
Bebidas alcoólicas			0,45
Sim	34	39	
Não	341	303	
Total			
Habito de fumar			0,84
Sim	3	4	
Não	371	334	
Total			

^a Teste χ^2 de Pearson

13.2. Questionário do estudo



Estudo dos Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares em Escolares de Ouro Preto

1- IDENTIFICAÇÃO DA ESCOLA	
1.1-Escola:	
1.2-Endereço:	1.3-Ponto referência:
1.4-Bairro:	1.5-Telefone:
1.6-Diretor(a):	

2- IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO	
2.1-Nome:	
2.2- Sexo: () Masculino () Feminino	2.3- Data de nascimento: ____/____/____
2.4- Série que frequenta:	2.5- Turma:
2.6- Período: () Manhã () Tarde () Noite	2.7- Data da entrevista: ____/____/____:
2.8-Endereço:	
2.9-Bairro:	2.10-Ponto referência:
2.11-Telefone (casa):	2.12-Celular do responsável:
2.13-Telefone (recado para pais/responsáveis):	

3- AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO CORPORAL	
3.1-Quanto você acha que está pesando agora?	
3.2-Quanto você acha que tem de altura hoje?	
3.3-O que você acha do seu peso? Com qual das seguintes opções você concorda:	
1.	() Você acha que seu peso está muito alto para sua altura.
2.	() Você acha que seu peso está alto para a sua altura.
3.	() Você acha que seu peso está adequado para a sua altura.
4.	() Você acha que seu peso está baixo para a sua altura.
5.	() Você acha que seu peso está muito baixo para a sua altura

4- ANTROPOMETRIA				
4.1-Altura atual: _____ cm		4.2-Peso atual: _____ kg		
4.3-Gordura corporal bipolar: _____		4.4-Gordura corporal tetrapolar: _____		
4.5-PC Tricipital:1 ^a _____ 2 ^a _____ 3 ^a _____ mm		4.6-PC Bicipital :1 ^a _____ 2 ^a _____ 3 ^a _____ mm		
4.7-PC suprailíacal:1 ^a _____ 2 ^a _____ 3 ^a _____ mm		4.8-PC Subescapular :1 ^a _____ 2 ^a _____ 3 ^a _____ mm		
4.9-Circunferência cintura: _____ cm		4.10-Circunferência braço _____ cm		
Obs.:				
5- PRESSÃO ARTERIAL				
Medida:	Pressão arterial sistólica:		Pressão arterial diastólica:	
1 ^a :				
2 ^a :				
3 ^a :				
Obs.:				
6- LAUDO ECG				
7- COR DA PELE				
<input type="checkbox"/> branca	<input type="checkbox"/> morena-clara	<input type="checkbox"/> morena-escura	<input type="checkbox"/> preta	<input type="checkbox"/> não declarado

8.12- Não mencionados:

ALIMENTO	Medida	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1x mês	1 a 3x mês	1x por sem	2 a 4x sem	1x dia	2 ou mais x dia
121.									
122.									
123.									
124.									
125.									

8.13- Consumo familiar

ALIMENTO	QUANTIDADE		N ^o PESSOAS
	Mensal	Semanal	
126. Leite Condensado			
127. Creme de Leite			
128. Açúcar			
129. Óleo*			
130. Gordura			
131. Azeite			
132. Alho			
133. Sal			
134. Cebola			
135. Pasta de alho e sal			
136. Caldo de carne (Knor, outros)			

*137. Reaproveitamento: () sim () não

138. Toma suplemento vitamínico?

1. () Sim

2. () Não

139. Qual (is) tipo (s)? _____

140. Quanto? _____

141. Frequência:

1. () Menos de 1 vez por mês

2. () De 1 a 3 vezes por mês

3. () 1 vez por semana

4. () De 2 a 4 vezes por semana

5. () 1 vez ao dia

6. () De 2 a mais vezes ao dia

9- RECORDATÓRIO DE 24 HORAS

9.1. Que dia da semana foi ontem? (Atenção: o entrevistador deve responder esta questão, não solicite a resposta ao entrevistado)

1.Segunda-feira

3.Quarta-feira

5.Sexta-feira

7.Domingo

2.Terça-feira

4.Quinta-feira

6.Sábado

CAFÉ DA MANHÃ

9.2. Ontem você tomou café da manhã?

() Sim (passe para questão seguinte)

() Não (passe para questão 5- Período da Manhã)

9.3. A que horas você tomou seu café da manhã? _____

9.4. Onde você tomou seu café da manhã?

1.() Em casa. () na frente da televisão () sentado à mesa () outro _____

2. () Na escola: merenda ou qualquer outro alimento oferecido de graça pela escola.

3. () Na escola: alimentos trazidos de casa.

4. () Na escola: alimentos comprados na lanchonete da escola ou de vendedores de rua.

