



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Enfermagem

ESTEFANIE SIQUEIRA VIGATO DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL PELOS MÉTODOS
OSCILOMÉTRICO E AUSCULTATÓRIO EM GESTANTES NORMOTENSAS**

**EVALUATION OF ARTERIAL PRESSURE BY OSCILLOMETRIC AND
AUSCULTATORY METHODS IN NORMOTENSIVE PREGNANT WOMEN**

CAMPINAS

2018

ESTEFANIE SIQUEIRA VIGATO DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL PELOS MÉTODOS
OSCILOMÉTRICO E AUSCULTATÓRIO EM GESTANTES NORMOTENSAS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Enfermagem da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestra em Ciências da Saúde na área de concentração: Cuidado e Inovação Tecnológica em Saúde e Enfermagem.

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ LUIZ TATAGIBA LAMAS

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA ESTEFANIE SIQUEIRA VIGATO DE OLIVEIRA, E ORIENTADA PELO PROF. DR. JOSÉ LUIZ TATAGIBA LAMAS.

CAMPINAS

2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

OL4a Oliveira, Estefanie Siqueira Vigato de, 1989-
Avaliação da pressão arterial pelos métodos oscilométrico e auscultatório em gestantes normotensas / Estefanie Siqueira Vigato de Oliveira. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: José Luiz Tatagiba Lamas.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Enfermagem.

1. Pressão arterial. 2. Determinação da pressão arterial. 3. Monitores de pressão arterial. 4. Gravidez. 5. Hipertensão induzida pela gravidez. I. Lamas, José Luiz Tatagiba, 1959-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Enfermagem. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Evaluation blood pressure by oscillometric and auscultatory methods in normotensive pregnancy women

Palavras-chave em inglês:

Arterial pressure
Blood pressure determination
Blood pressure monitors
Pregnancy
Hypertension pregnancy-induced

Área de concentração: Cuidado e Inovação Tecnológica em Saúde e Enfermagem

Titulação: Mestra em Ciências da Saúde

Banca examinadora:

José Luiz Tatagiba Lamas [Orientador]
Maria Helena Baena de Moraes Lopes
Eugenia Velludo Veiga

Data de defesa: 25-06-2018

Programa de Pós-Graduação: Enfermagem

BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE MESTRADO

ESTEFANIE SIQUEIRA VIGATO DE OLIVEIRA

ESTEFANIE SIQUEIRA VIGATO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: JOSÉ LUIZ TATAGIBA LAMAS

MEMBROS:

1. PROF. DR. JOSÉ LUIZ TATAGIBA LAMAS

2. PROF^a. DR^a. EUGÊNIA VELLUDO VEIGA

3. PROF^a. DR^a. MARIA HELENA BAENA DE MORAES LOPES

Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Faculdade de Enfermagem da Universidade Estadual de Campinas.

A ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros da banca examinadora encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

Data: 25/06/2018

Dedico este trabalho...

*A Deus, meu pai criador, amigo e consolo presente,
aquele que me deu a vida, capacitou e iluminou
meus passos ao longo desta caminhada.*

*Ao meu esposo Rodrigo, que compartilha a vida
comigo, me ensinou a sonhar alto e esteve ao meu
lado nos momentos de alegrias, anseios e
realizações nestes dois últimos anos;*

*A minha mãe Rosilene, que sempre foi meu maior
exemplo e inspiração de mulher batalhadora e
profissional, apaixonada por novos conhecimentos e
pela linda profissão.*

*Ao meu pai, Marlon, homem de personalidade forte,
que nunca duvidou do meu potencial, com seu
jeitinho especial me apoiou e motivou em todo o
tempo.*

*Ao meu irmão Camilo, garoto com coração de ouro,
que me faz muita falta, mas sei que mesmo não
estando presente aqui, se orgulha e torce muito por
mim.*

*Ao meu querido amigo e orientador José Luiz (Tatá),
que me acolheu após a graduação e me ensinou
muito mais do que a pesquisa, foram lições
profissionais e pessoais para a vida toda.*

Agradeço...

A Deus, pela oportunidade de realizar este trabalho;

A toda minha família que me apoiou e torceu por mim em todo o tempo;

Ao meu professor Dr. José Luiz pela paciência e disponibilidade de sempre;

A Dr^a Maria Helena Baena de Moraes Lopes que contribuiu imensamente para o meu trabalho desde o início, no Exame de Qualificação, pré-banca e Defesa;

As Dr^a Maria Laura Nascimento e Dr^a Elenice Carmona pelas contribuições no Exame de Qualificação;

A Dr^a Eugênia Velludo Veiga pelas valiosas sugestões na pré-banca e Defesa;

Aos componentes da Banca de Defesa Dr^a Simone de Godoy Costa, Dr^a Marília Estevam Cornélio e Dr Rodrigo Jensen;

Aos profissionais dos Centros de Saúde Barão Geraldo, San Martin, São Marcos e Cássio Rapozo do Amaral, pelo acolhimento e por terem me indicado muitas participantes para a coleta de dados;

A todas as pacientes que pacientemente se dispuseram a participar da coleta de dados;

Aos meus colegas do Grupo de Estudos e Pesquisa em Pressão Arterial (GEPPA), vocês fazem parte da minha história e crescimento profissional;

As queridas Amanda Siqueira e Cristiane Crisp pelo grande auxílio na tabulação dos dados;

Ao meu parceiro de Pós-Graduação Pedro Freitas pelas conversas e momentos de descontração durante todo esse percurso;

Aos meus queridos irmãos da Associação Projeto Aquarela e da Igreja do Nazareno pelas orações e pelo ombro amigo durante esta trajetória;

As minhas amigas irmãs Renata Bernardo e Gabriela Ferreira, pela amizade verdadeira e por estarem ao meu lado em todas as etapas deste trabalho;

As minhas amigas de profissão Alessandra Reinato, Sabrina Vigâno e Érika Kate por me escutarem nos momentos que mais precisei e pelos conselhos;

A todos meus colegas do Centro de Educação Profissional de Campinas (CEPROCAMP) que torceram pelo meu sucesso;

A todos meus amigos e colegas que de alguma forma fizeram parte da realização deste sonho.

RESUMO

Introdução: a hipertensão arterial (HA) é a principal causa de morte materna na América Latina. A medida correta da pressão arterial (PA) é essencial para a detecção precoce da HA na gestação. A medida indireta da PA pode ser realizada por dois métodos, o auscultatório e o oscilométrico. Os aparelhos de mercúrio considerados padrão-ouro na medida auscultatória estão sendo retirados do mercado e a utilização dos aparelhos automáticos vem ganhando cada vez mais espaço na prática clínica. Em função das diferenças inerentes entre os dois métodos, as particularidades do ciclo gravídico-puerperal e a importância epidemiológica da HA na gestação, fazem-se necessários novos estudos neste âmbito. **Objetivo:** comparar valores de PA obtidos pelos métodos auscultatório e oscilométrico em diferentes períodos gestacionais, em função da largura do manguito. **Método:** trata-se de um estudo transversal. A amostra foi composta por 108 gestantes acompanhadas no programa de pré-natal de baixo risco com idade igual ou maior a 18 anos. A pesquisa foi realizada em Unidades Básicas de Saúde no programa de pré-natal da Prefeitura Municipal de Campinas. As medidas da PA foram realizadas nos períodos gestacionais de 10-14, 19-22 e 27-30 semanas. Os dados foram armazenados no programa *Microsoft Excel* e a análise estatística foi realizada por meio do programa *Statistical Package for the Social Sciences®* versão 20.0. A análise dos dados foi feita por meio da estatística descritiva e inferencial. Os testes de *ANOVA*, *Kruskal-Wallis*, *Qui-quadrado*, exato de *Fisher* e modelos mistos (*Generalized estimating equations*) foram utilizados de acordo com a distribuição dos dados. **Resultados:** ao comparar os dois métodos, tanto a pressão arterial sistólica (PAS) quanto a pressão arterial diastólica (PAD) apresentaram diferenças estatisticamente significantes, independente dos métodos de medida e do manguito utilizado. Na comparação entre o método oscilométrico e método auscultatório com o manguito de largura correta (MLC) houve uma diferença média na PAS próxima de 2 mmHg, portanto sem relevância clínica. Porém, na mesma comparação, a diferença média da PAD foi de até 7,12 mmHg. A comparação dos valores de PA obtidos pelos dois métodos em função das larguras de manguito utilizados e daquelas que seriam adequadas à circunferência braquial (CB), mostrou a subestimação da PA pelos métodos oscilométrico e auscultatório com o manguito de largura padrão (MLP), principalmente nas situações que os manguitos que seriam adequados a CB tinham a largura mais próxima ao MLP. Nesta comparação, a PAS foi subestimada pelo método oscilométrico e pelo método auscultatório com MLP em aproximadamente 9 e 8 mmHg, respectivamente. Já a PAD foi subestimada pelos mesmos métodos aproximadamente 5 e 9 mmHg, respectivamente. **Conclusão:** A PA das gestantes que compuseram a

amostra foi subestimada pelo uso do MLP ao invés do MLC, independente do método de medida. Diante disso, a verificação da CB e o uso de manguitos adequados nos métodos auscultatório e oscilométrico são indispensáveis para obter valores confiáveis da PA em gestantes. O aparelho *Microlife 3BTO-A*, mesmo validado para o uso em gestantes, apresentou valores similares ao método auscultatório na PAS, porém superestimou a PAD.

Descritores/DeCS: Hipertensão; Gravidez; Pressão Arterial; Enfermagem; Hipertensão Induzida Pela Gravidez; Monitores de Pressão Arterial; Determinação da Pressão Arterial.

Linha de pesquisa: Tecnologia e inovação no cuidado de enfermagem e em saúde.

ABSTRACT

Introduction: The high blood pressure is the leading cause of maternal death in Latin America. The correct blood pressure measurement is essential for the early detection of hypertension during pregnancy. The indirect measure of blood pressure can be performed by two methods, the auscultatory and the oscillometric. The mercury devices, gold-standard in auscultatory measurement, are being withdrawn from the market and the use of automated devices has been gaining more space in clinical practice. Due to the inherent differences between the two methods, the specificities of the pregnancy-puerperal cycle and the epidemiological importance of hypertension during pregnancy, new studies are also needed. **Purpose:** to compare blood pressure values obtained by the auscultatory and oscillometric methods in different gestational periods, according to the cuff's width. **Method:** it is a transversal and almost experimental study. It was approved by the Research Ethics Committee (CEP). The sample consisted of 108 pregnant women that agreed to participate in this research, accompanied by the low-risk prenatal program aged 18 years or older. The research was made at the basic health Units in the State's interior of São Paulo. The blood pressure measures were taken during the gestational periods of 10-14, 19-22 and 27-30 weeks. The data's were stored in Microsoft Excel program and the statistical analysis was performed through the Statistical Package for the Social Sciences® version 20.0 The data's analysis was made by descriptive and inferential statistics. The tests of ANOVA, Kruskal-Wallis, Qui-quadrado, Fisher's exact and generalized estimating equations, were used according to data's distribution. **Results:** When comparing the two methods, both systolic blood pressure and diastolic blood pressure presented statistically significant differences, regardless of the measuring methods and cuff used. In the comparison between the oscillometric method and the auscultatory method with the correct width cuff, there was a mean difference in systolic blood pressure close to 2 mmHg, and therefore no clinical relevance. However, in the same comparison, the mean diastolic blood pressure difference was up to 7.12 mmHg. The comparison of the pressure values obtained by the two methods according to the cuff widths used and those that would be adequate for the brachial circumference showed the underestimation of the arterial pressure by the oscillometric and auscultatory methods with the standard width cuff, especially in situations where the cuffs which would fit the brachial circumference were convergent to the standard-width cuff. In this comparison, the systolic blood pressure was underestimated by the oscillometric method and by the auscultatory method with standard width cuff at approximately 9 and 8 mmHg, respectively. Diastolic blood pressure was underestimated by the same methods, approximately 5 and 9 mmHg,

respectively. **Conclusion:** The pregnant women's blood pressure that composed the sample were underestimated by the standard width cuff instead of the right width cuff, regardless of the measure method. On this, the verification of the brachial circumference and the use of suitable cuffs for auscultatory and oscillometric methods are indispensable for obtaining reliable blood pressure values in pregnant women. Even validated for use in pregnant women, the Microlife 3BTO-A device presented similar values to the auscultatory method in systolic blood pressure, but overestimated diastolic blood pressure.

Key words: Pregnancy; Arterial Pressure; Hypertension; Pregnancy-induced; Blood Pressure Monitors; Blood Pressure Determination.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAMI: *Association for the Advancement of Medical Instrumentation*

AUSC: Auscultatório

BHS: *British Hypertension Society*

CAISM: Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher

CB: Circunferência Braquial

cm: centímetros

CEP: Comitê de Ética em Pesquisa

DBH: Diretrizes Brasileiras de Hipertensão

DC: Débito Cardíaco

dL: decilitros

DP: Desvio Padrão

DUM: Data da Última Menstruação

ESH: *European Society of Hypertension*

GEE: *Generalized Estimating Equations*

GLM: *Generalized linear models*

HA: Hipertensão Arterial

HAB: Hipertensão do Avental Branco

HELLP: *Hemolytic anemia; Elevated Liver enzymes; Low Platelet count.*

HC: Hipertensão Arterial Crônica

HG: Hipertensão Gestacional

IC: Intervalo de Confiança

IG: Idade Gestacional

LI: Limite inferior

LS: Limite superior

mg: miligramas

MH: Mola Hidatiforme

mL: mililitros

MLC: Manguito de Largura Correta

MLP: Manguito de Largura Padrão

mmHg: milímetros de mercúrio

MS: Ministério da Saúde

n: Número de pacientes da amostra

Nº: Número

OSC: Oscilométrico

OMS: Organização Mundial de Saúde

PA: Pressão Arterial

PAD: Pressão Arterial Diastólica

PAM: Pressão Arterial Média

PAS: Pressão Arterial Sistólica

PE: Pré-eclâmpsia

PH: Pré-hipertensão

PN: Pré-natal

p-valor: Nível de significância

RVP: Resistência Vascular Periférica

SHG: Síndromes Hipertensivas da Gestação

SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*

SUS: Sistema Único de Saúde

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UBS: Unidade Básica de Saúde

UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas

US: Ultrassonografia

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	25
3. MÉTODO	
3.1 Tipo de pesquisa	26
3.2 Local de estudo	26
3.3 Participantes	26
3.4 Aspectos éticos	27
3.5 Coleta de dados	27
3.6 Variáveis	31
3.7 Análise estatística	32
4. RESULTADOS	34
5. DISCUSSÃO	51
6. CONCLUSÃO	67
7. REFERÊNCIAS	68

ANEXOS

Apêndice 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	75
Apêndice 2: Instrumento 1 – Caracterização da Participante	77
Apêndice 3: Instrumento 2 – Formulário de Níveis Pressóricos	78

APÊNDICES

Anexo 1: Autorização de Coleta de Dados	79
Anexo 2: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	80

1. Introdução

A gravidez é uma experiência única vivenciada pela mulher. Durante o processo gestacional ocorrem inúmeras mudanças no organismo materno, envolvendo dimensões físicas, psicológicas, emocionais e adaptações fisiológicas. Estas mudanças englobam adaptações nos aparelhos circulatório, respiratório, digestório, urinário, sistema tegumentar, além de alterações hormonais, enzimáticas, aumento do volume uterino, entre outras⁽¹⁾.

A idade gestacional pode ser determinada por um cálculo feito a partir da data da última menstruação (DUM) ou pela ultrassonografia (USG) obstétrica. A USG realizada no intervalo de 10 a 13 semanas e seis dias de gravidez é considerada o método mais fidedigno para estimar a idade gestacional, pelo fato da taxa de crescimento fetal ter variação mínima neste período. Entretanto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o método da DUM devido à sua maior acessibilidade e baixo custo⁽²⁾.

A gestação é dividida em 1º trimestre (abaixo de 13 semanas), 2º trimestre (entre 14 e 27 semanas) e 3º trimestre (acima de 28 semanas)⁽³⁾.

Muitas mudanças importantes ocorrem no aparelho cardiovascular durante esse período para lidar com as demandas metabólicas aumentadas na gravidez e atender às necessidades do desenvolvimento fetal⁽⁴⁾.

A expansão do volume plasmático e dos glóbulos vermelhos levam ao aumento do volume total de sangue em cerca de 1500 a 1600 ml. O aumento do nível de plasma inicia já na 5ª semana de gestação e parece atingir um platô entre 32 e 34 semanas. Durante a gravidez, o volume de plasma aumenta em aproximadamente 1200 a 1300 ml, o que representa um aumento de aproximadamente 40% do volume em comparação às mulheres não grávidas. A massa de glóbulos vermelhos aumenta em aproximadamente 18% a 25% durante a gestação^(4,5).

A resistência vascular periférica (RVP) diminui abruptamente em torno de 20-25% na 5ª semana de gestação em comparação com o início do ciclo menstrual. Pode chegar a um ponto mais baixo por volta da 20ª semana de gestação, seguido de um aumento gradual até o parto^(4,5). A frequência cardíaca

materna aumenta no início da gravidez em torno de 15 - 20 batimentos por minuto e se mantém até o final da gestação⁽⁶⁾.

Com o aumento do volume sanguíneo há um aumento na quantidade de sangue retornando ao coração (pré-carga). Além disso, a pós-carga é reduzida devido à vasodilatação materna, resultando no aumento do volume sistólico em torno de 20 a 30% durante a gravidez. Como resultado do aumento do volume sistólico e da frequência cardíaca materna, o débito cardíaco (DC) aumenta de 30% a 50% durante a gestação, passando do valor não grávido de 4,6 l/min para 8,7 l/min⁽⁶⁾.

O aumento do DC ocorre progressivamente a partir da 6ª semana, atingindo valores de pico entre a 25ª e a 30ª semana de gestação, quando atinge um valor 30 a 50% acima dos níveis pré-gestacionais, e se mantém até o parto^(4,6). Este aumento do DC é redistribuído na gravidez para favorecer a perfusão do útero, placenta, rins, mamas e pele. Na gestação, o fluxo sanguíneo para a unidade uteroplacentária compreende de 20% a 25% do DC materno (cerca de 500 ml/min) e o fluxo sanguíneo renal representa 20% do DC. A pele e as mamas recebem 10% e 2% do DC, respectivamente^(4,6).

