

**THAYS FRAGA DUARTE**

**VALIDAÇÃO DE SOFTWARE PARA DIAGNÓSTICO  
RÁPIDO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NA  
INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA**

**Trabalho apresentado à Universidade Federal  
de Santa Catarina, como requisito para a  
conclusão do Curso de Graduação em  
Medicina.**

**Florianópolis  
Universidade Federal de Santa Catarina  
2010**

**THAYS FRAGA DUARTE**

**VALIDAÇÃO DE SOFTWARE PARA DIAGNÓSTICO  
RÁPIDO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NA  
INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA**

**Trabalho apresentado à Universidade Federal  
de Santa Catarina, como requisito para a  
conclusão do Curso de Graduação em  
Medicina.**

**Presidente do Colegiado: Prof. Dr. Carlos Eduardo Andrade Pinheiro  
Professora Orientadora: Profa. Dra. Isabela de Carlos Back Giuliano  
Professora Coorientadora: Profa. Dra. Nilzete Liberato Bresolin**

**Florianópolis  
Universidade Federal de Santa Catarina  
2010**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família – minha mãe Maria Inez, meu pai Ciro, minhas irmãs Juliana e Grazielli. São elas, as pessoas mais importantes em minha vida.

Agradeço a minha irmã Juliana que me auxiliou na formação deste trabalho.

Agradeço aos profissionais que me ajudaram nas análises das medidas de pressão arterial. Eles foram parte muito importante no trabalho. Agradeço pela paciência. São eles: Isabela, Nilzete, Vanessa, César, Raquel, Camila, Fernanda, Cláudia, Thais e Thaïs.

Agradeço a minha colega de turma e amiga Thaïs Heim que esteve presente na maior parte da realização deste trabalho.

Agradeço à Nilzete Liberato Bresolin, coorientadora deste trabalho, pelo apoio.

Agradeço à Isabela de Carlos Back Giuliano por todos os ensinamentos que ela me proporcionou. Agradeço por ela ser um exemplo a ser seguido por mim.

## RESUMO

**Introdução:** O aparecimento da hipertensão arterial sistêmica essencial tem se tornado cada vez mais precoce. Torna-se necessário, portanto, estar atento a esta possibilidade diagnóstica em crianças e adolescentes. Entretanto, a medida da pressão arterial e o registro de seu diagnóstico na faixa etária pediátrica não estão suficientemente inseridos à prática médica, visto que o diagnóstico em crianças e adolescentes envolve a utilização de tabelas (que incluem diversas variáveis) e não é simples.

**Objetivos:** Determinar a validade e utilidade de um programa de computador para diagnóstico rápido de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes.

**Métodos:** Foram analisadas 1.000 medidas de pressão arterial provenientes de um banco de dados populacional de escolares e adolescentes entre sete e dezessete anos. Dez examinadores analisaram cem medidas cada pelo método padrão e cem medidas diferentes pelo programa de computador.

**Resultados:** O tempo dispensado para a análise das medidas de pressão arterial foi significativamente menor utilizando o programa de computador desenvolvido para a pesquisa, quando comparado ao método padrão ( $p < 0,0001$ ). Quando calculada a relação entre os dois métodos, a sensibilidade foi de 0,945 (IC: 0,898-0,975), especificidade de 1,000 (IC: 0,996-1,000), valor preditivo positivo de 1,000 (IC: 0,976-1,000) e valor preditivo negativo de 0,989 (0,979-0,995).

**Conclusão:** A partir dos resultados encontrados nesta pesquisa, pode-se inferir que este programa de computador é válido para realização de diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes.

## ABSTRACT

**Background:** Essential high blood pressure is appearing earlier in lifetime. Therefore, it's necessary to pay attention to the possibility of this diagnosis in children and adolescents. However, the measure of the blood pressure and the record of the diagnosis are not sufficiently inserted in the medical practice, because recognizing the diagnosis of hypertension in pediatric patients is not easy to do.

**Objectives:** To determine the validity and the utility of software for fast diagnosis of high blood pressure in children and adolescents.

**Methods:** 1.000 blood pressure measures from a population data of children and adolescents between seven to seventeen years have been analyzed. Ten examiners have analyzed one hundred measures each using the standard method and one hundred different measures using the computer program.

**Results:** The time spent for the analysis of the blood pressure measures was significantly shorter using the computer program developed for the research as compared using the standard method ( $p < 0,0001$ ). When calculated the relation between the two methods, the sensitivity was 0,945, the specificity was 1,000, the positive predictive value was 1,000 and the negative predictive value was 0,989.

**Conclusion:** According to the results found in this study, it is possible to conclude that the computer program is valid for the accomplishment of diagnosis of high blood pressure in children and adolescents.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação da pressão arterial para maiores de 18 anos.....	1
Tabela 2 - Condições sob as quais crianças menores de três anos devem ter sua pressão arterial aferida.....	3
Tabela 3 – Classificação de hipertensão em crianças e adolescentes.....	10
Tabela 4 - Características dos 1.000 participantes do banco de dados utilizado, Estudo Floripa, Florianópolis, Brasil, 2002. ....	12
Tabela 5 – Tempo dispensado (em segundos) para a análise feita pelo método padrão e tempo dispensado pelo programa de computador, Florianópolis, Brasil, 2010.....	13
Tabela 6 - Diagnósticos feitos pelo método padrão que foram concordantes e discordantes do programa de computador. ....	14
Tabela 7 - Diagnósticos feitos pelo método padrão que foram concordantes e discordantes do programa de computador após correção da fórmula. ....	14
Tabela 8 - Percentis de pressão arterial para o sexo masculino, segundo idade e estatura. ....	26
Tabela 9 - Percentis de pressão arterial para o sexo feminino, segundo idade e estatura. ....	27
Tabela 10 - Fórmulas para cada percentil de pressão arterial de acordo com idade, estatura e sexo masculino.....	29
Tabela 11 - Fórmulas para cada percentil de pressão arterial de acordo com idade, estatura e sexo feminino.....	30

## SUMÁRIO

<b>FALSA FOLHA DE ROSTO.....</b>	<b>i</b>
<b>FOLHA DE ROSTO.....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>vii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>7</b>
<b>3 MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Delineamento.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Local.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Amostra.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3.1 Critérios de inclusão.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3.2 Critérios de exclusão.....</b>	<b>8</b>
<b>3.4 Instrumento.....</b>	<b>9</b>
<b>3.5 Procedimentos.....</b>	<b>9</b>
<b>3.6 Análise estatística.....</b>	<b>10</b>
<b>3.7 Riscos e benefícios.....</b>	<b>11</b>
<b>3.8 Monitoramento e Segurança dos Dados.....</b>	<b>11</b>
<b>3.9 Aspectos éticos.....</b>	<b>11</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>18</b>
<b>NORMAS ADOTADAS.....</b>	<b>21</b>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>22</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>28</b>



## 1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares foram responsáveis por cerca de 29% do total de óbitos estimados no ano de 2001 no mundo, segundo a Organização Mundial da Saúde.(1) No Brasil, cerca de 32% dos óbitos em 2007 foram em decorrência de doenças cardiovasculares, de acordo com o Ministério da Saúde, sendo a principal causa de morte nesse país.(2) A vida moderna, além de avanços tecnológicos, trouxe consigo o sedentarismo, as modificações nos hábitos alimentares - com maior consumo de gorduras, ácidos graxos e açúcares e redução da ingestão de alimentos ricos em fibras - o aumento do tabagismo e do estresse. Se por um lado hábitos da sociedade moderna diminuíram a morbidade e a mortalidade por doenças infecciosas e desnutrição, por outro aumentaram a incidência de doenças crônicas, particularmente a aterosclerose e a hipertensão arterial sistêmica e suas complicações, que emergem nos dias atuais como um sério problema de saúde pública.(3-5)

Fator de risco importante e independente para doenças cardiovasculares, a hipertensão arterial sistêmica é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial. Os limites de pressão arterial considerados normais são arbitrários.(6) Os valores que classificam os indivíduos acima de 18 anos estão na **Tabela 1**.