5. () Outro local. Qual? _____

CAFÉ-DA-MANHÃ	
ALIMENTO/ BEBIDA	QUANTIDADE (em medidas caseiras)

PERÍODO DA MANHÃ

9.5. Ontem você comeu ou bebeu alguma coisa entre o café da manhã e almoço?

() Sim (passe para questão seguinte)

() Não (passe para questão 7- Almoço)

9.6. Onde você comeu esses alimentos?

1.() Em casa. () na frente da televisão () sentado à mesa () outro _____

2.() Na escola: merenda ou qualquer outro alimento oferecido de graça pela escola.

3. () Na escola: alimentos trazidos de casa.

4. () Na escola: alimentos comprados na lanchonete da escola ou de vendedores de rua.

5. () Outro local. Qual? _____

PERÍODO DA TARDE

9.10. Ontem você comeu ou bebeu alguma coisa entre o almoço e o jantar?

- () Sim (passe para questão seguinte)
() Não (passe para questão 12- Jantar)

9.11. Onde você comeu esses alimentos?

1. () Em casa. () na frente da televisão () sentado à mesa () outro _____
2. () Na escola: merenda ou qualquer outro alimento oferecido de graça pela escola.
3. () Na escola: alimentos trazidos de casa.
4. () Na escola: alimentos comprados na lanchonete da escola ou de vendedores de rua.
5. () Outro local. Qual? _____

PERÍODO DA TARDE	
ALIMENTO/ BEBIDA	QUANTIDADE (em medidas caseiras)

JANTAR

9.12. Ontem você jantou?

- () Sim (passe para questão seguinte)
() Não (passe para questão 15- Período da noite)

9.13. A que horas você jantou? _____

9.14. Onde você jantou?

1. () Em casa. () na frente da televisão () sentado à mesa () outro _____
2. () Na escola: merenda ou qualquer outro alimento oferecido de graça pela escola.
3. () Na escola: alimentos trazidos de casa.
4. () Na escola: alimentos comprados na lanchonete da escola ou de vendedores de rua.
5. () Outro local. Qual? _____

JANTAR	
ALIMENTO/ BEBIDA	QUANTIDADE (em medidas caseiras)

PERÍODO DA NOITE

9.15. Ontem você comeu ou bebeu alguma coisa depois do jantar (ou antes de dormir)?

() Sim (passe para questão seguinte)

() Não (passe para questão 17- Hábitos alimentares)

9.16. Onde você comeu esses alimentos?

1. () Em casa. () na frente da televisão () sentado à mesa () outro

2. () Outro local. Qual? _____

PERÍODO DA NOITE	
ALIMENTO/ BEBIDA	QUANTIDADE (em medidas caseiras)

HÁBITOS ALIMENTARES

Assinale as refeições realizadas normalmente (4 vezes por semana ou mais) e o respectivo local:

9.17. Café da manhã: () Não () Sim. Local? _____

9.18. Lanche da manhã/ merenda: () Não () Sim. Local? _____

9.19. Almoço: () Não () Sim. Local? _____

9.20. Lanche da tarde/ merenda () Não () Sim. Local? _____

9.21. Jantar: () Não () Sim. Local? _____

9.22. Lanche da noite: () Não () Sim. Local? _____

10- QUESTIONÁRIO

Dados do responsável

9.1-Nome:

9.2-idade:

9.3-Grau de parentesco:

9.4-Peso:

9.5-Altura:

9.6-% gordura:

9.7-C cintura:

9.8-Pressão arterial Mãe:

1^a

2^a:

3^a:

9.8-Pressão arterial Pai:

1^a

2^a:

3^a:

9.12-Grau de instrução:

(b) primário

() completo ()incompleto

(d) 2^o grau

() completo ()incompleto

(a) analfabeto ou <4anos

(c)ginasial

() completo ()incompleto

(e) superior

() completo ()incompleto

9.13-Trabalha fora (a) sim (b) não

9.14-Tipo de trabalho:

9.15-Turno:

9.16-Doenças crônico –degenerativas: Apresenta alguma doença citada abaixo?

() hipertensão arterial

() diabetes mellitus

() osteoporose

() outras. Qual (ais)?

9.17-Medicamento(s)? Qual (ais) _____

9.9-Número de filhos:

10.17 – Idade que a mãe teve o 1^o filho:

9.11-Tipo de parto do(a) aluno (a): (a) normal n^o

(b) cesariana

História de doenças familiares: (a) sim (b) não

9.18-() hipertensão arterial

9.20-() diabetes mellitus

9.19-() osteoporose

9.21-() outras. Qual (ais)? _____

Dados da criança:

9.22-Fez pré-natal durante a gestação da criança (a) sim (b) não quantas consultas:

9.23-Peso ao nascer: _____g

() não sabe informar

9.24-A criança teve alguma complicação pós-parto: (a) sim (b) não Qual? _____

9.25-A criança já foi internada (a) sim (b) não Qual motivo: _____

Por quanto tempo: _____

9.26-Patologias atuais () sim () não Qual? _____

Medicamento? _____

9.27-Qual a data de nascimento do irmão que nasceu antes da criança: / /

Sobre os hábitos da criança:

9.28-A criança mamou no peito: (a) sim (b) não

() Exclusiva () ≤6 meses () >7meses < 1 ano () > 1 ano

() Predominante () ≤6 meses () >7meses < 1 ano () > 1 ano

() Complementar () ≤6 meses () >7meses < 1 ano () > 1 ano

9.30-A criança faz suas refeições principais em frente à televisão (a) sim (b) não (c) às vezes

9.31-Qual o responsável que está presente nas refeições principais: _____

11- AVALIAÇÃO DA MATUREZA SEXUAL

SEXO FEMININO

10.1-Estágios de Tanner:	Mamas: 1. () M1 2. () M2 3. () M3 4. () M4 5. () M5	Pêlos Pubianos: 1. () P1 2. () P2 3. () P3 4. () P4 5. () P5
--------------------------	---	--

10.2-Menarca:

1. () Sim. Idade da menarca: Anos

2. () Não.

3. () Não sabe/ não lembra.

SEXO MASCULINO

10.3-Estágios de Tanner:	Genitália 1. () G1 2. () G2 3. () G3 4. () G4 5. () G5	Pêlos Pubianos 6. () P1 7. () P2 8. () P3 9. () P4 10. () P5
--------------------------	--	--

12- AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA

11.1-Você pratica ou praticou esporte ou exercício físico em clubes, academias, escolas de esportes, parques, ruas ou em casa nos últimos 12 meses?	() Sim () Não
11.2-Qual esporte ou exercício físico você pratica freqüentemente? () futebol () natação () ginástica () basquete () vôlei () caminhada () handebol () judô () musculação	
11.3-Quantas horas por dia você pratica? () 30-1 hora () 1-2 horas () mais de 2 horas	
11.4-Quantas vezes por semana você pratica? () 1-2 x/semana () 3-4x/semana () todos os dias	
11.5-Você participa das aulas de Educação Física escolar? () Sim () Não () É dispensado. Por que?	
11.6-Quantas aulas por semana? () 1-2 x/semana () 3-4x/semana () todos os dias	
11.7-Qual a duração de cada aula? () 30-1 hora () 1-2 horas	
11.8-Você costuma ir de bicicleta ou a pé para a escola, clube, academia ou cursos em geral?	() Sim () Não
11.9-Quantas horas por dia você gasta nessas atividades? () 30-1 hora () 1-2 horas () mais de 2 horas	
11.10-Quantas horas por dia você costuma assistir à televisão nos dias de semana? () 30-1 hora () 1-2 horas () mais de 2 horas	

11.11-Quantas horas você costuma assistir à televisão nos finais de semana, somando sábado e domingo? () 30-1 hora () 1-2 horas () mais de 2 horas	
11.12-Você costuma jogar <i>vídeo-game</i> ?	() Sim () Não
11.13-Quantas horas por dia você costuma jogar <i>vídeo-game</i> ? () 30-1 hora () 1-2 horas () mais de 2 horas	
11.14-Quantas vezes por semana você costuma jogar <i>vídeo-game</i> ? () 1-2 x/semana () 3-4x/semana () todos os dias	
11.15-Você costuma usar o computador?	() Sim () Não
11.16-Quantas horas por dia você costuma usar o computador? () 30-1 hora () 1-2 horas () mais de 2 horas	
11.17-Quantas vezes por semana você costuma usar o computador? () 1-2 x/semana () 3-4x/semana () todos os dias	
ANOTAÇÕES GERAIS:	

13- CONDIÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

Indicadores de Renda

12.1- Quantas pessoas na família recebem alguma remuneração por seu trabalho ou aposentadoria?

12.2- Quantos estão desempregados?

12.3- Há quanto tempo(em meses) estão desempregados?

Individuo 1 _____

Individuo 2 _____

Individuo 3 _____

Individuo 4 _____

12.4- Qual foi a renda total de sua família incluindo salários, aposentadorias, pensões e outros rendimentos (como aluguel) ?

14- CONSUMO DE BEBIDA ALCOÓLICA

13.1-Você ingere bebidas alcoólicas ? (0) sim (1) não

13.2-Qual a idade que você tinha quando bebeu pela primeira vez ? _____

13.3- Qual a frequência que você consome 6 ou mais doses de bebidas alcoólicas em uma ocasião?

- (0) Menos que mensalmente (2) Semanalmente
 (1) Mensalmente (3) Diariamente ou quase diariamente

13.4- No último ano quantas vezes você ficou alcoolizado (tomou um porre)?