Na 6ª semana de gravidez, os valores de PA são menores se comparados com aqueles antes da gravidez e continuam a diminuir até a 24ª semana de gestação⁽⁵⁾. Fisiologicamente a PA diminui do 1º para o 2º trimestre de gestação e a partir daí aumenta gradualmente até o parto, atingindo seu pico em torno da 36ª semana de gestação. Este fenômeno é conhecido como “curva J”^(7,8).

As alterações cardiovasculares relacionadas à gravidez retornam à normalidade durante as primeiras 4 a 12 semanas pós-parto⁽⁴⁾.

A placenta produz hormônios que induzem modificações circulatórias que favorecem ao útero receber maior volume sanguíneo. Estas modificações ocorrem nas arteríolas espiraladas e nos ramos terminais das artérias uterinas. Estes vasos atuam na comunicação sanguínea entre mãe e feto, isto é, entre o útero e o espaço interviloso placentário (local ocupado pelo sangue materno e onde ocorre a maior troca de nutrientes e oxigênio entre a mãe e o feto)⁽⁹⁾.

As adaptações hemodinâmicas no útero se dão através da interação entre o miométrio e o trofoblasto. Basicamente esta interação ocorre em duas etapas:

uma no primeiro e outra no segundo trimestre, denominadas como a primeira e segunda onda de invasão do trofoblasto⁽⁹⁾.

O início da primeira onda trofoblástica ocorre na 5ª semana de gravidez. Neste momento, as arteríolas espiraladas são infiltradas no leito intersticial e endovascular pelas células trofoblásticas, com consequente vasodilatação e progressiva substituição da camada íntima arterial por tecido fibrinóide⁽⁹⁾.

A segunda onda trofoblástica ocorre entre a 16ª e a 20ª semana de gravidez, progride para a invasão de estruturas mais profundas, na intimidade do miométrio. A camada músculo-elástica das arteríolas espiraladas é substituída por tecido fibrinóide e fibroso, transformando-as em artérias útero-placentárias. Deste modo, o útero apresenta baixa resistência ao fluxo sanguíneo, baixa reatividade vasomotora e alta complacência vascular, contribuindo para aumentar a oferta de substratos para o feto⁽⁹⁾.

Em situações em que a segunda onda trofoblástica é deficiente, em função de fatores genéticos, imunológicos e ambientais, ocorre a hipoperfusão placentária e uma sequência de eventos relacionados à má adaptação circulatória na gravidez, podendo desencadear, entre outros problemas, restrição de crescimento fetal, oligoâmnio, descolamento placentário e o aparecimento das Síndromes Hipertensivas Gestacionais^(9,10). Estas últimas são responsáveis por morbidade severa e morte, tanto entre mães quanto entre os conceptos⁽¹¹⁾, o que torna imprescindível a medida adequada da pressão arterial durante a gravidez, visando a detecção precoce de qualquer alteração dos níveis pressóricos.

A hipertensão arterial (HA) é um dos distúrbios mais comuns diagnosticados na gravidez⁽¹²⁾. Segundo a OMS, ela é uma das principais causas de morte materna, afetando cerca de 10% das gestações em todo o mundo. É responsável por quase um décimo de todas as mortes maternas na África e Ásia e por 25% das mortes maternas na América Latina, além de contribuir significativamente para altos índices de morbidade neonatal⁽¹¹⁾.

Muitos pesquisadores consideram a HA na gestação como a presença da pressão arterial sistólica (PAS) maior que 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) maior que 90 mmHg. Para outros a elevação de pelo menos 30

mmHg na PAS ou de 15mmHg na PAD após a 20ª semana caracteriza a HA na gravidez, mesmo que os valores absolutos da PA permaneçam inferiores a 140/90 mmHg^(13,14).

De acordo com o *American College of Obstetricians and Gynecologists* as Síndromes Hipertensivas da Gestação (SHG) foram classificadas em quatro tipos: Hipertensão arterial crônica (HC); Pré-eclâmpsia (PE)/eclâmpsia; PE sobreposta pela HC; e Hipertensão gestacional (HG)⁽¹³⁾.

A HC é definida como hipertensão presente antes da gravidez ou aquela diagnosticada antes da 20ª semana de gestação. Também é caracterizada quando a HA é identificada pela primeira vez durante a gravidez e seus níveis pressóricos se mantêm elevados após o parto⁽¹³⁾.

A HG é aquela em que a PA se eleva pela primeira vez após a 20ª semana e a proteinúria está ausente. Os valores pressóricos retornam à normalidade após o parto. A evolução de gestantes com HG geralmente é bem-sucedida, embora algumas destas mulheres apresentem elevações graves da PA, com resultados semelhantes às gestantes com PE⁽¹³⁾.

A PE é considerada a HA diagnosticada após a 20ª semana de gestação acompanhada de proteinúria (>0,3g em 24 horas)⁽⁸⁾. Embora as alterações fisiopatológicas da doença se iniciem nos primeiros estágios da gravidez, a HA e a proteinúria geralmente são encontradas na segunda metade da gravidez e incidem em torno de 2 a 8% das gravidezes em geral⁽¹¹⁾.

A PE é uma síndrome caracterizada por comprometimento clínico generalizado associado a alterações laboratoriais. Os achados clínicos podem ser manifestos pela HA, proteinúria e/ou sintomas variados⁽¹³⁾. Caracteriza-se pela HA, proteinúria e/ou a presença de alterações cerebrais (cefaleia, tonturas, visão borrada, escotomas), digestivas (dor epigástrica, dor no quadrante superior direito do abdomen, náuseas ou vômitos), trombocitopenia e alteração de enzimas hepáticas. Pode evoluir para HA sustentada com níveis de PAS \geq 160 mmHg e de PAD \geq 110mmHg, achados como oligúria, insuficiência renal, edema pulmonar, dores de cabeça e escotomas persistentes, insuficiência hepática e síndrome de HELLP. A síndrome de HELLP é caracterizada pela presença de

hemólise, elevação das enzimas hepáticas e a baixa contagem de plaquetas^(13,14).

Mortes maternas podem ocorrer em casos graves, porém a progressão das complicações pode ser rápida, inesperada, e até mesmo fulminante. A maioria dos óbitos por PE e eclâmpsia são evitáveis por meio do atendimento oportuno a estas gestantes⁽¹¹⁾.

A eclâmpsia é caracterizada por crises convulsivas em gestantes com PE e acomete cerca de 5 a 8% das gestantes com PE em países em desenvolvimento. Sua patogênese permanece desconhecida⁽⁷⁾.

Os casos de PE e a eclâmpsia também podem estar associados a mola hidatiforme (MH). A MH se enquadra dentro das doenças troflobásticas e é causada pela acentuação da hiperplasia trofoblástica, caracterizada pelo aumento exagerado do útero em relação à idade gestacional, em consequência dos altos níveis de gonadotrofina coriônica⁽¹⁵⁾.

Atualmente a ocorrência da PE/eclâmpsia em decorrência da MH é rara, pois, na maioria dos casos o diagnóstico é feito precocemente já no primeiro trimestre, por meio da USG, geralmente antes do aparecimento das manifestações clínicas⁽¹⁵⁾.

A PE sobreposta pela HC é determinada com o surgimento de proteinúria ou alterações clínicas e laboratoriais sugestivas de PE após a 20ª semana de gravidez em mulheres anteriormente diagnosticadas com HC. Um aumento da proteinúria em casos que não apresentavam esta disfunção e a elevação súbita da PA em gestantes que apresentavam níveis controlados também são considerados casos de PE superposta pela HC⁽¹³⁾.

Segundo a VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão a HA afeta em torno de 7,5% das gravidezes no Brasil, 2,3% relacionadas a PE e 0,5% a PE sobreposta. A HA na gestação representa em torno de 20% a 25% de todas as causas de morte materna e dados disponíveis no Sistema Único de Saúde (SUS) demonstram uma tendência de estagnação⁽¹⁶⁾.

Apesar da sua importância clínica, a etiologia da PE está parcialmente esclarecida, relacionada com alterações placentárias no início da gravidez, seguidas da liberação de agentes inflamatórios na circulação sanguínea,

causando disfunção endotelial sistêmica materna, com consequente aumento da PA e outras manifestações^(11,17). Supõe-se haver uma combinação de fatores genéticos, imunológicos e ambientais que determinam esta fisiopatologia⁽¹⁴⁾. Outras questões como o diagnóstico, o rastreamento, tratamento, classificação de gravidade, também permanecem controversos⁽¹¹⁾.

Diversos são os fatores de risco para o seu desenvolvimento. Entre os mais comuns encontram-se a obesidade, HC, etilismo, idade nos extremos da fase reprodutiva, diabetes, HA prévia, nefropatias, história familiar ou pessoal de PE ou eclâmpsia, baixo nível socioeconômico, baixa escolaridade, raça negra, primeira gestação e gestações múltiplas^(11,18).

Um estudo realizado no sudeste Brasileiro entrevistou 10154 mulheres. Destas, 17,9% foram consideradas gestantes de risco e a prevalência das SHG foi de 17,6% ao final do estudo. As variáveis independentemente associadas às SHG foram a cor preta, histórico pessoal de eclâmpsia, primiparidade, diabetes, sobrepeso, obesidade e a gestação múltipla⁽¹⁸⁾.

Ishikuro et al⁽⁸⁾ também encontraram que os valores da PA de gestantes com história pessoal de HA durante a gravidez foram significativamente mais elevados do que em mulheres que não apresentaram HA em gravidezes anteriores, indicando que um histórico de HA durante a gravidez pode estar associado a maiores valores da PA em gestações subseqüentes.

A importância da medida da PA durante a gravidez tem sido enfatizada há mais de um século e é parte essencial dos cuidados pré-natais. O diagnóstico precoce da PE tem implicações importantes para o tratamento e prognóstico tanto da mãe quanto do feto. Isto depende de uma medida precisa da PA, dado que a HA é muitas vezes o único sinal precoce e iminente da PE⁽¹⁹⁾.

A PA pode ser verificada pela medida direta, por meio de um cateter intra-arterial, ou pela medida indireta, que engloba dois métodos: o auscultatório, podendo utilizar os aparelhos de coluna de mercúrio ou o aneroide, e o oscilométrico, que usa aparelhos eletrônicos⁽²⁰⁾.

O método auscultatório determina a PAS e PAD através dos sons de *Korotkoff* e utiliza o esfigmomanômetro manual e o estetoscópio⁽²¹⁾.

Mesmo com o surgimento de novas tecnologias e aparelhos sofisticados, o método auscultatório ainda é o mais praticado no Brasil. O manômetro de mercúrio é considerado o padrão-ouro na medida auscultatória e o aparelho mais fidedigno em qualquer comparação realizada experimentalmente, porém estão sendo retirados do mercado devido a problemas de contaminação ambiental^(22,23).

O mercúrio é uma substância tóxica e é considerado um perigo ambiental. Seu uso foi banido em vários países europeus, como a Suécia e Holanda, bem como em numerosos hospitais nos Estados Unidos⁽²³⁾. No Brasil o Estado de São Paulo aprovou a Lei Nº 15.313/2014 proibindo o uso de equipamentos contendo mercúrio, inclusive esfigmomanômetros⁽²⁴⁾.

O aparelho aneroide é a alternativa atualmente utilizada no método auscultatório. Consiste em uma pequena caixa de metal que funciona com um sistema de mola conectado a um ponteiro. Conforme a pressão é aplicada em seu interior, o ponteiro se desloca para indicar o valor da pressão sobre um mostrador. Estes dispositivos são menos precisos quando comparados aos de mercúrio, tendem a perder a precisão ao longo do tempo e necessitam ser calibrados frequentemente^(21,22).

Os aparelhos oscilométricos são aparelhos automatizados que fornecem um valor de PA medido eletronicamente, através da detecção de variações nas oscilações de pressão, no movimento da parede arterial sob o manguito. Usando um transdutor de pressão e um algoritmo, o aparelho determina a pressão arterial média (PAM) e calcula a PAS e a PAD^(21,25).

As mudanças na amplitude de oscilação formam a onda oscilométrica, cuja conformação é usada para determinar os valores de PA; o ponto de oscilação máxima corresponde à PAM e as inclinações máximas anterior e posterior a este ponto correspondem à PAS e PAD, respectivamente⁽²⁶⁾.

As diversas marcas de dispositivos oscilométricos utilizam algoritmos diferentes⁽²⁷⁾, cujos detalhes nem sempre são revelados pelos fabricantes. Como não existe, até o momento, uma padronização em relação aos algoritmos utilizados para cálculo de PA, a validação é a única forma de garantir a confiabilidade dos dispositivos automáticos⁽²⁶⁾.

As leituras oscilométricas geralmente são feitas durante a deflação do manguito, mas alguns dispositivos fazem a leitura durante a inflação, embora o comportamento mecânico da artéria braquial seja diferente entre a inflação e a deflação do manguito, o que pode influenciar os valores da PA⁽²⁶⁾.

A medida da PA, aparentemente é um procedimento simples, porém está sujeita à influência de vários fatores, como viés do observador (má colocação do manguito, inflação excessiva da bolsa, deflação muito rápida, arredondamento dos valores da PA), ambiente (temperatura do local, ruídos e luminosidade inadequada), fatores provenientes do próprio paciente (arritmias, fatores emocionais relacionados à presença do profissional observador, chegando a causar alteração involuntária da PA) e instrumental utilizado (má conservação, não calibração, manguitos não indicados para circunferência do braço)^(28,29).

Os aparelhos oscilométricos proporcionam o armazenamento de medidas e independem do paciente ter habilidade para medir a sua PA, o que minimiza as interferências relacionadas ao observador, como a posição incorreta dos olhos no momento da medida, o arredondamento dos valores da PA, a pressão excessiva do estetoscópio sobre a artéria, inflação excessiva do manguito provocando dor ou sua deflação rápida, mãos e equipamentos gelados, identificação incorreta dos sons que determinam a PAS e PAD, entre outros⁽³⁰⁾. Além disso, os dispositivos oscilométricos não necessitam de manutenção e calibração frequente, além de serem facilmente descartados quando param de funcionar⁽³¹⁾.

Uma das maiores limitações do método oscilométrico é o seu uso em pacientes com arritmias em que ocorre uma grande variação na PA de batimento a batimento cardíaco. Dependendo do intervalo do pulso precedente, o método oscilométrico não é capaz de detectar esta variação⁽²¹⁾.

Uma das limitações dos protocolos de validação é o fato de analisarem os dados de uma amostra populacional onde muitas vezes os fatores individuais não são considerados. Assim, é possível que um dispositivo responda aos critérios de validação em determinada população, porém, podem apresentar erros sistemáticos em outros indivíduos⁽²⁷⁾.

A forma da onda oscilométrica não possui um padrão em todos os grupos populacionais, podendo ser afetada pela idade e pela complacência arterial. Algoritmos apropriados para grupos de pacientes específicos foram desenvolvidos. A adaptação do algoritmo para responder aos efeitos do aumento da rigidez arterial e para melhorar as medidas durante a fibrilação atrial tem sido sugerida⁽³²⁾.

Alguns dispositivos oscilométricos obtêm os valores de PA utilizando diferentes algoritmos, por exemplo, determinação rápida da PA e a inflação inteligente, portanto, o mesmo dispositivo pode usar diferentes algoritmos para medir a PA e cada algoritmo requer uma validação independente⁽³¹⁾.

Haverá sempre diferenças inerentes entre os resultados da PA pelos métodos oscilométrico e auscultatório, no entanto, na maioria dos casos estas não chegam a ser clinicamente significativas. Contudo, as evidências sugerem que as diferenças podem ser importantes quando as medidas oscilométricas são realizadas na avaliação e gestão da hipertensão, sendo nestes casos claramente preferível utilizar o método auscultatório⁽²¹⁾.

Além disso, em alguns casos, os aparelhos oscilométricos não estão em acordo com o método auscultatório, sem uma razão clara. Esses desacordos podem estar relacionados a rigidez arterial, pressão de pulso ou outros parâmetros hemodinâmicos, como o aumento do DC em crianças e gestantes, composição tecidual e obesidade⁽³¹⁾.

A rigidez arterial pode causar discrepância na PA quando medida pelos métodos auscultatório e oscilométrico. Um marcador confiável de rigidez arterial é a pressão de pulso elevada. Pesquisadores observaram que quanto maior a pressão de pulso, maior a discrepância dos valores de PA entre os dois métodos⁽³¹⁾.

Para que os aparelhos automáticos ou semi-automáticos possam ser utilizados na medida da PA, devem atender a normas estabelecidas que garantem sua eficácia. A *British Hypertension Society* (BHS)⁽³³⁾, a *Association for the Advancement of Medical Instrumentation* (AAMI)⁽³⁴⁾ e a *European Society of Hypertension* (ESH)⁽³⁵⁾ desenvolveram protocolos de validação para esses equipamentos.

Nos protocolos de validação, os métodos oscilométrico e auscultatório são comparados, por meio de pares de medidas de cada método. No método auscultatório é recomendado o uso do manômetro de mercúrio e um estetoscópio duplo, em que dois observadores auscultam a PA simultaneamente⁽³³⁻³⁵⁾.

Para um dispositivo ser recomendado pelo protocolo da BHS, ao comparar os métodos oscilométrico e auscultatório, o aparelho oscilométrico precisa atingir a classificação A ou B. Para receber a classificação A, 60% das medidas devem apresentar diferenças ≤ 5 mmHg, 85% e 95% das medidas devem apresentar diferenças ≤ 10 mmHg e ≤ 15 mmHg, respectivamente. Para receber a classificação B, 50% das medidas devem apresentar diferenças ≤ 5 mmHg, 75% e 90% das medidas devem apresentar diferenças ≤ 10 mmHg e ≤ 15 mmHg, respectivamente⁽³³⁾.

