



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MATERNIDADE ESCOLA DA UFRJ  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE  
PERINATAL**



**PATRICIA SANSON PEREIRA BASTOS CAVALCANTE RAMOS**

<http://lattes.cnpq.br/8260782123891869>

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO DIÂMETRO DO NERVO ÓPTICO EM  
GESTANTES DE RISCO HABITUAL**

**Rio de Janeiro  
2020**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MATERNIDADE ESCOLA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL**

**PATRICIA SANSON PEREIRA BASTOS CAVALCANTE RAMOS**  
(<http://lattes.cnpq.br/8260782123891869>)

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO DIÂMETRO DO NERVO ÓPTICO EM  
GESTANTES DE RISCO HABITUAL**

Dissertação submetida ao Corpo Docente do Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Saúde Perinatal.

Orientadores: Prof. Dr Jorge Fonte de Rezende Filho  
(<http://lattes.cnpq.br/8538828967129169>)

Prof MSc. Karina Bilda de Castro Rezende  
(<http://lattes.cnpq.br/5712393704487226>)

**Rio de Janeiro  
Abril/2020**

- R175 Ramos, Patrícia Sanson Pereira Bastos Cavalcante.  
Avaliação ultrassonográfica do diâmetro do nervo óptico em gestantes de risco habitual / Patrícia Sanson Pereira Bastos Cavalcante Ramos -- Rio de Janeiro: UFRJ / Maternidade Escola, 2020.  
85f. ; 31 cm.
- Orientador: Jorge Fonte de Rezende  
Orientadora: Karina Bilda de Castro Rezende  
Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Perinatal)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Saúde Perinatal, 2020.
- Referências bibliográficas: f. 57
1. Hipertensão intracraniana 2. Hipertensão induzida/gravidez. 3. Ultrassonografia. . 4. Valores de referência. 5. Nervo óptico. 6. Gravidez. 7. Saúde Perinatal – Dissertação. I. Rezende Filho, Jorge Fonte de. II. Rezende, Karina Bilda de Castro. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola. III. Título.
- CDD- 610.5

# **AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO DIÂMETRO DO NERVO ÓPTICO EM GESTANTES DE RISCO HABITUAL**

Autora: Patricia Sanson Pereira Bastos Cavalcante Ramos

Orientador: Jorge Fonte de Rezende

Orientadora: Karina Bilda de Castro Rezende

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Saúde Perinatal.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Banca examinadora:

---

Orientador: Jorge Fonte de Rezende

---

Orientadora: Karina Bilda de Castro Rezende

---

Prof Dr Antônio José Leal da Costa

---

Prof Dr Cristos Pritsivelis

Para Luiza, minha fonte de aprendizado diária,  
Com todo amor deste mundo

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que me permitiu chegar até aqui e manteve firme os Seus propósitos para minha vida.

À minha filha, Luiza, que virou meu mundo de cabeça para cima e me fez mudar o rumo da minha vida profissional.

À minha mãe Luzia, minha irmã Camila e meu marido, Carlos Eduardo, que sempre estiveram do meu lado e incentivaram esse desafio.

Ao meu pai, Augusto e meu tio Otílio, pela inspiração profissional e pelo apoio para trilhar este caminho desde cedo.

Ao meu orientador, Prof Jorge Fonte de Rezende Filho, sábio mestre e amigo, sempre acessível e disposto a me auxiliar nos projetos profissionais e de vida.

À minha orientadora, Prof Karina Bilda de Castro Rezende, que se envolveu de forma direta no projeto, sempre paciente e disponível, incentivando a seguir em frente.

À Luiza Ormonde, que surgiu como grata surpresa e de aluna interessada no internato, se tornou uma grande médica/cientista/amiga e peça fundamental no projeto.

À toda equipe do setor de USG da ME, Dr Cristos Pritsivelis, residentes, colegas, enfermagem e à secretária Izabel, sempre solícitos para me auxiliar na captação das gestantes e pacientes para aguardar a realização dos meus exames no meio da corrida agenda do setor.

À todos os colegas do mestrado profissional, em especial Carol, Ismê e aos “Karinetes” que me acolheram no grupo e permaneceram firmes até o momento final.

Aos funcionários do setor do arquivo da ME, Gisele, Caroline por toda ajuda com a revisão dos prontuários na fase final do estudo.

A todos os professores do mestrado profissional da Maternidade Escola, em especial Prof. Joffre Amim Jr. pela dedicação e incentivo.

Às bibliotecárias Janaina e Olímpia, que atenderam meus clamores por socorro na revisão final desta dissertação com carinho e paciência.

**“O desejo de ser**

**o que quiser**

**pode até parecer**

**e nem sempre é**

**o que está conjugado no ser**

**o que esconde na pecha**

**do é”**

(Eduardo Ramos, 2001 em *Ser as vezes é*)

## RESUMO

RAMOS, Patrícia Sanson Pereira Bastos Cavalcante. **Avaliação ultrassonográfica do diâmetro do nervo óptico em gestantes de risco habitual.**, 2020. 85f. Dissertação (Mestrado em Saúde Perinatal) – Maternidade Escola, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

A doença hipertensiva constitui a principal causa de mortalidade materna no Brasil, sendo a pré eclâmpsia/ eclâmpsia sua forma mais grave. Um dos parâmetros de gravidade utilizados clinicamente é o acometimento neurológico. O diagnóstico precoce com instituição de terapêutica adequada pode minimizar as possíveis sequelas e auxiliar as decisões clínicas. A ultrassonografia transbulbar tem baixo custo, é acessível e apresenta boa sensibilidade e especificidade, mostrando-se importante ferramenta diagnóstica na avaliação da pressão intracraniana através da medida do diâmetro do nervo óptico (MDNO). O presente estudo tem os seguintes objetivos: (1) descrever a distribuição das MDNO em gestantes de risco habitual; (2) descrever a associação de fatores demográficos, clínicos e obstétricos e as MDNO (3) Divulgar a medida do DNO como método propedêutico de HIC em gestantes. Metodologia: estudo transversal e descritivo, incluindo gestantes com feto único de risco habitual. Pacientes que realizaram cirurgias oculares, com alterações oculares morfológicas, funcionais, infecciosas e sequelares ou alterações metabólicas que provoquem edema, e aquelas que desenvolveram síndrome hipertensiva na gestação foram excluídas. Foram realizados exames de ultrassonografia transbulbar com três MDNO em cada olho, além de questionário com as seguintes variáveis: idade materna, idade gestacional, raça/ cor de pele e paridade. Foi aferida a pressão arterial da gestante e calculada a pressão arterial média (PAM). Resultados: Foram examinadas 243 pacientes com amostra final de 171 pacientes. No total do estudo, foram realizadas 1458 medidas do DNO na amostra total e 1026 medidas na amostra final. Foram então calculadas as médias das MDNO relativas ao olho direito e ao olho esquerdo em cada grupo de pacientes (amostra total, amostra final, excluídos e perdas de seguimento). A distribuição destes valores na amostra final teve curva gaussiana normal. Os valores da MDNO variaram entre 0,36cm e 0,52cm no olho direito, com média de 0,456cm. No olho esquerdo, as medidas variaram entre 0,36cm e 0,55cm, com média de 0,466cm. Foi observada diferença estatisticamente significativa entre as medidas dos dois olhos nos grupos estudados ( $p$  valor $<0,05$ ). As medianas dos valores das MDNO dos olhos na amostra final foi de 0,46 cm à direita e 0,47 cm à esquerda. O coeficiente de correlação intraclasse entre os olhos direito e esquerdo foi baixo (0,66), com tendência à dispersão nos gráficos de Altman Bland e *survival agreement plot*, confirmando o achado supracitado. Foi realizado modelo de análise de regressão linear bivariada, que mostrou os coeficientes e o  $p$  valor para cada variável em relação à MDNO, observando que nenhuma das variáveis secundárias estudadas tem relação estatisticamente significativa com a MDNO ( $p \leq 0,05$ ). Conclusões: (1) a distribuição dos valores da MDNO da amostra final foi normal, sendo a média das MDNO de 0,456cm à direita e 0,466cm à esquerda. As medianas das MDNO da amostra final foi de 0,46 cm à direita e 0,47 cm à esquerda; (2) as variáveis avaliadas nos questionários não apresentaram associação com as MDNO (3) Foram apresentadas formas de divulgação da MDNO como método propedêutico de HIC em gestantes

**Palavras-chave:** hipertensão intracraniana. Hipertensão induzida pela gravidez. Ultrassonografia. Valores de referencia. Nervo óptico. Gravidez.

## ABSTRACT

Hypertensive disease is the main cause of maternal mortality in Brazil, with pre-eclampsia / eclampsia being its most severe form. One of severity parameters clinically used is neurological impairment. Early diagnosis with the institution of adequate therapy can minimize possible sequelae and assist clinical decisions. Transbulbar ultrasonography is inexpensive, accessible, with high specificity and sensibility, that can help to evaluate intracranial pressure by measuring the optic nerve sheath diameter (ONSD). The present study has the following objectives: (1) describe the distribution of ONSD in pregnant women at usual risk; (2) describe the association of demographic, clinical and obstetric factors and ONSD (3) Spread ONSD as a propaedeutic method to evaluate intracranial hypertension (ICH) during pregnancy. Methods: cross-sectional and descriptive study that includes single fetus pregnant women at usual risk. Patients who underwent previous eye surgeries; patients with morphological, functional, infectious and sequellar eye changes or metabolic changes that cause edema, as well as those who developed hypertensive syndrome during pregnancy were excluded. Transbulbar ultrasound examinations were performed with three ONSD measures in each eye. A questionnaire was also conducted with the following variables: maternal age, gestational age, skin color and parity. The blood pressure was also measured and the mean arterial pressure (MAP) was calculated. Results: 243 patients were examined with a final sample of 171 patients. In the end of the study, 1458 measurements of ONSD were performed in the total sample and 1026 measurements in the final sample (3 measurements in each eye, totaling 6 measurements for each patient). The ONSD averages for the right and left eyes in each group of patients were then calculated (total sample, final sample, excluded and loss to follow-up). The distribution of these values in the final sample had a normal Gaussian curve. MDNO values ranged between 0.36 cm and 0.52 cm in the right eye, with an average of 0.456 cm. In the left eye, the measurements varied between 0.36 cm and 0.55 cm, with an average of 0.466 cm. There was a statistically significant difference between the average measurements of two eyes in all the samples ( $p < 0,05$ ). The medians of the MDNO values of the eyes in the final sample were 0.46 cm on the right and 0.47 cm on the left. The intraclass correlation coefficient between the right and left eyes was low (0.66), with a tendency for dispersion in the Altman Bland and survival agreement plot plots. A bivariate linear regression analysis model was performed and none of the secondary variables studied had a statistically significant relationship with ONSD ( $p \leq 0.05$ ). Conclusions: (1) the distribution of the ONSD values in the final sample was gaussian normal, with the average of the ONSD being 0.456 cm on the right eye and 0.466 cm on the left eye. The medians of the ONSD of the final sample were 0.46 cm on the right and 0.47 cm on the left; (2) the variables evaluated in the questionnaires were not associated with the ONSD (3) We have spread ONSD as a propaedeutical method to evaluate ICH in pregnant women.

**Keywords:** intracranial hypertension. Pregnancy-induced hypertension. Ultrasound, reference values. Optic nerve

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxo liquórico.....	18
Figura 2 - Medida do diâmetro do nervo óptico.....	36
Figura 3 - Fluxograma –recrutamento, exclusões, perdas .....	41
Figura 4 - Histograma da distribuição das MDNO à direita .....	42
Figura 5 - Histograma da distribuição das MDNO à esquerda .....	43
Figura 6 - Gráfico de Altman Bland .....	45
Figura 7 - <i>Survival Agreement Plot</i> .....	46
Figura 8 - <i>Box Plot</i> das MDNO dos grupos estudados .....	48
Quadro 1 – Diagnóstico de pré-eclâmpsia .....	26
Quadro 2 – Diagnóstico da pré-eclâmpsia na ausência de proteinúria.....	27
Quadro 3 – Pré-eclâmpsia leve .....	27
Quadro 4 – Pré-eclâmpsia grave, se constatado $\geq 1$ dos seguintes Critérios	27
Quadro 5 – Complicações maternas na pré-eclâmpsia .....	28
Quadro 6 – Diagnóstico da hipertensão crônica na gravidez .....	29
Quadro 7 – Descrição das variáveis estudadas .....	34
Quadro 8 – Quadro organizacional Objetivo específico I .....	37
Quadro 9 – Quadro organizacional Objetivo específico II .....	37
Quadro 10 – Quadro organizacional Objetivo específico III .....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estudos para avaliação de valores de referencia da MDNO .....	24
Tabela 2 – Comparação entre médias DNO nos grupos estudados .....	44
Tabela 3 – Mediana e percentis MDNOD .....	44
Tabela 4 – Mediana e percentis MDNOD .....	44
Tabela 5 – Descrição das características da amostra final .....	47
Tabela 6 – Comparação das características da amostra total, amostra final, perdas e excluídos .....	47
Tabela 7 – Correlação das características das variáveis com a MDNO D .....	48
Tabela 8 – Correlação das características das variáveis com a MDNO E .....	48

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACOG	<i>American College of Obstetricians and Gynecologists</i>
DNO	Diâmetro do Nervo Óptico
HAC	Hipertensão arterial crônica
HIC	Hipertensão Intracraniana
IG	Idade Gestacional
MDNO	Medida Do Diâmetro do Nervo Óptico
ME/UFRJ	Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro
PAM	Pressão Arterial Média
PE	Pré-Eclâmpsia
PN	Pré-Natal
PIC	Pressão Intracraniana
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TC	Tomografia Computadorizada
RM	Ressonância Magnética
USG	Ultrassonografia

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>16</b>
1.1.1	Objetivo geral	16
1.1.2	Objetivos específicos	16
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Anatomia do nervo óptico e hipertensão intracraniana</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Hipertensão intracraniana</b>	<b>19</b>
2.2.1	Diagnóstico ultrassonográfico da hipertensão intracraniana	21
2.2.2	Aplicação clínica da avaliação da pressão intracraniana em gestantes	24
<b>2.3</b>	<b>Síndromes hipertensivas na gestação</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>Local do estudo</b>	<b>31</b>
3.2.1	Caracterização do local do estudo	31
<b>3.3</b>	<b>População e amostra</b>	<b>32</b>
3.3.1	Cálculo do tamanho amostral	32
3.3.1.1	Critérios de Inclusão	33
3.3.1.2	Critério de Exclusão	36
<b>3.4</b>	<b>Definição de termos e descrição de variáveis estudadas</b>	<b>33</b>
3.4.1	Gestação de Baixo Risco/Risco Habitual	33
3.4.2	Descrição das Variáveis	33
<b>3.5</b>	<b>Coleta de dados</b>	<b>35</b>
<b>3.6</b>	<b>Descrição do exame</b>	<b>36</b>
<b>3.7</b>	<b>Processamento e análise de dados</b>	<b>36</b>
<b>3.8</b>	<b>Garantia da qualidade de dados</b>	<b>38</b>
<b>3.7</b>	<b>Aspectos éticos</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE B – Formulário de Coleta de Dados</b>	<b>68</b>
	<b>APÊNDICE C – Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD)</b>	<b>69</b>
	<b>APÊNDICE D – Parecer do CEP</b>	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE E – Projeto Aplicativo</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As inúmeras comorbidades que afligem as pacientes no período gravídico podem acarretar desfechos materno-fetais com influências negativas na qualidade de vida dos envolvidos e seus correlatos ocasionando repercussões pessoais, socioeconômicas e de saúde pública. Desta forma, métodos diagnósticos capazes de detectar sinais de alerta, possibilitando que se institua terapêutica adequada precocemente são fundamentais para prevenir complicações indesejadas.

A doença hipertensiva constitui a principal causa de mortalidade materna no Brasil, observando-se que a pré-eclâmpsia (PE)/eclâmpsia, sua forma mais grave, ocorre em cerca de 5 a 8% das gestações (BRASIL, 2014). Na Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro (ME/UFRJ) foi demonstrada prevalência de 6,7% de gestantes com PE (REZENDE *et al*, 2016), inclusive relacionando a mesma com complicações fetais indesejadas, como prematuridade, baixo peso ao nascer e óbito fetal.

Os desfechos, tanto maternos, quanto fetais dependem de alguns fatores, como a idade gestacional (IG) do diagnóstico, a gravidade da doença, a qualidade e brevidade do atendimento, além da presença de outras comorbidades.

Um dos parâmetros de gravidade utilizados clinicamente é a presença de distúrbios visuais e cerebrais (cefaléia, tonturas, visão borrada, escotomas, alteração do estado mental, entre outros) que sugerem acometimento neurológico.

Apesar da fisiopatogenia das manifestações neurológicas citadas ainda não ser completamente esclarecida, acredita-se que seja multifatorial, incluindo alterações endoteliais relacionadas às alterações patológicas próprias da PE, bem como à disfunção da regulação hemodinâmica cerebral, com consequentes hemorragia e edema (BARTYNSKY, 2008). Estes elementos, isolados ou em conjunto, contribuem para a alteração da pressão intracraniana (PIC), aumentando o risco de complicações neurológicas e consequentemente a morbidade e a mortalidade (ZEEMAN; HATAB; TWICKLER, 2004; HLADNEWICH; KARUMANCHI; LAFAYETTE, 2007).

Atualmente, o controle da PIC é realizado amplamente em centros de terapia intensiva para o manejo de pacientes com quadros neurológicos graves, como hemorragia intracraniana, acidente vascular encefálico isquêmico, meningite, encefalite e hipertensão intracraniana idiopática, sendo, também, de fundamental

importância para a avaliação de gestantes com alto risco de hipertensão intracraniana.

O método considerado padrão ouro para avaliação da PIC é a monitorização intra-craniana invasiva, que é realizada através de localizações anatômicas intracranianas diversas, como intraventricular (mais utilizada), intraparenquimatosa, epidural, subdural e subaracnóidea.

Entretanto, este método invasivo e caro pode determinar complicações como sangramento local e infecções, bem como demanda recursos técnicos e financeiros altos, havendo necessidade de especialista neurocirúrgico, anestesista e disponibilidade de vaga em unidade fechada.

Alguns outros métodos considerados não invasivos são amplamente utilizados na prática clínica. A tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) são exemplos que se mostraram bastante eficientes. Contudo a TC utiliza radiação ionizante, e apesar da dose necessária para a realização de um único exame não ser considerada impeditiva, a repetida utilização da técnica para controle da PIC seria contra indicada em pacientes gestantes. A RM, em contrapartida, não apresenta radiação ionizante, porém tem tempo de exame prolongado e custo elevado, além de não ser disponível em muitos hospitais ou maternidades.