- (0) Nunca (2) 5-6 dias/semana (4) 1-2 dias/semana (6) 1-2 dias/mês
 (1) Todos os dias (3) 3- 4dias/semana (5) 3-4 dias/mês (7) menos 1 vez/mês

13.5- Quantas vezes durante os últimos 12 meses você precisou de uma primeira dose pela manhã para sentir-se melhor depois de uma bebedeira?

- (0) Nunca (2) Mensalmente (4) Diariamente ou quase diariamente
 (1) Menos que mensalmente (3) Semanalmente

13.6-Quantas vezes durante o ano passado você não conseguiu lembrar o que aconteceu na noite anterior por que você estava bebendo?

- (0) Nunca (2) Mensalmente (4) Diariamente ou quase diariamente
 (1) Menos que mensalmente (3) Semanalmente

13.7-Você foi criticado pelo resultado das suas bebedeiras?

- (0) Nunca (2) Mensalmente (4) Diariamente ou quase diariamente
 (1) Menos que mensalmente (3) Semanalmente

Pai

Mãe

13.8-Consome bebida alcoólica? ()sim ()não

13.9-Consome bebida alcoólica? ()sim ()não

13.10- Qual frequência ele consome bebidas alcoólicas?

- (0) Não se aplica
 (1) Uma ou menos de uma vez por mês
 (2) 2 a 3 vezes por semana
 (3) 2 a 4 vezes por mês
 (4) 4 ou mais vezes por semana

13.11-Qual a frequência que ele consome bebidas alcoólicas?

- (0) Não se aplica
 (1) Uma ou menos de uma vez por mês
 (2) 2 a 3 vezes por semana
 (3) 2 a 4 vezes por mês
 (4) 4 ou mais vezes por semana

13.12- Em sua casa há outros que consomem álcool? () sim () não Quem? _____

13.13-O consumo de bebidas alcoólicas ocorre dentro de sua residência? () sim () não

15- TABAGISMO

14.1-Você tem o hábito de fumar ? (0) sim (1) não

14.2-Qual a idade você tinha quando fumou pela primeira vez ?

- (0) abaixo de 9 anos (2) 10 anos (4) 12 anos
(1) 9 anos (3) 11 anos (5) 13 anos (6) 14 anos

14.3-Que idade você tinha quando começou a fumar diariamente?

- (0) Não se aplica (2) 9 anos (4) 11 anos (6) 13 anos
(1) abaixo de 9 anos (3) 10 anos (5) 12 anos (7) 14 anos

14.4-Qual a frequência de uso do cigarro no último ano?

- (0) Atualmente não fumo (2) 5-6 dias/semana (4) 1-2 dias/semana (6) 1-2 dias/mês
(1) fumo todos os dias (3) 3-4 dias/semana (5) 3-4 dias/mês (7) menos que 1 vez/mês

14.5-Se você fumava e parou, há quanto tempo está sem fumar

- (0) Não se aplica (2) até 1 mês (4) Mais de 1 anos e menos de 3 anos
(1) 1 semana (3) mais de 1 mês e menos de 1 anos (5) mais de 3 anos

14.6-Quantos cigarros você fuma/dia?

- (0) 1 a 10/dia (2) 21 a 30/dia (4) mais de 2 maços/dia
(1) 11 a 20/dia (3) 31 a 40/dia

14.7-Após acordar, quanto tempo você demora para fumar o primeiro cigarro?

- (0) 5 minutos ou menos (2) 31-60 minutos (4) 4 horas ou mais
(1) 6-30 minutos (3) 1 a 3 horas

14.8-Seu pai ou sua mãe tem o hábito de fumar?