O protocolo da *ESH* foi revisto em 2010 e atualmente é o protocolo mais utilizado para a validação de monitores oscilométricos⁽³¹⁾. Conhecido como Protocolo Internacional, foi criado para simplificar os protocolos anteriores, de maneira que seja aplicável à maioria dos dispositivos oscilométricos disponíveis, com a intenção de incentivar os pesquisadores a realizarem mais estudos de validação. Entretanto o protocolo é indicado para adultos acima de 25 anos e não é recomendado para validação de grupos especiais, como gestantes, crianças, idosos ou algumas situações fisiopatológicas⁽³⁵⁾.

Já o protocolo mais recente da AAMI apresenta níveis de aprovação mais rigorosos, pois avalia tanto as diferenças médias quanto o desvio padrão (DP) entre os pares de medida obtidos pelos métodos auscultatório e oscilométrico⁽³⁴⁾.

Embora vários estudos publicados tenham seguido os protocolos de validação para dispositivos automáticos, poucas considerações são encontradas na literatura sobre formas para assegurar a qualidade das validações. É extremamente importante que as validações dos aparelhos automáticos sejam realizadas cuidadosamente por pesquisadores competentes, e os protocolos sejam seguidos meticulosamente, de modo que os resultados sejam confiáveis⁽²⁵⁾. Pequenos erros sistemáticos nas medidas da PA podem causar

grandes variações na proporção de pacientes diagnosticados com hipertensão⁽³⁶⁾.

Deficiências no sistema de validação dos dispositivos oscilométricos foram identificadas e possíveis melhorias no controle da qualidade foram sugeridas: atentar aos conflitos de interesse dos fabricantes de aparelhos oscilométricos que financiam estudos de validação; comportamento antiético dos pesquisadores, incluindo a omissão ou alterações de resultados; falta de preparo dos revisores de revistas para uma análise crítica metodológica e identificação de vieses nas pesquisas⁽²⁵⁾.

Outra preocupação é sobre a precisão destes equipamentos na medida da PA de pacientes com problemas cardiovasculares e PE⁽²¹⁾. Estudos sugerem que, mesmo validados, há dispositivos oscilométricos que, na prática clínica, não cumprem os critérios de precisão^(21,23), podendo atingir 10 a 18% de imprecisão na PAS e 5 a 8% na medida da PAD⁽³¹⁾. Outro estudo relata que ao comparar medidas da PA com método auscultatório e um aparelho oscilométrico validado, apenas 33% das medidas de PAS e 44,5% das medidas de PAD com o aparelho oscilométrico estavam dentro do intervalo de referência esperados⁽²³⁾.

Na tentativa de avaliar algumas das limitações dos estudos de validação criou-se o site <http://www.dableducational.org> que é composto por uma comissão de especialistas em medição de PA. De acordo com o site apenas cinco aparelhos oscilométricos que passaram por estudo de validação são recomendados para o uso em gestantes e situações de PE⁽³⁷⁾.

Lan et al recomendam o uso de dispositivos automatizados para gestantes hipertensas⁽³⁸⁾. Outros pesquisadores relatam que os aparelhos oscilométricos tendem a subestimar a PAS e PAD de 5 a 15 mmHg na gravidez^(39,40). Um estudo de revisão sobre recomendações em situações de hipertensão na gravidez afirma que a validação destes equipamentos em gestantes com suspeita ou confirmação de PE foram realizados em uma pequena amostra, sendo recomendada a sua utilização apenas em gestantes de baixo risco. Deste modo em situações de PE ou alto risco de desenvolver PE ainda recomendam o método auscultatório⁽⁴⁰⁾.

Os aparelhos de mercúrio, considerados padrão-ouro na medida auscultatória, estão sendo retirados do mercado e a utilização dos aparelhos automáticos vem ganhando cada vez mais espaço na prática clínica. Em função das diferenças inerentes entre os dois métodos, as particularidades do ciclo gravídico-puerperal e a importância epidemiológica da HA na gestação, faz-se necessário novos estudos neste âmbito, visando avaliar a adequação do uso deste tipo de instrumento durante a gestação.

2. Objetivos

Comparar valores de PA obtidos pelos métodos auscultatório e oscilométrico em diferentes períodos gestacionais, em função da largura do manguito.

Avaliar os valores de PA e o comportamento do aparelho oscilométrico durante as medidas de PA: número de tentativas de insuflação, mensagens de erro e número de tentativas necessárias para a realização de medidas.

3. Método:

3.1 Tipo de pesquisa:

Trata-se de um estudo transversal e quase-experimental⁽⁴¹⁾.

3.2 Local do estudo:

A pesquisa foi realizada em cinco Unidades Básicas de Saúde (UBS) com atendimento de pré-natal do Distrito Norte da Prefeitura Municipal de Campinas. A coleta de dados ocorreu entre os meses de junho e dezembro de 2017.

3.3 Participantes:

A amostra foi composta por 108 gestantes do programa de pré-natal de baixo risco com idade igual ou maior a 18 anos. Foram excluídas as gestantes que apresentaram circunferência braquial (CB) divergente aos manguitos disponíveis, gestações múltiplas, gestantes que referissem qualquer patologia que pudesse influenciar os valores pressóricos, como doença renal crônica e arritmias, gestantes já diagnosticadas com hipertensão crônica, hipertensão gestacional, PE/eclâmpsia até o momento do recrutamento.

Foram considerados valores de PA elevados PAS maior ou igual a 140 mmHg e/ou PAD maior ou igual a 90 mmHg. Durante a coleta de dados, nenhuma gestante atingiu estes níveis, portanto não houve necessidade de encaminha-las à equipe de saúde do serviço onde faziam o acompanhamento de pré-natal, para receber o devido acompanhamento.

O tamanho amostral foi calculado considerando o objetivo de comparar os três métodos (oscilométrico, auscultatório com MLC e auscultatório com MLP) nos três períodos de gestação com relação às medidas de pressão arterial. Para a realização desse cálculo considerou-se a metodologia de um cálculo amostral para um modelo de Anova de medidas repetidas. Foi assumido um nível de significância de 5%, um poder do teste de 80% e um tamanho de efeito igual a 0,31, que segundo Cohen⁽⁴²⁾ pode ser considerado um tamanho de efeito de grau

médio. O cálculo resultou em uma amostra de 108 gestantes (36 gestantes por período)⁽⁴²⁻⁴⁴⁾.

3.4 Aspectos éticos:

A coleta de dados nas UBS foi iniciada após a autorização da Prefeitura Municipal de Campinas (anexo 1) e a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (anexo 2). Foram cumpridas as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que foi assinado pelas gestantes que concordaram em participar (apêndice 1).

3.5 Coleta de dados:

Foram abordadas gestantes em três períodos gestacionais diferentes: 10 a 14, 19 a 22 e 27 a 30 semanas, quando compareceram à UBS para consulta médica ou de enfermagem. Nesse momento foram esclarecidas sobre a finalidade da pesquisa e sobre o TCLE. Aquelas que concordaram em participar foram acomodadas em uma sala com a porta fechada, proporcionando privacidade e minimizando ruídos externos, com iluminação adequada e contendo os seguintes materiais: papel, caneta, cronômetro, cadeira, mesa, maca, fita métrica não distensível, esfigmomanômetro aneroide calibrado, estetoscópio (*Littmann*) tipo adulto, aparelho oscilométrico validado para uso em gestantes (*Microlife 3BTO-A*) e manguitos de diferentes tamanhos.

O aparelho *Microlife 3BTO-A* utilizado neste estudo para as medidas oscilométricas veio acompanhado de um manguito de 13 cm, que conforme o manual de instruções, é adequado para indivíduos com CB de 22 a 42 cm. Na medida auscultatória o manguito de 13 cm, foi considerado como manguito de largura padrão (MLP), por corresponder à mesma largura do manguito do aparelho oscilométrico e possibilitar comparações posteriores.

A largura do manguito considerado como correto (MLC) foi calculada de acordo com a fórmula $MLC = CB \times 0,4$ proposta originalmente por *Bordley et al*⁽⁴⁵⁾ em 1951 e aceito desde então na área da saúde.

Em seguida, a pesquisadora aplicou o questionário de caracterização da participante (apêndice 2), validado após a avaliação de cinco juízes.

A medida da PA foram realizadas pela pesquisadora, capacitada na realização da medida auscultatória da PA conforme as recomendações das VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão⁽¹⁶⁾. O treinamento teórico realizou-se na disciplina Seminário Avançado de Pesquisa III, ministrada pelo orientador na Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), o treinamento prático aconteceu no Hospital das Clínicas da UNICAMP por meio de medidas simultâneas com o orientador, antecedendo a coleta de dados.

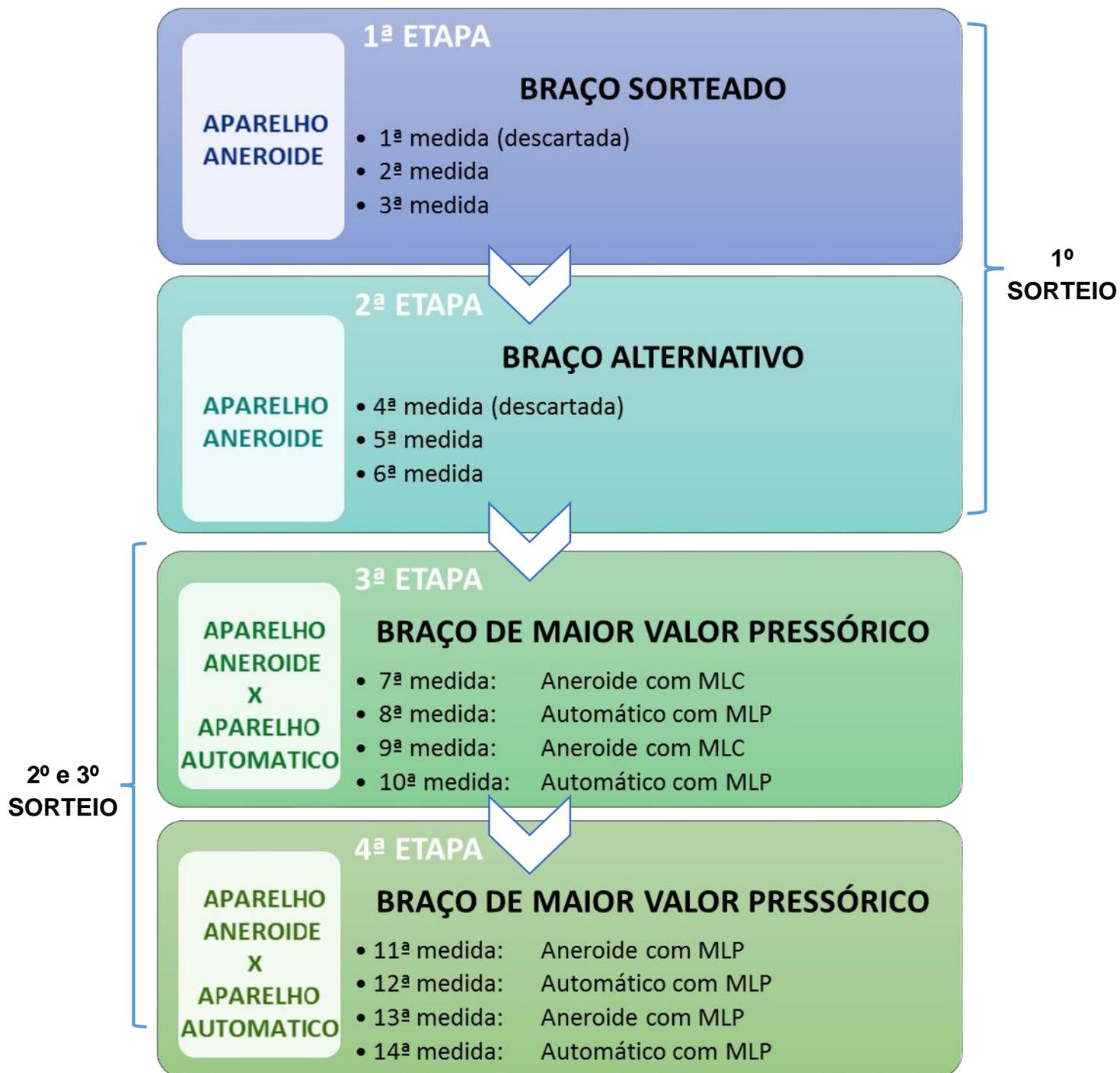
Antes de realizar a medida da PA a participante era questionada quanto ao desejo de micção ou evacuação, prática de atividade física nos últimos 60 minutos, uso de tabaco, bebidas cafeinadas ou alcoólicas e alimentação nos últimos 30 minutos. Em situações de afirmações positivas, a gestante era orientada a aguardar o tempo necessário para iniciar as medidas, dependendo da resposta a estas questões, a fim de minimizar fatores de erro na medida da PA⁽¹⁶⁾.

A gestante permanecia em repouso por cinco minutos, relaxada na posição sentada com o dorso encostado na cadeira, com o braço apoiado ao nível do coração (4º espaço intercostal), ligeiramente fletido, despido, a palma da mão voltada para cima, pernas descruzadas e pés apoiados ao chão⁽¹⁶⁾. Também era orientada sobre o procedimento a ser realizado e a permanecer em silêncio durante as medidas da PA.

Em seguida, era realizado o primeiro sorteio para escolha de um braço para início das medidas, usando um dado: os números pares indicaram o braço direito e os números ímpares o braço esquerdo. A mensuração da CB também era realizada no braço sorteado.

Quatorze mensurações eram realizadas, conforme a Figura 3. Para concluir todo o processo de medidas da PA foram necessários aproximadamente 40 minutos.

Figura 3: Sequência de verificação da pressão arterial no primeiro encontro.



MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta. A ordem dos aparelhos e dos manguitos nas 3ª e 4ª etapas foi definida por sorteio. A ordem apresentada na figura é apenas um exemplo.

Três medidas foram realizadas com o aparelho aneroide no braço sorteado, sendo a primeira medida desconsiderada a fim de descartar uma possível hipertensão do avental branco (HAB) e permitir a adaptação da gestante ao procedimento. Foram realizadas mais três medidas com aparelho aneroide no braço alternativo. A primeira medida também foi desconsiderada pelos mesmos motivos. Logo após, foi calculada a média dos pares de medida de cada braço, com intuito de determinar o braço com maior valor pressórico para realizar as medidas subsequentes.

Após a escolha do braço com maior valor de PA, realizaram mais oito medidas alternadas com os aparelhos aneroide e oscilométrico. Foram realizados mais dois sorteios para escolha dos métodos de medida e a largura do manguito que foram utilizados para iniciar as medidas (no caso da medida auscultatória). Para realização dos dois sorteios também foi utilizado um dado. No segundo sorteio os números pares indicaram o método auscultatório e os números ímpares o método oscilométrico, no terceiro sorteio os números pares indicaram o MLC à CB e os números ímpares indicaram MLP.

Ao final obtivemos duas medidas com o aparelho aneroide utilizando o MLC à CB da participante (primeiro par) e mais duas medidas com o aparelho aneroide utilizando o MLP (segundo par). Para cada um destes pares temos um par de valores obtidos pela medida oscilométrica, usando o MLP indicado pelo aparelho. Posteriormente foram calculadas as médias de todos os pares de medida.

Nas medidas com o método auscultatório a PAS foi determinada na ausculta do primeiro som (fase I de *Korotkoff*) e a PAD foi determinada no desaparecimento dos sons (fase V de *Korotkoff*). Nos casos em que os batimentos permaneceram audíveis até o nível zero a PAD foi determinada no abafamento dos sons (fase IV de *Korotkoff*)⁽¹⁶⁾. Independentemente do método, as medidas no mesmo braço foram realizadas com um minuto de intervalo. Todos os valores pressóricos obtidos (exceto as primeiras medidas de cada braço) foram anotados no formulário de níveis pressóricos (Apêndice 3) e informados à gestante ao final de todas as medidas.

Durante as medidas com o método oscilométrico, a pesquisadora observou o comportamento do aparelho, anotando o número de insuflações do manguito, presença de mensagens de erro ou impossibilidade de medida. Segundo o manual de fabricação o aparelho poderia apresentar as seguintes mensagens de erro:

- **ERRO 1:** O sinal de pulso no aparelho está muito fraco. Recomendação: Reposicionar o aparelho no braço e repetir a medida.
- **ERRO 2:** Durante a medida houve erro no sinal, causado pela movimentação do braço ou tensão muscular. Recomendação: Repetir a medida.
- **ERRO 3:** Pouca pressão no aparelho que envolve o braço. Pode ter ocorrido um vazamento. Recomendação: Verificar se o aparelho está corretamente conectado e se não está solto/frouxo. Repetir a medida.
- **ERRO 5:** Resultado anormal: Os sinais de medição são instáveis e nenhum resultado pode ser exibido. Recomendação: Repetir a medida.
- **HI:** Pressão ou pulso muito alto. Recomendação: Relaxar por 5 minutos e repetir a medida.
- **LO:** Pulso muito baixo. Recomendação: Repetir a medida.

O aparelho oscilométrico não apresentou problemas técnicos durante a coleta de dados. O aparelho aneróide com MLC foi considerado o padrão ouro na medida da PA neste estudo.

3.6 Variáveis:

Variável independente:

- Qualitativa nominal: dois métodos de medida da PA (auscultatório e oscilométrico) e larguras de manguito (largura correta ou largura padrão).

Variável dependente:

- Quantitativa contínua: valor da pressão arterial.

Variáveis intervenientes:

- Quantitativas contínuas: Idade (em anos).
- Quantitativas discretas: nº de gestações; nº de partos; nº abortos; circunferência braquial.
- Qualitativas nominais: estado civil; raça/cor; profissão/ocupação; história pregressa de SHG; tabagismo; alcoolismo;
- Qualitativas ordinais: escolaridade; renda familiar; idade gestacional (em semanas).

3.7 Análise Estatística:

Os dados foram armazenados em planilhas do programa *Microsoft Excel* e para análise estatística foi utilizado o programa *SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences)*. A análise dos dados foi feita por meio da estatística descritiva e inferencial.