O exame oftalmológico com fundoscopia para detecção de papiledema na avaliação de aumento da PIC tem alterações mais tardias quando comparadas às alterações encontradas na ultrassonografia (USG) ocular (GANGEMI *et al.*, 1987), o que poderia atrasar a tomada de decisão clínica. Recente estudo holandês (MAISSAN *et al.*, 2015) demonstrou que as alterações da pressão intracraniana se refletiram imediatamente no diâmetro do nervo óptico, sendo assim muito mais dinâmicas e precoces do que as modificações que poderiam ser encontradas pela fundoscopia.

Diante do quanto exposto, considerando-se as dificuldades dos métodos atualmente utilizados para avaliação de aumentos da PIC em gestantes e tendo em vista que o movimento de modificação da prática médica com necessidade iminente da utilização de ferramentas não invasivas é crescente, percebe-se que métodos alternativos estão cada vez mais sendo estudados e validados, como seria o caso da USG transbulbar para avaliação da medida do diâmetro do nervo óptico (MDNO).

Anatomicamente, observa-se que o nervo óptico é circundado por líquido e dura mater compondo sua bainha. Devido a essa conexão com o espaço subaracnóideo intracraniano, a medida do diâmetro do nervo óptico (MDNO) sofre alterações relacionadas ao aumento da PIC.

A USG com a MDNO demonstrou ser método não invasivo, que não utiliza radiação ionizante, de baixo custo, com tecnologia acessível, que pode ser realizado a beira do leito (ROBBA *et al.*, 2018). Além disso, apresenta boa reprodutibilidade e sensibilidade e especificidade semelhantes à da TC e da RM para demonstrar aumento da PIC (STEINBORN *et al.*, 2015; STEINBORN *et al.*, 2011; SAHU, SWAIN, 2017). Estudos correlacionando alterações no diâmetro do nervo óptico e variações medidas por técnicas invasivas, consideradas padrão ouro, também demonstraram boa sensibilidade e especificidade deste método (WANG *et al.*, 2016; CAMMARATA *et al.*, 2011; MAISSAN *et al.*, 2015; STRUMWASSER *et al.*, 2011).

Entretanto, os valores de referência da normalidade, também chamados de *cut off*, ainda apresentam grande variação numérica na literatura e podem estar relacionados a fatores demográficos como idade, sexo e raça, entre outras variantes epidemiológicas (WANG *et al.*, 2016; ROBBA *et al.*, 2018). Indivíduos obesos e pacientes do sexo masculino também apresentaram maiores valores de diâmetro do nervo óptico quando comparados aos não-obesos e pacientes do sexo feminino, em estudo chinês. Em relação à etnia, chineses apresentaram medidas menores do que caucasianos e africanos (WANG *et al.*, 2016).

Há evidências que na população específica das gestantes, o diâmetro do nervo óptico das pacientes com PE apresenta valor maior quando comparado às gestantes sem comorbidades. (DUBOST *et al.*, 2012; ORTEGA; URIAS; ARTEAGA, 2015; FERRO *et al.*, 2016; BRANZ SIMENC *et al.*, 2018; SEDILLE *et al.*, 2018; SINGH *et al.*, 2018; ROBBA *et al.*, 2018)

Entretanto, os estudos publicados até o momento discorrendo sobre este tema têm amostras populacionais pequenas e utilizam as MDNO de gestantes sem comorbidades como medida de referência para o grupo controle, apesar deste parâmetro não ter seu valor estabelecido na literatura. Até o momento, apenas um estudo australiano com amostragem pequena (50 pacientes) teve o objetivo de determinar *cut off* da MDNO em gestantes (KANE *et al.*, 2019).

Desta forma, trabalhos científicos estabelecendo valores de referência da MDNO para a população das gestantes brasileiras poderiam contribuir

significativamente na utilização desta ferramenta diagnóstica para tomada de decisão do clínico diante da gravidade de uma complicação neurológica na gestação, objetivando a instituição de terapêutica adequada de forma precoce e reduzindo assim os desfechos perinatais indesejados.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Estudar os valores da MDNO em gestantes.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

1. Descrever a distribuição das MDNO em gestantes de risco habitual.
2. Descrever a distribuição das MDNO em gestantes de risco habitual.
3. Divulgar a MDNO como método propedêutico de HIC em gestantes.

## **1.2 Justificativa**

A avaliação não invasiva da PIC em gestantes apresenta limitações, visto que os exames de imagem disponíveis apresentam riscos relacionados à radiação ionizante, como no caso da TC, ou são caros e pouco acessíveis, como o exemplo da RM. A fundoscopia, por outro lado, mostrou ter alterações mais tardias, o que poderia retardar o diagnóstico e a instituição da terapêutica adequada (GANGEMI *et al.*, 1987; ROBBA *et al.*, 2018). A monitorização invasiva da PIC é considerada padrão ouro, porém nas gestantes, o risco, na maior parte das situações supera grandemente o benefício da intervenção.

Os valores de referência da normalidade para a MDNO ainda não são completamente estabelecidos, acreditando-se que haja influência da idade, sexo, raça e inclusive de alterações da pressão arterial (WANG *et al.*, 2016). Diante deste cenário, considerando que os estudos realizados na população específica das

gestantes utilizam amostragens pequenas, a realização de curva específica nesta população suscita interesse científico.

Desta forma, o presente estudo justifica-se pelo seu caráter inédito, corroborando com o estabelecimento de valores da normalidade para a MDNO em gestantes. Ademais, sua importância tornará mais conhecida uma ferramenta diagnóstica, qual seja a USG transbulbar para avaliação da MDNO, de custo mais baixo, acessível, que pode ser realizada à beira do leito, com boa reprodutibilidade e sem a utilização de radiação ionizante.

Tal método torna possível uma tomada de decisão mais rápida e intervenção precoce que pode mudar a história natural da complicação neurológica e os desfechos perinatais indesejados.

## 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

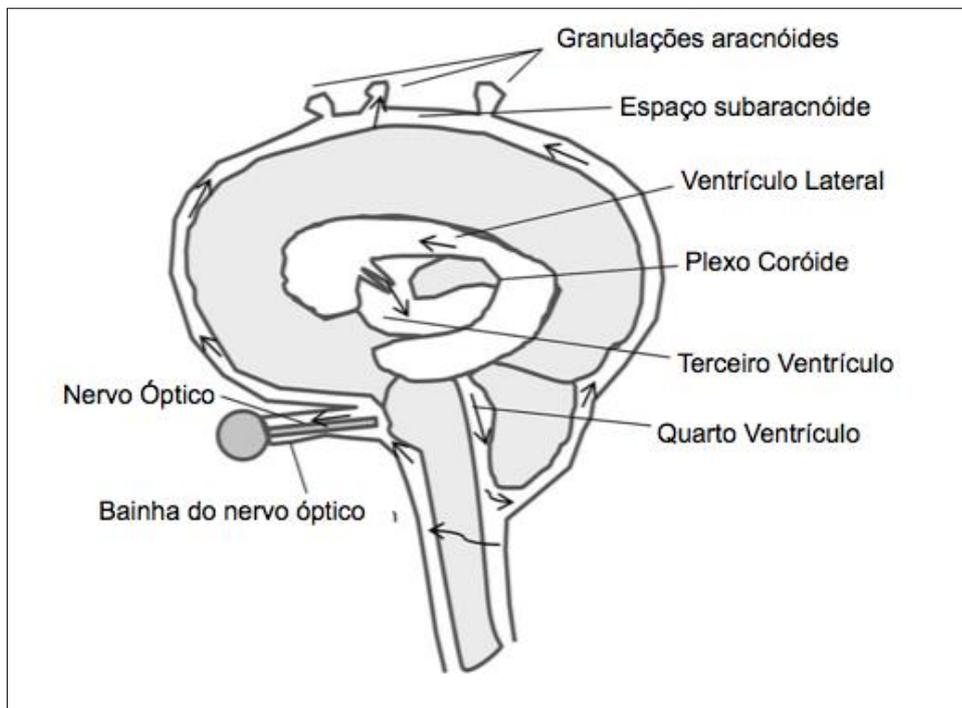
### 2.1 Anatomia do Nervo óptico e Hipertensão Intracraniana

A compreensão sumária da anatomia do nervo óptico, da dinâmica do sistema liquórico e suas interseções é fundamental para o entendimento de como o exame do diâmetro do nervo óptico pode auxiliar na detecção e monitoramento da HIC.

O nervo óptico é uma estrutura que faz parte do Sistema Nervoso Central e sua bainha é na verdade a continuação da dura mater, com extensão do espaço subaracnóideo (GERLACH *et al*, 2017).

Como já é sabido, o fluido cefalorraquidiano é produzido pelos plexos coróides e se move do terceiro ao quarto ventrículos. A partir deste, atinge o espaço subaracnóideo e atinge a bainha do nervo óptico, como mostra a figura abaixo (figura 1).

**Figura 1.** Fluxo liquórico. O líquido é produzido no plexo coróide, preenche o terceiro e o quarto ventrículos e atinge o espaço subaracnóideo, que é contínuo com o nervo óptico



Fonte: Adaptado de GERLACH *et al.*, 2017.

Desta forma, o aumento da pressão intracraniana é transmitida ao bulbo do nervo óptico e ocasiona dilatação da sua bainha, podendo haver também edema do disco óptico (HAYREH, 1964).

Entretanto, enquanto o desenvolvimento de papiledema pode ocorrer após horas ou dias após o aumento da pressão intracraniana, a dilatação da bainha do nervo óptico pode refletir o aumento da PIC em segundos (HANSEN, HELMKE, 1996).

## 2.2 Hipertensão intracraniana

Desde 1783, a PIC preocupa médicos ao redor do mundo. Trabalhos realizados por Monro nesta data demonstraram que o crânio seria estrutura rígida e pouco flexível, sofrendo assim aumento da sua pressão interna. George Kellie, alguns anos depois, corroborou a hipótese de Monro através de estudos em cadáveres, o que ficou conhecido como hipótese de Monro-Kellie (MONRO, 1783).

A partir destes achados, a PIC normal demonstraria o equilíbrio entre os componentes intracranianos: o fluxo e volume líquóricos, o fluxo e volume sanguíneos e o volume do tecido cerebral.

O conteúdo intracraniano conta com 85% de tecidos cerebrais e fluidos extracelulares, 10% de sangue e 5% de líquido cefalorraquiano. Em casos de aumento do volume cerebral, há alteração compensatória no líquido e no volume sanguíneo intracraniano por deslocamento para o espaço intratecal e vasoconstrição, respectivamente.

Em condições fisiológicas, a autorregulação cerebral mantém o volume sanguíneo para o cérebro constante através de vasoconstrição ou vasodilatação das arteríolas. Entretanto, esse mecanismo só é possível quando a pressão arterial média (PAM) estiver entre 50 e 150 mmHg (RABOEL *et al.*, 2012).

Quando a pressão encontra-se acima deste limite, poderá haver hiperemia e edema cerebral pela congestão cerebral. Outrossim, quando a pressão estiver abaixo deste limite, haverá redução do fluxo sanguíneo e isquemia cerebral, também ocasionando edema, com prognóstico reservado.

Qualquer lesão cerebral pode causar ainda estado de paralisia vasomotora, deixando o sistema de autorregulação prejudicado e o fluxo sanguíneo cerebral

dependente da pressão de perfusão cerebral e da pressão intracraniana média (SONNEVELD *et al.*, 2014).

Se esses mecanismos forem suficientes, a PIC se mantém normal. Porém quando a regulação não for mais possível, haverá aumento da PIC. Demonstrada a importância do tema, métodos capazes de medir a PIC surgiram a partir destes princípios. Em 1965, Lundberg revolucionou a forma de medida da PIC utilizando manômetros conectados a ventriculostomia à beira do leito.

Os sistemas atuais de monitoramento intraventricular através de cateteres somente começaram a ser difusamente utilizados no meio dos anos 1970, com trabalhos de Becker *et al* (1977).

Com a descoberta de etiologias clínicas e metabólicas relacionadas ao aumento da PIC, a necessidade de avaliação da mesma se ampliaram tornando-se necessária a utilização de métodos diagnósticos não invasivos em situações em que os riscos da intervenção sobrepujam os benefícios, como muitas vezes ocorre nas clínicas pediátrica e obstétrica.

Desde os anos 2000, estudos vêm tentando relacionar diretamente a medida da PIC e achados da TC e da RM.

Em 2000, Alperin *et al.* propuseram que a partir da medida do volume intracraniano e de alterações pressóricas aferidos por imagens de RM seria possível criar índice para estimar a medida da PIC. Porém este método apenas poderia diferenciar a pressão normal da alterada e não seria capaz de relacionar-se diretamente com valores numéricos. Além disso, seria muito sensível às alterações de batimentos cardíacos, o que seria viés na interpretação de resultados objetivos.

Eide (2003) concluiu que o grau de aumento ventricular observado por TC não se correlacionaria significativamente com o aumento da PIC medida através da ventriculostomia (padrão ouro). Hiler *et al.*, em 2006, também não conseguiram demonstrar a estimativa do valor da PIC através da escala tomográfica de Marshall<sup>1</sup>.

Estudos correlacionando o aumento do DNO através de RM surgiram a partir de 2008. Geeraets *et al.* realizaram uma coorte prospectiva para avaliar o DNO de pacientes que realizaram exames de RM por trauma intracraniano e apresentaram aumento da PIC comprovada por ventriculostomia (padrão ouro). Concluíram que o

---

<sup>1</sup>Escala tomográfica de Marshall utiliza critérios da tomografia computadorizada para avaliação prognóstica de trauma encefálico, como alterações das cisternas mesencefálicas, desvio da linha média e presença ou ausência de massas (MARSHALL *et al*, 1991)

DNO mostrou-se maior nestes pacientes do que nos pacientes controle, sem aumento da PIC.

Apesar da capacidade de avaliação linear dos métodos de radiodiagnóstico ser limitada, não se pode subestimar o seu valor. Eles são necessários para diagnóstico etiológico preciso e são capazes de demonstrar sinais indiretos do aumento da PIC como apagamento de sulcos, herniação e compressão de estruturas intracranianas.

### 2.2.1 Diagnóstico ultrassonográfico de hipertensão intracraniana

O aumento da PIC repercute na bainha do nervo óptico, por este ser anatomicamente contínuo com a dura mater e apresentar espaço aracnoide trabeculado através do qual o líquido circula, conforme discutido acima.

Liu e Kahn (1993) realizaram estudo em cadáver observando a anatomia do nervo óptico e perceberam que as trabeculações pareciam ser mais frouxas anteriormente, onde a bainha do nervo óptico é mais fina e mais distensível. Demonstraram a relação entre variações na PIC e o aumento da bainha do nervo óptico, destacando que em todos os cadáveres a porção bulbar do nervo inflava quando a PIC era aumentada, sem alterações evidentes na porção remanescente do nervo.

Estudo pioneiro feito por Ossoinig (1979), há mais de três décadas, realizou a primeira USG ocular através do modo A<sup>2</sup> e mostrou que o globo ocular é homogeneamente anecóico, permitindo a passagem das ondas ultrassonográficas, enquanto o nervo óptico é ecogênico e pode desta forma ser bem avaliado com a USG.

Em 1996, Hansen e Helmke, utilizaram a USG transbulbar no modo B<sup>3</sup> com objetivo de medir o nervo óptico, o que ainda era difícil tecnicamente com o modo A.

A seguir, Helmke e Hansen (1996) realizaram estudo em cadáveres e demonstraram que a cerca de 3mm abaixo do globo ocular a relação entre o

---

<sup>2</sup>Modo A: processamento de ecos através de gráficos de amplitude e não de imagens bidimensionais (modo B) como estamos acostumados atualmente. Este modo ainda é utilizado em exame de oftalmologia.

<sup>3</sup>Modo B: processamento de ecos através do modo bidimensional, como estamos habituados a ver em exames de ultrassonografia obstétrica e medicina interna.

aumento da PIC e o aumento da bainha do nervo óptico poderia ser refletida em até 60% quando comparada com cerca de 35% a cerca de 10mm abaixo do globo ocular, corroborando os achados de Liu e Kahn (1993), citados anteriormente.

A partir dos anos 2000, o interesse neste tema proporcionou o surgimento de novas pesquisas para correlacionar os achados ultrassonográficos com o método padrão ouro (ventriculostomia) a fim de validar e consolidar a ultrassonografia para medida do DNO como método de avaliação de HIC (GEERAERTS; DURANTEAU; BENHAMOU, 2008; SOLDATOS *et al.*, 2008; KIMBERLY *et al.*, 2008; CAMMARATA *et al.*, 2011). Dubourg *et al.* demonstram em metanálise no ano de 2011 a boa acurácia do método ultrassonográfico em relação monitorização invasiva da PIC (padrão ouro).

Estudos mais recentes também comparam os resultados da USG com outros métodos de diagnóstico não invasivos, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética (SHIRODKAR *et al.*, 2015; BÄUERLE *et al.*, 2013; KALLANTARI *et al.*, 2013, OHLE *et al.*, 2015).

Bauerle *et al.*, realizaram estudo em 2013 com 15 voluntários saudáveis que foram submetidos a USG transbulbar e sequências de RM ponderadas em T2 em aparelho de 3,0 tesla. Demonstraram que as MDNO realizadas através da USG transbulbar foram estatisticamente semelhantes àquelas realizadas nas imagens da RM e que, portanto a USG transbulbar mostra-se método com boa acurácia, reproduzível e com boa concordância inter-observador.

Em 2015, estudo de revisão e meta-análise por Ohle *et al.*, demonstrou boa acurácia do método ultrassonográfico em relação à TC, bem como destacou a boa sensibilidade (95,6%) para detecção de hipertensão intracraniana (HIC) em pacientes de baixo risco e boa especificidade (92,3%) em pacientes de alto risco para elevação da PIC.

Na população obstétrica, a utilização da USG para avaliação da PIC ainda é pouco difundida. Entretanto, as facilidades do método ultrassonográfico contrapondo-se às contraindicações relativas dos outros métodos não invasivos, fazem o interesse neste tópico aumentar nos meios acadêmicos.

Em 2012, Dubost *et al.*, avaliaram 26 pacientes com diagnóstico de PE (13 classificadas como leve e 13 classificadas como grave) e correlacionaram com 25 gestantes saudáveis avaliadas na visita pré-anestésica. Encontraram valores da MDNO maiores do que 5,8 mm em 5 das 26 pacientes com diagnóstico de PE

(19%), demonstrando valores compatíveis com 95% de risco de HIC segundo a literatura.