**Tabela 1** - Classificação da pressão arterial para maiores de 18 anos.

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

\*Pressão normal alta ou pré-hipertensão são termos que se equivalem na literatura

Fonte: V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão

A hipertensão arterial sistêmica acomete cerca de 17 milhões de indivíduos do Brasil.(7) A prevalência de hipertensão arterial (níveis pressóricos iguais ou superiores a 140/90 mmHg) na população urbana brasileira varia de 22% a 44%, dependendo da região.(8-10) Interessante estudo em 6 países da Europa, Canadá e Estados Unidos, revelou uma

variação de prevalência de 27% a 55%, sendo a média da prevalência da Europa 44%, comparado com 27% na América do Norte.(11) Deve-se identificar e controlar a elevação da pressão arterial, a fim de reduzir suas complicações, como doença cerebrovascular, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, doença renal crônica, e doença arterial periférica. No mundo, segundo Organização Mundial da Saúde, estima-se que 7,1 milhões de mortes (cerca de 12,8% do total) e 64,3 milhões de anos produtivos perdidos (4,4 % do total) decorrem de níveis pressóricos arteriais não desejáveis.(12)

O aparecimento da hipertensão arterial sistêmica está cada vez mais precoce. A prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes no Brasil varia de 5,0% a 16,6% na primeira medida, 3,5% a 13,3% na segunda medida e 2,3% a 12% na terceira medida.(13-18) Estudos realizados em outros países revelaram variações importantes nas prevalências de hipertensão arterial sistêmica na infância e na adolescência, diagnosticada após três medidas, de 2,2% a 4,5%.(19-22) É sabido que a elevação da pressão arterial é um fator de risco para doença arterial coronariana em adultos, e a presença de hipertensão na criança pode contribuir para o desenvolvimento precoce da aterosclerose coronariana.(23) Franks *et al* observaram que a hipertensão durante a infância e adolescência aumenta o risco de morte prematura por causas endógenas em 57%.(24)

Observações provenientes de autopsias do *Bogalusa Heart Study* e do estudo multicêntrico *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY)* documentaram uma forte relação entre aterosclerose coronariana e fatores de riscos cardiovasculares em população jovem, mortos por causas externas.(25,26) Esses fatores de risco incluem alto índice de massa corpórea, hipertensão arterial, tabagismo, e aumento do nível de LDL colesterol. Portanto, justifica-se a avaliação precoce de riscos cardiovasculares, incluindo a hipertensão arterial sistêmica, bem como a providência de estratégias de prevenção e de intervenção, a fim de que se possa influir favoravelmente nas taxas de mortalidade e morbidade cardiovasculares.

Em decorrência disso, é necessário estar atento à possibilidade de hipertensão na criança e no adolescente. Entretanto, a medida da pressão arterial e o registro de seu diagnóstico na faixa etária pediátrica não estão suficientemente inseridos à prática médica. Silva *et al*, no estudo com 1.253 escolares em Maceió, demonstraram que somente 28,6% havia sido submetido previamente a medida de pressão arterial.(27) No estudo com 14.187 crianças e adolescentes em Ohio, Hansen *et al* informaram que das 507 crianças com hipertensão, apenas 26% apresentavam diagnóstico de hipertensão em seus registros; sendo, então, 74% dos casos não diagnosticados.(28)

Segundo a etiologia, crianças menores de seis anos de idade possuem maior chance de apresentar hipertensão arterial secundária, sendo, na maioria dos casos, causada por doenças renais. Ao final da primeira década e início da segunda, a hipertensão primária ou essencial começa a ser a etiologia predominante dos casos.(29) Entre os fatores associados à elevação da pressão arterial (tais como o tabagismo, estresse, sedentarismo), o aumento da massa corpórea é o mais importante determinante da pressão arterial em crianças e está fortemente associado com hipertensão arterial sistêmica primária ou essencial em crianças e adolescentes.(30) Bogers *et al* concluíram que os efeitos adversos do excesso de peso na pressão arterial e nos níveis de colesterol podem contribuir no aumento de aproximadamente 45% do risco de doença coronariana.(31)

De acordo com *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents*, crianças acima de três anos devem ter sua pressão arterial aferida, pelo menos uma vez ao ano, durante seu acompanhamento ambulatorial. Crianças abaixo de três anos devem ter sua pressão arterial aferida em circunstâncias especiais, de acordo com a tabela abaixo.(32)

**Tabela 2** - Condições sob as quais crianças menores de três anos devem ter sua pressão arterial aferida.

- 
- História de prematuridade, muito baixo peso ao nascer, ou outra complicação neonatal que necessitou cuidados intensivos.
  - Cardiopatia congênita.
  - Infecção do trato urinário, hematúria, ou proteinúria recorrentes.
  - Doença renal ou malformações urológicas.
  - História familiar de doença renal congênita.
  - Transplante de órgão sólido.
  - Malignidade ou transplante de medula óssea.
  - Tratamento com drogas que elevem a pressão arterial.
  - Outra doença sistêmica associada com hipertensão (neurofibromatose, esclerose tuberosa, etc).
  - Evidência de elevação da pressão intracraniana.

---

FONTE: Adaptado de *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents*, 2004

O método preferível para a medição da pressão arterial é o da ausculta. Idealmente, a criança, que terá sua pressão arterial aferida, deve evitar alimentos e medicamentos estimulantes, estar sentada de forma quieta por pelo menos cinco minutos, sentar com suas costas apoiadas, pés no chão e braço direito apoiado na altura do coração. Para confirmar a hipertensão, a pressão arterial na criança deve ser medida com um esfigmomanômetro padrão e calibrado, usando um estetoscópio posicionado em cima de artéria braquial, medialmente à fossa cubital e abaixo da borda inferior do manguito (aproximadamente dois centímetros acima da fossa cubital). A correta medição requer o uso de um manguito apropriado para o tamanho do braço da criança. Um tamanho adequado do manguito é aquele cuja largura do balão inflável é, ao menos, 40% da circunferência do braço, medida na distância média entre o olécrano e o acrômio, e deve também envolver 80% a 100% da circunferência do braço. A medida da pressão arterial é superestimada com o uso de um manguito muito pequeno e subestimada, com um muito grande. Se um manguito é muito pequeno, deve ser usado o próximo de tamanho maior.(32)

A pressão arterial sistólica é determinada pelo início do “batimento” dos sons de Korotkoff (K1). Para a determinação da pressão arterial diastólica, utiliza-se o quinto som de Korotkoff (K5) ou o desaparecimento dos sons. Em algumas crianças, os sons de Korotkoff podem ser ouvidos até 0 mmHg. Sob essa circunstância, a aferição da pressão arterial deve ser repetida com menos pressão no diafragma do estetoscópio. Somente se o valor muito baixo de K5 persistir, deve-se utilizar o K4 (abafamento dos sons) para determinar a pressão arterial diastólica.(32)

Pressão arterial elevada deve ser confirmada em visitas repetidas antes de se caracterizar uma criança como portadora de hipertensão arterial sistêmica. Confirmar uma medida elevada de pressão arterial é importante, uma vez que pressão arterial em altos níveis tende a cair em aferições subsequentes, como resultado de um efeito de acomodação (por exemplo, redução da ansiedade do paciente de uma visita para outra). Portanto, exceto na presença de hipertensão severa, uma caracterização mais precisa do nível da pressão arterial é feita por meio da média de múltiplas aferições realizadas dentro de semanas a meses.(32)

Em crianças e adolescentes, o nível normal de pressão arterial é determinado segundo sexo, estatura e idade. Padrões de pressão arterial que são baseados nestes parâmetros (sexo, idade e estatura) fornecem uma classificação mais precisa da pressão arterial, de acordo com o tamanho da criança. As tabelas para a classificação da pressão arterial em criança e adolescentes incluem dados do percentil de altura, determinado pelos gráficos de crescimento

do *Center of Disease Control* ([www.cdc.org.gov/growthcharts](http://www.cdc.org.gov/growthcharts)), como também dos dados sobre pressão arterial do *National Health and Nutrition Examination Survey* 1999-2000.(32)