As análises com o objetivo de comparar os grupos, métodos e as demais variáveis qualitativas com relação às medidas de pressão foram realizadas por meio de modelos *Generalized estimating equations (GEE)*⁽⁴⁶⁾. Esses modelos representam uma extensão dos modelos lineares generalizados (GLM) e podem ser utilizados para os casos onde a variável é contínua, ordinal, dicotômica, entre outros. Uma vantagem com relação aos modelos tradicionais é que este modelo permite trabalhar com dados correlacionados (por exemplo, tempo dependentes). Comparado com os modelos utilizados para analisar dados contínuos longitudinais, os modelos GEE tem como vantagem o fato de possuírem pressupostos menos severos com relação à distribuição dos dados.

Nos resultados foram apresentadas as estimativas obtidas de diferença média, assim como os seus respectivos intervalos de confiança e p-valor.

Para as comparações entre os grupos com relação às variáveis quantitativas foi aplicado o modelo de ANOVA ou o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis⁽⁴⁷⁾, de acordo com a distribuição dos dados.

Para estudar as associações entre as variáveis qualitativas foi aplicado o teste Qui-quadrado⁽⁴⁷⁾. Para os casos onde os pressupostos do teste Qui-quadrado não foram atendidos foi aplicado o teste exato de Fisher⁽⁴⁸⁾.

Para todas as análises foi considerado um nível de significância igual a 5% e o *software* estatístico *Statistical Analysis Software* versão 9.4 para a realização das mesmas.

4. Resultados:

A amostra foi composta por 108 gestantes, divididas igualmente em três grupos de acordo com a idade gestacional: 10 a 14, 19 a 22 e 27 a 30 semanas.

A maioria das gestantes eram jovens, como pode ser notado pelo valor da mediana, muito próximo da média. Souberam responder a respeito da renda familiar (em reais) 92,5% das gestantes, com uma média de R\$2.402,17 mensais. O número de salários mínimos variou de zero a onze. Estes dados podem ser observados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Caracterização da amostra estudada de acordo com a média [desvio padrão (DP)], mínimo, mediana e máximo da idade e renda. Campinas, 2018.

Variáveis	n	Média (DP)	Mínimo	Mediana	Máximo
Idade (anos)	108	28,11 (6,05)	18,00	28,00	41,00
Renda (reais)	100	2402,17 (1572,43)	240,00	2000,00	11000,00

Como mostram os dados da tabela 2, mais da metade (63%) das participantes tinha menos de 30 anos. Mais da metade das gestantes coabitam com seus companheiros (74,1%), referem ter concluído o ensino médio (68,8%), se denominam brancas ou pardas (76%) e realizam atividades profissionais externas (57,4%). Não houve participantes que referiram ser viúvas. A análise estatística não revelou influência desses fatores sobre a PA.

Tabela 2 – Caracterização da amostra estudada de acordo a faixa etária, raça/cor, escolaridade, ocupação, estado civil e faixa de renda. Campinas, 2018.

Características	n	%	C
Idade (anos)			
18 – 23	29	26,90	26,90
24 – 29	39	36,10	63,00
30 – 35	26	24,10	87,10
36 – 41	14	13,00	100,00
Raça/cor			
Branca	38	35,20	35,20
Parda	44	40,70	75,90
Negra/preta	13	12,00	87,90
Outras	13	12,00	100,00
Escolaridade			
Ensino Fundamental Incompleto	13	12,00	12,00
Ensino Fundamental Completo	08	7,40	19,40
Ensino Médio Incompleto	18	16,70	36,10
Ensino Médio Completo	57	52,80	88,90
Ensino Superior Incompleto	06	5,60	94,50
Ensino Superior Completo	06	5,60	100,00
Ocupação			
Inativo	46	42,60	42,60
Ativo	62	57,40	100,00
Estado Civil			
Solteira	26	24,00	24,00
Casada	42	38,90	62,90
União Estável	38	35,20	98,10
Separada	02	1,90	100,00
Renda [salários mínimos (R\$937,00)]			
Até1	07	6,50	6,50
1 a 2	40	37,00	43,50
2 a 3	31	28,70	72,20
3 a 4	14	13,00	85,20
4 a 5	09	8,30	93,50
Acima de 5	05	4,60	98,10
Não informado	02	1,90	100,00

C: porcentagem acumulada

O número de gestações variou de uma a seis e as primigestas ou secundigestas representam mais de 60% da amostra. A média de paridade indica uma baixa taxa de natalidade e a inexistência de aborto foi observada em 75,9% das gestantes. Estes dados podem ser observados na tabela 3.

Tabela 3 - Caracterização da amostra estudada de acordo com a média [desvio padrão (DP)], mínimo, mediana e máximo do número de gestações, partos e abortos (n= 108). Campinas, 2018.

Variáveis	Média (DP)	Mínimo	Mediana	Máximo
Nº de gestações	2,18 (1,23)	1,00	2,00	6,00
Nº de partos	0,86 (0,96)	0,00	1,00	4,00
Nº de abortos	0,31 (0,63)	0,00	0,00	3,00

Conforme os dados da tabela 4, somente 11,1% das gestantes fazem uso contínuo de algum tipo de medicamento (levotiroxina, fumarato de formoterol di-hidratado + budesonida, ondasedrona e fluoxetina). Apenas 12% das gestantes tem história pregressa de SHG, porém, 45,3% da amostra são nulíparas. Observa-se também, que apenas 5,6% das gestantes são tabagistas e informaram fumar de um a quinze cigarros por dia. Quanto ao consumo de bebidas alcoólicas, somente 3,7% fazem o uso durante a gestação e informaram consumi-las de uma a quatro vezes por mês.

Tabela 4 – Caracterização da amostra estudada de acordo com a presença ou ausência de síndrome hipertensiva da gestação, medicamentos de uso contínuo, tabagismo e etilismo (n=108). Campinas, 2018.

Variáveis	Sim (%)	Não (%)	Não se aplica (%)
SHG pregressa	12,00	42,59	45,37*
Medicamentos de uso contínuo	11,10	88,90	--
Tabagismo	5,60	94,40	--
Etilismo	3,70	96,30	--

SHG: síndrome hipertensiva gestacional; *Nulíparas.

A tabela 5 apresenta informações relacionadas à idade gestacional nos três grupos.

Tabela 5 – Caracterização da amostra estudada de acordo com a média [desvio padrão (DP)], mínimo, mediana e máximo da idade gestacional em função do grupo de gestantes. Campinas, 2018.

Grupos	Idade Gestacional (em semanas)				
	n	Média (DP)	Mínimo	Mediana	Máximo
Grupo 1	36	12,50 (1,40)	10,00	12,40	14,90
Grupo 2	36	20,83 (1,23)	19,00	21,10	22,90
Grupo 3	36	29,11 (1,11)	27,50	29,00	30,70

Grupo 1: idade gestacional (IG) 10 a 14 semanas; Grupo 2: IG 19 a 22 semanas; Grupo 3: IG 27 a 30 semanas.

Ao comparar as idades das gestantes nos três grupos, por meio do teste Kruskal-Wallis, não houve diferença significativa ($p=0,6666$). Também não houve associação significativa entre os grupos de gestantes e as faixas etárias ($p=0,2616$), de renda ($p=0,9316$) e o número de gestações [uma gestação e duas ou mais gestações ($p=0,3389$)], ao utilizarmos os testes Qui-quadrado e exato de Fisher.

Verifica-se nos dados da tabela 6 que o manguito de 12 cm foi o mais utilizado na amostra estudada (32,4%). Os manguitos menores e maiores foram utilizados respectivamente em 46,3% e 21,3% das gestantes.

Tabela 6 – Frequência absoluta de utilização de cada tamanho do manguito no total e em função do grupo de gestantes (n=108). Campinas, 2018.

Largura do manguito	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Total	% (Total)	C
	n	%	n	%	n	%			
9	1	2,80	1	2,80	2	5,60	4	3,70	3,70
10	6	16,70	9	25,00	3	8,30	18	16,70	20,40
11	13	36,10	7	19,40	8	22,20	28	25,90	46,30
12	7	19,40	13	36,10	15	41,70	35	32,40	78,70
13	7	19,40	4	11,10	5	13,90	16	14,80	93,50
14	1	2,80	2	5,60	2	5,60	5	4,60	98,10
15	1	2,80	0	00,00	1	2,80	2	1,90	100,00

C: porcentagem acumulada. Grupo 1: idade gestacional (IG) 10 a 14 semanas; Grupo 2: IG 19 a 22 semanas; Grupo 3: IG 27 a 30 semanas.

O braço direito foi o de maior valor pressórico em 67,6% das gestantes estudadas.

As gestantes apresentaram uma média geral de 28,8cm de CB e ao compararmos os três grupos estes não apresentaram diferenças de CB significantes, como também podemos notar pela proximidade dos valores da média, mínimo, mediana e máximo na tabela 7.

Tabela 7 – Comparação da circunferência braquial em função do grupo de gestantes, apresentados pela média [desvio padrão (DP)], mínimo, mediana, máximo e nível de significância (p-valor). (n=108). Campinas, 2018.

Grupos	Circunferência Braquial (em cm)					p-valor*
	n	Média (DP)	Mínimo	Mediana	Máximo	
Grupo 1	36	28,54 (3,04)	22,00	28,00	36,50	
Grupo 2	36	28,81 (3,16)	23,00	29,00	36,00	0,5785
Grupo 3	36	29,31 (3,24)	21,50	29,25	37,50	
Total	108	28,88 (3,13)	21,50	29,00	37,50	

*p-valor obtido por meio do modelo *Anova*. Grupo 1: idade gestacional (IG) 10 a 14 semanas; Grupo 2: IG 19 a 22 semanas; Grupo 3: IG 27 a 30 semanas.

Durante as medidas da PA, ao analisarmos o comportamento do aparelho oscilométrico este apresentou um bom desempenho, como podemos verificar na tabela 8. O aparelho realizou uma tentativa de insuflação em 90,5% das mensurações de PA (uma insuflação), realizou duas tentativas de insuflação durante a mesma medida (duas insuflações) em 9,5% das medidas e apenas 1,25% das medidas precisaram ser repetidas, devido a alertas de mensagens de erro (ERRO 1 e ERRO 3).

Tabela 8 – Caracterização da amostra estudada de acordo com o comportamento do aparelho oscilométrico durante as medidas de pressão arterial. Campinas, 2018.

Comportamento do aparelho oscilométrico	Medida 1 (n=108)		Medida 2 (n=108)		Medida 3 (n=92)		Medida 4 (n=92)		Total (n=400)	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Uma insuflação	100	92,59	97	89,81	83	90,21	82	89,13	362
Duas insuflações	8	7,41	11	10,19	9	9,79	10	10,87	38	9,50
Mensagens de erro	1	0,92	3	2,77	1	1,08	0	0,00	5	1,25
Medidas repetidas	1	0,92	3	2,77	1	1,08	0	0,00	5	1,25

A tabela 9 apresenta os valores de PA obtidos pelo método auscultatório utilizando o MLC e o MLP e pelo método oscilométrico utilizando o MLP.

Ao analisarmos apenas o método oscilométrico, observamos que tanto na PAS quanto na PAD, os valores da média, mínimo, mediana e máximo são relativamente próximos, o que nos indica um comportamento uniforme do aparelho.

Tabela 9 – Comparação dos valores de pressão arterial sistólica e diastólica da amostra estudada em função do método e manguito utilizado, representados pela média [desvio padrão (DP)], mínimo, mediana, máximo e nível de significância (p-valor). (n =108). Campinas, 2018.

Variável	Método	Manguito	Média (DP)	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor*
Pressão Sistólica	AUSC	MLP	101,32 [†] (8,09)	82,00	100,50	120,00	0,0249 [‡]
	OSC 1	MLP	102,57 (8,42)	79,00	102,00	122,00	
	AUSC	MLC	104,81 (7,55)	86,00	105,00	127,00	0,0018 [§]
	OSC 2	MLP	102,93 (9,02)	78,00	103,00	123,00	
Pressão Diastólica	AUSC	MLP	55,45 [†] (9,53)	30,00	56,00	77,00	<0,0001 [‡]
	OSC 1	MLP	63,89 (7,13)	40,00	63,00	82,00	
	AUSC	MLC	57,19 (8,55)	38,00	58,50	78,00	<0,0001 [§]
	OSC 2	MLP	64,31 (6,60)	47,00	63,00	80,00	

MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico; *p-valor obtido por meio de um modelo misto (GEE), com nível de significância <0,05; [†]diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLC e o auscultatório com MLP (p<0,0001); [‡]diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLP e o oscilométrico; [§] diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLC e o oscilométrico.

No que se refere à PAS, as médias entre os métodos auscultatório e oscilométrico apresentaram valores próximos, porém constata-se uma diferença estatisticamente significativa entre os dois (p<0,05), independente da largura do manguito utilizado. Houve uma variação maior da PA entre as médias do método auscultatório com MLP e o auscultatório com MLC, também com uma diferença significativa (p<0,0001), indicando uma subestimação da PA ao utilizarmos o

MLP ao invés do MLC. Esta possível subestimação da PAS também pode ser observada ao compararmos as médias da segunda medida da PAS com o método oscilométrico com o auscultatório utilizando o MLC, podendo estar relacionada ao tamanho do manguito e não exclusivamente ao método de medida.

As médias da PAD obtidas com o aparelho oscilométrico apresentaram valores significativamente mais elevados ($p < 0,0001$) em relação ao método auscultatório, independente da largura do manguito. As variações nas médias de PAD foram de 8,4mmHg entre o método auscultatório com MLP e o método oscilométrico e de 7,1mmHg entre o método auscultatório com MLC e o método oscilométrico.

A subestimação da PAS citada anteriormente também é observada na PAD e a diferença é significativa ($p < 0,0001$) ao utilizarmos o MLP ao invés do MLC no método auscultatório.

Ao compararmos os níveis pressóricos entre os métodos de medida em função da faixa de renda, não houve diferença significativa. Também não houve diferença significativa ao comparar os valores de PA entre os métodos de medida em função dos grupos étnicos e em função da escolaridade.

Na amostra geral, ao compararmos os métodos de medida em função dos manguitos, identificamos que tanto a PAS quanto a PAD apresentaram diferenças estatisticamente significantes, nos métodos oscilométrico e auscultatório com MLC e MLP. Entretanto, ao compararmos os valores da PA entre os três grupos de gestantes, em função do método e da largura do manguito, não foi encontrada diferença significativa em todos os grupos, como podemos notar nas tabelas 10 e 11.

Tabela 10 - Comparação dos valores de pressão arterial sistólica em função do grupo de gestantes, método e manguito utilizados, apresentados pela média [desvio padrão (DP)], mínimo, mediana, máximo e nível de significância (p-valor). (n =36 por grupo). Campinas, 2018.

Grupo	Método	Manguito	Média (DP)	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor*
1	AUSC	MLP	98,86 [†] (8,00)	84,00	98,50	119,00	0,0403[‡]
	OSC 1	MLP	101,14 (7,28)	83,00	101,00	122,00	
	AUSC	MLC	102,06 (7,60)	86,00	100,50	119,00	0,6915
	OSC 2	MLP	101,58 (8,62)	86,00	101,00	123,00	
2	AUSC	MLP	101,14 [†] (8,18)	82,00	101,00	118,00	0,6798
	OSC 1	MLP	101,53 (8,98)	79,00	103,00	117,00	
	AUSC	MLC	105,25 (7,26)	92,00	104,50	117,00	0,0002[§]
	OSC 2	MLP	101,72 (9,16)	78,00	102,50	121,00	
3	AUSC	MLP	103,97 [†] (7,46)	90,00	103,00	120,00	0,1868
	OSC 1	MLP	105,06 (8,57)	90,00	103,00	122,00	
	AUSC	MLC	107,14 (7,09)	95,00	106,50	127,00	0,0958
	OSC 2	MLP	105,47 (8,97)	89,00	105,50	123,00	

MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico; *p-valor obtido por meio de um modelo misto (GEE), com nível de significância <0,05; [†]diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLC e o auscultatório com MLP (p<0,0001); [‡]diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLP e o oscilométrico; [§]diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLC e o oscilométrico. Grupo 1: idade gestacional (IG) 10 a 14 semanas; Grupo 2: IG 19 a 22 semanas; Grupo 3: IG 27 a 30 semanas.

Observamos nos três grupos uma diferença significativa (p<0,0001) na PAS ao compararmos o MLC com o MLP no método auscultatório. Novamente, identificamos a subestimação da PA ao utilizarmos o MLP ao invés do MLC. Também observamos que nos três grupos, as médias da PAS com o aparelho auscultatório, utilizando o MLC, foram superiores as demais.

Ao observarmos a PAS do grupo 1 na tabela 10, não encontramos diferença significativa ao compararmos o método auscultatório com MLC e o método oscilométrico. Entretanto, houve diferença significativa (p=0,0403) no mesmo grupo, entre o método auscultatório com MLP e o método oscilométrico.

Esta diferença pode estar associada a uma possível subestimação da PA causada pelo uso do MLP no método auscultatório, porém, este fenômeno não foi evidenciado nos grupos 2 e 3.

O grupo 2 apresentou diferença significativa ($p=0,0002$) na PAS ao comparar o método auscultatório com MLC e o método oscilométrico e não houve diferença significativa entre o método auscultatório com MLP e o método oscilométrico.

O grupo 3 não apresentou diferença estatisticamente significativa na PAS ao compararmos o método oscilométrico e o auscultatório, independente da largura do manguito.

Os três grupos de gestantes apresentaram diferenças significantes na PAD ao comparar o método oscilométrico e o auscultatório, independente da largura do manguito. Todas as médias da PAD obtidas com o aparelho oscilométrico foram significativamente mais elevadas ($p<0,0001$) em comparação ao método auscultatório. Os grupos 1 e 2 também apresentaram diferenças significantes ($p<0,0001$) na PAD ao comparar o método auscultatório com MLC e o MLP, indicando novamente uma subestimação da PA ao utilizarmos o MLP ao invés do MLC. Somente o grupo 3 não apresentou esta diferença significativa. Estes dados podem ser observados na tabela 11.

A tabela 12 apresenta a comparação das diferenças de valores da PAS entre os grupos de gestantes. Nota-se que as médias do grupo 1 foram inferiores às dos demais grupos e as do grupo 2 foram inferiores ao grupo 3.