Neste mesmo estudo, observaram redução dos valores da MDNO no terceiro dia após o parto e normalização destes valores no sétimo dia de pós parto, tornando-se semelhantes aos das gestantes do grupo controle.

Em 2015, Ortega, Urias e Arteaga compararam a MDNO entre três grupos compostos por mulheres não gestantes saudáveis (grupo 1), gestantes com pressão arterial normal (grupo 2) e gestantes com diagnóstico de PE (grupo 3). Demonstraram que cerca de 20% das pacientes do grupo 3, apresentaram MDNO aumentado (maior do que 5,0 mm). Não houve diferenças entre os resultados dos grupos 1 e 2, mostrando que gestantes e não gestantes teriam MDNO semelhantes.

Em 2016, Ferro *et al.*, apresentaram estudo brasileiro em hospital da cidade de Recife com 33 mulheres, 18 pacientes com diagnóstico de PE e 15 gestantes com pressão arterial normal, encontrando MDNO aumentado (maior do que 5,0 mm) em cerca de 27,7% das gestantes com PE enquanto nenhuma das gestantes saudáveis apresentou alteração da medida do nervo óptico.

Singh e Bathia conduziram um estudo em 2018 incluindo 75 pacientes divididas igualmente em três grupos, quais sejam grupo controle, pacientes com pré eclampsia grave e pacientes com quadro de eclâmpsia. O resultado final apontou diferença significativa entre as MDNO das pacientes controle e aquelas dos demais grupos patológicos.

Branz Simenc *et al* (2018) igualmente compararam pacientes controle e pacientes com pré eclampsia severa e concluíram que estas últimas apresentaram valores de MDNO maiores do que as pacientes sem comorbidades.

Outra evidência foi demonstrada por Sedille *et al* (2018) que avaliou três grupos distintos de pacientes, quais sejam: pacientes controle (saudáveis), pacientes com PE moderada e pacientes com PE grave. O resultado encontrado sinalizou que as gestantes com PE severa apresentaram valores de MDNO maiores do que das pacientes controle.

Em 2019, Kane *et al* realizaram estudo australiano que teve o objetivo de estabelecer valores de referência em gestantes. Os valores ficaram próximos aos de estudos em pacientes não gestantes. Porém, a amostra foi de apenas 50 pacientes.

Desta forma, percebemos que os estudos referentes aos valores de referência em gestantes ainda são escassos e têm amostras pouco relevantes.

trazendo sempre à discussão a necessidade de amostras maiores para resultados estatisticamente mais significativos.

A tabela 1 mostra a comparação de alguns estudos realizados que obtiveram valores de referencia das MDNO. Alguns destes estudos não foram realizados em pacientes gestantes e outros ainda somente obtiveram estes valores a partir do seu grupo controle e não como seu objetivo principal.

**Tabela 1:** Estudos para avaliação de valores de referencia da MDNO.

ANO	AUTOR	N	MEDIA DNO
2012	Amni <i>et al</i> *	50	4,6mm
2012	Dubost <i>et al</i>	25 (controle)	4,5mm
2015	Ortega <i>et al</i>	20 (controle)	4,5mm
2017	Kim <i>et al</i> *	585	4,12mm D 4,11mm E
2018	Sedille <i>et al</i>	23 (controle)	4,9 mm
2019	Kane <i>et al</i>	50	4,3mm

Elaborado pela autora, 2020

Notas: \*= estudos realizados em pacientes não gestantes

### 2.2.2 Aplicação clínica da avaliação da pressão intracraniana na gestação

As síndromes hipertensivas na gestação acometem aproximadamente 10% das gestantes ao redor do mundo e constituem a maior causa de mortalidade materna globalmente, chegando a relacionar-se com cerca de 50000 a 60000 mortes no mundo. Acredita-se ainda que a cada morte materna relacionada a PE nos EUA, 5 mulheres chegam a “*near miss*”<sup>4</sup>, quadro clínico próximo da morte (ROBERTS *et al.*, 2013). As complicações neurológicas são as maiores responsáveis pelo número elevado de mortes na PE, acreditando-se que cerca de 75% das mesmas estejam relacionadas a alterações cerebrais (ZEEMAN, 2009).

Sua fisiopatologia aparenta estar associada a síndrome de vasoconstrição reversível ou à síndrome da encefalopatia posterior reversível que inclusive

<sup>4</sup> “*Near miss*”: condição clínica em que a paciente apresenta complicação severa, com importante risco de morte, mas sobrevive ( SAY et al, 2009).

coexistem em diversos casos (BARTINSKY, 2008; DOELKEN *et al.*, 2007; SATTAR; MANOUSAKIS; JENSEN, 2010, ALVES *et al.*, 2016; SEDILLE *et al.*, 2018).

Estes mecanismos patológicos numa perspectiva final, ocasionariam edema cerebral vasogênico que é resultante de alteração endotelial, presente no mecanismo patológico primário da PE, associados à quebra dos mecanismos de autorregulação da hemodinâmica cerebral, com hiperperfusão cerebral e aumento da pressão de perfusão cerebral, culminando com HIC (BROWN *et al.*, 2006; BLOCK, 2016, CIPOLLA, 2007, JUNEWAR *et al.*, 2014).

A aparência angiográfica dos exames de mulheres com PE e eclâmpsia graves mostram estreitamentos segmentares difusos ou multi-focais sugestivos de vasoespasma cerebral. A hipertensão grave ocasionaria aumento do fluxo sanguíneo cerebral e mecanismos de autorregulação hemodinâmica levariam ao vasoespasma. Esse vasoespasma provocaria contrariamente fluxo sanguíneo cerebral diminuído, o que resultaria em edema citotóxico, isquemia e, eventualmente, infarto tecidual e edema vasogênico (ITO *et al.*, 1995; FUGATE *et al.*, 2010).

Por outro lado, as elevações súbitas na pressão arterial sistêmica podem exceder a capacidade autorreguladora cerebrovascular. Nesses casos, ocorreria vasodilatação forçada, com edema vasogênico. O aumento da pressão hidrostática e a hiperperfusão também causariam hemorragia e edema (HINCHLEY *et al.*, 1996; SATTAR; MANOUSAKIS; JENSEN, 2010).

O suprimento vascular cerebral posterior é mais susceptível à quebra da barreira vascular e a falhas da autorregulação hemodinâmica, por isso, a porção primeiramente afetada seria a região cerebral posterior, especialmente a região occipital, com manifestações visuais como forma clínica precoce.

O reconhecimento rápido de sinais e sintomas que demonstrem alterações neurológicas, mostra-se cada vez mais importante para reduzir a morbimortalidade das complicações neurológicas da PE.

Como alguns sintomas clínicos podem ser pouco específicos, os exames diagnósticos tornam-se importantes nesse cenário, destacando-se estudos com métodos que não causem prejuízo às gestantes e ao concepto, como é o caso da USG do nervo óptico.

### 2.3 Síndromes hipertensivas na gestação

No ano de 2013, o *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG) criou Força Tarefa composta por especialistas em hipertensão na gestação com objetivo de revisar as publicações sobre o tema e publicar recomendações para a prática clínica.

Foi decidido manter a classificação das síndromes hipertensivas, conforme utilizada anteriormente desde 1972, porém com algumas modificações, dividindo-as em quatro categorias: PE, hipertensão arterial crônica (HAC), PE superajuntada e hipertensão gestacional.

A PE é caracterizada por síndrome com comprometimento clínico generalizado e heterogêneo, associado a alterações laboratoriais. Constitui doença multi fatorial e multissistêmica. O diagnóstico de PE se faz a partir do aumento da PA associada a proteinúria, conforme apresentado a seguir (quadro 1)

**Quadro 1** Diagnóstico de Pré-eclâmpsia

Pressão arterial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pressão arterial sistólica (PAS) é <math>\geq 140</math> mmHg e/ou a pressão arterial diastólica (PAD) <math>\geq 90</math> mmHg, medidas em mais de uma ocasião com 4 horas de intervalo após a 20ª semana de gestação</li> <li>- Pressão arterial sistólica <math>\geq 160</math> mmHg ou diastólica <math>\geq 110</math> mmHg, confirmada em intervalos curtos (minutos) para iniciar a terapia anti hipertensiva imediata.</li> </ul>
Associada a :	
Proteinúria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\geq 300</math>mg/24 horas</li> <li>- Relação proteína/creatinina <math>\geq 0,3</math></li> <li>- Fita= 1+ (utilizada somente quando ausentes os métodos quantitativos)</li> </ul>

Fonte: Roberts *et al.*, (2013, p4)

Na ausência de proteinúria, deve ser observado o aparecimento recente de ao menos uma das alterações abaixo (quadro 2):

### Quadro 2 – Diagnóstico da Pré-eclâmpsia na ausência de proteinúria

• Insuficiência renal (creatinina sérica $\geq 1,2$ mg/dl em paciente com função renal normal prévia);
• Distúrbios visuais ou cerebrais (cefaleia, visão borrada, cegueira, alteração do estado mental) persistentes;
• Edema pulmonar;
• Insuficiência hepática (TGO ou TGP > duas vezes a concentração normal);
• Trombocitopenia (plaquetas < 100.000/mm)

Fonte: Roberts *et al.*, (2013, p4)

A PE é classificada em leve ou grave, de acordo com os critérios abaixo (quadros 3 e 4):

### Quadro 3 – Pré-eclâmpsia Leve

• PAS $\geq 140$ ou PAD $\geq 90$ mmHg após 20 semanas de IG em paciente normotensa antes da gestação;
• Proteinúria de 1+ em fita (duas amostras de urina com 4-6 horas de intervalo que se correlaciona a 30mg/dl em amostra de urina, quando excluída presença de infecção urinária), mas confirmada com $\geq 0,3$ g em urina de 24 horas <sup>6</sup> ;

Fonte: Adaptado de Rezende Filho; Montenegro (2017, p .285)

### Quadro 4 – Pré-eclâmpsia grave, se constatado $\geq 1$ dos seguintes critérios

• PAS $\geq 160$ ou PAD $\geq 110$ mmHg, em duas aferições com no mínimo 4 horas de intervalo e com a paciente em repouso;
• Insuficiência renal progressiva (creatinina sérica $\geq 1,1$ mg/dl em paciente com função renal normal prévia ou sua duplicação);
• Distúrbios visuais ou cerebrais (cefaleia, visão borrada, cegueira, alteração do estado mental) persistentes;
• Edema pulmonar ou cianose;
• Insuficiência hepática (TGO ou TGP > duas vezes a concentração normal);
• Trombocitopenia (plaquetas < 100.000/mm)
• Síndrome HELLP;

Fonte: Adaptado de Rezende Filho; Montenegro (2017, p .286)

Sua fisiopatogenia mostra-se bastante complexa, incluindo modificações imunológicas, alterações no processo de placentação, com remodelação ausente ou

defeituosa das artérias espiraladas, bem como disfunção endotelial associada a alteração de fatores inflamatórios e angiogênicos.

A PE apresenta complicações agudas (quadro 5) que se associam ao aumento da mortalidade materna, entre as quais as complicações neurológicas, como hemorragias cerebrais e edema cerebral são responsáveis por 75% das mortes (ZEEMAN, 2009).

Como o tratamento definitivo para a PE é a antecipação do parto, a hipertensão arterial na gestação pode contribuir para desfechos indesejados, sendo responsável por cerca de 15% dos partos prematuros ao redor do mundo (STEEGERS *et al.*, 2010), associando-se também a baixo peso ao nascer e morte fetal (REZENDE *et al.*, 2016). Os casos de PE grave acometem cerca de 25% do total das pacientes precocemente, antes de 34 semanas de IG e ocasionam deterioração importante do quadro materno-fetal, principalmente com complicações neonatais relacionadas à prematuridade (VIGIL DE-GRACIA *et al.*, 2013; BAHA, 2013).

A PE também responde por complicações crônicas(quadro 5) associadas ao aumento de risco de doenças cardiovasculares e metabólicas (AHMED R *et al.*, 2014; AMARAL *et al.*, 2015; GAROVIC; HAYMAN, 2007; RANA *et al.*, 2019). Tanto as mães quanto as crianças nascidas de gestações acometidas pela PE encontram-se em risco (TOOHER *et al.*, 2017)

#### Quadro 5: Complicações Maternas na Pré-eclâmpsia

Agudas: Eclâmpsia Acidente Vascular Encefálico Descolamento de placenta/ Coagulação Intravascular Disseminada Síndrome HELLP ( <i>hemolysis, enzyme liver, lowplatelets</i> ) Ruptura/hematoma hepático Insuficiência Renal aguda SARA (estresse respiratório agudo) Edema pulmonar Morte
Crônicas: Hipertensão arterial crônica Diabetes Mellitus Insuficiência Renal Doença Coronariana Sequelas neurológicas Morte prematura

Fonte: Adaptado de Ghulmiyyah e Sibbai, (2012)

O surgimento de convulsões em pacientes com PE caracteriza a eclâmpsia. Este quadro pode ser precedido por diversos sinais e sintomas, alguns pouco específicos e bastante variáveis, sendo visto que em 10 a 15% das pacientes que progridem para o quadro de eclâmpsia não existiam sintomas sistêmicos antecedentes (ROLLINS, FLOOD, 2012). Todavia, alguns sinais e sintomas demonstram maior relação com eclâmpsia iminente como fotofobia, visão borrada, dor epigástrica ou no quadrante superior direito e alteração do sensório (FRANCE, MUGANYIZI, 2012).

Hipertensão arterial crônica (HAC) caracteriza-se por hipertensão presente antes da gravidez ou que é diagnosticada antes da 20<sup>a</sup> semana de gestação (quadro 6).

**Quadro 6 – Diagnóstico da Hipertensão Crônica na Gravidez**

<b>Diagnóstico da hipertensão crônica na gravidez</b>	<b>Critérios de gravidade</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de medicação hipertensiva antes da gravidez</li> <li>• Início da hipertensão antes de 20 semanas de gravidez</li> <li>• Persistência da hipertensão após 12 semanas do parto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve: Pressão sistólica de 140 a 159 mmHg ou de 90 a 109 mmHg</li> <li>• Grave: Pressão sistólica &gt; ou igual a 160 mmHg ou diastólica &gt; ou igual a 110mmHg</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Rezende Filho; Montenegro (2017, p .490)

Gestantes com HAC têm risco 20% a 30% maior de desenvolver PE, o que configura quadro de PE superajuntada (ACOG, 2012). Nas formas graves, a prevalência de PE aumenta para até 50%, podendo chegar a 75%. O prognóstico é sempre complicado, visto que a PE superajuntada geralmente associa-se a desfechos materno-fetais adversos (MONTENEGRO; PEREIRA; REZENDE FILHO, 2017).

A PE superajuntada é caracterizada como existência de sinais de PE em paciente com HAC, sendo considerada severa quando existe lesão em órgão alvo. Fisher *et al* (1981) questionaram o diagnóstico de PE superajuntada em alguns casos utilizando biópsias renais. Desta forma, o diagnóstico de PE superajuntada torna-se mais provável nas seguintes situações:

1. Mulheres com hipertensão arterial no início da gestação que desenvolvem proteinúria após 20 semanas de gestação
2. Mulheres com proteinúria antes de 20 semanas de gestação porém com exacerbação da hipertensão ou alteração da dose da medicação anti-hipertensiva.
3. Mulheres com proteinúria antes de 20 semanas de gestação que apresentam de forma súbita outros sinais e sintomas como aumento das enzimas hepáticas; queda dos níveis plaquetários ( $> 100.000/\text{microlitro}$ ); edema ou congestão pulmonar; desenvolvimento de insuficiência renal; ou aumento importante da proteinúria basal.

O prognóstico materno-fetal nestes casos, independente da gravidade, é pior do que somente na HAC ou na PE isoladamente (ROBERTS *et al.*, 2013).

A hipertensão gestacional se caracteriza por elevação da pressão sanguínea (PAS é  $\geq 140$  mmHg e/ou PAD  $\geq 90$  mmHg, verificada em mais de uma ocasião com 4 a 6 horas de intervalo) após 20 semanas de gestação, geralmente próximo ao termo, na ausência de proteinúria ou de alterações sistêmicas. Seu prognóstico costuma ser melhor e os níveis tensionais normalizam-se com frequência. Porém estudos demonstram que tal alteração pode estar relacionada a hipertensão crônica a longo prazo (WILLIAMS, 2011). Além disso, cerca de um quarto das pacientes com hipertensão gestacional podem progredir para PE (BROWN *et al.*, 2018).

Mulheres que apresentam hipertensão durante o período gestacional, em quaisquer formas clínicas têm risco elevado de acometimento por doenças cardiovasculares no futuro (TOOHER *et al.*, 2017; CAIN *et al.*, 2016, IRGENS *et al.*, 2001). Estudo americano de revisão e meta-análise demonstrou que as pacientes com PE no período gestacional apresentavam espessamento intimal maior do que as pacientes com pressão arterial normal durante a gestação tanto no momento do diagnóstico de PE como num período de 10 anos pós parto (MILIC *et al.*, 2017).

Observou-se ainda que o risco aumentado de doenças cardiovasculares não seria maior somente para as mães, mas também para as crianças nascidas de gestações em que ocorreram PE, tornando o problema mais abrangente (WU *et al.*, 2009).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de estudo**

Trata-se de estudo transversal e descritivo.

#### **3.2 Local de estudo**

O estudo foi realizado na Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro (ME/UFRJ). Os exames foram realizados no Setor de USG da instituição.

##### **3.2.1 Caracterização do local de estudo**

A Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro é uma instituição de ensino vinculada à UFRJ, certificada pela Portaria interministerial do Ministério da Educação e Ministério da Saúde (MS), que recebe alunos de graduação e pós graduação das faculdades pertencentes à Universidade, segundo a Portaria MEC/MS n. 2.400, de 2 de outubro de 2007 (BRASIL, 2007).

Está localizada no estado do Rio de Janeiro, no sudeste do Brasil e é unidade de referência da área programática AP2.1 do município do Rio de Janeiro.

Atende à demanda de forma espontânea e referenciada, realizando assistência ambulatorial e hospitalar, inclusive multiprofissional, às gestantes e recém-nascidos de alto risco.

Possui ambulatórios especializados na assistência pré-natal (PN) de baixo e alto riscos (hipertensão arterial, diabetes, gestação gemelar, patologias fetais e adolescentes), com certificação pela Portaria 1020 de 29/05/2013 (BRASIL, 2013), programa de rastreio de risco para gestantes no primeiro trimestre, planejamento familiar para mulheres de risco, genética pré-natal e medicina fetal, realizando exames ultrassonográficos e laboratoriais necessários.