Para usar as tabelas na prática clínica, determina-se o percentil de altura usando os gráficos de estatura (**Anexo 1**), compara-se a pressão arterial sistólica e diastólica da criança com os valores provenientes da tabela de acordo com o sexo, idade e percentil de altura (**Anexo 2**) e encontra-se o percentil de pressão arterial da criança na tabela. Se a pressão arterial está abaixo do percentil 90, a criança é normotensa. Se a pressão arterial está acima do percentil 90, a medida deve ser repetida duas vezes na mesma visita e a média da pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica devem ser usadas. Se a pressão arterial estiver entre o percentil 90 e 95, classifica-se como pré-hipertensão. Em adolescentes, valores de pressão arterial igual ou maior a 120/80 mmHg permitem diagnosticar pré-hipertensão, mesmo se abaixo do percentil 90. Essa faixa deve ser valorizada, com a finalidade de adoção de medidas rigorosas de prevenção. Se a pressão arterial encontra-se entre o percentil 95 e 99 acrescidos de 5 mmHg, a classificação é de hipertensão arterial sistêmica estágio 1, devendo a pressão arterial ser medida em mais duas ocasiões diferentes para confirmar o diagnóstico. Se a hipertensão arterial sistêmica for classificada em estágio 2 (mais de 5mmHg acima do percentil 99), a criança deve ser encaminhada para um serviço de referência para avaliação e tratamento.(32)

Uma vez diagnosticada a hipertensão, uma anamnese extensiva e um exame físico cauteloso devem ser conduzidos, a fim de identificar a etiologia da elevação da pressão arterial e detectar lesão em órgão-alvo. A criança com hipertensão primária frequentemente possui uma história familiar positiva para hipertensão e para doenças cardiovasculares. Outros fatores de risco, incluindo síndrome metabólica e distúrbios do sono, estão também associados com hipertensão primária. A hipertensão secundária é mais provável em crianças menores e com hipertensão estágio 2, e sua origem mais comum é a doença renovascular. Em virtude disso, uma investigação focada nesse sistema pode prover informações que permitam determinar a etiologia.(29,32).

Testes laboratoriais e de imagem devem ser realizados na criança com hipertensão com a finalidade de identificar possíveis causas, detectar comorbidades e avaliar lesão de órgão-alvo. Testes de triagem devem ser realizados em todas as crianças diagnosticadas com hipertensão arterial sistêmica. A decisão para a realização de testes adicionais é baseada na história individual, nos fatores de risco e no resultado dos testes de triagem. Crianças mais novas com hipertensão estágio 2 e nas quais uma condição sistêmica é suspeitada requerem uma investigação mais extensiva, uma vez que há grande possibilidade dessas crianças

possuírem hipertensão secundária. Já em crianças mais velhas ou obesas com história familiar de diabetes ou outros riscos para doenças cardiovasculares, é necessária investigação detalhada para anormalidades metabólicas associadas com hipertensão primária. Em adição aos testes diagnósticos, devem ser realizados testes para a avaliação de órgãos-alvo. Retinopatia, microalbuminúria e espessamento do complexo médio-intimal da artéria carótida foram encontrados em crianças com hipertensão primária. A hipertrofia ventricular esquerda é a evidência mais proeminente de lesão de órgão-alvo, podendo aparecer já na primeira década. A ecocardiografia é um método não invasivo e mais sensível que o eletrocardiograma e deve ser realizada em avaliação inicial da criança hipertensa e repetido periodicamente.(29,32)

O manejo da criança com alterações na pressão arterial baseia-se nos níveis pressóricos, presença de fatores de risco, de lesões em órgãos-alvo e de doenças associadas. O tratamento visa à redução da pressão arterial, prevenção de complicações tardias e diminuição de risco para eventos cardiovasculares futuros. A abordagem terapêutica inclui mudanças do estilo de vida e, se não suficiente, o tratamento medicamentoso. Intervenções não farmacológicas devem ser indicadas para todas as crianças e adolescentes com hipertensão, pré-hipertensão e com pressão arterial normal, mas com alto risco cardiovascular. Essas intervenções incluem controle do peso, atividade física regular, redução da ingestão de sal, prevenção ou cessação do tabagismo. Deve-se considerar o início de medicação anti-hipertensiva em crianças sintomáticas, com lesão de órgão-alvo (por exemplo, hipertrofia de ventrículo esquerdo, retinopatia, proteinúria), com hipertensão secundária, com hipertensão estágio 1 que não resolve com a abordagem não farmacológica, e com hipertensão estágio 2. Vale ressaltar que a terapia medicamentosa é adjunta às mudanças no estilo de vida.(29, 32, 33, 34)

Apesar dos pediatras estarem atentos à possibilidade de hipertensão em crianças e adolescentes, o diagnóstico não é simples. Por conseguinte, acredita-se que o diagnóstico de pré-hipertensão e hipertensão estão sendo subestimados.(35) Este presente estudo foi desenvolvido para avaliar um programa de computador para diagnóstico rápido de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes, a fim de que se possa simplificar e, portanto, aumentar o seu diagnóstico; podendo, assim, instituir estratégias de prevenção e de intervenção, para evitar riscos à saúde.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Determinar a validade e utilidade de um programa de computador para diagnóstico rápido de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes.

### 2.2 Objetivos Específicos

- a) Comparar o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica feito pelo método padrão, que utiliza as tabelas de pressão arterial do *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents* com o diagnóstico feito pelo programa de computador.
- b) Comparar o tempo utilizado para o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica entre os dois métodos.
- c) Determinar, qualitativamente, a aceitação do método pelos grupos de profissionais que participaram da pesquisa.

## **3 MÉTODOS**

### **3.1 Delineamento**

Esta pesquisa tratou de um estudo observacional, do tipo transversal com controle.

### **3.2 Local**

A realização da pesquisa fez-se nas dependências do Hospital Infantil Joana de Gusmão.

### **3.3 Amostra**

Os métodos de análise da pressão arterial foram comparados com a avaliação das medidas de pressão arterial de 1.000 crianças e adolescentes da faixa etária entre sete e dezessete anos, provenientes da tabela de dados da dissertação de mestrado de Isabela de Carlos Back Giuliano cujo título é: Lípides Séricos em Crianças e Adolescentes da rede escolar de Florianópolis.(18)

#### **3.3.1 Critérios de inclusão**

Medidas de pressão arterial de crianças e adolescentes, bem como dados sobre idade, sexo e altura, provenientes da tabela de dados da dissertação de mestrado de Isabela de Carlos Back Giuliano.

Foram incluídos como examinadores: um cardiologista pediátrico, um nefrologista pediátrico, dois pediatras, dois médicos residentes em pediatria, dois enfermeiros pediátricos e dois estudantes de medicina.

#### **3.3.2 Critérios de exclusão**

Medidas de pressão arterial de crianças e adolescentes com dados incompletos, por exemplo, sem informação sobre sexo, idade e/ou estatura.



Profissionais que não possuíam os critérios de inclusão ou que não aceitarem participar do estudo.

### 3.4 Instrumento

O programa de computador produzido para a pesquisa foi desenvolvido no Microsoft Excel®, por meio de uma regressão linear múltipla, determinando a relação entre idade, sexo, estatura e percentil de pressão arterial. Utilizou-se como desfecho a pressão arterial, para os percentis de 50, 90, 95 e 99, tanto para pressão sistólica quanto para diastólica. Teve como variáveis independentes: o sexo, estatura e idade. As fórmulas são derivadas dos dados do *The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents*.<sup>(32)</sup> As fórmulas resultantes são exibidas no **Apêndice 3**.