Observamos que independente do método de medida, as maiores diferenças médias de PAS são identificadas ao compararmos os grupos 1 e 3. Estas diferenças são estatisticamente significantes quando comparamos os métodos oscilométrico 1 e o auscultatório com MLP e com o MLC.

Tabela 11 - Comparação dos valores de pressão arterial diastólica da amostra estudada em função do grupo de gestantes, método e manguito utilizado, apresentados pela média [desvio padrão (DP)], mínimo, mediana, máximo e nível de significância (p-valor). (n =36 por grupo). Campinas, 2018.

Grupo	Método	Manguito	Média (DP)	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor*
1	AUSC	MLP	58,47† (9,07)	40,00	60,00	77,00	< 0,0001§
	OSC 1	MLP	64,47 (6,26)	51,00	64,50	81,00	
	AUSC	MLC	60,39 (7,47)	41,00	60,50	78,00	< 0,0001
	OSC 2	MLP	65,03 (6,64)	52,00	64,50	80,00	
2	AUSC	MLP	53,86‡ (8,32)	35,00	54,50	69,00	< 0,0001§
	OSC 1	MLP	62,94 (7,03)	40,00	63,00	82,00	
	AUSC	MLC	56,31 (7,20)	41,00	56,00	69,00	< 0,0001
	OSC 2	MLP	63,72 (5,67)	52,00	63,00	76,00	
3	AUSC	MLP	54,03 (10,58)	30,00	54,00	76,00	< 0,0001§
	OSC 1	MLP	64,25 (8,08)	49,00	63,00	80,00	
	AUSC	MLC	54,89 (9,94)	38,00	54,00	76,00	< 0,0001
	OSC 2	MLP	64,17 (7,49)	47,00	63,00	80,00	

MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico; *p-valor obtido por meio de um modelo misto (GEE), com nível de significância < 0,05; †diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLC e auscultatório com MLP (p=0,0039); ‡diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLC e auscultatório com MLC (p=0,0026); §diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLP e o oscilométrico; ||diferença significativa entre o método auscultatório com MLC e o oscilométrico. Grupo 1: idade gestacional (IG) 10 a 14 semanas; Grupo 2: IG 19 a 22 semanas; Grupo 3: IG 27 a 30 semanas.

Tabela 12 - Comparação das diferenças de valores de pressão arterial sistólica entre os grupos de gestantes em função do método e do manguito utilizado, apresentados pela diferença média, intervalo de confiança (I.C) [representado pelo limite inferior (L.I.) e limite superior (L.S)] e o nível de significância (p-valor). (n=36 por grupo). Campinas, 2018.

Método	Manguito	Comparação dos Grupos	Diferença Média	IC (95%)		p-valor*
				LI	LS	
AUSC	MLP	2 – 1	2,28	-1,41	5,96	0,2259
		3 – 1	5,11	1,59	8,64	0,0045
		3 – 2	2,83	-0,73	6,40	0,1195
OSC 1	MLP	2 – 1	0,39	-3,34	4,11	0,8379
		3 – 1	3,92	0,29	7,54	0,0341
		3 – 2	3,53	-0,47	7,53	0,0839
AUSC	MLC	2 – 1	3,19	-0,19	6,58	0,0643
		3 – 1	5,08	1,74	8,43	0,0029
		3 – 2	1,89	-1,38	5,16	0,2571
OSC 2	MLP	2 – 1	0,14	-3,91	4,19	0,9464
		3 – 1	3,89	-0,12	7,90	0,0571
		3 – 2	3,75	-0,38	7,88	0,0751

MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico. *p-valor obtido por meio de um modelo misto (GEE), com nível de significância < 0,05. Grupo 1: idade gestacional (IG) 10 a 14 semanas; Grupo 2: IG 19 a 22 semanas; Grupo 3: IG 27 a 30 semanas.

A tabela 13 apresenta a comparação das diferenças dos valores da PAD entre os grupos de gestantes. Observamos que independente do método de medida, o grupo 1 apresentou as maiores diferenças médias da PAD em relação aos demais grupos.

Houve diferenças estatisticamente significantes na PAD, ao compararmos os grupos 1 e 2 utilizando o método auscultatório, independente da largura do manguito. Também encontramos diferenças estatisticamente significantes entre os grupos 1 e 3 somente no método auscultatório com o MLC.

Ao compararmos a PAD entre os grupos 3 e 2, não houve diferença estatisticamente significativa. Porém, o método auscultatório com MLC é o único que apresenta a média da PAD no grupo 3 inferior à média do grupo 2, já as médias dos métodos oscilométrico e o auscultatório com o MLP apresentam o inverso.

O aparelho oscilométrico foi o único que não apresentou diferenças significantes ao compararmos a PAD entre os três grupos de gestantes.

Tabela 13 - Comparação das diferenças dos valores de pressão arterial diastólica entre os grupos de gestantes em função do método e do manguito utilizado, apresentados pela diferença média, intervalo de confiança (I.C) [representado pelo limite inferior (L.I.) e limite superior (L.S)] e o nível de significância (p-valor). (n=36 por grupo). Campinas, 2018.

Método	Manguito	Comparação dos Grupos	Diferença Média	IC (95%)		p-valor*
				LI	LS	
AUSC	MLP	2 - 1	-4,61	-8,58	-0,65	0,0226
		3 - 1	-4,44	-8,93	0,04	0,0522
		3 - 2	0,17	-4,17	4,50	0,9399
OSC 1	MLP	2 - 1	-1,53	-4,56	1,51	0,3236
		3 - 1	-0,22	-3,52	3,07	0,8948
		3 - 2	1,31	-2,15	4,76	0,4584
AUSC	MLC	2 - 1	-4,08	-7,43	-0,74	0,0166
		3 - 1	-5,50	-9,51	-1,49	0,0071
		3 - 2	-1,42	-5,37	2,54	0,4826
OSC 2	MLP	2 - 1	-1,31	-4,12	1,51	0,3627
		3 - 1	-0,86	-4,08	2,36	0,6004
		3 - 2	0,44	-2,58	3,47	0,7733

MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico. *p-valor obtido por meio de um modelo misto (GEE), com nível de significância < 0,05. Grupo 1: idade gestacional (IG) 10 a 14 semanas; Grupo 2: IG 19 a 22 semanas; Grupo 3: IG 27 a 30 semanas.

Ao analisarmos a tabela 14, percebemos que as médias da PAS das primigestas foram mais elevadas do que nas mulheres com duas ou mais

gestações, independente dos métodos de medida. Apenas o método auscultatório utilizando o MLC identificou uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,0050$) da PAS ao compararmos as primigestas e as mulheres com duas ou mais gestações.

Tabela 14 - Comparação dos valores de pressão arterial sistólica e diastólica da amostra estudada de acordo com a média [desvio padrão (DP)], mínimo, mediana e máximo em função do número de gestações, método e manguito utilizado. (n=108) [uma gestação (n=43), duas ou mais gestações (n=65)]. Campinas, 2018.

Variável	Método	Manguito	Nº Gestações	Média (DP)	Mínimo	Mediana	Máximo	
Pressão Sistólica	AUSC	MLP	1	102,44 (7,82)	85,00	102,00	120,00	
			2 ou mais	100,58 (8,24)	82,00	100,00	119,00	
	OSC 1	MLP	1	103,21 (8,89)	86,00	101,00	122,00	
			2 ou mais	102,15 (8,14)	79,00	102,00	122,00	
	AUSC	MLC	1	107,28* (7,86)	88,00	106,00	127,00	
			2 ou mais	103,18 (6,93)	86,00	103,00	119,00	
	OSC 2	MLP	1	104,00 (9,24)	90,00	104,00	123,00	
			2 ou mais	102,22 (8,87)	78,00	102,00	122,00	
	Pressão Diastólica	AUSC	MLP	1	55,07 (10,64)	33,00	56,00	76,00
				2 ou mais	55,71 (8,79)	30,00	56,00	77,00
OSC 1		MLP	1	65,09 (7,48)	49,00	64,00	82,00	
			2 ou mais	63,09 (6,83)	40,00	63,00	81,00	
AUSC		MLC	1	57,44 (9,35)	38,00	59,00	76,00	
			2 ou mais	57,03 (8,04)	39,00	57,00	78,00	
OSC 2		MLP	1	64,93 (7,05)	49,00	64,00	80,00	
			2 ou mais	63,89 (6,31)	47,00	63,00	80,00	

MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico. *diferença significativa entre 1 gestação e 2 ou mais (p -valor=0,0050, modelo misto - GEE).

As tabelas 15 e 16 apresentam a comparação das diferenças da PAS e da PAD entre os grupos de manguitos que seriam adequados à CB e os métodos de medida. Observa-se que ao compararmos os números de manguitos com larguras mais próximas, as diferenças médias são menores e ao comparar os

números de manguitos com larguras mais distantes, as diferenças médias são maiores.

Tabela 15 - Comparação das diferenças dos valores de pressão arterial sistólica entre as larguras de manguito que seriam adequadas à circunferência braquial, em função do método e da largura do manguito utilizado, apresentados pela diferença média, intervalo de confiança (I.C) [representado pelo limite inferior (L.I.) e limite superior (L.S)] e o nível de significância (p-valor). (n=101) [manguitos 9 ou 10 (n=22), manguito 11 (n=28), manguito 12 (n=35) e manguito 13 (n=16)]. Campinas, 2018.

Método	Manguito Utilizado	Comparação dos manguitos adequados a CB	Diferença Média	IC (95%)		p-valor*
				LI	LS	
AUSC	MLP	13 - 9 ou 10	8,37	3,33	13,41	0,0011
		13 - 11	5,76	1,50	10,02	0,0080
		13 - 12	3,77	-0,49	8,03	0,0826
OSC1	MLP	13 - 9 ou 10	8,74	2,57	14,92	0,0055
		13 - 11	4,24	-0,97	9,46	0,1109
		13 - 12	2,66	-2,60	7,92	0,3212
OSC2	MLP	13 - 9 ou 10	9,20	2,95	15,45	0,0039
		13 - 11	3,17	-2,14	8,48	0,2423
		13 - 12	2,18	-3,24	7,59	0,4305

CB: circunferência braquial; MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico; *p-valor obtido por meio de um modelo misto (GEE), com nível de significância <0,05.

Nota-se que as maiores diferenças médias, tanto da PAS quanto da PAD, são encontradas ao compararmos os grupos de manguitos 9 ou 10 e o 13, independente dos métodos de medida. Estas diferenças são estatisticamente significantes nos métodos oscilométrico e auscultatório com o MLP.

O método auscultatório com MLC foi o único método que não apresentou diferença estatisticamente significativa entre a comparação das diferenças dos valores de PA e os números do manguito adequados à CB.

Tabela 16 - Comparação das diferenças dos valores de pressão arterial diastólica entre as larguras de manguito que seriam adequadas à circunferência braquial, em função do método e da largura do manguito utilizado, apresentados pela diferença média, intervalo de confiança (I.C) [representado pelo limite inferior (L.I.) e limite superior (L.S)] e o nível de significância (p-valor). (n=101) [manguitos 9 ou 10 (n=22), manguito 11 (n=28), manguito 12 (n=35) e manguito 13 (n=16)]. Campinas, 2018.

Método	Manguito Utilizado	Comparação dos manguitos adequados a CB	Diferença Média	IC (95%)		p-valor*
				LI	LS	
AUSC	MLP	13 - 9 ou 10	9,44	3,71	15,17	0,0012
		13 - 11	3,54	-1,88	8,97	0,2005
		13 - 12	3,38	-1,71	8,48	0,1935
OSC 1	MLP	13 - 9 ou 10	5,34	0,66	10,01	0,0254
		13 - 11	0,67	-3,18	4,52	0,7332
		13 - 12	1,68	-1,58	4,93	0,3124
OSC 2	MLP	13 - 9 ou 10	5,93	2,16	9,70	0,0021
		13 - 11	-0,12	-3,85	3,62	0,9515
		13 - 12	0,79	-2,51	4,10	0,6390

CB: circunferência braquial; MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico; *p-valor obtido por meio de um modelo misto (GEE), com nível de significância < 0,05.

Ao compararmos os grupos de manguito 9 ou 10 e o 13, a tabela 15 nos mostra que houve subestimação da PAS pelo método oscilométrico de aproximadamente 9 mmHg e pelo método auscultatório com MLP de aproximadamente 8 mmHg. Já a tabela 16 nos indica que também houve subestimação da PAD ao comparar os grupos de manguito 9 ou 10 e o 13, onde o método oscilométrico subestimou aproximadamente 5 mmHg e o método auscultatório com MLP subestimou aproximadamente 9 mmHg.

Quadro 1 - Caracterização das gestantes com pressão arterial sistólica ≥ 120 mmHg ou pressão arterial diastólica ≥ 80 mmHg, em pelo menos um método de medida em função da largura do manguito. (n=108). Campinas, 2018.

Participante	Nº manguito adequado à CB	Método	Manguito utilizado	PAS	PAD	Classificação
01	11	AUSC	MLP	107	77	Normal
		OSC 1	MLP	110	81	PH
		AUSC	MLC	111	78	Normal
		OSC 2	MLP	113	80	PH
30	10	AUSC	MLP	120	68	PH
		OSC 1	MLP	116	74	Normal
		AUSC	MLC	127	71	PH
		OSC 2	MLP	117	70	Normal
115	10	AUSC	MLP	97	56	Normal
		OSC 1	MLP	111	82	PH
		AUSC	MLC	100	62	Normal
		OSC 2	MLP	96	65	Normal
122	13	AUSC	MLP	119	72	Normal
		OSC 1	MLP	122	75	PH
		AUSC	MLC	119	72	Normal
		OSC 2	MLP	122	75	PH
126	12	AUSC	MLP	116	53	Normal
		OSC 1	MLP	122	68	PH
		AUSC	MLC	120	57	PH
		OSC 2	MLP	123	69	PH
133	10	AUSC	MLP	111	53	Normal
		OSC 1	MLP	115	73	Normal
		AUSC	MLC	120	61	PH
		OSC 2	MLP	120	69	PH
138	13	AUSC	MLP	115	76	Normal
		OSC 1	MLP	119	80	PH
		AUSC	MLC	115	76	Normal
		OSC 2	MLP	119	80	PH
142	14	AUSC	MLP	103	76	Normal
		OSC 1	MLP	113	77	Normal
		AUSC	MLC	106	68	Normal
		OSC 2	MLP	123	80	PH
156	12	AUSC	MLP	118	54	Normal
		OSC 1	MLP	105	65	Normal
		AUSC	MLC	117	50	Normal
		OSC 2	MLP	121	76	PH
179	12	AUSC	MLP	107	69	Normal
		OSC 1	MLP	106	78	Normal
		AUSC	MLC	110	69	Normal
		OSC 2	MLP	106	80	PH

CB: circunferência braquial; MLP: manguito de largura padrão; MLC: manguito de largura correta; AUSC: auscultatório; OSC: oscilométrico; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PH: pré-hipertensão (PAS ≥ 120 mmHg ou PAD ≥ 80 mmHg); Normal (PAS < 120 mmHg ou PAD < 80 mmHg).

Os dados do Quadro 1, mostram que o método auscultatório com MLC classificou 3 gestantes como PH, pois apresentaram a PAS ≥ 120 mmHg. O método auscultatório com MLP considerou como PH apenas uma delas e o método oscilométrico considerou como PH apenas duas delas.

Observando apenas o método oscilométrico, este considerou nove gestantes como PH. Quatro delas foram consideradas PH por apresentarem a PAS ≥ 120 mmHg. Destas gestantes, duas também foram classificadas como PH pelo método auscultatório com MLC.

O método oscilométrico considerou cinco gestantes como PH por apresentarem a PAD ≥ 80 mmHg. Destas gestantes, nenhuma foi considerada como PH pelo método auscultatório.

Apenas uma gestante (participante 142) apresentou PH tanto pela PAS quanto pela PAD, considerando a medida oscilométrica.

5. Discussão

A medida confiável da PA durante a gestação é imprescindível para acompanhamento pré-natal, contribuindo para o diagnóstico e intervenção precoce nas situações de aparecimento da SHG, com intuito de evitar complicações maternas e fetais. O principal achado deste trabalho é que a PA das gestantes que compuseram a amostra foi subestimada pelo uso do MLP ao invés do MLC, independente do método de medida.

O método indireto da medida de PA é amplamente utilizado dentro e fora das unidades de saúde. Os aparelhos de mercúrio têm sido retirados do mercado e os aparelhos oscilométricos e aqueles com manômetro aneroide tem sido cada vez mais utilizados na prática clínica. Diante disso, este estudo comparou as medidas de PA obtidas pelos métodos auscultatório e oscilométrico em função da largura do manguito, em gestantes normotensas subdivididas em três grupos de acordo com a idade gestacional.

Apesar do aumento da disponibilidade de aparelhos automáticos para medida de PA por pacientes e profissionais e do aumento do número de dispositivos validados, há preocupação por parte de muitos pesquisadores sobre o uso indiscriminado destes aparelhos^(26,31,32).

Os dispositivos oscilométricos podem realizar medidas não confiáveis da PA quando utilizados em grupos especiais, como em pacientes diabéticos, gestantes, idosos e pacientes com arritmias. Isto acontece porque a forma da onda oscilométrica não possui um padrão em todos os grupos populacionais, podendo ser afetada pela idade e pela complacência arterial. Portanto, os equipamentos oscilométricos precisam ser validados de forma independente e também necessitam ser calibrados em intervalos regulares para possibilitar medidas precisas^(23,26).

O aparelho oscilométrico *Microlife 3BTO-A*, utilizado neste estudo, foi recomendado para uso clínico na população adulta, em gestantes e em situações de PE, após passar por três estudos de validação seguindo o protocolo da *BHS*. O dispositivo recebeu classificação A para PAS e PAD na população

adulta⁽⁴⁹⁾, classificação A para PAS e B para PAD na gestação, HG e PE⁽⁵⁰⁾. Em outro estudo obteve a classificação B para PAS e B para PAD na gestação, HG e PE. Porém, não foi recomendado para uso em PE grave⁽⁵¹⁾.