### 3.3 População e amostra

A amostra foi composta por gestantes saudáveis em acompanhamento PN que apresentaram-se para realização de exame ultrassonográfico de rotina ou que apresentaram-se para internação a termo a fim de indução de trabalho de parto.

#### 3.3.1 Cálculo do tamanho amostral

Para calcularmos o tamanho mínimo da amostra, consideramos a necessidade estimativa populacional de uma variável quantitativa contínua (MDNO), a partir do desvio padrão populacional de 0,35, descrito por KIM (KIM, D.; JUN; KIM, R., 2017), baseado num intervalo de confiança (IC) de 95%, erro amostral de 5%, de acordo com a seguinte fórmula (MIOT, 2011):

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} \cdot \sigma)^2}{E^2}$$

Onde:

n: tamanho da amostra;  $Z_{\alpha/2}$ : valor crítico para o grau de confiança desejado (95%) -1,96;  $\sigma$ : desvio padrão populacional da variável - 0,35; E: erro padrão - 0,05.

Logo,

$$n = \frac{(1,96 \cdot 0,35)^2}{(0,05)^2} = 188$$

Desta forma, foram elegíveis 188 gestantes assistidas no ano de estudo, que inclui os 2, 3º e 4º trimestres de 2018 e o 1º, 2º, 3º e 4º trimestres de 2019, com risco habitual que consentiram participar do estudo com assinatura de Termo de Consentimento Livre e esclarecido (TCLE) – Apêndice A

##### 3.3.1.1 Critérios de inclusão

- Gestantes com feto único de risco habitual no momento da avaliação ultrassonográfica.

### 3.3.1.2 Critérios de exclusão

- i. Pacientes que realizaram cirurgias oculares prévias
- ii. Pacientes com alterações oculares morfológicas, funcionais, infecciosas e sequelares, tais como: glaucoma, microftalmia, cegueira, infecção por toxoplasmose.
- iii. Pacientes com alterações metabólicas que provoquem edema, tais como: alterações tireoideanas e renais como síndrome nefrótica, bem como insuficiência cardíaca.
- iv. Desenvolvimento de síndrome hipertensiva na gestação.

## 3.4 Definição dos termos e descrição das variáveis estudadas

### 3.4.1 Gestação de baixo risco/risco habitual

No ano de 2012, foi divulgado pelo MS (BRASIL, 2012), que gestação de baixo risco é aquela em que não se utilizam intervenções complexas e quando a morbidade e mortalidade materna e perinatal são iguais ou menores do que a da população geral, sendo por isso consideradas como de risco habitual. Destaca-se a importância do atendimento PN com avaliação constante de risco da gestante para detecção de situações que demandem consultas especializadas e procedimentos de alta densidade tecnológica. Desta maneira, serão consideradas como de risco habitual as gestantes que na ocasião da inclusão no estudo, não tenham diagnóstico de comorbidade prévia.

### 3.4.2 Descrição das variáveis

As variáveis do estudo originaram-se da aplicação de questionário (APÊNDICE B) com informações relativas à data de nascimento, IG, paridade e raça/cor. Foram também preenchidos dados clínicos relativos à pressão arterial, uso

de medicação anti-hipertensiva, uso de outras medicações, bem como os valores da MDNO.

Estas variáveis serão consideradas da seguinte maneira:

- idade: diferença em anos entre as datas do exame e de nascimento da gestante;
- IG: calculada pela diferença em semanas entre a data do exame e a data da última menstruação (DUM) ou entre a data do exame e a data da 1ª USG somadas à IG desta USG. Se a diferença entre as duas estimativas for maior que 7 dias será considerada a datação pela USG;
- Paridade: caracterização numérica discriminada de seus antecedentes gestacionais (ZUGAIB, 2012). Será considerada 0 quando não houver parto anterior com mais de 24 semanas ou  $\geq 1$ .
- Raça/cor: característica declarada pelas pessoas de acordo com as seguintes opções: branca, preta, amarela, parda ou indígena (IBGE, 2017)
- Pressão arterial: expressa em mm Hg e aferida no momento do exame em aparelho digital calibrado OMROM (OMRON Corporation, Kyoto, Japan);
- Valores da MDNO: expresso em cm conforme técnica descrita abaixo.
- Pressão arterial média: expressa em mmHg e calculada a partir da fórmula a seguir:  $2PD+PS/3$ , onde PD=pressão diastólica e PS=pressão sistólica.

O quadro 7 apresenta a classificação das variáveis do estudo:

**Quadro 7 – Descrição das variáveis estudadas**

Idade	Numérica contínua
Idade gestacional	Numérica contínua
Paridade	Numérica discreta
Raça/Cor	Categórica nominal
Pressão arterial	Numérica contínua
MDNO	Numérica contínua
Pressão Arterial Média (PAM)	Numérica contínua

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Notas: MDNO: medida do diâmetro do nervo óptico.

### 3.5 Coleta dos dados

Os dados do estudo consistiram das variáveis oriundas da aplicação do questionário e do exame de USG ocular e dos possíveis desfechos encontrados.

Após a assinatura do TCLE, foi realizada USG ocular conforme descrito a seguir.

### 3.6 Descrição do exame

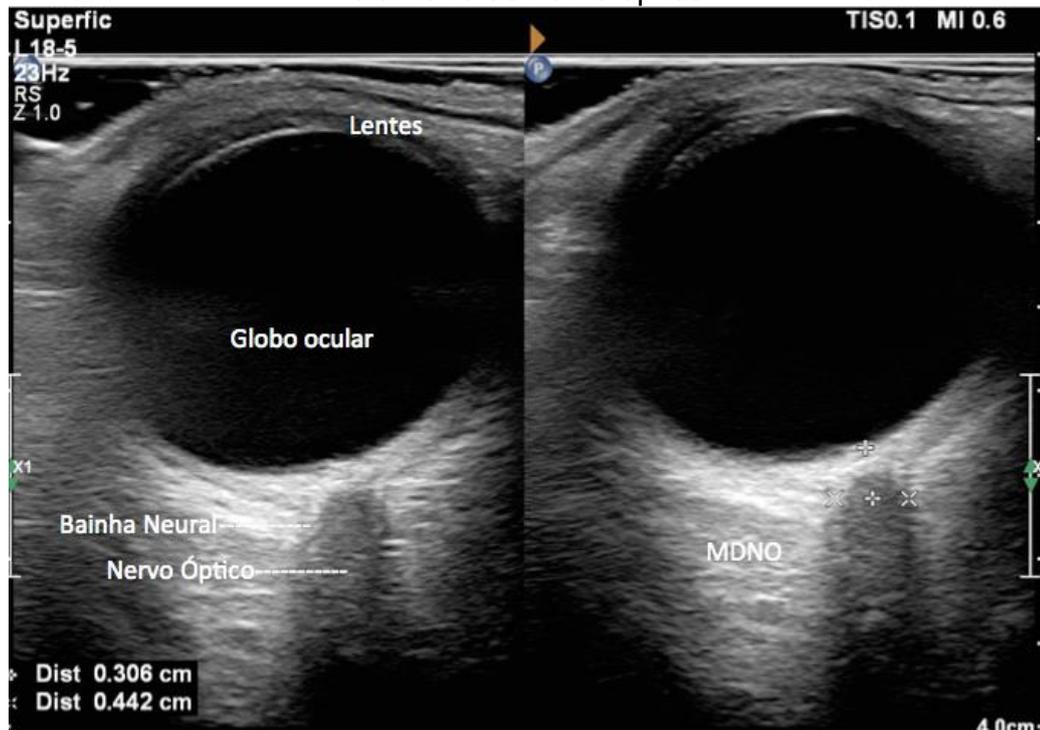
Durante o exame, a paciente é colocada em posição supina de 20 ° a 0°. Uma camada grossa de gel ultrassonográfico é aplicada sobre a pálpebra superior fechada. O transdutor de alta frequência (9-12MHz), recoberto por protetor plástico (luva não estéril ou preservativo), é colocado apenas no gel e o examinador apóia sobre a área temporal do paciente para evitar a pressão exercida sobre o olho. A posição da sonda é ajustada para dar ângulo adequado a observar o nervo óptico posteriormente ao globo ocular. O modo bidimensional é usado e são feitas três medidas do diâmetro do nervo óptico em cada olho no plano transversal a cerca de 3mm do globo ocular com caliper em eixo perpendicular ao nervo óptico, conforme técnica descrita por Dubourg et al. (2011).

Será utilizado aparelho do modelo *Medison V10 (SamsungMedison®, Korea)*

As três medidas em cada olho foram anotadas na ficha de coleta dos dados (Apêndice B).

A figura 2 mostra o registro do exame ultrassonográfico para avaliação da MDNO e sua medida.

**Figura 2** - Medida do diâmetro do nervo óptico. O caliper mostra a medida do diâmetro do nervo óptico



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Notas: MDNO: medida do diâmetro do nervo óptico

### 3.7 Processamento e análise dos dados

Os resultados dos exames e os possíveis desfechos foram digitados e armazenados em planilha EXCELL. Após a fase de coleta de dados, foram transferidos para banco de dados e analisados pelo pacotes estatísticos STATA 13.0 (*StataCorp, CollegeStation, TX,USA*) a fim de cumprir os objetivos propostos.

Os quadros 8, 9 e 10 apresentam de maneira sumária as etapas realizadas para se atingir os objetivos específicos.

**Quadro 8** – Quadro organizacional objetivo específico I (continua...)

<b>Objetivo Específico I</b>	Descrever a distribuição das MDNO em gestantes de risco habitual.
<b>Amostra</b>	Gestantes de risco habitual assistidas na ME/UFRJ
<b>Tipo de dado</b>	Primário
<b>Técnica de coleta de dados</b>	Realização de exames de USG ocular para MDNO em gestantes de risco habitual e verificação dos desfechos nos prontuários
<b>Forma de análise</b>	Quantitativo

<b>Etapas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizar os exames de USG ocular</li> <li>2) Digitalizar dados coletados em planilha EXCEL</li> <li>3) Armazenar dados coletados em banco de dados</li> <li>4) Observar a distribuição dos valores da MDNO, em ambos os olhos</li> <li>5) Verificar os percentis 5,10,50,90,95 da MDNO, em ambos os olhos</li> <li>6) Estabelecer valores de referência para pacientes de risco habitual</li> <li>7) Apresentar a distribuição da MDNO em histogramas da amostra final, em ambos os olhos.</li> <li>8) Descrever as medianas e médias e seus intervalos de confiança (IC)95% para a MDNO, em ambos os olhos e compará-las pelo teste t para dados pareados.</li> <li>9) Correlacionar os valores da MDNO direito com os valores da MDNO esquerdo.</li> <li>10) Calcular o desvio padrão e coeficiente de variação entre as três medidas dos olhos direito e esquerdo.</li> <li>11) Calcular o coeficiente de correlação intraclasse</li> <li>12) Construir o gráfico de Altman Bland<sup>5</sup></li> <li>13) Construir o gráfico de survival agreement Plot<sup>6</sup></li> </ol>
---------------	---

Fonte: Elaborada pela autora,2020

A distribuição foi classificada como Normal pela avaliação visual, subjetiva, do aspecto da curva de distribuição e pela sobreposição dos valores da média e mediana.

As médias e medianas de ambos os olhos foram comparadas pelos respectivos limites do IC95%. Foram consideradas diferentes, de maneira significativa, por não haver sobreposição desses limites.

O teste t para dados pareados foi considerado significativo quando  $p < 0,05$ .

#### Quadro 9 – Quadro organizacional objetivo específico II (continua...)

<b>Objetivo Específico II</b>	Descrever a associação de fatores demográficos, clínicos e obstétricos e as MDNO.
<b>Amostra</b>	Gestantes do PN da ME sem alterações da pressão arterial
<b>Tipo de dado</b>	Primário
<b>Técnica de coleta de dados</b>	Questionários aplicados no momento da realização dos exames para avaliação da MDNO e medidas da pressão arterial das gestantes
<b>Forma de análise</b>	Quantitativo

<sup>5</sup> Gráfico de Altman Bland: propõe que se calculem limites de concordância a partir das diferenças observadas, sendo a média e o desvio padrão destas diferenças a base para o cálculo dos limites (LUIZ, 2009)

<sup>6</sup> Survival Agreement Plot: abordagem gráfica, proposta por Luiz et al (2003), que estuda o problema de concordância de uma variável numérica fazendo uma analogia com uma análise de sobrevivência, por meio da curva de sobrevivência de Kaplan-Meier (LUIZ, 2009).

<b>Etapas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizar questionário no momento da realização dos exames para avaliação da MDNO</li> <li>2) Descrever e apresentar em tabela as características da amostra final conforme idade materna, IG, paridade, raça/cor e PAM</li> <li>3) Analisar as características da amostra em dados estatísticos.</li> <li>4) Relacionar valores de MDNO com a idade, IG, paridade e raça/cor da gestante e PAM</li> </ol>
---------------	---

Fonte: Elaborada pela autora, 2020

Notas: MDNO: medida do diâmetro do nervo óptico, PN: pré natal, ME: Maternidade Escola, IG: idade gestacional, PAM: pressão arterial média

### Quadro 10- Quadro organizacional objetivo específico III

<b>Objetivo Específico III</b>	Divulgar a MDNO como método propedêutico de HIC em gestantes
<b>Amostra</b>	Profissionais de saúde e estudantes envolvidos no cuidado das gestantes da ME
<b>Forma de análise</b>	Qualitativo
<b>Etapas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Preparar apresentação e plano de apresentação de acordo com o público pretendido</li> <li>2) Divulgação das palestras por email e cartazes</li> <li>3) Realizar palestras em sessões clínicas para graduação e pós graduação</li> </ol>

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Notas: MDNO: medida do diâmetro do nervo óptico, ME: Maternidade Escola

### 3.8 Garantia da qualidade de dados

Os dados deste estudo foram provenientes dos exames de USG para aferição da MDNO e dos questionários aplicados às pacientes.

Alguns estudos foram realizados para avaliar a curva de aprendizado desse novo método de avaliação da MDNO através da USG e assim garantir a homogeneidade e a qualidade dos dados.

No ano de 2007, Tayal *et al.* concluíram que a MDNO através da USG poderia ser aprendida rapidamente e com relativa facilidade por operadores com experiência em USG. Perceberam então que um platô na curva de aprendizado ocorreria entre 10-25 exames, dependendo da experiência prévia do operador.

Em 2016, Zeiler *et al.* realizaram cerca de 120 avaliações da MDNO em voluntários saudáveis por um único examinador experiente e certificado. Concluíram que o platô da curva de aprendizado ocorreria na medida de número 21, sugerindo então que a partir deste ponto já haveria qualidade necessária para o exame.

No estudo, os exames foram realizados por um único examinador especialista em radiologia e diagnóstico por imagem, com experiência de cerca de 15 anos em exames de USG e que realiza exames aferição da MDNO com frequência, tendo realizado mais de 100 exames no último semestre, garantindo a qualidade dos dados.

Os questionários foram aplicados no momento do exame e as informações foram conferidas no cartão de PN da paciente, que é preenchido por profissionais de saúde da instituição.

Os prontuários de todas as gestantes incluídas no estudo foram revisados para garantir que a gestação não tenha evoluído com alguma intercorrência que seja critério de exclusão.

As gestações que não evoluírem com parto na unidade, e que não se efetive contato com a gestante para conferência do desfecho, foram caracterizadas como perdas de seguimento. Os valores da MDNO destes casos foram comparados com o da amostra final para afastar possível perda seletiva.

### **3.9 Aspectos éticos**

Em relação aos riscos e benefícios da pesquisa, percebe-se que os riscos são mínimos, visto que a USG ocular não apresenta radiação ionizante e o exame é realizado com aplicação de gel ultrassonográfico com a pálpebra fechada, não havendo contato de nenhuma substância diretamente com a conjuntiva ou com estruturas oculares. Não houve custos adicionais para a instituição ou para a paciente, visto que o aparelho ultrassonográfico já é utilizado para outros exames na instituição e os exames foram realizados na mesma data em que outros exames ou consultas já estivessem agendados.

Nota-se que o retorno para a sociedade e para o meio acadêmico é significativo já que o estudo é inédito e visa colaborar com o estabelecimento de valores de referência para a MDNO para a população específica das gestantes, o que pode ser utilizado em outros tantos estudos científicos, bem como na prática clínica diária.

Também torna-se relevante por demonstrar a importância de método diagnóstico que apresenta alterações precoces de uma complicação neurológica

grave, permitindo a tomada de decisão rápida com instituição de terapêutica adequada e monitoramento cuidadoso.

Assim sendo, pode-se obter benefícios relacionados à redução de complicações graves da síndrome hipertensiva em gestantes, qual seja a HIC, que se tratada precoce e adequadamente pode reduzir significativamente a morbimortalidade e desfechos materno fetais indesejados.