### 3.5 Procedimentos

As medidas de pressão arterial de crianças e adolescentes da faixa etária entre sete a dezessete anos foram selecionadas da tabela de dados da dissertação de mestrado de Isabela de Carlos Back Giuliano, bem como dados sobre o sexo, idade e estatura. Foram selecionadas 1.000 crianças e adolescentes, dos 1.053 participantes, de forma aleatorizada. Os dados sobre pressão arterial sistólica e diastólica, sexo, idade e estatura das crianças e adolescentes selecionados foram divididos em dez tabelas de cem, sendo que cada medida foi analisada pelo método padrão, como também pelo programa de computador desenvolvido para a pesquisa. Cada tabela continha colunas para a anotação do tempo dispensado para a análise de cada medida de pressão arterial, que foi cronometrado em segundos, bem como colunas para a marcação da classificação em normotensão, pré-hipertensão, hipertensão estágio 1 e hipertensão estágio 2. Foram convidados aleatoriamente dez examinadores, segundo critérios já descritos, que analisaram cem medidas de pressão arterial utilizando o método padrão, e cem medidas diferentes utilizando o programa desenvolvido para esta pesquisa. Foram incluídos como examinadores: um cardiologista pediátrico, um nefrologista pediátrico, dois pediatras, dois médicos residente em pediatria, dois enfermeiros pediátricos e dois estudantes de medicina. Não houve desistência da participação na pesquisa por nenhum examinador. A pesquisadora analisou, juntamente com os examinadores, as cem medidas de pressão arterial utilizando o método pelo programa de computador, cronometrando o tempo. As tabelas de medidas de pressão arterial que foram analisadas pelo método padrão, foram fornecidas aos

examinadores, os quais analisaram em seu tempo disponível e, entregaram-nas posteriormente à pesquisadora. A classificação pelo método padrão foi feita conforme o *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents* da seguinte maneira: foi identificado o percentil de estatura da criança ou adolescente nos gráficos de estatura do CDC (**Anexo 1**) e , após, encontrou-se o percentil de pressão arterial na tabela (**Anexo 2**), de acordo com o sexo, idade e estatura; a pressão arterial foi classificada de acordo com a **Tabela 3**; o tempo dispensado para cada análise foi cronometrado, sendo registrado na unidade de tempo de segundos; e, então, foi preenchido o protocolo da pesquisa com os dados encontrados (**Apêndice 2**). A classificação pelo programa de computador desenvolvido para a pesquisa se fez desta forma: digitou-se a estatura e a idade da criança ou adolescente no programa, e após a inserção desses dados, as faixas de valores de pressão arterial de percentis 50, 90, 95 e 99 para a estatura e idade da criança ou adolescente foram calculadas e divididas pelo programa em duas tabelas, uma para o sexo masculino e outra para o feminino; a pressão arterial foi classificada de acordo com a **Tabela 3**; cronometrou-se o tempo de cada análise, sendo registrado na unidade de tempo de segundos; e, em seguida, o protocolo de pesquisa foi preenchido com os dados encontrados (**Apêndice 2**).

**Tabela 3** – Classificação de hipertensão em crianças e adolescentes.

<b>Classificação</b>	<b>Pressão arterial sistólica e/ou pressão arterial diastólica</b>
<b>Normal</b>	< percentil 90
<b>Pré-hipertensão</b>	Percentis 90 a 95 ou pressão arterial >120/80 mmHg
<b>Hipertensão Estágio 1</b>	Percentis 95 a 99 + 5 mmHg
<b>Hipertensão Estágio 2</b>	> Percentil 99 + 5 mmHg

FONTE: Adaptado de *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents*, 2004.

### 3.6 Análise estatística

Na análise descritiva, fez-se a caracterização da amostra. Como os dados apresentaram distribuição normal, foram demonstrados em média e desvio-padrão. A partir daí, foi determinada a concordância entre os dois métodos e possíveis discordâncias: primeiro de forma geral, depois de cada fórmula utilizada.

Para determinar a validade do novo método, foi determinada sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo.

Foi utilizado para as análises descritivas e univariada o programa Excel (2007, Redmond, EUA), e para a análise bivariada, o programa GraphPad InStat versão 3.10 (2009, La Jolla, EUA)

### **3.7 Riscos e benefícios**

A participação do examinador no estudo demandou a análise de 100 dados de medidas de pressão arterial pelo método padrão e de 100 medidas diferente utilizando o programa de computador, sendo necessária a disponibilidade do mesmo. Cada examinador assinou um termo de consentimento livre, esclarecido e revogável, para a participação da pesquisa (**Apêndice 3**). Os pesquisadores se colocaram a disposição para esclarecimentos em relação a qualquer constrangimento que venha surgir devido ao estudo. Benefícios, tal como remuneração, não foram oferecidos aos examinadores. A participação neste estudo foi totalmente voluntária e a qualquer momento o examinador teve a possibilidade de desistir de participar da pesquisa por qualquer motivo, o que não ocorreu. O benefício deste estudo é promover a disponibilização de um instrumento de avaliação da pressão arterial na criança e no adolescente. Pretende-se, então, disponibilizar gratuitamente o programa, a fim de facilitar o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica e assim permitir a instituição de estratégias de prevenção e de intervenção em nível populacional.

### **3.8 Monitoramento e Segurança dos Dados**

Os dados obtidos no estudo serão encaminhados, por meio de um relatório final, ao Comitê de Ética do Hospital Infantil Joana de Gusmão. Os protocolos realizados serão guardados por cinco anos e, então, incinerados.

### **3.9 Aspectos éticos**

Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética do Hospital Infantil Joana de Gusmão com o registro de 068/2009.

## 4 RESULTADOS

O poder da amostra foi baseado na premissa que seria aceitável um erro de 3% ( $\pm 1,5\%$ ), erro de alfa de 5% e erro tipo beta menor de 1%. Considerando que o erro foi menor que 1%, o poder da amostra é de 99%.

Foram analisadas 1.000 medidas de pressão arterial de crianças e adolescentes selecionadas de um banco de dados populacional de escolares e de adolescentes. As características dos participantes são exibidas na **Tabela 4**.

**Tabela 4** - Características dos 1.000 participantes do banco de dados utilizado, Estudo Floripa, Florianópolis, Brasil, 2002.

Variáveis*	Valores
<b>Sexo – no. (%)</b>	
Masculino	411 (41,1%)
Feminino	589 (58,9%)
<b>Idade – anos</b>	
Média	12,5 $\pm$ 2,87
Variação	7,0-17
<b>Estatura – cm</b>	
Média	152,66 $\pm$ 14,38
Variação	109,5-202
<b>Pressão Arterial – mm Hg</b>	
Sistólica	
Média	106,16 $\pm$ 13,91
Variação	72-194
Diastólica	
Média	62,63 $\pm$ 9,94
Variação	34-106

\*Os valores são média + ou - Desvio Padrão

O tempo dispensado para a análise das medidas de pressão arterial foi significativamente menor utilizando o programa de computador desenvolvido para a pesquisa, quando comparado ao método padrão. Os dados são demonstrados na **Tabela 5**.

**Tabela 5** – Tempo dispensado (em segundos) para a análise feita pelo método padrão e tempo dispensado pelo programa de computador, Florianópolis, Brasil, 2010.

	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>p *</b>
Método padrão	35,5	±25,95	< 0,0001
Programa de computador	14,1	±11,051	

\* A análise utilizada foi o teste t de Student

Segundo análise feita pelo método padrão, 828 (82,8%) de crianças e adolescentes apresentaram pressão arterial normal, 128 (12,8%) pré-hipertensão e 44 (4,4%) são classificadas como portadoras de hipertensão arterial - 31 (3,1%) classificadas como hipertensão estágio 1 e 13 (1,3%) com estágio 2. Nas crianças e adolescentes do sexo feminino, 494 (83,9%) eram normotensas, 75 (12,7%) possuíam pré-hipertensão, 12 (2,0%) eram portadoras de hipertensão estágio 1 e 8 (1,4%) possuíam hipertensão estágio 2. Quanto ao sexo masculino, 334 (81,3%) possuem pressão arterial normal, 53 (12,9%) eram classificados com pré-hipertensão, 19 (4,6%) possuíam hipertensão estágio 1 e 5 (1,2%) eram portadores de hipertensão estágio 2.