Vários estudos sugerem que, mesmo validados, há dispositivos oscilométricos que, na prática clínica, não cumprem os critérios de precisão. Os aparelhos podem apresentar falhas nos algoritmos utilizados e conseqüentemente influenciar os resultados das medidas, podendo superestimar ou subestimar a PA em ambos os casos, além de interferir no diagnóstico da HA e no gerenciamento dos pacientes em risco^(23,31,52,53).

Alguns estudos apontam erros comuns no momento da verificação da PA relacionados ao examinador, incluindo o preparo e posicionamento incorreto do sujeito, ausência de verificação da CB associada ao uso de manguitos de largura incorreta ou falta de manguitos adequados, e até mesmo a falta de conhecimento do profissional sobre a técnica correta de medida da PA^(26,54,55). Em nosso estudo, esses fatores foram controlados, já que a observadora foi capacitada previamente e foram incluídas apenas gestantes com CB correspondente às larguras de manguito disponíveis.

Durante as medidas da PA, o comportamento do aparelho oscilométrico foi avaliado e este apresentou um bom desempenho. O dispositivo realizou uma tentativa de insuflação em 90,5% das mensurações de PA, sendo esta a situação ideal. Houve duas tentativas de insuflação durante a mesma medida em 9,5% das mensurações e apenas 1,25% das medidas precisaram ser repetidas devido a alertas de mensagens de erro.

Uma pesquisa realizada com 101 sujeitos também utilizou o aparelho oscilométrico *MicroLife 3BTO-A* em dois grupos diferentes e obteve um resultado próximo ao deste estudo. Os pesquisadores observaram duas tentativas de insuflação em 4,8% das medidas dos participantes com fibrilação atrial e em 3,1% dos participantes com ritmo cardíaco sinusal. O dispositivo não apresentou mensagens de erro nas medidas dos participantes com ritmo cardíaco sinusal e apresentou 5,8% de mensagens de erro nas medidas dos participantes com

fibrilação atrial⁽⁵⁶⁾. Observa-se que nos dois casos as mensagens de erro só apareceram nos chamados grupos especiais.

Quanto aos valores da PA, em nossa amostra geral, ao comparar os dois métodos, tanto a PAS quanto a PAD apresentaram diferenças estatisticamente significantes, nos métodos oscilométrico e auscultatório com MLC e MLP.

Ao comparar o método oscilométrico e o método auscultatório com MLC encontramos uma diferença média da PAS próxima de 2 mmHg, portanto sem relevância clínica. Porém, a diferença média da PAD foi de até 7,12 mmHg, podendo ser considerada de relevância clínica pelo fato do método oscilométrico ter superestimado mais de 5 mmHg. Entretanto esta diferença maior que 5 mmHg é considerada aceitável pelo protocolo da *BHS* em 40% das medidas⁽³³⁾. Este valor é próximo ao usado pelo protocolo da *ESH*, que aceita no máximo 4mmHg de diferença entre os valores observados pelos pesquisadores encarregados da medida auscultatória⁽³⁵⁾.

Um estudo também comparou os dois métodos, utilizando o manômetro de mercúrio e um aparelho automático validado para adultos, de acordo com o protocolo da *AAMI* e o considerou inadequado para uso em unidades de urgência e emergência. Os pesquisadores identificaram uma superestimação da PA, com uma diferença média da PAS de 8,54 (DP 9,38), e uma diferença média da PAD de 4,21 (DP 7,88), entre os dois métodos. Também descreveram que a diferença da PAD estava dentro do intervalo aceitável pelo protocolo (diferença média <5 mmHg e DP <8 mmHg), entretanto, as medidas da PAS não se enquadraram no intervalo aceitável⁽²³⁾. Neste estudo, os autores utilizaram o protocolo da *AAMI* de 2003. Entretanto, ao analisar as diferenças médias e o DP, de acordo com o protocolo mais recente da *AAMI* (2013)⁽³⁴⁾, tanto a PAS quanto a PAD (considerando apenas seu DP) não se enquadrariam no intervalo aceitável.

Outro estudo realizado em um ambulatório de hipertensão utilizou um aparelho validado pelos protocolos da *BHS* e da *AAMI*. Ao comparar os métodos oscilométrico e auscultatório, os níveis pressóricos mostraram-se mais elevados pelo método auscultatório. As diferenças médias na PAS foram de 5,0 mmHg

(DP 6,2) e na PAD foram de 3,4 mmHg (DP 5,0). Entretanto, mesmo as diferenças médias permanecendo abaixo de 10 mmHg, em cerca de 10 a 18% das aferições da PAS e 5 a 8% da PAD a medida oscilométrica não obteve uma avaliação precisa da PA. Estes erros tiveram relação com a pressão de pulso e a rigidez arterial⁽³¹⁾.

Em outra pesquisa, o aparelho oscilométrico apresentou uma boa concordância ao compará-lo ao método auscultatório em pacientes normotensos e hipertensos, por meio de medidas simultâneas entre o manômetro de mercúrio e um aparelho oscilométrico validado (com classificação A/A pelo protocolo da *BHS*). As diferenças médias entre os dois métodos foram similares e não chegaram a 2 mmHg tanto na PAS quanto na PAD⁽⁵⁷⁾.

A utilização do manguito correto na medida da PA é outra questão extremamente relevante, uma vez que ao utilizar um manguito com largura ou comprimento inadequados à CB, a variação errônea da PA estará de acordo com a magnitude da inadequação. A largura do manguito adequado deve corresponder a 40% da CB e o comprimento adequado a 80% da CB. Os estudos mostram que a PA é subestimada ao utilizar o manguito maior em relação à CB adequada e superestimada ao utilizar um manguito menor em relação à CB adequada^(58,59).

Os dados aqui apresentados confirmam a ocorrência de superestimação ou subestimação dependendo da largura do manguito (Tabelas 9, 10, 11, 15 e 16). As gestantes deste estudo apresentaram uma média geral de 28,8 cm de CB e ao compararmos os três grupos não apresentaram diferenças de CB significantes. O manguito de 12 cm foi o mais utilizado na população estudada (32,4%) e os manguitos menores e maiores foram utilizados respectivamente em 46,3% e 21,3% das gestantes.

Ao dividir as gestantes em grupos, observamos que nos três grupos, as médias da PAS com o aparelho auscultatório, utilizando o MLC, foram superiores às demais.

Analisando a PAS nos grupos de gestantes, o método auscultatório apresentou as maiores médias nos três grupos. No grupo 1 houve diferença significativa entre os métodos auscultatório com MLP e o oscilométrico, indicando uma maior sensibilidade do método oscilométrico ao identificar um valor de PAS mais próximo ao método auscultatório com MLC.

Já no grupo 2, houve diferença significativa ao comparar o método auscultatório com MLC e o método oscilométrico, indicando uma possível subestimação da PAS pelo método oscilométrico ao utilizar o MLP.

No grupo 3 a ausência de significância na PAS ao comparar os métodos oscilométrico e auscultatório, pode ter relação com as larguras de manguito utilizados. Este grupo utilizou os manguitos entre 12 e 15 cm em 64% das medidas, o que possivelmente aproximou as médias entre os métodos.

Ao analisarmos a PAD, os três grupos de gestantes apresentaram diferenças significantes ao comparar o método oscilométrico e o auscultatório, independente da largura do manguito. Todas as médias da PAD obtidas com o aparelho oscilométrico foram significativamente mais elevadas ($p < 0,0001$) em comparação ao método auscultatório.

Encontrar tamanhos diversificados de manguitos para compra é um empecilho enfrentado pelas instituições de saúde. Diante disso, observamos dificuldades em encontrar manguitos adequados à CB na prática clínica, principalmente nas faixas extremas de CB, onde são necessários manguitos pequenos ou grandes. Os manguitos pequenos são dificilmente encontrados, já os manguitos maiores disponíveis geralmente são exageradamente grandes e suas proporções podem não corresponder à largura e comprimento recomendados à CB do indivíduo⁽⁶⁰⁾. É importante lembrar que, para esta pesquisa, o valor da largura do manguito correto foi definido como sendo 40% da CB.

Além disso, muitas vezes os profissionais não realizam a verificação da CB antes da medida da PA e utilizam o manguito padrão na maioria das medidas, buscando alternativas somente em indivíduos muito magros ou obesos.

Utilizar manguitos menores em indivíduos que necessitam de manguitos maiores, acarreta a superestimação da PA. Além disso, as pessoas obesas têm braços em forma de cone invertido, onde o diâmetro na parte superior do braço é maior do que a parte inferior, próxima ao cotovelo, o que dificulta ainda mais a escolha adequada do tamanho do manguito. O impacto da adiposidade subcutânea também pode causar subestimação da PA em indivíduos obesos⁽⁵²⁾.

Em nosso estudo, 21,3% das gestantes apresentaram CB acima de 31,4 cm e utilizou-se manguitos ≥ 13 cm. Um estudo realizado com 179 gestantes identificou que 15% delas apresentaram CB >33 cm e necessitaram de um manguito maior que o padrão para medida adequada da PA⁽⁶¹⁾. Considerando que a obesidade é um fator de risco para o desenvolvimento da SHG, a mensuração da PA em gestantes obesas deve ser minuciosa, pois ao utilizarmos manguitos com tamanhos inadequados, este erro pode contribuir para um subdiagnóstico ou diagnóstico errôneo da SHG^(11,59,61).

As gestantes com CB inferior a 28,8 cm representaram 46,3% da amostra deste estudo. Na prática clínica, observa-se que nas situações onde um manguito menor é necessário, os profissionais acabam utilizando o manguito padrão, geralmente de 12 cm, pois na maioria dos casos a braçadeira do esfigmomanômetro se ajusta no braço mesmo que a largura e o comprimento do manguito estejam inadequados. Isto evidencia que os serviços de saúde precisam disponibilizar manguitos de diferentes tamanhos e os profissionais devem estar atentos para o uso de manguitos corretos⁽⁶⁰⁾.

Ao comparar o MLC com o MLP no método auscultatório, na amostra geral, verificamos uma diferença significativa ($p < 0,0001$) na PAS e na PAD. Ao dividir as gestantes em grupos, observamos que ao comparar o MLC com o MLP no método auscultatório, a PAS dos três grupos também apresentou diferença significativa ($p < 0,0001$) e a PAD apresentou diferença significativa somente nos Grupos 1 e 2. Em todas as situações ocorreu a subestimação da PA ao utilizarmos o MLP ao invés do MLC.

O Grupo 3 foi o único que não apresentou diferença significativa na PAD ao comparar o MLP e o MLC no método auscultatório. Apesar dos grupos terem médias de CB próximas, nota-se que a maior média de CB é a do Grupo 3 (29,31 cm), que utilizou manguitos entre 12 cm e 15 cm em 64% das gestantes, o que possivelmente tornou a média da PAD com o MLC mais próxima da média com o MLP.

Ao compararmos as diferenças dos valores da PAS e da PAD entre as larguras de manguito que seriam adequadas à CB, nota-se que as maiores diferenças médias, tanto da PAS quanto da PAD, foram encontradas ao compararmos os grupos de manguitos 9 ou 10 e o 13, independente dos métodos de medida. Estas diferenças são estatisticamente significantes nos métodos oscilométrico e auscultatório com o MLP, novamente indicando uma subestimação da PA ao utilizarmos o MLP ao invés do MLC.

Quando comparamos os grupos dos manguitos 9 ou 10 e o 13, houve subestimação da PAS pelo método oscilométrico de aproximadamente 9 mmHg e pelo método auscultatório com MLP de aproximadamente 8 mmHg. Na PAD também houve subestimação ao comparar os mesmos grupos de manguitos, onde o método oscilométrico subestimou aproximadamente 5 mmHg e o método auscultatório com MLP subestimou aproximadamente 9 mmHg.

O manual de instruções do aparelho oscilométrico *Microlife 3BTO-A* recomenda que o manguito de 13 cm seja utilizado em CB de 22 a 42 cm. Entretanto, observamos que ao utilizarmos este manguito em gestantes com CB que indicam manguitos menores o aparelho oscilométrico subestimou os valores da PAS e da PAD, conforme as diferenças significantes mostradas nas tabelas 15 e 16.

Uma pesquisa realizada com 104 gestantes observou que 80% da amostra necessitaram de manguitos inferiores a 12 cm. Compararam o método auscultatório com MLP e o MLC, evidenciando a subestimação da PA de até 10 mmHg ao utilizar o MLP. Também encontraram que ao compararem os números obtidos com manguitos divergentes a diferença entre as médias da PA

aumentou⁽⁵⁹⁾. Estes resultados estão em concordância com este estudo conforme as tabelas 6, 15 e 16.

Ao compararmos os grupos de manguitos 9 ou 10 e o manguito 13, no método oscilométrico e no método auscultatório com MLP, as diferenças dos valores da PAS e da PAD podem ser erroneamente interpretadas, informando que quanto maior a CB da gestante, maiores são os valores pressóricos. Porém o método auscultatório com MLC é o único que não apresentou diferença estatisticamente significativa entre a comparação das diferenças dos valores de PAS e PAD e os números de manguitos adequados à CB. Este resultado se dá por termos utilizado manguitos adequados à CB em todas as participantes e conseqüentemente contradiz a suposição de que a PA se eleva conforme a CB aumenta.

O Quadro 1 apresenta as gestantes que foram classificadas como PH por pelo menos um dos métodos de medida. Nota-se que o método auscultatório com MLC classificou três gestantes como PH, pois apresentaram a PAS ≥ 120 mmHg. O método auscultatório com MLP considerou como PH apenas uma delas, pelo fato de subestimar a PAS conforme já identificado anteriormente. O método oscilométrico considerou como PH apenas duas daquelas classificadas pelo métodos auscultatório com MLC, o que também demonstra que apesar de apresentar médias de PAS próximas ao método auscultatório com MLC, ainda sim pode deixar de classificar gestantes como PH. O fato de uma das gestantes não ter sido classificada como PH pelo método oscilométrico pode ter relação com o uso do manguito, pois de acordo com a CB, o manguito 10 era o adequado para esta gestante e houve uma subestimação da PAS ao utilizar o MLP no método oscilométrico.

Uma pesquisa comparou a PA pelo método auscultatório em gestantes, utilizando o manguito padrão (12 cm) e um manguito de 16 cm. A utilização do manguito padrão em gestantes com CB >33 cm resultou no diagnóstico errôneo da HA em 25% em comparação a 18% com o manguito mais largo. Do mesmo modo, a HA foi subdiagnosticada em 5% dos casos quando utilizaram o manguito de 16 cm ao invés do padrão em gestantes com CB <33 cm⁽⁶²⁾.

Observando apenas o método oscilométrico, este considerou nove gestantes como PH. Quatro delas foram consideradas PH por apresentarem a PAS ≥ 120 mmHg. Destas gestantes, apenas duas foram classificadas como PH pelo método auscultatório com MLC. Este fato pode indicar uma falha do método auscultatório com MLC ou uma superestimação por parte do método oscilométrico, entretanto por se tratar de um estudo transversal não é possível esclarecer isso.

O método oscilométrico considerou quatro gestantes como PH por apresentarem a PAD ≥ 80 mmHg. Nenhuma delas foi considerada como PH pelo método auscultatório, provavelmente pela superestimação da PAD já identificada na medida oscilométrica.

O método oscilométrico classificou três vezes mais gestantes como PH em relação ao método auscultatório com MLC. Nas situações de gerenciamento da HA ou diagnóstico da SHG, esta superestimação da PA pode levar a diagnósticos errôneos e tratamentos desnecessários⁽⁶²⁾. Entretanto, talvez possa facilitar o diagnóstico precoce de SHG, já que quatro de todas as gestantes classificadas como PH pelo método oscilométrico eram do Grupo 1. Evidentemente, estamos falando de um diagnóstico médico que deve ser confirmado por dados adicionais. Além disso não podemos deixar de considerar que este é um estudo transversal e que as gestantes em cada grupo são diferentes. A realização de um estudo longitudinal com método similar pode colaborar com a confirmação ou não desta tendência.

Ao longo dos últimos 10 anos, vários dispositivos oscilométricos passaram com sucesso por protocolos de validação, principalmente na população geral. No entanto, poucos estudos avaliaram a precisão dos monitores automáticos em populações específicas⁽⁵²⁾.

Dois aparelhos oscilométricos anteriormente validados na população geral passaram novamente pelo protocolo de validação da *ESH* em indivíduos obesos. Conforme as orientações dos fabricantes, um dos aparelhos utilizou um manguito adequado a CB de 13,5 a 21,5 cm e o outro aparelho utilizou um manguito grande, adequado a CB de 32 a 42 cm. Ao compará-los com o manômetro de mercúrio, ambos não atingiram os critérios mínimos

estabelecidos pelo protocolo e não foram recomendados para uso em pacientes obesos⁽⁵²⁾.

Também foi encontrada relação entre a hipertensão mascarada e a obesidade. Um estudo realizado com indivíduos com CB >33 cm utilizou um aparelho oscilométrico para medida domiciliar e identificou que ao utilizar manguitos de tamanho grande nestes indivíduos, o número de pessoas diagnosticadas com hipertensão mascarada diminuiu pela metade⁽⁶³⁾.

Outro estudo comparou os dois métodos em gestantes com CB >32 cm, seguindo o protocolo da *BHS*, utilizando o manômetro de mercúrio e um aparelho oscilométrico já validado com conceito *A/A* pelo mesmo protocolo, em gestantes e situações de PE. O método oscilométrico mostrou ser impreciso, pois superestimou a PAS e a PAD. As diferenças médias entre os métodos na PAS e na PAD foram respectivamente, 7,17 mmHg (DP 6,67) e 9,31 mmHg (DP 6,59). Deste modo, o aparelho foi classificado como não recomendado para uso em gestantes com CB >32cm⁽⁵³⁾.

Outra pesquisa comparou o método oscilométrico e o auscultatório, seguindo o protocolo da *ESH*. Para o método auscultatório, utilizaram o manômetro de mercúrio e para o método oscilométrico utilizaram um aparelho já validado pelo protocolo da *BHS* com um manguito extragrande indicado para CB de 32 a 52 cm. O estudo descreve que por meio de uma nova tecnologia, o aparelho oscilométrico utilizado permitiu a leitura da PA com várias possibilidades de CB, pois realizou uma análise do sinal de medição durante a inflação do manguito, que ajustou os parâmetros do dispositivo à CB individual e à estrutura do braço, e então realizou a fase seguinte de leitura deflacionária. Mesmo após dividir os participantes do estudo em dois grupos, com CB menores e maiores, não houve discrepância nas médias da PA entre os métodos e o aparelho foi recomendado para uso em indivíduos com CB acima de 32 cm⁽⁶⁴⁾.