- (0) Nenhum dos dois (2) Apenas minha mãe
(1) Os dois (3) Apenas o meu pai

14.9-Sua mãe fumou durante a gravidez? () sim () não

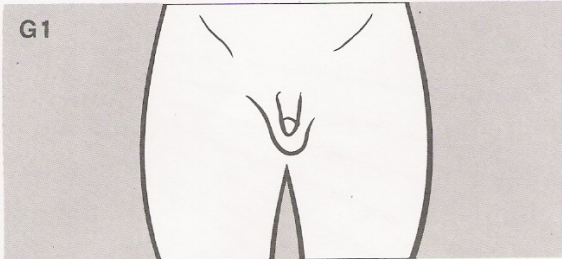
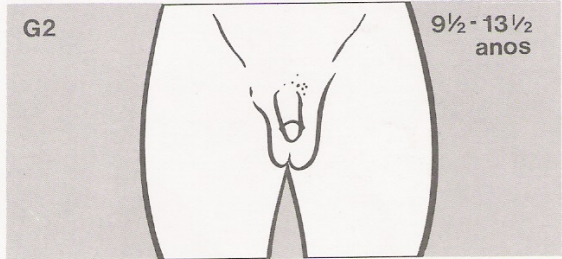
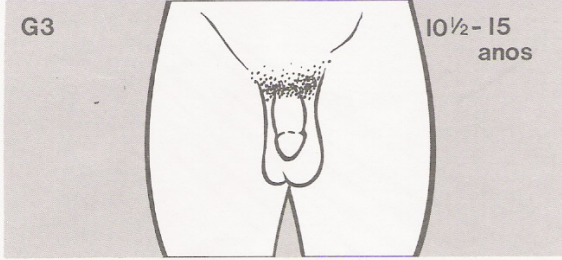
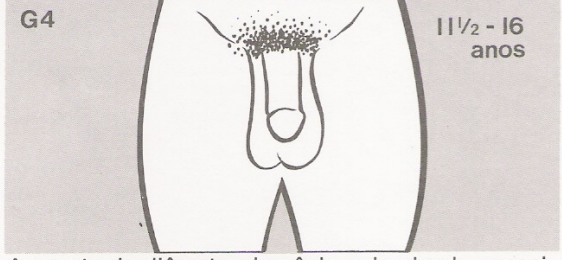
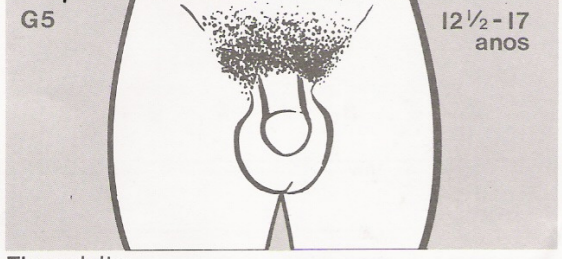
14.10-Em sua casa há mais algum fumante? ()sim ()não Quem? _____

14.11-O fumante tem o hábito de fumar dentro de sua residência? ()sim ()não

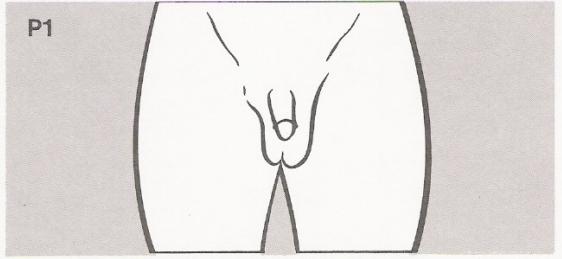
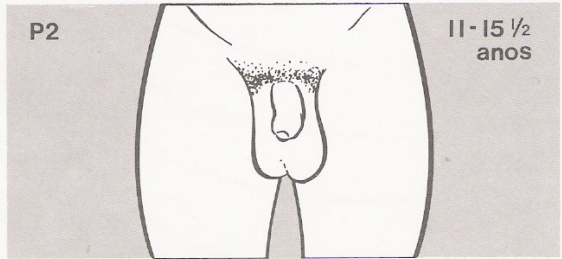
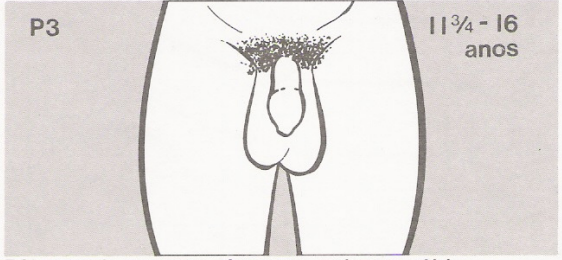
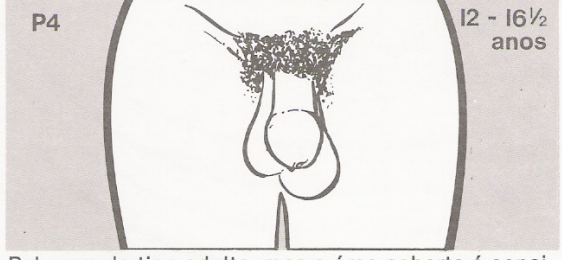

13.3. Pranchas de Tanner

Desenvolvimento Puberal Masculino Critérios de Tanner

Genitália

G1		
	Pré-adolescência (infantil)	
G2		9½ - 13½ anos
	Aumento do escroto e dos testículos, sem aumento do pênis	
G3		10½ - 15 anos
	Ocorre também aumento do pênis, inicialmente em toda a extensão	
G4		11½ - 16 anos
	Aumento do diâmetro do pênis e da glândula, crescimento dos testículos e escroto, cuja pele escurece	
G5		12½ - 17 anos
	Tipo adulto	

Pêlos pubianos

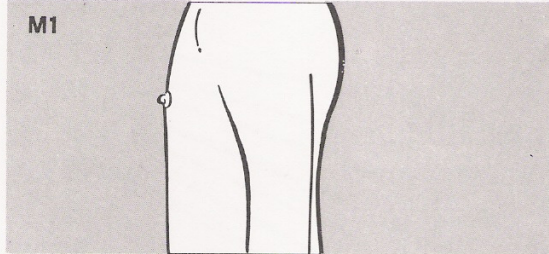
P1		
	Fase pré-adolescência (não há pelagem)	
P2		11 - 15½ anos
	Presença de pêlos longos, macios, ligeiramente pigmentados, na base do pênis	
P3		11¾ - 16 anos
	Pêlos mais escuros, ásperos, sobre o púbis	
P4		12 - 16½ anos
	Pelagem do tipo adulto, mas a área coberta é consideravelmente menor que no adulto	
P5		13 - 17 anos
	Tipo adulto, estendendo-se até a face interna das coxas	