Comparando o diagnóstico feito pelo método padrão com o diagnóstico feito pelo programa de computador, 17 (1,7%) diagnósticos feitos pelo programa discordaram do método padrão. Desses, 12 diagnósticos de pré-hipertensão feitos pelo método padrão diferiram da análise feita pelo programa de computador, 4 diagnósticos de hipertensão estágio 1 e 1 diagnóstico de hipertensão estágio 2. A discordância entre o diagnóstico feito pelo método padrão e pelo programa de computador foi maior no sexo feminino com diagnóstico de pré-hipertensão.

A **Tabela 6** mostra os diagnósticos feitos pelo método padrão que foram concordantes e discordantes do programa de computador desenvolvido para a pesquisa no sexo feminino, masculino e no total.

Em virtude dessa discordância, foram analisadas as fórmulas calculadas para o programa de computador e, então, observou-se um erro no cálculo na fórmula do percentil 90 de pressão arterial sistólica para o sexo feminino. Após a correção dessa fórmula, os diagnósticos discordantes diminuíram para 9 (0,9%). Desses, diminuíram para 4 os diagnósticos discordantes de pré-hipertensão. Não teve alteração nos diagnósticos de hipertensão estágio 1 e estágio 2, como também nos diagnósticos do sexo masculino, uma vez que a mudança na fórmula do percentil 90 de pressão arterial sistólica para o sexo feminino não interferiu nessas classificações.

**Tabela 6** - Diagnósticos feitos pelo método padrão que foram concordantes e discordantes do programa de computador.

	Feminino			Masculino			Total		
	Concorda	Discorda	Total	Concorda	Discorda	Total	Concorda	Discorda	Total
Normotensão	494	0	494	334	0	334	828	0	828
Pré-hipertensão	64	11	75	52	1	53	116	12	128
HAS* estágio 1	10	2	12	17	2	19	27	4	31
HAS* estágio 2	7	1	8	5	0	5	12	1	13
Total	575	14	589	408	3	411	983	17	1000

\*HAS= hipertensão arterial sistêmica

Na **Tabela 7**, são mostrados os diagnósticos feitos pelo método padrão que concordaram e discordaram do programa de computador no sexo feminino e no total após a correção da fórmula.

**Tabela 7** - Diagnósticos feitos pelo método padrão que foram concordantes e discordantes do programa de computador após correção da fórmula.

	Feminino			Total		
	Concorda	Discorda	Total	Concorda	Discorda	Total
Normotensão	494	0	494	828	0	828
Pré-hipertensão	72	3	75	124	4	128
HAS* estágio 1	10	2	12	27	4	31
HAS* estágio 2	7	1	8	12	1	13
Total	583	6	589	991	9	1000

\*HAS= hipertensão arterial sistêmica

Quando calculado a relação entre os dois métodos, a sensibilidade foi de 0,945 (IC: 0,898-0,975), especificidade de 1,000 (IC: 0,996-1,000), valor preditivo positivo de 1,000 (IC: 0,976-1,000) e valor preditivo negativo de 0,989 (0,979-0,995).

Os profissionais participantes foram questionados pela pesquisadora sobre a utilização do programa. Todos tiveram uma excelente aceitação do programa e expressaram que a utilização do programa irá facilitar o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes, visto que é mais rápido e fácil comparado com o método padrão.

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo foi desenvolvido para validar um programa de computador inédito para diagnóstico rápido de hipertensão arterial sistêmica na criança e no adolescente. Em decorrência da dificuldade e do tempo dispensado para a análise de medidas de pressão arterial pelo método padrão, o programa de computador objetiva facilitar a análise e diminuir o tempo necessário para o diagnóstico. Desta forma, espera-se um aumento do diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica na infância e na adolescência.

A média de pressão arterial sistólica e diastólica encontrada nos 1.000 participantes, de sete a dezessete anos, deste estudo foi de 106,16 mmHg e 62,63 mmHg, respectivamente. No estudo com 3.169 escolares de sete a catorze anos de Goiânia a média de pressão arterial sistólica foi de 100,33 mmHg, e diastólica de 59,3 mmHg.(16) No estudo de Belo Horizonte com 1.450 estudante de seis a dezoito anos foi de 110 mmHg e 68 mmHg, respectivamente.(37) Em concordância com esses estudos, não houve diferenças significativas nos valores de média de pressão arterial sistólica e diastólica. Entretanto os adolescentes apresentavam valores superiores em relação às crianças.

O tempo dispensado para a análise das medidas de pressão arterial foi significativamente menor utilizando o programa de computador desenvolvido para a pesquisa, quando comparado ao método padrão. Na maioria das vezes, as consultas médicas apresentam tempo limitado, principalmente no Sistema Único de Saúde, e, muitas vezes, deixa-se de analisar a pressão arterial das crianças e adolescentes. Como o programa de computador é mais rápido para o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica na infância e adolescência, almeja-se um aumento no diagnóstico dessa doença.

A situação de vigilância da pressão arterial na infância e adolescência está aquém do recomendado, que seria a aferição da pressão arterial pelo menos uma vez ao ano durante o acompanhamento ambulatorial. Silva *et al*, no estudo com 1.215 estudantes de Maceió de sete a dezessete anos, demonstrou que apenas 28,6% admitiram haver medida a pressão arterial previamente.(27) No estudo de Belo Horizonte com 1.005 estudantes de seis a dezoito anos, Oliveira *et al* demonstraram que 47,8% dos estudantes havia sido submetidos, antes da pesquisa, à medida da pressão arterial.(15)

Para determinar a validade do novo método para diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica na infância e adolescência, foi determinada sensibilidade, especificidade, valor

preditivo positivo e negativo. Os valores encontrados de especificidade e valor preditivo positivo foram de 100% e os valores de sensibilidade e valor preditivo negativo foram de 94,5% e 98,9%, respectivamente. Esses valores de sensibilidade e valor preditivo negativo decorrem de três diagnósticos falso-negativos feitos pelo programa de computador. Esses resultados demonstram que o programa pode ser utilizado de forma segura, e que, sempre que ele apontar o diagnóstico de hipertensão, esse dado deve ser valorizado.

Segundo o *The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents*, o limite superior da normalidade de pressão arterial para crianças e adolescentes são os valores do percentil 95 ou acima de 120 mmHg de pressão sistólica ou 80 mmHg de pressão diastólica.(32) Salienta-se que qualquer valor superior a 120/80 mmHg em adolescentes, mesmo que inferior ao percentil 95 deve ser considerado limítrofe. Os limites de pressão arterial considerados normais são arbitrários e, na avaliação dos pacientes, deve-se considerar também a presença de fatores de risco, lesões de órgão-alvo e doenças associadas. Os falso-negativos ocorreram em adolescentes. Assim, na avaliação das medidas de pressão arterial de adolescentes, poderia ser útil a comparação com a classificação da pressão arterial para adultos.

Os examinadores foram questionados pela pesquisadora sobre o programa de computador desenvolvido para pesquisa. Alguns examinadores disseram que o programa irá facilitar o diagnóstico de hipertensão arterial em crianças e adolescentes e outros questionaram quando o programa estará disponível para o uso. Durante as análises das medidas de pressão arterial, os examinadores constataram que o uso do programa de computador é mais fácil e rápido que o método padrão. Enfim, todos tiveram uma ótima aceitação do programa.

Para que o programa de computador seja disponível, é necessário que o profissional que irá usufruí-lo tenha à sua disposição um computador de mão, um netbook, um notebook ou um computador.

Com o uso do programa de computador para diagnóstico rápido de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes, espera-se um aumento no diagnóstico dessa enfermidade. Portanto, seria desejável, em futuro próximo, a realização de um novo estudo, para avaliar o possível aumento do diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes.