Diante destes achados, as empresas envolvidas na fabricação dos aparelhos oscilométricos precisam se atentar para as interferências do tamanho

do manguito na medida oscilométrica e disponibilizarem manguitos de diferentes tamanhos para o uso na prática clínica.

Encontramos neste estudo, a subestimação da PA pelo aparelho oscilométrico ao utilizar o manguito de 13 cm em gestantes com CB que indicavam o uso de manguitos menores. Ainda assim, o método oscilométrico apresentou superestimação da PAD ao compara-lo ao auscultatório com MLC. Isto evidencia que se utilizarmos manguitos adequados à CB nas medidas com o aparelho *MicroLife 3BTO-A* as diferenças médias entre os métodos poderão ser maiores e até mesmo de significância clínica.

Podemos observar este fenômeno quando a PAD foi superestimada pelo método oscilométrico ao compara-lo ao método auscultatório com o MLC. Verificamos que a superestimação da PA pelo método oscilométrico aumentou no decorrer da gestação e tem possível relação com a CB e os manguitos corretos utilizados no método auscultatório.

Ao analisarmos cada grupo de gestantes, os manguitos entre 9 e 11 cm foram utilizados em 56,5%, 47,2% e 36,1% das gestantes dos Grupos 1, 2 e 3, respectivamente. Estes dados são compatíveis com as diferenças de CB observadas nos grupos. A superestimação pelo método oscilométrico aumentou apesar do método auscultatório com MLC ter utilizado manguitos próximos ao MLP, com maior frequência nos Grupos 2 e 3, reduzindo subestimação errônea da PA pelo método oscilométrico decorrente do uso do manguito 13 em gestantes com CB que indicam manguitos menores, como é o caso do Grupo 1.

Com relação ao quesito raça/cor, um estudo transversal avaliou a PA de gestantes, 3234 brancas, 577 asiáticas e 212 negras. A média da idade nos três grupos variou de 28 a 29 anos e 49,7% das gestantes eram nulíparas. Os valores de PA foram ligeiramente mais baixos nas gestantes asiáticas e negras em relação às brancas, possivelmente porque as asiáticas tinham um índice de massa corporal mais baixo e o grupo de gestantes negras contou com mais múltiplas em relação ao grupo das brancas⁽⁶⁵⁾. Em nosso estudo não houve diferença significativa ao comparar os níveis pressóricos entre os métodos de

medida em função dos grupos de raça/cor. Entretanto, vale lembrar que a distribuição das participantes deste estudo de acordo com critério raça/cor foi muito diferente do estudo citado (Tabela 2).

Devido aos baixos índices de tabagismo, alcoolismo e história pessoal de SHG não foi possível fazer comparações entre os níveis pressóricos em função dessas variáveis.

Segundo Rurangirwa et al⁽⁶⁶⁾, a primeira gravidez pode ser um importante fator de risco para mal adaptação hemodinâmica e complicações vasculares. Os pesquisadores analisaram 8.377 gestantes, identificando que as nulíparas tiveram níveis pressóricos mais elevados e maiores riscos de desenvolver SHG em relação às múltiparas. Estes resultados estão em concordância com nosso estudo, tendo em vista que as primigestas apresentaram valores de PA mais elevados em comparação as mulheres com duas gestações ou mais.

Muitos estudos analisaram o comportamento da PA antes, durante e após a gestação^(8,39,59,65,67-71). Alguns deles encontraram que os níveis pressóricos pré-gestacionais e pós-gestacionais são mais elevados em relação aos valores durante a gestação. Também identificaram que a PA diminui aproximadamente na metade da gestação, por volta da vigésima semana e aumenta gradativamente até o parto, fenômeno conhecido como “curva J”^(8,39, 59,65,67).

Há controvérsias sobre o fenômeno da “curva J”, pelo fato de outros estudos não identificarem esta queda da PA por volta da vigésima semana de gestação⁽⁶⁸⁻⁷¹⁾.

Em nossos resultados, houve um aumento gradativo da PAS do primeiro ao terceiro trimestre. As médias da PAS do Grupo 1 foram inferiores às dos demais grupos e as do Grupo 2 foram inferiores ao grupo 3. Independente do método de medida, as maiores diferenças médias foram identificadas ao compararmos os Grupos 1 e 3 e estas diferenças foram significantes no método auscultatório com MLC e no método oscilométrico.

Um estudo analisou a PA de 425 gestantes normotensas por meio da monitorização residencial da pressão arterial com um aparelho oscilométrico. As

medidas foram realizadas diariamente durante toda gestação até um mês após o parto. Em concordância com nosso estudo, a PAS aumentou gradualmente e alcançou seus valores máximos na quadragésima semana de gestação. Os valores da PAD não foram descritos na pesquisa. Neste mesmo estudo, também avaliaram a relação da PA com a sazonalidade, a PAS apresentou correlação significativa com temperatura mínima diária ao longo do ano, diminuindo nos meses mais quentes⁽⁶⁸⁾.

Outro estudo prospectivo realizado com 316 gestantes também encontrou um aumento progressivo da PAS e da PAD desde o primeiro trimestre até as 38 semanas de gestação⁽⁶⁹⁾. Outra pesquisa também encontrou um aumento progressivo da PAS ao longo da gravidez, porém identificou uma diminuição da PAD próxima da metade da gestação⁽⁷⁰⁾. Entretanto, em nosso estudo não observamos um padrão no comportamento da PAD ao compararmos os três grupos.

Independente do método de medida, o Grupo 1 apresentou as maiores médias da PAD em relação aos demais. Houve diferenças estatisticamente significantes na PAD, ao compararmos os Grupos 1 e 2 utilizando o método auscultatório, independente da largura do manguito. Também encontramos diferenças estatisticamente significantes entre os Grupos 1 e 3 somente no método auscultatório com o MLC.

Outro estudo longitudinal avaliou a PA de 8236 gestantes normotensas nos três trimestres, por meio do método oscilométrico. A PAS aumentou gradativamente do primeiro ao terceiro trimestre, porém a curva apresentou-se mais íngreme em gestantes que posteriormente apresentaram PE. A PAD mostrou um crescimento médio, com uma diminuição no final do primeiro trimestre e durante o segundo trimestre, principalmente nas gestantes que não desenvolveram SHG. Nas gestantes que desenvolveram SHG a queda da PAD foi menor em relação àquelas que não desenvolveram. Também observaram um aumento maior dos níveis pressóricos do segundo para o terceiro trimestre em gravidezes complicadas, particularmente pelo desenvolvimento da PE⁽⁷¹⁾.

No estudo de Ishikuro et al⁽⁸⁾ 575 gestantes de baixo risco foram acompanhadas durante a gestação até o parto. A medida da PA ocorreu no consultório e também pelas próprias gestantes em casa, por meio de um aparelho oscilométrico. O comportamento da PA correspondeu às características da “curva J”, nos dois métodos de medida. Já em um estudo transversal a PAS e PAD também apresentaram o comportamento da “curva J”, independente da raça/cor, ao analisarem a PA de 3234 brancas, 577 asiáticas e 212 negras⁽⁶⁵⁾.

No estudo longitudinal de Grindheim⁽⁶⁷⁾ a PA de 63 mulheres foi medida por meio dos métodos oscilométrico e fotopletoislográfico (método de medida indireta que utiliza um manguito acoplado ao dedo do paciente e um feixe de luz infravermelho registra o pulso e a PA) em diferentes períodos gestacionais (14-16, 22-24, 30-32 e 36 semanas) e seis meses após o parto. Independente dos métodos de medida, o comportamento da PA seguiu as características da “curva J”, entretanto a idade gestacional em que ocorreu a queda da PA variou entre as participantes. Relataram também que outros estudos indicam que esta diminuição da PA é heterogênea e pode ter relação com o dispositivo de medida utilizado, tempo de cada medida, condições não especificadas durante o registro da PA e o tamanho do estudo.

Pesquisadores supõem que a inexistência da diminuição da PA no segundo trimestre pode ter relação com processos de má adaptação à gestação e com o desenvolvimento da SHG^(67,72).

O estudo longitudinal realizado por Lo et al⁽³⁹⁾ acompanhou a PA de 101 gestantes em diferentes períodos gestacionais (10-14, 19-22, 27-30 e 35-37 semanas) e após o parto, por meio dos métodos auscultatório e oscilométrico. Para as medidas no consultório utilizou-se o manômetro de mercúrio e o aparelho oscilométrico, para as medidas domiciliares utilizou-se somente dispositivo automático. Nos três métodos a PA apresentou um comportamento próximo à “curva J”, com uma queda da PA entre 19 e 22 semanas de gestação, porém mais acentuada na PAD em relação à PAS.

Diante dos nossos resultados sobre o comportamento da PA e dos demais estudos, percebe-se que ainda não há um consenso sobre as alterações nos valores pressóricos ao longo da gravidez. Além disso, a maioria dos estudos que acompanharam o comportamento da PA na gravidez foram estudos longitudinais, que incluíram um maior número de medidas em diferentes situações e períodos gestacionais, o que é uma limitação deste trabalho por se tratar de um estudo transversal.

Para que o método oscilométrico seja utilizado de forma segura para medida da PA em grupos especiais, são necessários novos estudos que avaliem os dispositivos validados na prática clínica. Outra prioridade é a revisão dos protocolos de validação com intervalos mais rigorosos nas diferenças aceitáveis entre os métodos oscilométrico e auscultatório.

Considerando que o uso de manguitos inadequados à CB pode contribuir para diagnósticos e tratamentos incorretos da SHG, assim como complicações maternas e fetais, faz-se necessário a realização de novos estudos neste âmbito. De preferência, as novas pesquisas devem ser prospectivas, com o objetivo de comparar as medidas da PA obtidas pelos métodos auscultatório e oscilométrico, com manguitos de diferentes tamanhos para os dois métodos, e que analisem sua relação com o aparecimento ou não da SHG ao final da gravidez.

6. Conclusão:

A principal conclusão desta pesquisa é que a verificação da CB e o uso de manguitos adequados a CB, nos métodos auscultatório e oscilométrico, são indispensáveis para obter valores confiáveis da PA em gestantes.

O aparelho *Microlife 3BTO-A*, apresentou um bom comportamento durante as medidas de PA, realizou duas tentativas de insuflação durante a mesma medida somente em 9,5% das medidas e apenas 1,25% das medidas precisaram ser repetidas, devido a mensagens de erro. Apresentou valores similares ao método auscultatório na PAS, porém superestimou a PAD. O uso do manguito de 13 cm para CB de 22 a 42 cm, conforme orientação do manual de instruções, subestimou a PAS e PAD em gestantes que necessitariam de manguitos menores adequados a CB. Além disso, o método oscilométrico classificou três vezes mais gestantes como PH em relação ao método auscultatório. Recomendamos que novos estudos sejam realizados com intuito de avaliar minuciosamente esta superestimação da PAD pelo aparelho *Microlife 3BTO-A* e sua possível interferência no diagnóstico de gestantes com HA.

7. Referências

1. Orshan SA. Enfermagem na saúde das mulheres, das mães e dos recém-nascidos: o cuidado ao longo da vida – Porto Alegre: Artmed. 2010: 454-509.
2. Pereira APE, Leal MC, Gama SGN, Domingues RMSM, Schlitz AOC, Bastos MH. Determinação da idade gestacional com base em informações do estudo Nascer no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 2014: S59-S70.
3. Correa MD, Tsunehiro MA, Lima MOP, Bonadio IC. Avaliação da assistência pré-natal em unidade com estratégia saúde da família. *Rev Esc Enferm USP*. 2014: 24-32.
4. Chang, J. Streitman, D. Physiologic Adaptations to Pregnancy. *Neurol Clin*. 2012:781-789
5. Vonck S, Staelens AS, Bollen I, Broekx L, Gyselaers W. Why non-invasive maternal hemodynamics assessment is clinically relevant in early pregnancy: a literature review. *Pregnancy and Childbirth*. 2016: 1-9.
6. Tan, E.K. Tan, E.L. Alterations in physiology and anatomy during Pregnancy. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 2013: 791-802.
7. Donelle, T. Méthodes de mesure de la pression artérielle pendant la grossesse. *Presse Med*, 2016: 1-5.
8. Ishikuro M, Obara T, Metoki H, Ohkubo T, Yamamoto M, Akutsu K, Sakurai K, Iwama N, Katagiri M, et al. Blood Pressure Measured in the Clinic and at Home During Pregnancy Among Nulliparous and Multiparous Women: the BOSHI Study. *American Journal of Hypertension*. 2013; 26 (1): 141-148.
9. Vilas-Bôas JMS, Maestá I, Consonni M. Mecanismo de centralização: da insuficiência placentária à adaptação circulatória fetal. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2008; 30(7):366-71.
10. Chaiworapongsa T, Chaemsathong P, Yeo L, Romero R. Pre-eclampsia part 1: current understanding of its pathophysiology. *Nat. Rev. Nephrol*. 2014; 10: 466–480.
11. World Health Organization. WHO recommendations for prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia. Geneva: WHO, 2011:1-38
12. Moraes CA, Baptiston DD, Siqueira PM, Turato NA. Distúrbio Hipertensivo Gestacional. A importância do pré-natal na prevenção, evolução e danos renais atribuídos a pré-eclampsia. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*. 2012; 16 (1): 149-158.

13. American College of Obstetricians and Gynecologists; Task Force on Hypertension in Pregnancy. Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Hypertension in Pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2013;122(5):1-89.
14. Mustafa R, Ahmed S, Gupta A, Venuto RC. A Comprehensive Review of Hypertension in Pregnancy. *Journal of Pregnancy*, 2012:1-19.
15. Andrade JM. Mola hidatiforme e doença trofoblástica gestacional. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2009; 31(2):94-101
16. Sociedade Brasileira de Hipertensão: DBH (VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão). *Arq. Bras. Cardiol.* 2016; 107 (3): 1-51.
17. Park HJ, Shim SS, Cha DH. Combined Screening for Early Detection of Pre-Eclampsia. *Int. J. Mol. Sci.* 2015; 16:17952-17974.
18. Queiroz MA. Ocorrências das Síndromes Hipertensivas na Gravidez e Fatores Associados na Região Sudeste do Brasil. [Tese - Mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2014: 1-112.
19. Emiija JS, Vladimir J. Prediction of mild and severe preeclampsia with blood pressure measurements in first and second trimester of pregnancy. *Ginekol Pol*, 2011:845-850.
20. Kohlmann NEB, Kohlmann OJ. Histórico e perspectivas da medida da pressão arterial. *Rev. Hipertensão.* 2011; 14 (2): 5-13.
21. Skirton H, Chamberlain W, Lawson C, Ryan H, Young E. A systematic review of variability and reliability of manual and automated blood pressure readings. *Journal of Clinical Nursing*, 2011; 20:602-614.
22. Tiburcio MP, Torres GV, Enders BC, Tourinho FSV, Melo GSM, Costa IKF. Análise contextual da medida da pressão arterial na prática clínica. *J. res.: fundam. care. online* 2013. 5(3):328-336.
23. Mansoor K, Shahnawaz S, Rasool M, Chaudhry H, Ahuja G, Shahnawaz S. Automated Versus Manual Blood Pressure Measurement: A Randomized Crossover Trial in the Emergency Department of a Tertiary Care Hospital in Karachi, Pakistan: Are Third World Countries Ready for the Change? *Macedonian Journal of Medical Sciences.* 2016. 4 (3): 404-409.
24. BRASIL, São Paulo. Lei n. 15.313, de 15 de Janeiro de 2014. Dispõe sobre a proibição do uso, armazenamento e reparo de instrumentos de medição como esfigmomanômetros e termômetros contendo mercúrio e dá outras providências. Imprensa oficial: Diário Oficial de São Paulo.

25. Turner, MJ. Can we trust automatic sphygmomanometer validations? *Journal of Hypertension*. 2010; 28 (12): 2353-2356.
26. Benmira A, Perez-Martin A, Schuster I, Aichoun I, Coudray S, BereksiReguig F, Dautat M. From Korotkoff and Marey to automatic non-invasive oscillometric blood pressure measurement: does easiness come with reliability? *Expert Review of Medical Devices*, 2016, 13:2, 179-189.
27. Pickering TG. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol Clin*, 2002, 207–223
28. Ribeiro CCM, Lamas JLT. Comparação entre as técnicas de mensuração da pressão arterial em um e em dois tempos. *Rev. Bras. Enferm*, Brasília, 2012. 35(4):630-636.
29. Nascimento R L, Coelli A P, Cade NV, Mill J G, Molina MDCB. Sensibilidade e especificidade no diagnóstico de hipertensão por diferentes métodos. *Rev. Saúde Pública*. São Paulo. 2011; 45(5):837-844.
30. Silva GCA, Pierin AMG. A monitorização residencial da pressão arterial e o controle de um grupo de hipertensos. *Rev Esc Enferm USP*. 2012; 46(4):922-928.
31. Stergiou GS¹, Lourida P, Tzamouranis D, Baibas NM. Unreliable oscillometric blood pressure measurement: prevalence, repeatability and characteristics of the phenomenon. *Journal of Human Hypertension*. 2009; 23: 794–800.
32. Moore, JN. Oscillometric sphygmomanometers: a critical appraisal of current technology. *Blood Pressure Monitoring*. 2012; 17:80–88.
33. O'Brien E, Petrie J, Littler W, Swiet M, Padfield PL, O'Malley K, et al. British Hypertension Society Protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices. *J Hypertens*. 1993;11(2):43-62.
34. International standard ISO 81060-2 Non-invasive sphygmomanometers-part2 Clinical investigation of automated measurement type. ANSI/AAMI/ISO81060-2: 2013.
35. O'Brien E; Atkins N; Stergiou G; Karpettas N; Parati G; Asmar R; Yutaka Imai; et al. European Society of Hypertension International Protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Pressure Monitoring*. 2010;15:23–38.
36. Turner MJ, Baker AB, Kam PC. Effects of systematic errors in blood pressure measurements on the diagnosis of hypertension. *Blood Press Monit*. 2004; 9:249–253.