Desenvolvimento Puberal Feminino

Crítérios de Tanner

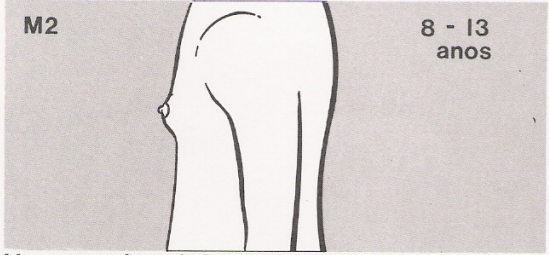
Mamas

M1



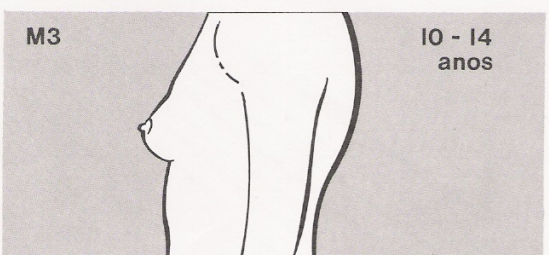
Fase pré-adolescência (elevação das papilas)

M2 8 - 13 anos




Mamas em fase de botão (elevação da mama e aréola como pequeno montículo)

M3 10 - 14 anos




Maior aumento da mama, sem separação dos contornos

M4 11 - 15 anos



Projeção da aréola e das papilas para formar montículo secundário por cima da mama

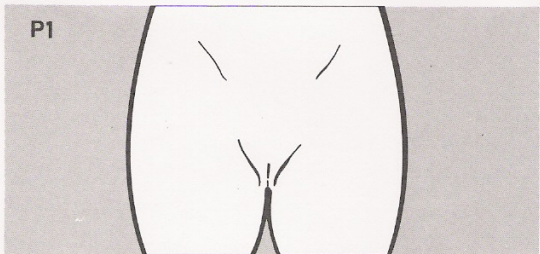
M5 13 - 18 anos



Fase adulta, com saliência somente das papilas

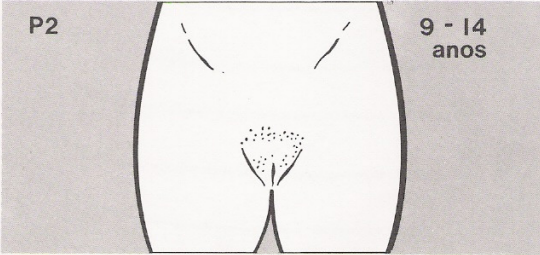
Pêlos pubianos

P1




Fase pré-adolescência (não há pelagem)

P2 9 - 14 anos



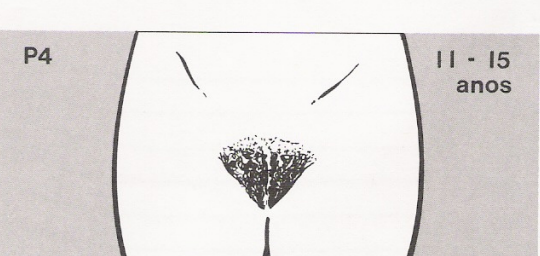
Presença de pêlos longos, macios, ligeiramente pigmentados, ao longo dos grandes lábios

P3 10 - 14 1/2 anos




Pêlos mais escuros, ásperos, sobre o púbis

P4 11 - 15 anos



Pelagem do tipo adulto, mas a área coberta é consideravelmente menor que no adulto

P5 12 - 16 1/2 anos



Pelagem tipo adulto, cobrindo todo o púbis e a virilha

11a 5m
↑
M E N A R C A
↓
15a 6m

13.4. Termo de consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA E DO RESPONSÁVEL LEGAL

NOME DO ALUNO (A): _____

DOCUMENTO DE IDENTIDADE N°. _____ ÓRGÃO EXPEDIDOR: _____

SEXO: M F DATA NASCIMENTO: ___/___/___

RESPONSÁVEL LEGAL: _____

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.) _____

DOCUMENTO DE IDENTIDADE: _____ ÓRGÃO EXPEDIDOR _____

SEXO: M F DATA NASCIMENTO: ___/___/___

ENDEREÇO: _____

BAIRRO: _____ TELEFONE: DDD (31) _____

DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Estudo dos fatores de risco para doenças cardiovasculares na população do ensino fundamental de Ouro Preto, MG.