## 6 CONCLUSÃO

O programa de computador é válido para a realização de diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes, de acordo com os resultados encontrados nesta pesquisa. Das 1.000 medidas de pressão arterial analisadas na pesquisa, somente nove diagnósticos feitos pelo programa de computador discordaram do método padrão. O tempo dispensado pelo programa de computador foi significativamente menor que o tempo dispensado pelo método padrão. Os examinadores tiveram uma ótima aceitação do programa. Os mesmos expressaram que o programa facilitará o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. World Health Organization. The World Health Report. Reducing risks, promoting healthy life. Geneva; 2002.
2. Ministério da Saúde [homepage na internet]. Brasília: informações de saúde: estatísticas vitais; 1994-2007 [atualizada em 2008; acesso em 8 de setembro de 2010]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>.
3. Batista FM, Rissin A. A transição nutricional no Brasil - tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(supl 1):181-91
4. Giuliano ICB, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FH. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 85 Suppl 6: 3-36.
5. Dholpuria R, Raja S, Gupta BK, Chahar CK, Panwar R B, Gupta R, Purohit VP. Atherosclerotic Risk Factors in Adolescents. *Indian J Pediatr*. 2007; 74 (9): 823-826.
6. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2006:1-48
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Hipertensão arterial sistêmica para o Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. (Cadernos de Atenção Básica; 16) Série A. Normas e Manuais Técnicos.
8. Freitas OC, Resende FC, Neves JM, Veludo PK, Parreira RF, Gonçalves RM et al. Prevalence of hypertension in the urban population of Catanduva, in the State of São Paulo, Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2001; 77: 9-21
9. Fuchs FD, Moreira LB, Moraes RS, et al. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados na região urbana de Porto Alegre: estudo de base populacional. *Arq Bras Cardiol*. 1995; 63: 473-9.
10. Lolio CA. Prevalência de hipertensão arterial em Araraquara. *Arq Bras Cardiol*. 1990; 55: 167-73.
11. Wolf-Maier K, Cooper RS, Banegas JR, Giampaoli S, Hense HW, Joffres M et al. Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States. *JAMA*. 2003; 289:2363-2369
12. Lawes CMM, Hoorn SV, Law MR, Elliott P, MacMahon S, Rodgers A. High blood pressure. In: Ezzati M, Lopez, AD, Rodgers A, Murray CJL. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors [livro na internet]. Geneva: World Health Organization; 2004 [acesso em 22 de setembro de 2010]. Disponível em: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/cra/en/index.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cra/en/index.html).

13. Moura AA, Silva MAM, Ferraz MRMT, Rivera IR. Prevalência de pressão arterial elevada em escolares e adolescentes de Maceió. *J. Pediatr.* 2004; 80(1): 35-40.
14. Rezende DF, Scarpelli RAB, Souza GF, Costa JO, Scarpelli AMB, Scarpelli PA et al. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica em escolares de 7 a 14 anos do município de Barbacena, Minas Gerais, em 1999. *Arq Bras Cardiol.* 2003; 81(4): 375-380.
15. Oliveira RG, Lamounier JA, Oliveira ADB, Castro MDR, Oliveira JS. Pressão arterial em escolares e adolescentes – o estudo de Belo Horizonte. *J Pediatr.* 1999; 75(4): 256-266.
16. Monego ET, Jardim PCBV. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87(1): 37-45.
17. Borges LMP, Peres MA, Horta BL. Prevalência de níveis pressóricos elevados em escolares de Cuiabá, Mato Grosso. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(4): 530-538.
18. Giuliano ICB, Coutinho MSSA, Pires MMS, Freitas SFT, Ribeiro RQC, Zunino JN. Lípides séricos em crianças e adolescentes da rede escolar de Florianópolis – SC. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85 (2): 85-91.
19. Chiolero A, Cachat F, Burnier M, Paccaud F, Bovet P. Prevalence of hypertension in schoolchildren based on repeated measurements and association with overweight. *J Hypertens.* 2007; 25(11): 2209-2217.
20. Ostchega Y, Carroll M, Prineas RJ, McDowell MA, Louis T, Tilert T. Trends of elevated blood pressure among children and adolescents: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1988-2006. *Am J Hypertens.* 2009;22(1):59-67.
21. Din-Dzietham R, Liu Y, Bielo MV, Shamsa F. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation.* 2007;116: 1488-1496.
22. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics.* 2004; 113(3): 475-482.
23. Berenson GS, Sinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med.* 1998; 338:1650-1656.
24. Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood Obesity, other cardiovascular risk factors and premature death. *N Eng J Med.* 2010; 362: 485-493.
25. Berenson GS, Sinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1998; 338:1650-6.

26. McGill HC Jr, McMahan CA, Gidding SS. Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. *Circulation*. 2008; 117: 1216-27.
27. Silva MAM, Rivera IR, Souza MGB, Carvalho ACC. Medida da pressão arterial em crianças e adolescentes: recomendações das diretrizes de hipertensão arterial e prática médica atual. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(4): 491-495.
28. Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *JAMA*. 2007; 298(8): 874-879
29. Luma GB, Spiotta RT. Hypertension in Children and Adolescents. *Am Fam Physician*. 2006; 73 (9): 1558-1568.
30. He Q, Ding ZY, Fong DY, Karlberg J. Blood pressure is associated with body mass index in both normal and obese children. *Hypertension*. 2000;36(2):165-170.
31. Bogers RP, Bemelmans WJE, Hoogenveen RT, Boshuizen HC, Woodward M, Knekt P *et al*. Association of Overweight with Increased Risk of Coronary Heart Disease Partly Independent of Blood Pressure and Cholesterol Levels: A Meta-analysis of 21 Cohort Studies Including More Than 300 000 Persons. *Arch Intern Med*. 2007; 167(16):1720-1728.
32. 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*. 2004; 114(2): 555-576.
33. Salgado CM, Carvalhaes JTA. Hipertensão arterial na infância. *J. Pediatr*. 2003; 79 Supl 1: 115-124
34. Campana EMG, Brandão AA, Magalhães MEC, Freitas EV, Pozzan R, Brandão AP. Pré-hipertensão em crianças e adolescentes. *Rev Bras Hipertens*. 2009; vol.16(2):92-102.
35. Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *JAMA*. 2007; vol. 298(8): 874-879.
36. Giuliano, ICB. Lípidios séricos em crianças e adolescentes da rede escolar de Florianópolis [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. 129 p. Mestrado em Ciências Médicas.
37. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores Adicionais de Risco Cardiovascular Associados ao Excesso de Peso em Crianças e Adolescentes. *O Estudo do Coração de Belo Horizonte*. *Arq Bras Cardiol*. 2006; vol. 86(6): 408-418.