37. Dabl Educational Trust. Blood Pressure Monitors- Validation, Papers enad Reviews. Disponível em: < <http://www.dableducational.org/>>. Acesso em 01 de Fevereiro de 2017.
38. Lan PG, Clayton PA, Hyett J, Gillin AG. Measuring blood pressure in pregnancy and postpartum: assessing the reliability of automated measuring devices. *Hypertens Pregnancy*. 2014; 33(2):168–176.
39. Lo, C. Taylor, RS. Gamble, G. Use of automated home blood pressure monitoring in pregnancy: Is it safe? *Am J Obstet Gynecol*. 2002; 187(5):1322-1327.
40. Barra S. Hypertension in pregnancy: The current state of the art. *Rev Port Cardiol*. 2012; 31:425-32.
41. Polit FD, Beckt C. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática de enfermagem, 7ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2011.
42. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2ª ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. The significance of a product moment rs.1988, p.75-108.
43. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*. 2007,39, 175-191.
44. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*. 2009, 41, 1149-1160.
45. Bordley J III, Conner CAR, Hamilton WF, et al. Recommendations for human blood pressure determinations by sphygmomanometers. *Circulation*. 1951, v.4, n.4, p. 503-9.
46. Ghisletta P, Spini D. An Introduction to Generalized Estimating Equations and an Application to Assess Selectivity Effects in a Longitudinal Study on Very Old Individuals. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 2004, Vol. 29, No. 4, pp. 421–437.
47. Pagano M, Gauvreu K. Princípios de Bioestatística, Ed. Thomson, São Paulo, 2004.
48. Mehta CR, Patel NR. A network algorithm for performing Fisher's exact test in rxc contingency tables. *JASA*, 1983; 78(382):427-434.
49. Cuckson AC, Reinders A, Shabeeh H, Shennan AH. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according

to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood Pressure Monitoring*. 2002, 7(6):319-324.

50. Reinders A, Cuckson AC, Lee JTM, Shennan AH. An accurate automated blood pressure device for use in pregnancy and pre-eclampsia: the Microlife 3BTO-A. *BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2005, Vol. 112, pp. 915–920.

51. Nouwen E, Snijder M, Montfrans, Wolf H. Validation of the Omron M7 and Microlife 3BTO-A Blood Pressure Measuring Devices in Preeclampsia. *Hypertension in Pregnancy*, 2012, 31:131–139.

52. Azaki A, Diab R, Harb A, Asmar R, Chahine MN. Questionable accuracy of home blood pressure measurements in the obese population – Validation of the Microlife WatchBP O3® and Omron RS6® devices according to the European Society of Hypertension-International Protocol. *Vascular Health and Risk Management* 2017:13.

53. James L, Nzelu D, Hay A, Shennan A, Kametas NA. Validation of the Omron MIT Elite blood pressure device in a pregnant population with large arm circumference. *Blood Pressure Monitoring*, 2017, 22:109–111.

54. Almeida TCF, Lamas JLT. Nurses of adult intensive care unit: evaluation about direct and indirect blood pressure measurement. *Rev. Esc. Enferm. USP*. 2013; 47 (2): 364-71.

55. Lamas JLT, Berno CBF, Takeiti GM. Erros cometidos por profissionais de enfermagem na medida rotineira da pressão arterial. *Rev. Paul. Enf.* 2003; 22 (2): 141-8.

56. Dordetto PR. Avaliação do desempenho de dois aparelhos automáticos de medida de pressão arterial com ou sem alteração do ritmo cardíaco. [Tese-Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2016.

57. Pavan MV, Saura GE, Korkes HA, Nascimento KM, Neto NDM, Dávila R; Rodrigues CIS; Almeida FA. Similaridade entre os valores da pressão arterial aferida pelo método auscultatório com aparelho de coluna de mercúrio e o método oscilométrico automático com aparelho digital. *J Bras Nefrol* 2012; 34(1):43-49.

58. James GD, Gerber LM. Measuring arterial blood pressure in humans: Auscultatory and automatic measurement techniques for human biological field studies. *Am J Hum Biol*. 2018; 30:e23063.

59. Oliveira SMJV, Arcuri EAM, Santos JLF. Cuff width influence on blood pressure measurement during the pregnant-puerperal cycle. *J. Adv. Nurs*. 2002; 38(2), 180–89.

60. Ribeiro CCM. Medidas da pressão arterial em gestantes normotensas na posição sentada e em decúbito lateral esquerdo. [Tese-Mestrado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2014.
61. Hogan JL, Maguire P, Farah N et al. Body Mass Index and Blood Pressure Measurement during Pregnancy. *Hypertension in Pregnancy*, 2011; 30:396–400.
62. Kho CL, Brown MA, Ong SLH, Mangos GJ. Blood pressure measurement in pregnancy: the effect of arm circumference and sphygmomanometer cuff size. *Obstetric Medicine* 2009; 2: 116–120.
63. Mourad J, Lopez-Sublet M, Aoun-Bahous S, Villeneuve F, Jaboureck O, Dourmap-Collas C, Denolle T, Fourcade J, Baguet J. Impact of Miscuffing During Home Blood Pressure Measurement on the Prevalence of Masked Hypertension. *American Journal of Hypertension*. 2013, 26(10).
64. Masiero S, Saladini F, Benetti E, Palatini P. Accuracy of the Microlife large–extra large-sized cuff (32–52 cm) coupled to an automatic oscillometric device. *Blood Pressure Monitoring*, 2011, 16:99–102.
65. Ochsenbein-Koßble N, Roos M, Gasser T, Huch R, Huch A, Zimmermann R. Cross sectional study of automated blood pressure measurements throughout pregnancy. *BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2004, Vol. 111, p. 319–325.
66. Rurangirwa AA, Gaillard R, Steegers EA, Hofman A, Jaddoe W. Hemodynamic adaptations in different trimesters among nulliparous and multiparous pregnant women; the Generation R study. *Am J Hypertens*. 2012;25(8):892-9.
67. Gaillard R, Bakker R, Willemsen SP, Hofman A, Steegers EAP, Jaddoe WV. Blood pressure tracking during pregnancy and the risk of gestational hypertensive disorders: The Generation R Study. *European Heart Journal*. 2011. 32, 3088–3097.
68. Metoki H, Ohkubo T, Obara T, Akutsu K, Yamamoto M, Ishikuro M, Sakurai K, Iwama N, Katagiri M, et al. Daily Serial Hemodynamic Data During Pregnancy and Seasonal Variation: The BOSHI Study. *Clinical and Experimental Hypertension*, 2012; 34(4): 290–296.
69. Nama V, Antonios TF, Onwude J, Manyonda IT. Mid-trimester blood pressure drop in normal pregnancy: myth or reality? *J Hypertens* 2011; 29:763–768.

70. Adamczak JE, Wolf EJ. Maternal blood pressure adaptation in the first trimester of pregnancy. *Amer. J. Perinatol.* 2010; 27(4): 339-42.
71. Grindheim G, Estensen M, Langesaeter E, Rosseland LA, Toska K. Changes in blood pressure during healthy pregnancy: a longitudinal cohort study. *Journal of Hypertension* 2012, 30:342–350.
72. Silva LM, Steegers EA, Burdorf A, Jaddoe VW, Arends LR, Hofman A, Mackenbach JP, Raat H. No midpregnancy fall in diastolic blood pressure in women with a low educational level: the Generation R Study. *Hypertension.* 2008;52(4):645-51.

Apêndice 1:**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO**

Título da pesquisa: Avaliação da pressão arterial pelos métodos oscilométrico e auscultatório e sua correlação com a detecção da hipertensão na gestação.

Nome dos responsáveis:

Aluna: Estefanie Siqueira Vigato de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Tatagiba Lamas (Faculdade de Enfermagem – Unicamp)

Número do CAAE: 66584617.3.0000.5404

Você está sendo convidada a participar como voluntária de um estudo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Se você não quiser participar ou quiser retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

Justificativa e objetivos:

O objetivo desta pesquisa é comparar os valores de pressão arterial medidos por um aparelho manual e um aparelho automático recomendado para o uso na gestação, com o intuito de avaliar a capacidade dos aparelhos para detectar a pressão alta na gestação.

Procedimentos:

Participando do estudo você está sendo convidada a responder um questionário com perguntas pessoais. Não existe tempo determinado para respondê-lo, mas não deve levar mais de quinze minutos. Também serão realizadas medidas da pressão arterial. Caso você esteja entre 10 e 14 semanas de gravidez, também é convidada a continuar participando da pesquisa. Neste caso, sua pressão será medida novamente em três outros momentos: 1) quanto você estiver entre 19 e 22 semanas de gravidez; 2) quanto você estiver entre 27 e 30 semanas de gravidez; 3) quanto você estiver entre 35 e 40 semanas. As medidas da pressão arterial serão nos dois braços, na posição sentada, usando dois aparelhos de pressão diferentes, um automático e outro manual, e não deve demorar mais de 50 minutos.

Desconfortos e riscos:

Devido a um grande número de medidas repetidas da pressão arterial serem realizadas nos dois braços, isso pode causar um desconforto no local durante a medida. Não há riscos previsíveis neste estudo.

Benefícios:

A vantagem desta pesquisa direciona-se ao levantamento de informações sobre a medida da pressão em gestantes e a pressão alta na gravidez, podendo contribuir para encontrar formas de diagnosticá-la ou tratá-la. Todos os resultados deste estudo serão divulgados para os participantes da pesquisa e instituições onde os dados forem obtidos.

Acompanhamento e assistência:

Durante a execução da pesquisa, em casos de situações que necessitem de algum tipo de intervenção médica, você será direcionada ao serviço médico da instituição em que faz o acompanhamento de pré-natal. A responsabilidade por esse encaminhamento será dos pesquisadores.

Rubrica da participante

Rubrica da pesquisadora

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

Ressarcimento:

Você não será paga pela participação na pesquisa, mas qualquer tipo de despesa financeira causada pela participação na pesquisa, como transporte ou alimentação, será devolvida pelos pesquisadores.

Indenização:

Você terá direito a indenização por qualquer dano que venha a sofrer em função de sua participação na pesquisa.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com a pesquisadora Estefanie Siqueira Vigato de Oliveira pelo celular (19) 983540994/ 991931099 ou e-mail: estefanievigato@gmail.com, ou com seu orientador, Prof. José Luiz Tatagiba Lamas, pelo celular (19) 997518205 ou e-mail: joseluiztatagibalamas@gmail.com

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você pode entrar em contato com a secretária do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária, Campinas - SP, CEP: 13.083-872; telefones (19) 3521-8936 e 35217187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter sido esclarecida sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome da participante: _____

Telefone: () _____ Celular: () _____

_____ Data: ____/____/____

(Assinatura da participante ou nome e assinatura do seu responsável LEGAL)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma cópia deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

_____ Data: ____/____/____

(Assinatura do pesquisador)

Apêndice 2:**INSTRUMENTO 1: CARACTERIZAÇÃO DA PARTICIPANTE**

1.TCLE nº: _____ 2.Idade (anos completos): _____

3. Data da coleta de dados: ____/____/____

Antecedentes Obstétricos

4.G ____ P ____ A ____

5. História pregressa de SHG: 0.NÃO () 1.NÃO SEI () 2.SIM ()

Gestação Atual

6. Data Provável do Parto: _____

7. Idade gestacional (em semanas e dias): _____

8. Faz uso de algum medicamento diariamente? 0. NÃO () 1.SIM (). Se SIM, qual(is)?
_____**Hábitos de Vida**

9. Você fuma? 0. NÃO () 1.SIM (). Se SIM, quantos cigarros por dia? _____

10. Faz uso frequentes de bebidas alcoólicas? 0.NÃO () 1.SIM (). Se SIM quantas vezes no mês? _____

Condições sociodemográficas

11. Escolaridade: 0.Ensino Fundamental Incompleto () 1.Ensino Fundamental Completo () 2.Ensino Médio Incompleto () 3.Ensino Médio Completo () 4.Ensino Superior Incompleto () 5.Ensino Superior Completo () 6.Pós-Graduação ()

12. Qual sua raça/cor? _____

13. Estado Civil: 0.SOLTEIRA () 1.CASADA () 2.UNIÃO ESTÁVEL () 3. SEPARADA () 4.VIÚVA ()

14. Renda familiar: 0.Até R\$937,00 () 1. Maior que R\$937,00 e menor que R\$1874,00 () 2. Maior que R\$1874,01 e menor que R\$2811,00 () 3. Maior que R\$2811,01 e menor que R\$3748,00 () 4. Maior que R\$3748,01 e menor que R\$4685,00 () 5. Maior que 4685,01 ()

15. Profissão/ocupação: _____

Apêndice 3:

INSTRUMENTO 2: FORMULÁRIO DE NÍVEIS PRESSÓRICOS

Nº TCLE: _____ Local de Coleta: _____

Idade Gestacional (semanas): _____ CB: _____

1ª ETAPA			2ª ETAPA				
Braço sorteado:			Braço alternativo:				
Medidas	PAS	PAD	Medidas	PAS	PAD		
3ª medida			5ª medida				
4ª medida			6ª medida				
3ª ETAPA							
Braço de maior valor pressórico:							
Medidas	PAS	PAD	Método	Manguito	Nº de insuflações*	Mensagens de erro*	Nº de medidas
7ª medida							
8ª medida							
9ª medida							
10ª medida							
4ª ETAPA							
Braço de maior valor pressórico:							
Medidas	PAS	PAD	Método	Manguito	Nº de insuflações*	Mensagens de erro*	Nº de medidas
11ª medida							
12ª medida							
13ª medida							
14ª medida							

*Para o método auscultatório não se aplica.

Observações: _____

Anexos:**Anexo 1: Carta de Autorização da Coleta de Dados**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
Secretaria Municipal de Saúde

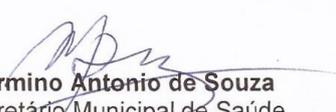
**AUTORIZAÇÃO**

008/2017

Autorizo a realização da pesquisa intitulada “**AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL PELOS MÉTODOS OSCILOMÉTRICOS E AUSCULTATÓRIO E SUA CORRELAÇÃO COM A DETECÇÃO DA HIPERTENSÃO NA GESTAÇÃO**”, que tem por objetivos: a) comparar valores de PA obtidos pelos métodos auscultatório e oscilométrico em diferentes períodos gestacionais e após o parto; b) avaliar a sensibilidade e especificidade dos métodos auscultatório e oscilométrico na detecção da HA na gestação; c) avaliar o comportamento do aparelho oscilométrico durante as medidas de PA: número de tentativas de insuflação, mensagens de erro e impossibilidade de realização de medidas.

Declaro estar ciente que a Pesquisa será desenvolvida pela pesquisadora Estefanie Siqueira Vigoto de Oliveira, vinculada ao Programa de Pós Graduação – Nível Mestrado em Enfermagem na Faculdade de Enfermagem da Unicamp, junto a gestantes com idade igual ou maior a 18 anos, que estejam em acompanhamento Pré-Natal em unidades de saúde do município de Campinas (a serem definidas), no período de abril de 2017 a fevereiro de 2018, sob a orientação do Professor Doutor José Luiz Tatagiba Lamas.

Campinas, 06 de março de 2017


Cármino Antonio de Souza
Secretário Municipal de Saúde
Matrícula: 125.344-1
CPF: 723.931.818-49

Av. Aquidabã, 505 – 4º Andar – Centro – Campinas/SP – CEP 13015-900

Fone / Fax: (19) 3232-8415

E-mail: saude.cets@campinas.sp.gov.br / cets.smscampinas@gmail.com

Anexo 2: Aprovação do Comitê de ética em Pesquisa

 CEP UNICAMP <small>COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA</small>	UNICAMP - CAMPUS CAMPINAS	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL PELOS MÉTODOS OSCILOMÉTRICO E AUSCULTATÓRIO E SUA CORRELAÇÃO COM A DETECÇÃO DA HIPERTENSÃO NA GESTAÇÃO

Pesquisador: Estefanie Siqueira Vigato de Oliveira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 66584617.3.0000.5404

Instituição Proponente: Faculdade de Enfermagem

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.043.432

Apresentação do Projeto:

A hipertensão arterial é a principal causa de morte materna em países desenvolvidos e na América Latina. A medida correta da pressão arterial é essencial para a detecção precoce da hipertensão na gestação. A medida indireta da pressão pode ser realizada por dois métodos de aferição, o auscultatório e oscilométrico. Os aparelhos de mercúrio, considerados padrão-ouro na medida auscultatória, estão sendo retirados do mercado e a utilização dos aparelhos automáticos vem ganhando cada vez mais espaço na prática clínica. Em função das diferenças inerentes entre os dois métodos, as particularidades do ciclo gravídico-puerperal e a importância epidemiológica da hipertensão na gestação faz-se necessário novos estudos neste âmbito. Será realizado um estudo longitudinal prospectivo, a partir dos dados coletados em Unidades de Atendimento à Saúde, no programa de pré-natal, após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. A amostra será composta por gestantes acompanhadas no programa de pré-natal de baixo risco com idade igual ou maior a 18 anos. Cada gestante será acompanhada do primeiro trimestre até o puerpério. Serão realizadas medidas da PA entre os períodos gestacionais de 10-14, 19-22, 27-30 e 35-37 semanas e uma vez entre 1 e 4 semanas após o parto. A análise estatística será por meio dos programas Microsoft Excel e Statistical Package for the Social Sciences® versão 20.0. Será utilizada estatística descritiva e inferencial, por meio de testes de comparação de médias e de associação.

Continuação...



Continuação do Parecer: 2.043.432

Outros	oparticipante.pdf	23:41:18	Vigato de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_ESCLARECIDO.pdf	09/03/2017 23:38:54	Estefanie Siqueira Vigato de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	09/03/2017 23:35:58	Estefanie Siqueira Vigato de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 03 de Maio de 2017

Assinado por:
Renata Maria dos Santos Celeghini
 (Coordenador)