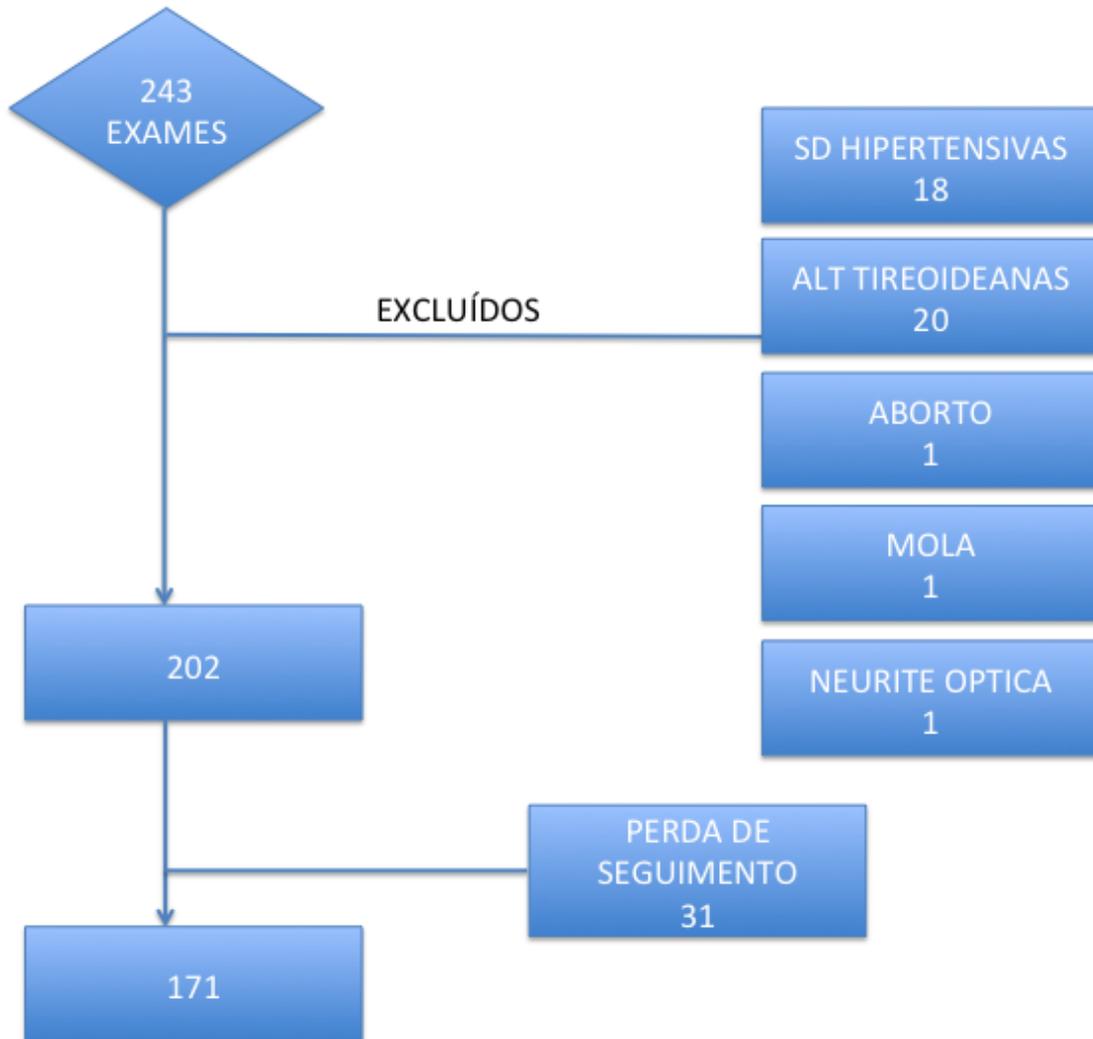
Foram seguidos todos os aspectos éticos determinados pelas diretrizes e normas da Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde.

O projeto foi originalmente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, com parecer número 2.529.834 em 07 de março de 2018 (CAAE:709773817.4.0000.5275).

## 4 RESULTADOS

A figura 3 representa o fluxograma dos casos estudados. Foram realizados exames em 243 gestantes, com três MDNO em cada olho.

**Figura 3:** Fluxograma- recrutamento, excluídos e perdas



Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Notas: Alt.: alterações; Sd.: síndromes

Os casos excluídos tiveram a seguinte distribuição:

- 20 pacientes com alterações tireoidianas: 19 pacientes com diagnóstico de hipotireoidismo e 1 paciente com síndrome de Graves.
- 18 pacientes desenvolveram síndromes hipertensivas: 12 pacientes com diagnóstico de PE e 6 pacientes com diagnóstico de hipertensão gestacional.
- 1 paciente relatou neurite óptica.

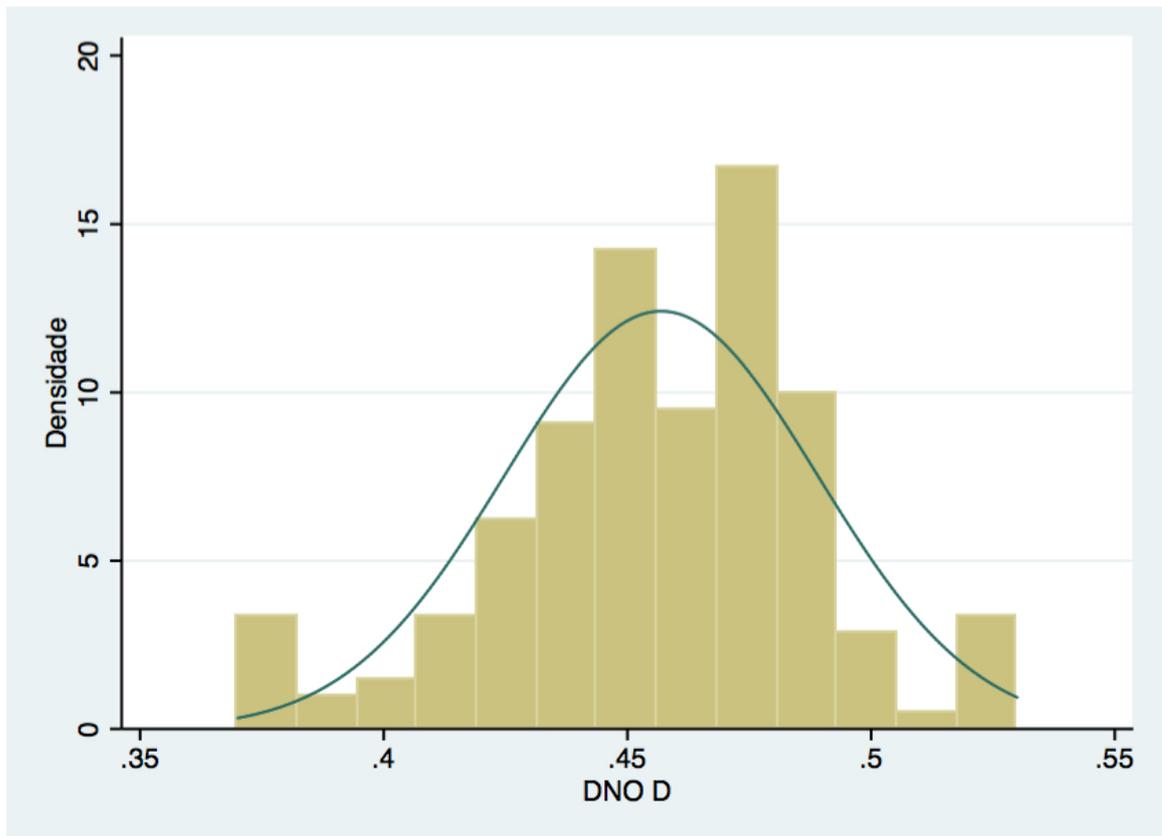
- 1 aborto.
- 1 mola.

Tivemos ainda 31 gestações com desfecho desconhecido por perda de seguimento. Destas, 26 não tiveram parto realizado na ME e/ou não foi conseguido contato telefônico e 5 pacientes ainda não tinham parido até o momento do encerramento do estudo.

A amostra final constou de 171 pacientes sem desenvolvimento de comorbidades descritas nos critérios de exclusão.

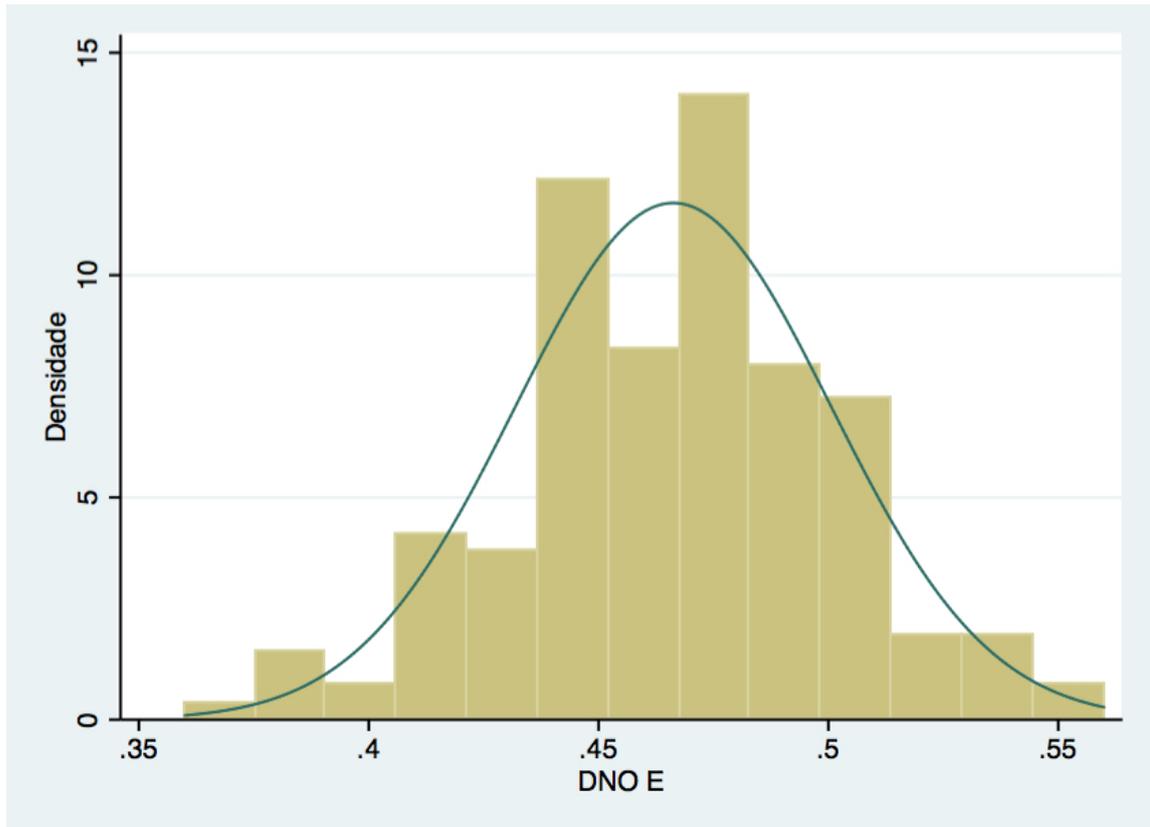
Para avaliar a distribuição das medidas encontradas, foi realizado histograma das MDNO direito e esquerdo na amostra final (figuras 4 e 5).

**Figura 4** - Histograma da distribuição das MDNO à direita



DNO D: diâmetro do nervo óptico direito  
Fonte: Elaborado pela autora, 2020

**Figura 5:** Histograma da distribuição das MDNO esquerdo



DNOE: Diâmetro do nervo óptico esquerdo  
 Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Segundo a análise descritiva dos histogramas acima e dos valores das médias e medianas encontrados (descritos mais adiante no texto), podemos concluir que a distribuição da MDNO de ambos os olhos tem apresentação normal, com curva de aspecto sinusal.

No total do estudo, foram realizadas 1458 medidas do DNO na amostra total e 1026 medidas na amostra final (3 medidas em cada olho, totalizando 6 medidas para cada paciente).

Foram então calculadas as médias das MDNO relativas ao olho direito e ao olho esquerdo, notando-se que tais valores apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ) em todos os grupos estudados, conforme demonstrado na tabela 2.

**Tabela 2:** Comparação entre as médias do DNO dos grupos estudados à direita e à esquerda

		MÉDIA	DP	IC95%	p valor
Amostra Total	DNOD	0,457	0,0317	(0,453-0,461)	0,0000
	DNOE	0,466	0,0326	(0,462-0,470)	
Amostra final	DNOD	0,456	0,0321	(0,452-0,461)	0,0000
	DNOE	0,466	0,0343	(0,461-0,471)	
Perdas	DNOD	0,456	0,0311	(0,445-0,468)	0,04
	DNOE	0,468	0,0250	(0,458-0,477)	
Excluídos	DNOD	0,458	0,0310	(0,448-0,467)	0,01
	DNOE	0,467	0,0308	(0,457-0,477)	

Fonte: Elaborada pela autora, 2020

Notas: DNOD: Diâmetro do nervo óptico direito; DNOE: Diâmetro do nervo óptico esquerdo; DP: Desvio Padrão; IC95%: Intervalo de confiança 95%

Os valores da MDNO variaram entre 0,36cm e 0,52cm no olho direito, com média de 0,456cm. No olho esquerdo, as medidas variaram entre 0,36cm e 0,55cm, com média de 0,466cm.

Desta forma, foram também calculadas as medianas e os percentis das MDNO em cada olho separadamente (tabelas 3 e 4).

**Tabela 3:** Mediana e percentis MDNO D da amostra final

	PERCENTIL		IC 95%
DNOD	5	0,39	(0,3792-0,41)
	10	0,41	(0,40-0,43)
	50	0,46	(0,45-0,46)
	90	0,49	(0,49-0,50)
	95	0,504	(0,49-0,52)

Fonte: Elaborada pela autora, 2020

Notas: DNOD: Diâmetro do nervo óptico direito; IC95%: Intervalo de confiança 95%

**Tabela 4:** Mediana e percentis MDNO E da amostra final

	PERCENTIL		IC 95%
DNOE	5	0,41	(0,39-0,42)
	10	0,42	(0,41-0,43)
	50	0,47	(0,46-0,47)
	90	0,51	(0,50-0,52)
	95	0,52	(0,51-0,53)

Fonte: Elaborada pela autora, 2020

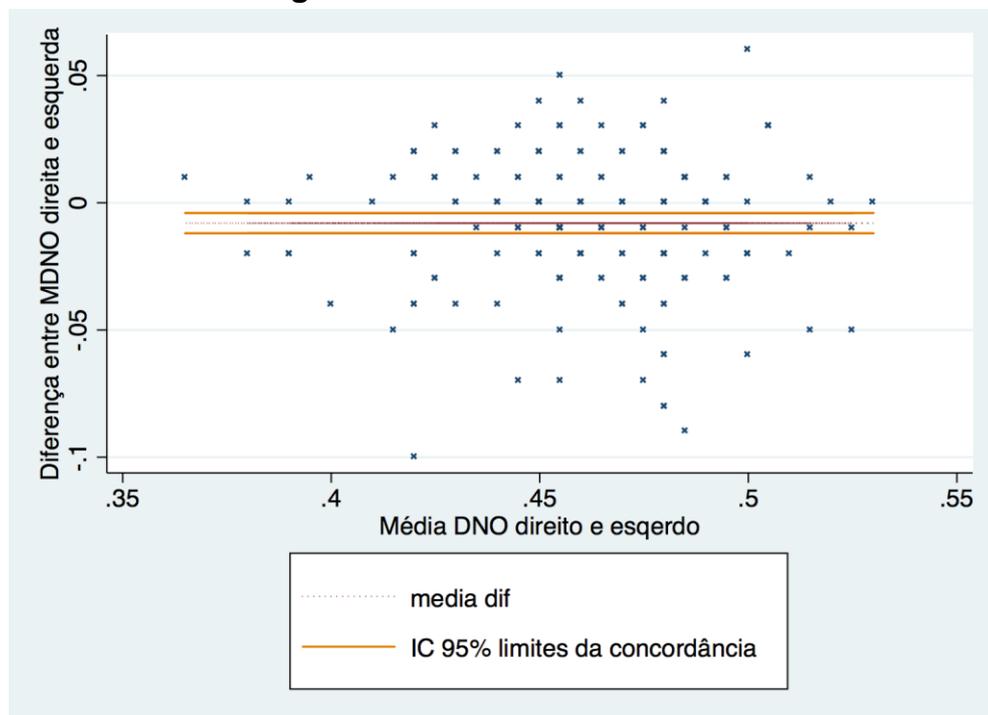
Notas: DNOE: Diâmetro do nervo óptico esquerdo; IC95%: Intervalo de confiança 95%

Observa-se que as medianas dos valores das MDNO dos olhos foram de 0,46 cm à direita e 0,47 cm à esquerda.

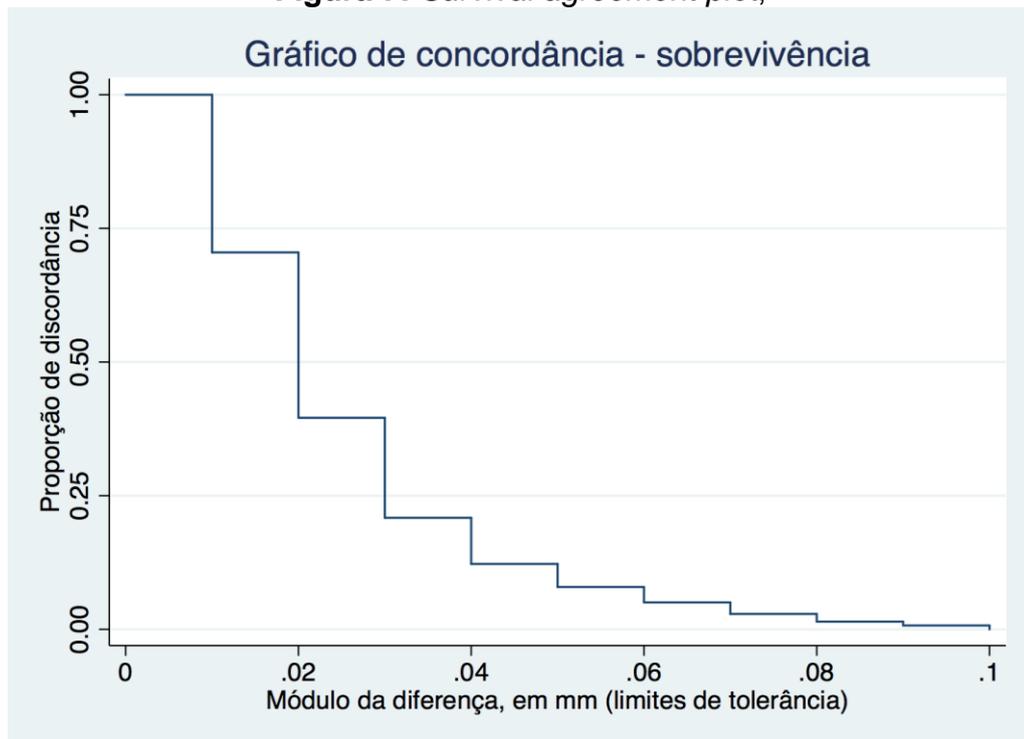
Foi realizada análise de concordância intra-observador para as MDNO direito e esquerdo através dos coeficientes de variação. Para o olho direito, o valor encontrado foi de 5,5% e para o olho esquerdo de 3%. Estes dados demonstram valores considerados baixos, mostrando que houve pouca variação dos dados em relação às médias.

O coeficiente de correlação intraclassa entre os olhos direito e esquerdo foi de 0,66, considerado baixo ( $<0,9$ ). Abordamos a avaliação da concordância pelo gráfico de Altman Bland e *survival agreement plot*, respectivamente apresentados nas figuras 6 e 7.

**Figura 6:** Gráfico de Altman Bland



Fonte: Elaborado pela autora, 2020

**Figura 7: Survival agreement plot,**

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

No presente estudo, a idade materna da amostra final variou de 13 anos completos a 45 anos completos, com média de 28 anos completos.