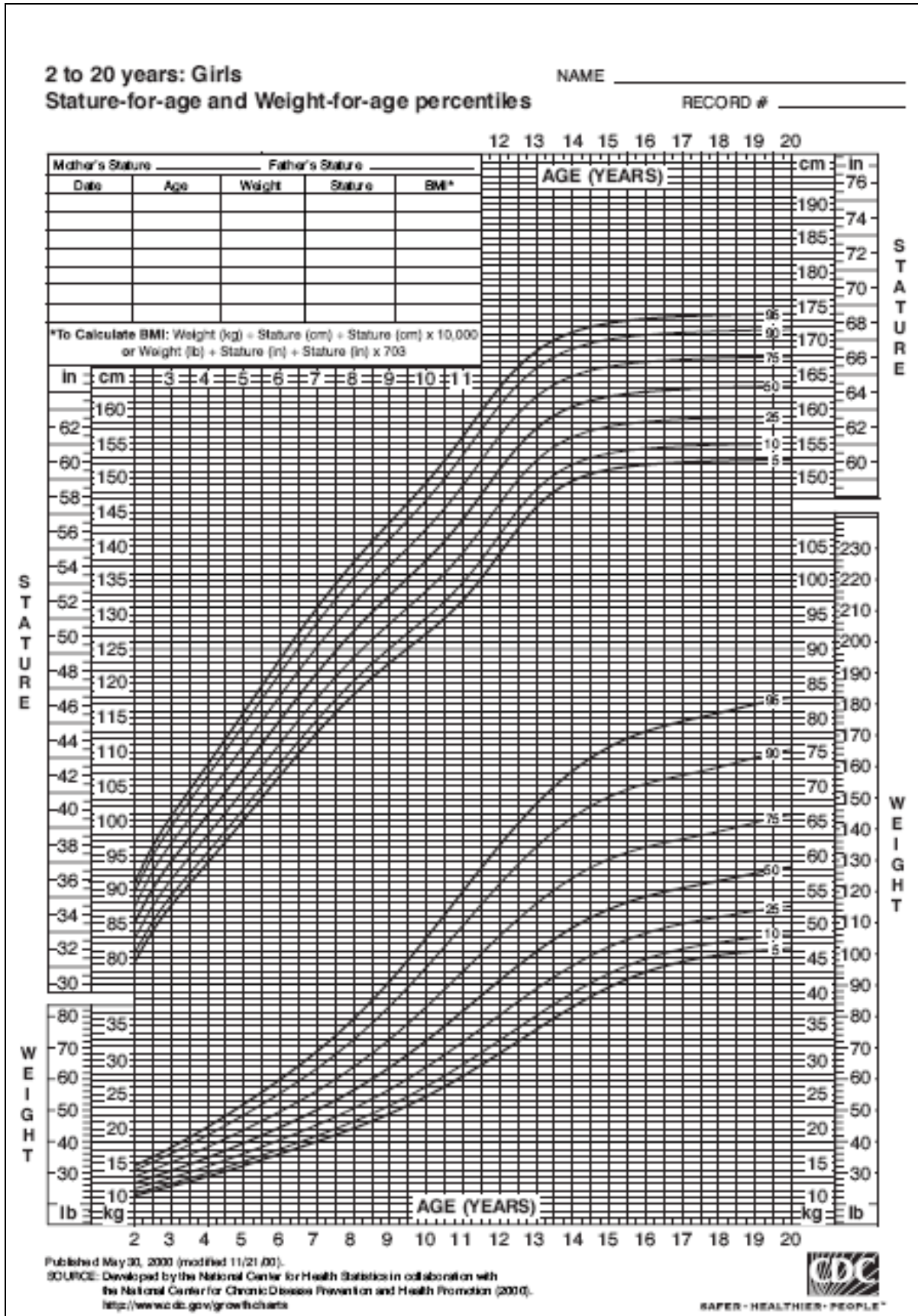
## **NORMAS ADOTADAS**

Este trabalho foi realizado seguindo a normatização para trabalhos de conclusão do Curso de Graduação em Medicina, aprovada em reunião do Colegiado do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, em 27 de novembro de 2005.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### GRÁFICOS DE ESTATURAS



**Figura 1** - Gráfico de estatura por idade para meninas de 2 a 20 anos.

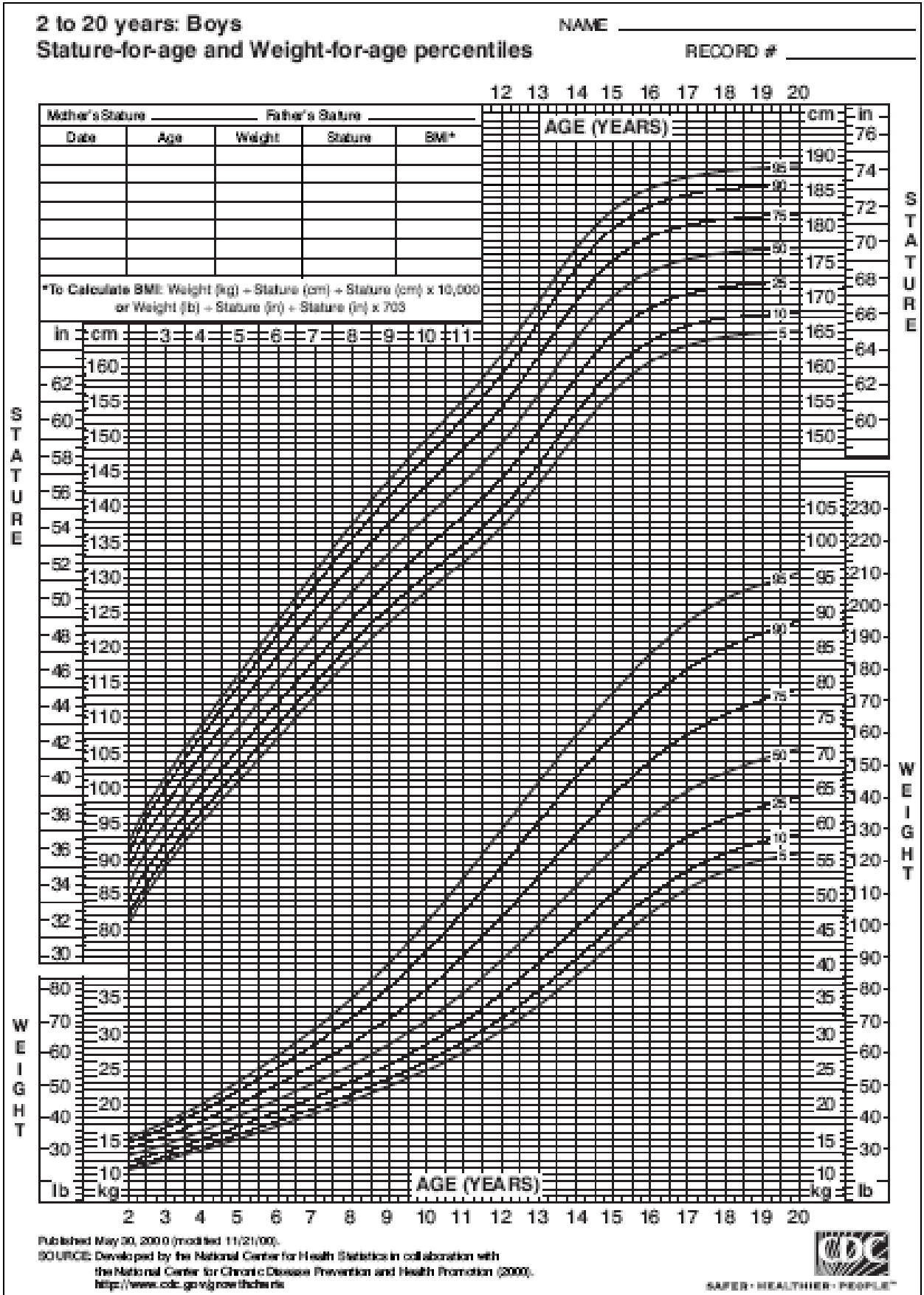


Figura 2 - Gráfico de estatura por idade para meninos de 2 a 20 anos.



**ANEXO 2****TABELAS DE PERCENTIS DE PRESSÃO ARTERIAL PARA SEXO MASCULINO E FEMININO, SEGUNDO IDADE E PERCENTIL DE ESTATURA**

**Tabela 8 -** Percentis de pressão arterial para o sexo masculino, segundo idade e estatura.

Idade, anos	Percentil PA	PAS, mm Hg								PAD, mm Hg							
		Percentil de altura															
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95		
1	90	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54		
	95	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58		
	99	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66		
2	90	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59		
	95	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63		
	99	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71		
3	90	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63		
	95	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67		
	99	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75		
4	90	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67		
	95	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71		
	99	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79		
5	90	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70		
	95	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74		
	99	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82		
6	90	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72		
	95	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76		
	99	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84		
7	90	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74		
	95	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78		
	99	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86		
8	90	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76		
	95	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80		
	99	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88		
9	90	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77		
	95	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81		
	99	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89		
10	90	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78		
	95	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82		
	99	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90		
11	90	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78		
	95	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82		
	99	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90		
12	90	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79		
	95	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83		
	99	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91		
13	90	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79		
	95	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83		
	99	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91		
14	90	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80		
	95	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84		
	99	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92		
15	90	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81		
	95	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85		
	99	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93		
16	90	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82		
	95	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87		
	99	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94		
17	90	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84		
	95	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89		
	99	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97		

Obs.: adaptado de "The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents"

**Tabela 9** - Percentis de pressão arterial para o sexo feminino, segundo idade e estatura.

Idade, anos	Percentil PA	PAS, mm Hg								PAD, mm Hg							
		Percentil de estatura															
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95		
1	90	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56		
	95	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60		
	99	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67		
2	90	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61		
	95	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65		
	99	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72		
3	90	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65		
	95	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69		
	99	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76		
4	90	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68		
	95	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72		
	99	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79		
5	90	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70		
	95	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74		
	99	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81		
6	90	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72		
	95	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76		
	99	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83		
7	90	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73		
	95	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77		
	99	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84		
8	90	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74		
	95	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78		
	99	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86		
9	90	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75		
	95	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79		
	99	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87		
10	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76		
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80		
	99	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88		
11	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77		
	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81		
	99	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89		
12	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78		
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82		
	99	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90		
13	90	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79		
	95	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83		
	99	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91		
14	90	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80		
	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84		
	99	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92		
15	90	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81		
	95	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85		
	99	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93		
16	90	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82		
	95	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86		
	99	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93		
17	90	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82		
	95	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86		
	99	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93		

Obs.: adaptado de "The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents".