<u>Coordenação do Estudo:</u>	<u>Pesquisadores Participantes do Estudo:</u>
George Luiz Lins Machado Coelho (DEFAR/UFOP)	Ana Paula Carlos Cândido (NUPEB)
	Sílvia Nascimento de Freitas (DENCS/UFOP)
	Renata Nascimento de Freitas (DENCS/UFOP)
	Aline Cristina de Souza Lopes (UFMG)
	Waleska Teixeira Caiaffa (UFMG)

AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA: SEM RISCO RISCO MÍNIMO RISCO MÉDIO
 RISCO BAIXO RISCO MAIOR

DURAÇÃO DA PESQUISA: Quatro anos

CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido(a) e ter entendido as informações acima explicitadas, consinto que meu (minha) _____ participe do protocolo da pesquisa acima especificado. Autorizo também que as amostras de sangue coletadas sejam armazenadas no Laboratório de Epidemiologia sob responsabilidade do Prof. George Luis Lins Machado Coelho da UFOP para estudos posteriores desde que autorizados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Ouro Preto, _____ de _____ de 2006.

Nome do aluno participante

Assinatura do pesquisador

Assinatura do responsável legal

MOTIVO DA RECUSA:

REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA

A pesquisa que a criança ou adolescente está sendo convidado(a) a participar tem como objetivos: (1) determinar a prevalência dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares na faixa etária de 7 a 14 anos na cidade de Ouro Preto, (2) identificar os fatores biológicos, ambientais e sócio-econômico que fazem com que um indivíduo tenha mais ou menos chance de apresentar uma doença do coração na idade adulta, e (3) promover o desenvolvimento de padrões comportamentais adequados (hábitos alimentares, atividade física) que previnam o desenvolvimento da doença cardiovascular na vida adulta. Nesta pesquisa os alunos serão avaliados nas escolas quanto às características antropométricas (peso, altura e percentual de gordura corporal), bioquímicas (proteína C reativa, vitaminas, minerais, colesterol total e frações, glicose, triglicérides e homocisteína), clínicas (avaliação da pressão arterial e eletrocardiograma) e genéticas (polimorfismos dos genes **APOE, LDL-R, PPAR, MTHFR, MS, TYMS, OB, OB-R, NR3C1 e DCP1**) em data e horário previamente agendados com a direção do estabelecimento de ensino. Para as análises bioquímicas e genéticas será necessário coletar 10 mL de sangue após jejum de **12 horas**. As medidas antropométricas e a coleta do sangue serão realizadas por profissional qualificado e treinado. O responsável legal por cada participante deverá responder a um questionário aplicado pela equipe. Todas as análises serão realizadas por pessoas treinadas e orientadas, estando sob a supervisão dos orientadores do projeto. Os exames bioquímicos serão realizados por profissionais do LAPAC (Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Federal de Ouro Preto) e as análises genéticas serão realizadas no Laboratório de Biologia Molecular e Cultivo Celular da Escola de Nutrição da UFOP. As amostras de sangue receberão um número (código) e apenas o coordenador do projeto terá conhecimento da origem dos dados. Estas amostras ficarão armazenadas sob a responsabilidade do Prof. George Luis Lins Machado Coelho e poderão ser utilizadas futuramente em outros estudos, de caráter semelhante, desde que com sua autorização e se esta não for possível, esta utilização deverá ser justificada e aprovada pelo Comitê de Ética. Em nenhum momento desse estudo, as pessoas que estarão trabalhando com o material das crianças e dos adolescentes saberão a quem pertence, garantindo o sigilo dos dados. Nenhuma outra pessoa ou instituição, que não aquelas envolvidas no presente projeto, terá acesso aos dados gerados por esta pesquisa. Os resultados deste trabalho serão publicados apenas em veículos de divulgação científica (revistas especializadas e congressos) garantindo-se o anonimato dos participantes. Os resultados das análises bioquímicas serão informados ao representante legal e se for do interesse deste, também os resultados das análises genéticas. Se necessário e se for de seu interesse, nossa equipe agendará uma consulta para aconselhamento genético. A participação ou não neste estudo não influenciará de nenhuma forma o tipo e a qualidade do atendimento médico que a criança ou adolescente está ou poderá estar recebendo no futuro. O responsável legal poderá solicitar aos pesquisadores o desligamento do estudo a qualquer momento. É através deste tipo de pesquisa que esperamos poder aumentar o nosso conhecimento sobre os riscos de desenvolver doenças do coração (pressão alta, colesterol alto, obesidade etc.), sobre as formas de se prevenir essa doença na fase adulta e os benefícios da prevenção e do tratamento que o participante poderá vir a receber.