A idade gestacional variou de 6 semanas e 2 dias a 42 semanas e 1 dia, com média de 26 semanas e 3 dias e mediana de 29,2 semanas. Observou-se ainda que 89 pacientes apresentavam idade gestacional de 28 semanas ou acima, encontrando-se no terceiro trimestre da gestação.

Em relação à paridade, tivemos 43,6% de primíparas e 56,4% de múltíparas.

A etnia das pacientes na amostra final se dividiu em 26,9% de brancas, 50,2% de pardas e 22,8% de negras.

A média da PAM das pacientes da amostra final foi de 89,65 mmHg, com mínima de 70 mmHg e máxima de 109 mmHg.

A Tabela 5 mostra as características da amostra final quanto à idade materna, IG, paridade, raça/ cor e PAM.

**Tabela 5:** Descrição das características da amostra final

CARACTERÍSTICA		DESVIO PADRÃO
Idade materna	28 *	6,74
iG	26,47 *	10,21
Paridade	Primíparas 43,6%	NA
	Múltiparas 56,4%	NA
Cor/Raça	Branca 27,2%	0,34
	Parda 51,0%	0,42
	Negra 21,8%	0,32
PAM	89,65 *	8,348841

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Notas: IG; idade gestacional; PAM; pressão arterial média; \*= média dos valores

A tabela 6 mostra a comparação das características entre os grupos da amostra total

**Tabela 6:** Comparação das características da amostra total, amostra final e grupos perdidos e excluídos

CARACTERÍSTICA		AMOSTRA TOTAL	EXCLUÍDOS	PERDAS	AMOSTRA FINAL
IDADE MATERNA		27,99 (6,72)	28,55 (7,37)	27,22 (5,89)	28 (6,74)
IG		26,24 (9,75)	24,17 (9,37)	27,70 (7,17)	26,47 (10,21)
PARIDADE	PRIM	42,4%	44,0%	32,0%	43,6%
	MULT	57,6%	56,0%	68,0%	56,4%
COR/RAÇA	BR	27,2%	31,7%	26,9%	26,9%
	P	51,0%	56,0%	50,0%	50,2%
	N	21,8%	12,3%	23,1%	22,8%
PAM		90,25 (8,32)	93,42(6,78)	89,35 (9,2)	89,65 (9,24)

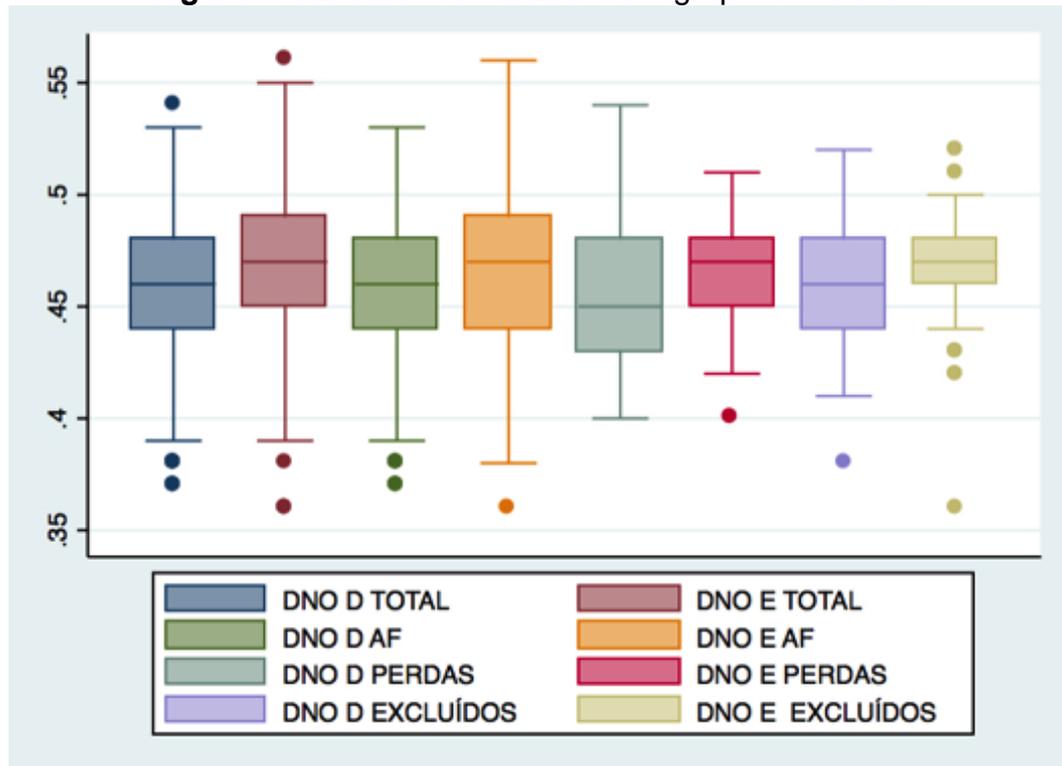
Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Notas: IG: idade gestacional; PAM: pressão arterial média; PRIM: primípara; MULT: múltipara; BR: branca; P: parda; N: negra.

Idade materna e IG estão expressas em médias de valores.

Os valores em ( ) demonstram o desvio padrão.

A figura 8 mostra o gráfico em box plot das MDNO à direita e à esquerda nos grupos da amostra total, amostra final, excluídos e perdidos. Observa-se que não houve variações importantes na distribuição das medidas entre os grupos estudados.

**Figura - 8:** Box Plot das MDNO dos grupos estudados

Fonte: Elaborada pela autora, 2020

Notas: DNO: Diâmetro do nervo óptico; D: direito; E: esquerdo; AF: amostra final; Perdas: perdas de seguimento

Foi realizado modelo de análise de regressão linear bivariada, que mostrou os coeficientes e o  $p$  valor para cada variável em relação à MDNO. Observa-se que nenhuma das variáveis secundárias estudadas tem relação estatisticamente significativa com a MDNO ( $p \leq 0,05$ ), conforme mostram as tabelas 7 e 8.

**Tabela 7:** Relação das características das variáveis estudadas com as MDNOD

	coeficiente	$p$	IC95%
IG	-.0004509	0.062	-.0009254 0.0000235
Idade Materna	-.0000634	0.863	-0.0007875 0.0006607
PAM	-.0004453	0.132	-0.001026 0.0001354
PARIDADE	0.0009015	0.711	-0.0038914 0.0056943

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

**Tabela 8:** Relação das características das variáveis estudadas com as MDNOE

	coeficiente	$p$	IC95%
IG	-.0003809	0.142	-.000891 .0001292
Idade Materna	0.0003276	0.403	0.0010991 .000444
PAM	-0.0004176	0.186	-.0010386 .0002033
PARIDADE	-0.0024101	0.353	-.0075158 .0026957

Fonte: elaborado pela autora, 2020

O objetivo específico III consta de ação educativa para divulgação da utilização da MDNO como método diagnóstico na propedêutica da HIC em gestantes, apresentando também os achados encontrados no presente estudo. Os resultados referentes a este tópico estão apresentados no apêndice E, compreendendo um plano de aula e apresentações para as palestras pretendidas.

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo se propôs a avaliar e descrever as MDNO obtidas na amostra populacional das gestantes de risco habitual atendidas na ME da UFRJ. Descrevemos as variáveis estudadas quanto a suas características demográficas em relação aos valores da MDNO.

A utilização do método ultrassonográfico na avaliação ocular tem mostrado utilidades que vão muito além da oftalmologia. Doenças sistêmicas e vasculares com manifestações oftalmológicas ou que acometam estruturas oculares podem ser passíveis de avaliação por esse método, auxiliando a prática clínica geral e obstétrica.

Entretanto, para difundir e tornar acessível a utilização deste método diagnóstico, valores de referência devem ser estabelecidos de forma definitiva. Alguns autores estudaram o valor do DNO na população geral, com valores de referência bastante diversos. Até o presente momento, na população obstétrica, apenas um estudo australiano com amostra pouco relevante de 50 casos, foi realizado com este objetivo (KANE *et al*, 2019).

Almejando resultados para obtenção de valores de referência, as gestantes incluídas no estudo deveriam apresentar-se sem alterações oculares que prejudicassem a individualização do nervo e sem comorbidades prévias ou provocadas pela gestação no momento da avaliação ultrassonográfica do nervo óptico.

Não houve intervenção dos pesquisadores na seleção das pacientes. As pacientes apresentavam-se para realização dos exames ultrassonográficos da rotina de assistência pré-natal (BORNIA, AMIM JR e COSTA JR, 2013) e, cumprindo os critérios de inclusão, eram convidadas a participar da pesquisa até que se alcançasse o tamanho amostral estimado.

A evolução da gestação com o desenvolvimento de síndromes hipertensivas configurou critério de exclusão por motivo de interrelação entre o aumento da pressão arterial e o aumento da pressão intracraniana, podendo causar confundimento. Entretanto, conforme demonstrado por outros autores (MAISSAN *et al*, 2015), a relação citada não é estática, mas modifica-se de acordo com o aumento da pressão arterial e intracraniana. A dilatação da bainha do nervo óptico, com consequente aumento dos valores da sua medida modifica-se rapidamente. Desta

forma, visto que a pressão arterial das pacientes foi aferida no momento da realização da medida ultrassonográfica e mostrou-se normal, poderíamos excluir tal viés.

Considerando o mesmo aspecto, o desenvolvimento de diabetes gestacional exclusivamente também não configurou critério de exclusão, visto que a fisiopatologia da doença não interfere nos mecanismos de aumento da pressão intracraniana. Não há também potenciais aumentos intrínsecos do diâmetro do nervo óptico, visto que o exame ultrassonográfico, que tem caráter dinâmico e variável e foi realizado no momento em que as pacientes possuíam valores de glicemia dentro da normalidade, sem diagnóstico de diabetes gestacional conhecido. Não foram realizados exames em pacientes com diagnóstico conhecido de diabetes gestacional ou anterior à gravidez.

Em relação aos resultados obtidos, Paes (2009), cita que a etapa inicial da avaliação da normalidade dos dados seria uma boa análise descritiva, que pode ser realizada por meio de histogramas, conforme foi feito em nosso estudo.

Observamos que os histogramas da nossa amostra final apresentaram distribuição gaussiana (normal) bilateralmente, com curva em aspecto de sino, sem identificar grandes assimetrias ou picos multimodais, o que também foi constatado numericamente pela concordância dos valores da média e mediana das MDNO tabelas 2,3 e 4).

Os valores de referência das médias e medianas encontrados nesta pesquisa para o olho direito e esquerdo da amostra final foram respectivamente de 0,456mm e 0,466mm, sendo a mediana de 0,46mm e 0,47mm, o que mostra-se de acordo com grande parte dos estudos já realizados (AMNI *et al.*, 2012; DUBOUST *et al.*, 2012; ORTEGA; URIAS; ARTEAGA, 2015; KIM *et al.*, 2017; SEDILLE *et al.*, 2018; KANE *et al.*, 2019) inclusive em pacientes não gestantes (tabela 1).

Este achado suscita a possibilidade de que não exista alteração dos valores do diâmetro do nervo óptico na gestação, conforme demonstrado por Ortega, Urias e Arteaga em 2015 em estudo que comparou gestantes saudáveis, pacientes não gestantes sem comorbidades e pacientes com diagnóstico de PE. Porém tal estudo apresentou tamanho amostral pequeno, dando espaço para que outros autores avaliem grupos de gestantes e não gestantes com amostras significativas para entender melhor a questão.

Foi possível verificar estabilidade das medidas ao observarmos o coeficiente de variação de 5,5% e 3% para as MDNO dos olhos direito e esquerdo respectivamente, com boa concordância intra-observador, o que possibilita que na prática clínica o examinador considere uma única medida em cada olho.

Nossos resultados também mostram diferença estatisticamente significativa ( $p$  valor=0,0097) entre os valores das médias dos dois olhos (tabela 2, figura 6 e figura 7). O coeficiente de correlação intraclass e a análise do gráfico de Altman Bland (figura 6) mostram que há tendência à dispersão dos valores, sugerindo que não há concordância entre as medidas dos dois olhos. Essa diferença foi observada ao longo do período de coleta de dados pela pesquisadora e foi confirmada após a análise estatística. Desta maneira não é possível utilizar a medida unilateral como representativa da MDNO.

Recentemente, pesquisa conduzida na Itália (NALDI et al, 2019), comparou indivíduos saudáveis e pacientes com HIC e demonstrou que existe assimetria entre os nervos ópticos em ambos os grupos estudados. Esse achado está de acordo com o resultado da nossa pesquisa, que mostrou que os valores do olho esquerdo seriam discretamente maiores do que no olho direito.

Goeres *et al.*(2015) realizaram a avaliação de 120 indivíduos saudáveis, e encontraram correlação intraclass baixa, sugerindo que uma medida única de um paciente em um olho pode não refletir o valor da medida obtida no outro olho ou outro plano espacial de observação. Este achado poderia sugerir pequenas diferenças entre os olhos, relacionadas a variabilidades únicas ou variações anatômicas, o que vai ao encontro dos nossos achados.

Vaiman *et al* (2015) numa coorte retrospectiva que analisou 300 exames de tomografia de indivíduos saudáveis, encontraram discreta diferença entre os valores do DNO dos olhos direito e esquerdo, que entretanto não se mostrou estatisticamente significativa. Apesar do método diagnóstico utilizado ter sido diferente do presente estudo, a estrutura anatômica avaliada foi a mesma.

Todavia, estudos específicos que avaliaram o *cut-off* da MDNO não demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre os valores dos dois olhos. Em 2017, KIM *et al*, realizaram coorte prospectiva de 585 indivíduos saudáveis e não encontraram diferença estatisticamente significativa entre as medidas do DNO dos dois olhos. Entretanto, esse estudo foi realizado em pacientes não gestantes e teve o predomínio de pessoas do sexo masculino.

Conforme já foi citado anteriormente, existem poucas observações com objetivo de avaliar a MDNO nas gestantes. Os estudos existentes (DUBOST *et al.*, 2012; ORTEGA; URIAS; ARTEAGA, 2015; FERRO *et al.*, 2016; BRANZ SIMENC *et al.*, 2018; SEDILLE *et al.*, 2018; SINGH *et al.*, 2018; ROBBA *et al.*, 2018), em geral, não tem o objetivo de estudar os valores de referência, utilizando as pacientes de baixo risco apenas como grupo controle. Desta forma, não realizam análise comparativa entre os valores de ambos os olhos, não permitindo essa inferência.

O estudo de coorte realizado para avaliar o valor de *cut off* da MDNO em gestantes (KANE *et al.*, 2019), teve amostra bastante reduzida em relação ao nosso estudo (50 pacientes x 243 pacientes). Ademais, também não cita a análise comparativa entre os dois olhos.

A importância da questão levantada por estes achados se dá, uma vez que a medida bilateral do DNO parece ser mais adequada. Caso não houvesse diferenças estatisticamente significativas entre as MDNO entre os olhos direito e esquerdo, o tempo de exame poderia ser reduzido, realizando-se a avaliação unilateral.

Em relação à avaliação das características dos grupos estudados, considera-se que as pacientes do grupo das perdas de seguimento compreenderam aquelas que não tiveram parto realizado na instituição e não foi conseguido contato telefônico com finalidade de conhecimento a respeito da evolução da gestação, conforme descrito nos resultados.

Também foram incluídas neste grupo as pacientes que ainda não tinham parido até o momento do final do processamento dos dados, já que a PE e as demais síndromes hipertensivas, que configuram critério de exclusão, poderiam ocorrer no momento final da gestação e até mesmo periparto.

A maior parte das pacientes do grupo excluídos foram aquelas que desenvolveram tireoideopatias ou síndromes hipertensivas.

Contudo os valores das médias das MDNO destas pacientes e da amostra final não demonstraram variação importante (tabela 2), excluindo o viés de seleção.

A avaliação da tabela 6 mostra que as características demográficas de idade materna, raça/ cor da pele e paridade foram bastante semelhantes entre os grupos estudados. A mediana da IG do grupo das pacientes excluídas teve valor discretamente menor do que dos outros grupos.

Ao observar o gráfico em *box plot* apresentado na figura 8, nota-se que a os grupos das pacientes excluídas e das perdas de seguimento não tiveram grande

influência sobre os valores da mediana do grupo da amostra final, quando comparado ao grupo da amostra total. Este dado reflete que as pacientes que não fizeram parte da amostra final (excluídas e perdas de seguimento) não tiveram apresentação seletiva.

As tabelas 7 e 8 também corroboram nesse sentido, uma vez que mostram que os coeficientes e o  $p$  valor da comparação entre os grupos não teve diferença estatisticamente significativa, evidenciando que tais variáveis não se correlacionam com a MDNO.

Algumas limitações do nosso estudo podem ser citadas. O fato de um único examinador, não blindado com relação aos resultados das medidas, realizar os exames poderia ser considerado.

Entretanto, a análise de concordância intra-observador para as MDNO direito e esquerdo foi realizada e apresentou coeficientes de variação baixos para a MDNO bilateralmente (5,5% à direita 3% à esquerda), confirmando que houve pouca variação dos dados em relação às médias e aumentando a confiabilidade das observações.

Ademais, Zeiler *et al* (2016) concluíram que um examinador experiente e certificado garantiria a qualidade dos exames a partir de um platô da curva de aprendizado que ocorreria no exame de número 21. A pesquisadora responsável por realizar os exames no estudo atual, apresenta 15 anos de experiência em exames ultrassonográficos e realização de mais de 100 avaliações do DNO anteriores ao início da pesquisa. Deste modo, incluímos todas as medidas do DNO das pacientes recrutadas para o estudo conforme os critérios aplicados.

O perfil da instituição onde foi realizada a pesquisa também foi uma limitação para a captação das pacientes que preenchessem os critérios de inclusão e não apresentassem os critérios de exclusão.

A Maternidade Escola da UFRJ é centro de referência para pacientes de alto risco. Desta forma, possui diversos ambulatórios especializados, o que aumenta a possibilidade de pacientes que se encaixavam nos critérios de exclusão do estudo estarem realizando seu pré natal na instituição, o que retardou se alcançar o tamanho amostral almejado.

Em contrapartida, nossa pesquisa mostra-se bastante relevante e inédita tendo em vista que foi realizada com objetivo de estudar e estabelecer valores de

referência na população de gestantes e apresentou amostra significativa e maior do que os outros estudos já realizados e previamente citados (tabela 1).

Além do quanto exposto, foi observada diferença estatisticamente significativa entre as médias das MDNO dos olhos. Este fato motiva a observação que o exame não poderia ser realizado em apenas um dos olhos, o que causaria um tempo maior de exame e a capacitação de profissionais médicos para a realização da MDNO deverá considerar a necessidade da medida bilateral.