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1

### FÓRMULAS RESULTANTES PARA CADA PERCENTIL DE PRESSÃO ARTERIAL DE ACORDO COM IDADE, ESTATURA E SEXO

**Tabela 10** - Fórmulas para cada percentil de pressão arterial de acordo com idade, estatura e sexo masculino.

<b>Percentil 50 PAS</b>				
Fórmula: $55,093-0,323(i)+0,369(e)$				
Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Idade	-0,3231	0,1742	-0,6683	-0,2209
Estatura	0,369	0,02763	0,3151	0,4246
Constante	55,093	2,165	50,804	59,383
<b>Percentil 50 PAD</b>				
Fórmula: $19,786-0,2175(i)+0,2933(e)$				
Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Idade	-0,2175	0,1911	-0,5962	0,1612
Estatura	0,2933	0,03031	0,2343	0,3544
Constante	19,786	2,375	15,08	24,492
<b>Percentil 90 PAS</b>				
Fórmula: $70,005-0,2786(i)+0,3591(e)$				
Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	70,005	1,679	66,678	73,331
Idade	-0,2786	0,1351	-0,5463	-0,01091
Estatura	0,3591	0,021422	0,3167	0,4106
<b>Percentil 90 PAD</b>				
Fórmula: $34,883-0,2093(i)+0,292(e)$				
Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	34,883	1,691	40,679	47,395
Idade	-0,20964	0,1258	-0,2794	0,2201
Estatura	0,2169	0,02056	0,1761	0,2578
<b>Percentil 95 PAS</b>				
Fórmula: $74,047-0,2648(i)+0,3571(e)$				
Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	74,047	1,676	70,727	77,367
Idade	-0,2648	0,1349	-0,532	0,002417
Estatura	0,3571	0,02138	0,3147	0,3995
<b>Percentil 95 PAD</b>				
Fórmula: $39,201-0,1786(i)+0,2892(e)$				
Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	39,201	2,337	34,57	43,832
Idade	-0,1786	0,1881	-0,5512	0,1941
Estatura	0,2892	0,02982	0,2301	0,3483
<b>Percentil 99 PAS</b>				
Fórmula: $80,887-0,2939(i)+0,3627(e)$				
Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	80,887	1,675	77,569	84,205
Idade	-0,2939	0,1348	-0,5609	-0,02689
Estatura	0,3627	0,02137	0,3204	0,4051
<b>Percentil 99 PAD</b>				
Fórmula: $46,803-0,213(i)+0,2938(e)$				
Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	46,803	2,361	42,125	51,481
Idade	-0,213	0,19	-0,5895	0,1635
Estatura	0,2938	0,03013	0,2341	0,3535

**Tabela 11** - Fórmulas para cada percentil de pressão arterial de acordo com idade, estatura e sexo feminino.

<b>Percentil 50 PAS</b>				
Fórmula: $65,417+0,2786(i)+0,2498(e)$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	65,417	1,326	62,791	68,044
Idade	0,2786	0,09855	0,08335	0,4739
Estatura	0,2498	0,01692	0,2163	0,2833
<b>Percentil 50 PAD</b>				
Fórmula: $25,172-0,006054(i)+0,25554(e)$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	25,172	1,511	22,178	28,165
Idade	-0,006054	0,1123	-0,2286	0,2165
Estatura	0,25554	0,01928	0,2172	0,2936
<b>Percentil 90 PAS</b>				
Fórmula: $78,810+0,2732(i)+0,2502(e)$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	78,81	1,291	76,251	81,368
Idade	0,2732	0,096	0,08298	0,4634
Estatura	0,2502	0,01648	0,2176	0,2829
<b>Percentil 90 PAD</b>				
Fórmula: $39,346+0,00368(i)+0,2535(e)$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	39,346	1,51	36,354	42,337
Idade	0,00368	0,1122	-0,2187	0,2261
Estatura	0,2535	0,01927	0,2153	0,2916
<b>Percentil 95 PAS</b>				
Fórmula: $82,843+0,291(i)+0,247(e)$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	82,843	1,346	80,177	85,509
Idade	0,291	0,1	0,09259	0,489
Estatura	0,2475	0,01717	0,2134	0,2815
<b>Percentil 95 PAD</b>				
Fórmula: $43,223-0,007025(i)+0,2553(e)$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	43,223	1,512	40,228	46,219
Idade	-0,007025	0,1124	-0,2297	0,2156
Estatura	0,2553	0,01929	0,217	0,2935
<b>Percentil 99 PAS</b>				
Fórmula: $89,841+0,2802(i)+0,249(e)$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	89,841	1,286	87,294	92,388
Idade	0,2802	0,09558	0,09085	0,4696
Estatura	0,2493	0,01641	0,2168	0,2818
<b>Percentil 99 PAD</b>				
Fórmula: $50,520-0,01255(i)+0,2566(e)$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Constante	50,52	1,485	47,577	53,462
Idade	-0,01255	0,1104	-0,2313	0,2062
Estatura	0,2566	0,01895	0,219	0,2941

**APÊNDICE 2**  
**PROTOCOLO DE PESQUISA**

Idade: \_\_\_\_ anos.

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Estatura: \_\_\_\_\_ cm.

PA: \_\_\_\_\_ mmHg.

TABELAS:

- Diagnóstico: \_\_\_\_\_
- Tempo: \_\_\_\_\_

PROGRAMA DE COMPUTADOR:

- Diagnóstico: \_\_\_\_\_
- Tempo: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE 3**  
**CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Título do Trabalho: Validação de software para diagnóstico rápido de hipertensão arterial sistêmica na infância e na adolescência**

Eu, \_\_\_\_\_, confirmo que Thays Fraga Duarte discutiu comigo este estudo. Eu compreendi que:

1. O presente estudo é parte do trabalho de Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina, do pesquisador Thays Fraga Duarte.
2. O objetivo deste estudo é verificar a velocidade de diagnóstico e validade de um programa de computador para diagnóstico rápido de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes e comparar com o método padrão, que utiliza as tabelas.
3. Minha participação neste trabalho é importante porque permitirá a disponibilização de um programa de computador rápido, fácil e gratuito para diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica, o que pode aumentar a frequência de aferição da pressão arterial, o que possibilitará o aumento do diagnóstico e tratamento da hipertensão arterial na infância, assim evitando suas consequências.
4. A minha participação na pesquisa implica em eu analisar 100 valores de pressão arterial sistólica e diastólica dentro da faixa etária de sete a dezessete anos utilizando o método padrão que usa tabelas e o programa de computador que foi desenvolvido para a pesquisa, bem como responder questões qualitativas sobre o programa de computador desenvolvido.
5. O Hospital Infantil Joana de Gusmão também está interessado no presente estudo e já deu a permissão por escrito para que esta pesquisa seja realizada. Porém minha participação no estudo não implicará em nenhum benefício ou restrição de qualquer ordem para mim.
6. Eu também sou livre para não participar desta pesquisa se não quiser. Isto não implicará em quaisquer prejuízos pessoais.
7. Se eu tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa, eu posso entrar em contato com Thays Fraga Duarte pelo telefone (48) 96023291.
8. Eu concordo em participar deste estudo.

Nome e assinatura do examinador: \_\_\_\_\_

Data:    /    / 2010.

**Em caso de dúvidas relacionadas aos procedimentos éticos da pesquisa, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa, do Hospital Infantil Joana de Gusmão, pelo telefone (48) 32519092.**