A participação dos alunos poderá ajudar a conhecer os fatores de risco presente nessa faixa etária e prevenir as doenças cardiovasculares na idade adulta. Ainda, o participante estará realizando uma série de exames e consulta médica que poderão identificar alterações que, tratadas ou prevenidas, irão diminuir a chance de se desenvolver essas doenças na fase adulta. Caso você queira se informar de mais detalhes sobre a pesquisa agora, ou no futuro, poderá entrar em contato com o Prof. George Luiz Lins Machado Coelho (Escola de Farmácia/Laboratório de Epidemiologia/UFOP- Tel: 35591638), Obrigado!

ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.

Liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isso traga prejuízo à comunidade da assistência.

Salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.

Disponibilidade de assistência no Serviço Municipal de Saúde, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

13.5. Comitê de Ética

 **MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Campus Universitário - Morro do Cruzeiro
35400-000 - Ouro Preto - MG - Brasil
Fone (31) 3559-1368 Fax: (31) 3559-1370



OFÍCIO CEP Nº 020/2005

Ouro Preto, 1 de abril de 2005


Ilmo. Sr.
Prof. George Luiz Lins Machado Coelho
Escola de Farmácia/UFOP

Prezado Professor,

É com prazer que comunico a APROVAÇÃO, por este Comitê, de seu projeto intitulado
"Estudo dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares na população do ensino fundamental de Ouro Preto MG", Projeto nº 2004/46.

Solicito-lhe o preenchimento da Folha de Rosto da CONEP, em anexo, como também a sua devolução no prazo máximo de 05 (cinco) dias.

Atenciosamente,


Prof.ª Olivia Maria de Paula Alves Bezerra
Coordenadora Interina do Comitê de Ética em Pesquisa/UFOP

13.6. Artigo 01

Eur J Pediatr
DOI 10.1007/s00431-009-0940-1

ORIGINAL PAPER

Cardiovascular risk factors in children and adolescents living in an urban area of Southeast of Brazil: Ouro Preto Study

Ana Paula C. Cândido · Raquel Benedetto · Ana Paula P. Castro · Joseane S. Carmo · Roney L. C. Nicolato · Raimundo M. Nascimento-Neto · Renata N. Freitas · Sílvia N. Freitas · Waleska T. Caiaffa · George L. L. Machado-Coelho

Received: 24 November 2008 / Accepted: 29 January 2009
© Springer-Verlag 2009

Abstract This study aims to identify risk factors for cardiovascular disorders in schoolchildren living in Ouro Preto City, Brazil. A cross-sectional study was carried out in a population-based sampling of schoolchildren (6–14 years old), randomly selected and stratified by the proportion of students according to age and gender in each schools of the city. Biochemical, clinical and anthropometric variables as well as physical activity and family history were used in a logistic regression model for obesity or arterial hypertension. Out of 780 schoolchildren sampled, the risk of obesity was greater in subjects presenting high triglyceride and low high density lipoprotein-cholesterol levels, and those whose parents were obese, whilst the risk of hypertension was high in obese subjects and those who

presented low birth weight. It was observed that 44.4% of the schoolchildren were exposed to two or three cardiovascular disease (CVD) risk factors and 8.2% were exposed to four or six factors. These findings should be considered in preventive measures to reduce the future risk for CVD among schoolchildren in Brazil.

Keywords Schoolchildren · Cardiovascular diseases · Risk factors · Obesity · Hypercholesterolemia · Arterial hypertension

Introduction

The high prevalence of cardiovascular diseases (CVD) and their associated risk factors have contributed to increased levels of morbidity and mortality in various countries and Brazil [39, 40, 48]. In Ouro Preto (Southeast Brazil), as for many other Brazilian cities, CVD is the main cause of mortality and represents the second highest cause of hospitalisation amongst adults aged 20 years and above [12, 13].

However, as previously discussed under the light of the peculiar Diaspora profile of the population living in Ouro Preto [18], an odd cardiovascular profile has been observed in the adult population in whom the prevalence of *APOE* gene allele were 72%, 20% and 8% for alleles 3, 4 and 2, respectively. The occurrence of dyslipidemia was higher among adults bearing allele 4 [29]. Additionally, another study in this population showed that lipoprotein (a) serum levels were highly correlated with the occurrence of ischaemic heart disease and the Framingham risk score [6].

Regarding the teenage population (15 to 19 years old), previous findings by the “Ouro Preto Study” reported high

A. P. C. Cândido (✉) · R. Benedetto · A. P. P. Castro · J. S. Carmo · R. M. Nascimento-Neto · G. L. L. Machado-Coelho
Laboratório de Epidemiologia, Departamento de Ciências Médicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Morro do Cruzeiro, 35400-000 Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil
e-mail: apccandido@gmail.com

R. L. C. Nicolato
Laboratório Piloto de Análises Clínicas, Departamento de Análises Clínicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil

R. N. Freitas · S. N. Freitas
Departamento de Nutrição Clínica e Social, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil

W. T. Caiaffa
Departamento de Medicina Preventiva e Social and Urban Health Observatory, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Published online: 24 February 2009

 Springer

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)