A partir de todos os resultados que apresentamos, pretendemos que a avaliação das MDNO torne-se difundida nos meios acadêmicos e na prática clínica. O projeto aplicativo apresentado no Apêndice E tem como maior objetivo realizar palestras expositivas com aplicações práticas visando o esclarecimento das indicações do método propedêutico citado, capacitando os profissionais a solicitar e realizar os exames, inclusive à beira do leito no caso de emergências, reduzindo o tempo do diagnóstico e os custos financeiros e pessoais, bem como a morbimortalidade materno-fetal.

Acreditamos que o nosso trabalho, numa perspectiva final, abre uma janela de oportunidades para a avaliação da hipertensão intracraniana na gestação através da utilização da ultrassonografia com MDNO. Novos estudos com metodologias diversas e amostras diferenciadas, em especial incluindo pacientes com síndromes hipertensivas, principalmente PE/ eclâmpsia, devem ser realizados, comprovando a importância deste método diagnóstico na propedêutica obstétrica e no controle dos desfechos indesejados.

## 6 CONCLUSÕES

1. A distribuição dos valores da MDNO da amostra final foi normal, sendo a média das MDNO direito de 0,456cm e do esquerdo 0,466cm. As medianas das MDNO da amostra final foram de 0,46 cm à direita e 0,47 cm à esquerda.
2. Não houve associação entre idade materna, paridade, raça/cor e pressão arterial e idade gestacional no momento do exame com a MDNO.
3. Foram apresentadas formas de divulgação da MDNO como método propedêutico de HIC em gestantes.

## REFERÊNCIAS

AHMED, R. *et al.* Pre-eclampsia and future cardiovascular risk among women: a review. **J. Am. Coll. Cardiol.**, v. 63, n. 18, p. 1815-1822, 2014.

ALVES, D. R. *et al.* Posterior reversible encephalopathy syndrome in a pregnant patient: a pressing matter. **Acta Anaesthesiol. Scand.**, v. 60, n.10, p.1473-1476, 2016.

ALPERIN, N. J *et al.* MR-intracranial pressure (ICP): a method to measure intracranial elastance and pressure noninvasively by means of MR imaging: baboon and human study. **Radiology**, v. 217, n. 3, p. 877-885, 2000.

AMARAL, L. A. *et al.* Preeclampsia: long-term consequences for vascular health. **Vasc. Health Risk Manag.**, v. 11, p. 403-415, 2015. DOI: 10.2147/VHRM.S64798.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTERICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACOG). ACOG Practice Bulletin n. 125. Chronic hypertension in pregnancy. **Obstet. Gynecol.**, v. 119, n. 2 pt.1, p. 396-407, 2012.

AMINI, A. *et al.* Use of the sonographic diameter of optic nerve sheath to estimate intracranial pressure. **Am. J. Emerg. Med.**, v. 31, n. 1, p. 236-239, 2013. DOI: 10.1016/j.ajem.2012.06.025.

BAHA, M. S. What to expect from expectant management in severe preeclampsia at 34 weeks gestation: pregnancy outcomes indeveloped vs developing countries. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 209, n. 5, p. 400–401, 2013.

BARTYNSKI, W. S. Posterior reversible encephalopathy syndrome, part 1: fundamental imaging and clinical features. **AJNR – Am. J. Neuroradiol.**, v. 29, n. 6, p. 1036–1042, 2008. DOI: 10.3174/ajnr.A0928.

BÄUERLE, J. *et al.* Reproducibility and accuracy of optic nerve sheath diameter assessment using ultrasound compared to magnetic resonance imaging. **BMC Neurol.**, v. 13, p. 187, 2013. DOI: 10.1186/1471-2377-13-187.

BECKER, D. P. *et al.* The outcome from severe head injury with early diagnosis and intensive management. **J. Neurosurg.**, v. 47, n. 4, p. 491-502, 1977.

BELFORT, M. A. *et al.* Cerebral perfusion pressure, and not cerebral blood flow, may be the critical determinant of intracranial injury in preeclampsia: a new hypothesis. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 187, n. 3, p. 626–634, 2002.

BELFORT, M. A. *et al.* Pregnant women with chronic hypertension and superimposed pre-eclampsia have high cerebral perfusion pressure. **BJOG**. v. 108, n. 11, p. 1141-1147, 2001.

BELFORT, M. A. *et al.* Preeclampsia may cause both over perfusion and under perfusion of the brain: a cerebral perfusion based model. **Acta Obstet. Gynecol. Scand.**, v. 78, n. 7, p. 586-591, 1999.

BLOCK, H. S. Neurological complications of pregnancy. **Curr. Neurol. Neurosci. Rep.**, v. 16, n. 7, p. 67, 2016. DOI: 10.1007/s11910-016-0665-2.

BORNIA, R.G.; COSTA JUNIOR, I.B.; AMIM JUNIOR, J. **Protocolos Assistenciais: Maternidade Escola**: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: POD, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Educação. **Portaria interministerial n. 2.400, de 2 de outubro de 2007**. Estabelece os requisitos para certificação de unidades hospitalares como hospitais de ensino. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/pri2400\\_02\\_10\\_2007.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/pri2400_02_10_2007.html). Acesso em: 20 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção Básica. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 1020 de 29 de maio de 2013**. Institui as diretrizes para a organização da atenção à saúde na gestação de alto risco e define os critérios para a implantação e habilitação dos serviços de referência à atenção à saúde na gestação de alto risco, incluída a casa de gestante, bêbe e Puérpera (CGBP), em conformidade com a Rede Cegonha. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/MatrizasConsolidacao/comum/13186.html>. Acesso em: 20 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Saúde Brasil 2013**: uma análise da situação de saúde e das doenças transmissíveis relacionadas à pobreza. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2013\\_analise\\_situacao\\_sau\\_de.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2013_analise_situacao_sau_de.pdf). Acesso em: 20 fev. 2020.

BROWN, D. W., *et al.* Preeclampsia and the risk of ischemic stroke among young women: results from the Stroke Prevention in young women study. **Stroke**. v. 37, n. 4, p. 1055-1059, 2006.

BRZAN SIMENC G. *et al.* Ocular ultrasonography for diagnosing increased intracranial pressure in patients with severe preeclampsia. **Int. J. Obstet. Anesth.**, v. 36, p. 49-55, 2018. DOI: 10.1016/j.ijoa.2018.06.005. Epub 2018 Jul 4.

CAIN, M. A. *et al.* Pregnancy as a window to future health: maternal placental syndromes and short-term cardiovascular outcomes. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 215, n. 4, p. 484e1-484e4, 2016.

CAMMARATA, G. *et al.* Ocular ultrasound to detect intracranial hypertension in trauma patients. **J. Trauma**. v. 71, n. 3, p. 779-781, 2011. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182220673

CIPOLLA, M. J. Cerebro vascular function in pregnancy and eclampsia. **Hypertension**., n. 50, p. 14-24, 2007

CONSELHO NACIONAL DA SAÚDE (CNS). **Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012**. A presente resolução incorpora, sob a ótica do indivíduo e das coletividades, referenciais da bioética, tais como, autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade, dentre outros, e visa a assegurar os direitos e deveres que dizem respeito aos participantes da pesquisa, à comunidade científica e ao Estado, 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

DACHUAN, L. *et al.* Assessment of intracranial pressure with ultrasonographic retrobulbar optic nerve sheath diameter measurement. **BMC Neurol.**, v. 17, n. 1, p. 188, 2017. DOI: 10.1186/s12883-017-0964-5.

DAVIES, A. M. *et al.* Toxemia of pregnancy in Jerusalem. I. Epidemiological studies of a total community. **Isr. J. Med Sci.**, v. 6, n. 2, p. 253-266, 1970.

DENNIS, A. T. *et al.* Haemodynamics in women with untreated pre-eclampsia. **Anaesthesia**, v. 67, n.10, p.1105–1118, 2012.

DOELKEN, M. *et al.* Differentiation of cytotoxic and vasogenic edema in a patient with reversible posterior leukoencephalopathy syndrome using diffusion-weighted. **MRI. Diagn. Interv. Radiol.**, v. 13, n. 3, p. 125–128, 2007.

DUBOURG, J. *et al.* Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. **Intensive Care Med.**, v. 37, n. 7, p. 1059-1068, 2011. DOI: 10.1007/s00134-011-2224-2.

DUBOST, C. *et al.* Optic nerve sheath diameter used as ultrasonographic assessment of the incidence of raised intracranial pressure in preeclampsia: a pilot study. **Anesthesiology**. v. 116, n. 5, p.1066-1071, 2012.

DUCROS, A.; BOUSSER, M. G. Reversible cerebral vasoconstriction syndrome. **Pract. Neurol.**, v. 9, n. 5, p. 256–267, 2009.

DULEY, L. The global impact of pre-eclampsia and eclampsia. **Semin. Perinatol.**, v. 33, n. 3, p. 130–137, 2009.

EIDE, P. K. The relationship between intracranial pressure and size of cerebral ventricles assessed by computed tomography. **Acta Neurochir., (Wien)**, v. 145, n. 3, p. 171-179, 2003.

FERRO, F. *et al.* Transorbital ultrasonographic measurement of the optic nerve sheath diameter in preeclampsia[24]. **Obstet. Gynecol.**, v. 127, n.supl.1, p.87S, 2016. Poster.

FISHER, K. A. *et al.* Hypertension in pregnancy: clinical-pathological correlations and remote prognosis. **Medicine (Baltimore)**, v. 60, n. 4, p. 267-276, 1981.

FRANCE, J.; MUGANYIZI, P. S. Characteristics of symptoms of imminent eclampsia: a case referent study from a tertiary hospital in Tanzania. **Open J. Obstetric. Gynecology**, v. 2, n. 3, p. 311-317, 2012.

FRUMIN, E. *et al.* Prospective analysis of single operator sonographic optic nerve sheath diameter measurement for diagnosis of elevated intracranial pressure. **West J. Emerg. Med.**, v. 15, n. 2, p. 217-220, 2014.

FUGATE, J. E. *et al.* Posterior reversible encephalopathy syndrome: associated clinical and radiologic findings. **Mayo Clin. Proc.**, v. 85, n. 5, p. 427-432, 2010.

GANGEMI, M. *et al.* Echographic measurement of the optic nerve in patients with intracranial hypertension. **Neurochirurgia (Stuttg)**, v. 30, n. 2, p. 53-55, 1987.

GAROVIC, V. D.; HAYMAN, S. R. Hypertension in pregnancy: an emerging risk factor for cardiovascular disease. **Nat. Clin. Pract. Nephrol.**, v. 3, n. 11, p. 613-622, 2007.

GEERAERTS, T. *et al.* Use of T2-weighted magnetic resonance imaging of the optic nerve sheath to detect raised intracranial pressure. **Crit. Care**, v. 12, n. 5, p. R114, 2008. DOI: 10.1186/cc7006. Epub 2008 Sep 11.

GEERAERTS, T.; DURANTEAU, J.; BENHAMOU, D. Ocular sonography in patients with raised intracranial pressure: the papilla edema revisited. **Crit. Care**, v. 12, n. 3, p. 150, 2008.

GERLACH, D. A. *et al.* MRI-derived diffusion parameters in the human optic nerve and its surrounding sheath during head-down tilt. **NPJ Microgravity**, v. 3, p. 18, 2017. DOI:10.1038/s41526-017-0023-y

GHULMIYYAH, L.; SIBAI, B. Maternal mortality from preeclampsia/eclampsia. **Semin. Perinatol.**, v. 36, n. 1, p. 56-59, 2012.

GOERES P. *et al.* Ultrasound assessment of Optic Nerve Sheath Diameter (ONSD) in healthy volunteers, **J. Crit. Care**, v. 31, n. 1, p. 168-171, 2015. DOI: 10.1016/j.jcrc.2015.10.009

HLADUNEWICH, M.; KARUMANCHI, S. A.; LAFAYETTE, R. Pathophysiology of the clinical manifestations of preeclampsia. **Clin. J. Am. Soc. Nephrol.**, v. 2, n. 3, p. 543-549, 2007.

HANSEN, H. C.; HELMKE, K. The subarachnoid space surrounding the optic nerves an ultrasound study of the optic nerve sheath. **Surg. Radiol. Anat.**, v. 18, n.4, p.323-328, 1996.

HAYREH, S. S. Pathogenesis of oedema of the optic disk (papilloedema), a preliminary report. **Br. J. Ophthalmol.**, v. 48, p. 522–543, 1964.

HELMKE, K.; HANSEN, H. C. Fundamentals of transorbital sonographic evaluation of optic nerve sheath expansion under intracranial hypertension. I. experimental study. **Pediatr. Radiol.**, v. 26, n.10, p.701-705, 1996.

HILER, M. *et al.* Predictive value of initial computerized tomography scan, intracranial pressure, and state of autoregulation in patients with traumatic brain injury. **J. Neurosurg.**, v. 104, n. 5, p. 731-737, 2006.

HINCHEY, J. *et al.* A reversible posterior leukoencephalopathy syndrome. **N. Engl. J. Med.**, v. 334, n. 8, p. 494-500, 1996

IBGE. População: indicadores sociais mínimos: conceitos, 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/conceitos.Shtm>. Acesso em: 20 fev. 2020.

IRGENS, H. U *et al.* Long term mortality of mothers and fathers after pre-eclampsia: population based cohort study. **BMJ.**, v. 323, n. 7323, p. 1213-1217, 2001.

ITO, I. *et al.* MR angiography of cerebral vasospasm in preeclampsia. **AJNR – Am. J. Neuroradiol.**, v. 16, n. 6, p. 1344-1346, 1995.

JUNEWAR, V. *et al.* Neuroimaging features and predictors of outcome in eclamptic encephalopathy: a prospective observational study. **AJNR – Am. J. Neuroradiol.**, v.35, n.9, p.1728-34, 2014.

KALANTARI, H. *et al.* Correlation of optic nerve sheath diameter measurements by computed tomography and magnetic resonance imaging. **Am. J. Emerg. Med.**, v. 31, n. 11, p. 1595-1597, 2013.

KANE, S. C.; BRENNECKE, S. P.; SILVA, C. F. da. Ophthalmic artery Doppler analysis: a window into the cerebrovasculature of women with pre-eclampsia. **Ultrasound Gynecol. Obstet.**, v. 49, n. 1, p. 15–21, 2017.

KANE, S. C. *et al.* Contemporary clinical management of the cerebral complications of preeclampsia. **Obstet. Gynecol. Int.**, v. 2013, p. 985606, 2013. DOI: 10.1155/2013/985606.

KANE, S. C. *et al.* Optic nerve sonography and ophthalmic artery doppler velocimetry in healthy pregnant women: an Australian cohort study. **J. Clin. Ultrasound**, v. 47, n. 9, p. 531–539, 2019.

KELLIE, G. Appearances observed in the dissection of two individuals; death from cold and congestion of the brain. **Trans. Med. Chir. Sci. Edinb.**, v. 1, p. 84–169, 1824.

KIM, D. H., JUN, J. S., KIM R. Ultrasonographic measurement of the optic nerve sheath diameter and its association with eyeball transverse diameter in 585 healthy volunteers. **Sci. Rep.**, v. 7, n. 1, p. 15906, 2017. DOI: 10.1038/s41598-017-16173-z.

KIMBERLY, H. H. *et al.* Correlation of optic nerves sheath diameter with direct measurement of intracranial pressure. **Acad. Emerg. Med.**, v. 15, n. 2, p. 201-204, 2008.

LAURENTI, R.; JORGE, M. H. P. M.; GOTLIEB, S. L. D. A mortalidade materna nas capitais brasileiras. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 7, n. 4, p. 449-460, 2004.

LIN, L. T. *et al.* Increased risk of intracranial hemorrhage in patients with pregnancy-induced hypertension: a nationwide population-based retrospective cohort study. **Medicine (Baltimore)**, v. 95, n. 20, p. e3732, 2016.

LIPSTEIN, H.; LEE, C. C.; CRUPI, R. S. A current concept of eclampsia. **Am. J. Emerg. Med.**, v. 21, n. 3, p. 223–226, 2003.

LIU, D.; KAHN, M. Measurement and relationship of subarachnoid pressure of the optic nerve to intracranial pressures in fresh cadavers. **Am. J. Ophthalmol.**, v. 116, n. 5, p. 548–556, 1993.

LOGUE, O. C.; GEORGE, E. M.; BIDWELL, G. L. D. Preeclampsia and the brain: neural control of cardiovascular changes during pregnancy and neurological outcomes of preeclampsia. **Clin. Sci.**, v. 130, n. 16, p. 1417-1434, 2016.

LUIZ, R. R., MAGNANINI, M. M. F. O tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. *In*: MEDRONHO, R. (Ed.). **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 415-427.

LUIZ, R. R. Métodos estatísticos em estudos de concordância. *In*: MEDRONHO, R. A. (Ed.). **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 343-369.

LUIZ, R. R. *et al.* Assessment of agreement of a quantitative variable: a new graphical approach. **J. Clin. Epidemiol.**, v. 56, n. 10, p. 593-597, 2003.

LUNDBERG, N. *et al.* Continuous recording of the ventricular-fluid pressure in patients with severe acute traumatic brain injury. a preliminary report. **J. Neurosurg.**, v. 22, n. 6, p. 581-901, 1965.

MATERNIDADE ESCOLA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (ME/UFRJ). **Relatório divisão adjunta de atenção à saúde**: indicadores assistências, 2011. Disponível em: <http://www.me.ufrj.br/index.php/atencao-a-saude/protocolos-assistenciais>. Acesso em: 20 fev. 2020.

MAINLAND, D. Remarks on clinical norms. **Clin. Chemistry.**, v. 17, n. 4, p. 267-274, 1971.

MAISSAN, I. M. *et al.* Ultrasonographic measured optic nerve sheath diameter as an accurate and quick monitor for changes in intracranial pressure. **J. Neurosurg.**, v. 123, n. 3, p. 743–747, 2015. DOI:10.3171/2014.10.jns141197

MARSHALL, L. F. *et al.* New classification of head injury based on computerized tomography. **J. Neurosurg.**, v. 75, n. Suppl., p. S14-S20, 1991.

MILIC, N. M. *et al.* Preclinical atherosclerosis at the time of pre-eclamptic pregnancy and up to 10 years postpartum: systematic review and meta-analysis. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, v. 49, n. 1, p. 110-115, 2017. DOI: 10.1002/uog.17367

MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. **J. Vasc. Bras.**, v. 10, n. 4, p. 275-278, 2011.

MONTENEGRO, C. A. B; PEREIRA, M. N; REZENDE FILHO, J. F. Hipertensão crônica. *In*: MONTENEGRO, C. A. B; REZENDE FILHO, J. F. **Rezende: obstetrícia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p. 490-494.

MONRO, A. **Observations on the structure and function of the nervous system**. Edinburgh: Creech & Johnson, 1783.

NALDI, A. *et al.* Optic nerve sheath diameter asymmetry in healthy subjects and patients with intracranial hypertension. **Neurol. Sci.**, v. 41, n. 2, p. 329-333, 2020. DOI:10.1007/s10072-019-04076-y.

OHLE, R. *et al.* Sonography of the optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure compared to computed tomography: a systematic review and meta-analysis. **J. Ultrasound Med.**, v. 34, n. 7, p. 1285-1294, 2015. DOI: 10.7863/ultra.34.7.1285.

ORTEGA, J.; URIAS, E. G.; ARTEAGA, C. Comparative study measuring optic nerve sheath diameter by transorbital ultrasound in healthy women, pregnant women and pregnant with preeclampsia/eclampsia. **Intensive Care Med. Exp.**, v. 3, n. suppl.1, p. A992, 2015.

OSSOINIG, K. C. Standardized echography: basic principles, clinical applications, and results. **Int. Ophthalmol. Clin.**, v. 19, n. 4, p. 127-210, 1979.

PAES, AT. O que fazer quando a distribuição não é normal? **Einstein: Educ Contin Saúde**. v. 7(1 Pt 2): 3-4, 2009

RABOEL, PH *et al.* Intracranial pressure monitoring: invasive versus non invasive methods- a review. **Crit Care Res Pract**. v.12, p. 1-14, 2012.

RANA, KF *et al.* The Association between Hypertensive Disorders of Pregnancy and Peripartum Cardiomyopathy. **Cureus**. v. 1, n. 10, p. 5867, 2019

REED, A. H. *et al.* Influence of statistical method used on the resulting estimate of normal range. **Clin. Chem.**, v. 17, n. 4, p. 275-284, 1971.

REZENDE, K. B. *et al.* Preeclampsia: prevalence and perinatal repercussions in a university hospital in Rio de Janeiro, Brazil. **Pregnancy Hypertens.**, v. 6, n. 4, p. 253-255, 2016.

RICHARDS, A.; GRAHAM, D.; BULLOCK, R. Clinicopathological study of neurological complications due to hypertensive disorders of pregnancy. **J. Neurol Neurosurg. Psychiatry.**, v. 51, n. 3, p. 416-421, 1988.

ROBBA, C. *et al.* Optic nerves sheath diameter measured sonographically as non-invasive estimator of intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. **Intensive Care Med.**, v. 44, n. 8, p. 1284-1294, 2018.

ROBERTS, J. M. *et al.* Hypertension in pregnancy. Report of American College of Obstetricians and Gynecologists' task force on hypertension in pregnancy. **Obstet. Gynecol.**, v. 122, n.5, p. 1122-1131, 2013.

ROLLINS, M.; FLOOD, P. Imaging Intracranial Pressure: an introduction to ultrasonography of the optic nerve sheath. **Anesthesiology**, v. 116, n. 5, p. 983-984, 2012.

SATTAR, A.; MANOUSAKIS, G.; JENSEN, M. B. Systematic review of reversible cerebral vasoconstriction syndrome. **Expert Rev. Cardiovasc. Ther.**, v. 8, n. 10, p. 1417-1421, 2010.

SAHU, S.; SWAIN, A. Optic nerve sheath diameter: a novel way to monitor the brain. **J. Neuroanaesthesiol. Crit. Care**, v. 4, n. Suppl.1, p. S13-S18, 2017.

SAY, L.; SOUZA, J. P.; PATTINSON, R. C. Maternal near miss – towards a standard tool for monitoring quality of maternal healthcare. **Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.**, v. 23, n. 3, p. 287-296, 2009.

SEDILLE, L. *et al.* Keeping eyes on preeclampsia. **Pregnancy Hypertens.**, v. 13, p. 286-290, 2018. DOI: 10.1016/j.preghy.2018.06.021.

SHIRODKAR, C. G. *et al.* Optic nerve sheath diameter as a marker for evaluation and prognostication of intracranial pressure in Indian patients: an observational study. **Indian J. Crit. Care Med.**, v. 18, n. 11, p. 728-734, 2014.

SHIRODKAR, C. G. *et al.* Correlation of measurement of optic nerve sheath diameter using ultrasound with magnetic resonance imaging. **Indian J. Crit. Care Med.**, v. 19, n. 8, p. 466-470, 2015.

SINGH, S. K.; BHATIA, K. Ultrasonographic optic nerve sheath diameter as a surrogate measure of raised intracranial pressure in severe pregnancy-induced hypertension patients. **Anesth. Essays Res.**, v. 12, n. 1, p. 42-46, 2018. DOI: 10.4103/aer.AER\_218\_17.

SOLDATOS T, *et al.* Optic nerve sonography in the diagnosis evaluation of adult brain injury. **Crit. Care**, v. 12, n. 3, p. R67, 2008. DOI: 10.1186/cc6897.

SONNEVELD, M. J. *et al.* Cerebral perfusion pressure in women with preeclampsia is elevated even after treatment of elevated blood pressure. **Acta Obstet. Gynecol. Scand.**, v. 93, n. 5, p. 508–511, 2014.

STEEGERS, E. A. *et al.* Review: pre-eclampsia. **Lancet**. v. 376, n. 9741, p. 631-644, 2010.

STEINBORN, M. *et al.* Measurement of the optic nerve sheath diameter in children: comparison between transbulbar sonography and magnetic resonance imaging. **Ultraschall Med.**, v. 33, n. 6, p. 569-573, 2012.

STEINBORN, M. *et al.* Normal values for transbulbar sonography and magnetic resonance imaging of the optic nerve sheath diameter (ONSD) in children and adolescents. **Ultraschall Med.**, v. 36, n. 1, p. 54-58, 2015. DOI: 10.1055/s-0034-1385012.

STRUMWASSER, A. *et al.* Sonographic optic nerve sheath diameter as an estimate of intracranial pressure in adult trauma. **J. Surg. Res.**, v. 170, n. 2, p. 265–271, 2011. DOI:10.1016/j.jss.2011.03.009

TAYAL, V. S. *et al.* Emergency department sonographic measurement of optic nerve sheath diameter to detect findings of increased intracranial in adult head injury patients. **Ann. Emerg. Med.**, . v. 49, n. 4, p. 508-514, 2007.

TOOHER, J. *et al.* All hypertensive disorders of pregnancy increase the risk of future cardiovascular disease. **Hypertension**. v. 70, n 4, p. 798-803, 2017. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09246.

TOWNSEND, R. *et al.* Current best practice in the management of hypertensive disorders in pregnancy. **Integr. Blood Press Control.**, v. 9, p. 79–94, 2016. DOI: 10.2147/IBPC.S77344.

UZAN, J. *et al.* Pre-eclampsia: pathophysiology, diagnosis, and management. **Vasc. Health Risk Manag.**, v. 7, p. 467–474, 2011. DOI: 10.2147/VHRM.S20181.

VAIMAN, M.; ABUITA, R.; BEKERMAN, I. Optic nerve sheath diameters in healthy adults measured by computer tomography. **Int. J. Ophthalmol.**, v. 8, n. 6, p. 1240–1244, 2015.

VIGIL DE GRACIA, P. *et al.* Expectant management of severe preeclampsia remote from term: the MEXPRES Latin Study, a randomized, multicenter clinical trial. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 209, n. 5, p. 425.e1- 428, 2013. DOI: 10.1016/j.ajog.2013.08.016.

WANG, L. *et al.* Ultrasonographic evaluation of optic nerve sheath diameter among healthy chinese adults. **Ultrasound Med. Biol.**, v. 42, n. 3, p. 683-688, 2016. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.11.020.

WILLIAMS, D. Long term complications of preeclampsia. **Semin. Nephrol.**, v. 31, n. 1, p. 111-122, 2011.

WU, C. S. *et al.* Health of children born to mothers who had preeclampsia: a population-based cohort study. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 201, n. 3, p. 269 e1-e10, 2009.

ZEEMAN, G. G. Neurologic complications of pre-eclampsia. **Semin. Perinatol.**, v. 33, n. 3, p. 166-172, 2009.

ZEEMAN, G. G.; HATAB, M. R.; TWICKLER, D. M. Increased cerebral blood flow in preeclampsia with magnetic resonance imaging. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 191, n. 4, p. 1425–1429, 2004.

ZEILER, F. A. *et al.* A unique method for estimating the reliability learning curve of optic nerve sheath diameter ultrasound measurement. **Crit. Ultrasound J.**, v. 8, n. 1, p. 9, 2016. DOI: 10.1186/s13089-016-0044-x.

ZUGAIB, M. Assistência pré-natal. *In*: ZUGAIB, M. (ed.3). **Zugaib obstetrícia**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2016. p.197-217. cap.11

## APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### 1. Dados de identificação

1.1 Título do Projeto: "Avaliação ultrassonográfica do diâmetro do nervo óptico em gestantes da maternidade escola da universidade federal do Rio de Janeiro"

1.2 Pesquisador responsável: Patricia Sanson Pereira Bastos Cavalcante Ramos

1.3 Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Maternidade Escola da UFRJ

1.4 Telefones para contato: (21) 993022003

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos Idade gestacional: \_\_\_\_\_

R.G. \_\_\_\_\_

A Sra. está sendo convidada a participar do projeto de pesquisa "Avaliação ultrassonográfica do diâmetro do nervo óptico em gestantes da Maternidade escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro", de responsabilidade da pesquisadora Patricia Sanson Pereira Bastos Cavalcante Ramos.

Gostaríamos de explicá-la que neste projeto realizaremos um exame chamado de ultrassonografia ocular. Este é um exame simples e não causa qualquer tipo de problema para a Sra ou para o seu bebê. Não dói e não requer a utilização de qualquer medicamento, não havendo, portanto, qualquer risco para a Sra ou para o bebê. Se a Sra faz uso de algum medicamento ou faz algum tipo de tratamento não haverá necessidade de parar.

Será colocado gel ultrassonográfico na sua pálpebra, com o olho fechado e o exame será realizado. Depois do exame, a Sra. poderá limpar o gel dos olhos e não haverá nenhum tipo de restrição. As imagens e o laudo ficarão disponíveis para o seu médico assistente se for do interesse dele e caso haja alguma alteração, ele será contactado.

E mais, gostaríamos de esclarecê-la que a senhora poderá se negar ou se retirar, a qualquer momento, dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo. A participação é voluntária.

A sua participação nesse estudo permitirá que possamos compreender melhor o quanto esse tipo de ultrassonografia ocular pode colaborar com o diagnóstico de doenças cerebrais em pacientes gestantes. Isso auxiliará outras pacientes que tenham apresentado esse problema ou outros ainda mais graves e permitirá que o médico obstetra indique logo o melhor tratamento para o caso.

Aproveitamos para lembrar que todos os dados obtidos nessa pesquisa terão completo sigilo e serão usados apenas para realização de trabalhos em revistas científicas médicas.

Eu, \_\_\_\_\_, RG no \_\_\_\_\_, declaro ter sido informada e concordo com a participação como voluntária, no projeto de pesquisa acima descrito.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Nome e assinatura do paciente ou seu responsável legal

\_\_\_\_\_

Testemunha

\_\_\_\_\_

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

**APÊNDICE B: FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS****FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS**

Prontuário: \_\_\_\_\_ Identificação no estudo: \_\_\_\_\_

Responsável pela coleta: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

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

Data de nasc.: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ idade: \_\_\_\_\_

Idade gestacional: \_\_\_\_\_

Raça: \_\_\_\_\_ Gesta/Para: \_\_\_\_\_

Médico assistente: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Pressão arterial: \_\_\_\_\_

Uso de medicação anti hipertensiva ou outras medicações? \_\_\_\_\_

Diâmetro do NO (USG):

Olho direito: \_\_\_\_\_

Olho esquerdo: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C: TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)****TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)**

Eu, Patricia Sanson Pereira Bastos, abaixo assinado, pesquisadora envolvida no projeto de título “Avaliação ultrassonográfica do diâmetro do nervo óptico em gestantes da Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro”, me comprometo a manter a confidencialidade sobre os dados coletados, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e as Resoluções 466/12 e 510/16, do Conselho Nacional de Saúde.

Informo que os dados a serem coletados dizem respeito a medidas ultrassonográficas do diâmetro do nervo óptico e dados clínicos coletados em prontuários, referentes à medidas da pressão arterial e medicações utilizadas.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

## APÊNDICE D: PARECER DO CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO DIÂMETRO DO NERVO ÓPTICO EM GESTANTES DA MATERNIDADE ESCOLA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**Pesquisador:** PATRICIA SANSON PEREIRA BASTOS

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 70973817.4.0000.5275

**Instituição Proponente:** Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.529.834

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma resposta a pendências apontadas em relatoria prévia.

A doença hipertensiva constitui a principal causa de mortalidade materna no Brasil, sendo a pré eclâmpsia/ eclâmpsia sua forma mais grave e ocorrendo em cerca de 5 a 8% das gestações. Os desfechos gestacionais tanto maternos, quanto fetais dependem de alguns fatores, tais como a idade gestacional do diagnóstico, a gravidade da doença, a qualidade e brevidade do atendimento, além da presença de outras comorbidades associadas. Um dos parâmetros de gravidade utilizados clinicamente é a presença de distúrbios visuais e cerebrais (cefaleia, tonturas, visão borrada, escotomas, alteração do estado mental, entre outros), sugerindo acometimento neurológico. A fisiopatogenia das manifestações neurológicas citadas ainda não é completamente esclarecida, mas parece ser multifatorial, incluindo alterações endoteliais e disfunção da regulação hemodinâmica cerebral, com consequentes hemorragia e edema. Além disso, foi demonstrado que gestantes com pré eclâmpsia apresentam pressão de perfusão cerebral aumentada. Estes elementos, isolados ou em conjunto, contribuem para a alteração da pressão intracraniana (PIC), aumentando o risco de complicações neurológicas. Anatomicamente, observa-se que o nervo óptico é circundado por líquido e dura mater, formando sua bainha. Devido à essa conexão com o espaço subaracnóideo intracraniano, a medida do diâmetro do nervo óptico (MDNO) sofre alterações

**Endereço:** Rua das Laranjeiras, 180

**Bairro:** Laranjeiras

**CEP:** 22.240-003

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2556-9747

**Fax:** (21)2205-9064

**E-mail:** cep@me.ufrj.br



Continuação do Parecer: 2.529.834

relacionadas ao aumento da PIC. O risco de complicações não supera o benefício da intervenção da monitorização intra craniana invasiva da PIC, em pacientes gestantes e outros métodos diagnósticos não invasivos como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética também apresentam limitações. Os valores de referência da normalidade para a MDNO ainda não são completamente estabelecidos, acreditando-se que haja influência da idade, sexo, raça e inclusive de alterações da pressão arterial. Desta forma, o presente estudo tem o objetivo de Avaliar a MDNO e sua associação com as síndromes hipertensivas em gestantes assistidas na ME/UFRJ. Os objetivos específicos (1) Estabelecer valores de referência da MDNO para gestantes; (2) Associar a MDNO com a ocorrência das síndromes hipertensivas da gestação. Para atender a estes objetivos serão cumpridas as seguintes etapas: (1) Realizar os exames de USG ocular; (2) Digitalizar dados coletados em planilha EXCEL; (3) Armazenar dados coletados em banco de dados; (4) Observar a distribuição do DNO; (5) Verificar os percentis 5, 10, 50, 90, 95 do DNO; (6) Estabelecer valores de referência para pacientes de risco habitual; (7) 1) Apresentar em tabela as características da amostra conforme idade materna, IG, paridade e raça/cor; (8) Realizar os exames de USG ocular; (9) Relacionar valores de MDNO com a idade, IG, paridade e raça/cor da gestante; (10) Estratificar a amostra em estudada em 4 grupos: risco habitual (controle); hipertensão gestacional, PE e HAC; (11) Descrever os valores da MDNO no grupos estudados; (12) Comparar os achados ultrassonográficos entre os grupos do estudo.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo geral

Avaliar a MDNO e sua associação com as síndromes hipertensivas em gestantes assistidas na ME/UFRJ

Objetivos específicos

1. Estabelecer valores de referência da MDNO para gestantes
2. Associar a MDNO com a ocorrência das síndromes hipertensivas da gestação.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Os riscos são mínimos, visto que a ultrassonografia transbulbar não apresenta radiação ionizante e o exame é realizado com aplicação de gel ultrassonográfico com a pálpebra fechada, não havendo contato de nenhuma substância diretamente com a conjuntiva ou com estruturas oculares. Não haverá custos adicionais para a instituição ou para a paciente, visto que o aparelho ultrassonográfico já é utilizado para outros exames na instituição e os exames seriam realizados

**Endereço:** Rua das Laranjeiras, 180  
**Bairro:** Laranjeiras **CEP:** 22.240-003  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)2556-9747 **Fax:** (21)2205-9064 **E-mail:** cep@me.ufrj.br



**UFRJ - MATERNIDADE  
ESCOLA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**



Continuação do Parecer: 2.529.834

na mesma data em que outros exames ou consultas já estivessem agendados.

Serão seguidos todos os aspectos éticos determinados pelas diretrizes e normas da Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde.

**Benefícios:**

O retorno para a sociedade e para o meio acadêmico pode ser significativo já que o estudo visa demonstrar a incidência de uma complicação grave

da síndrome hipertensiva em gestantes, qual seja a hipertensão intracraniana, que se tratada precoce e adequadamente pode reduzir

significativamente a morbimortalidade e desfechos materno fetais indesejados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Foram feitas correções de todas as pendências apontadas pelo CEP anteriormente.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

TCLE dentro das normas.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto sem pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Importante lembrar que de acordo com a Resolução CNS 466/2012, no inciso XI.2., cabe ao pesquisador:

d) elaborar e apresentar os relatórios parciais a cada 6 meses e o relatório final ao término do projeto (o site da

após o término da pesquisa;

g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e

h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados. Plataforma Brasil tem um link para relatório);

e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;

f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos

OBS.: O parecer consubstanciado, emitido pelo colegiado, encontra-se disponível na árvore lateral esquerda de arquivos, na pasta "Pareceres".

**Endereço:** Rua das Laranjeiras, 180

**Bairro:** Laranjeiras

**CEP:** 22.240-003

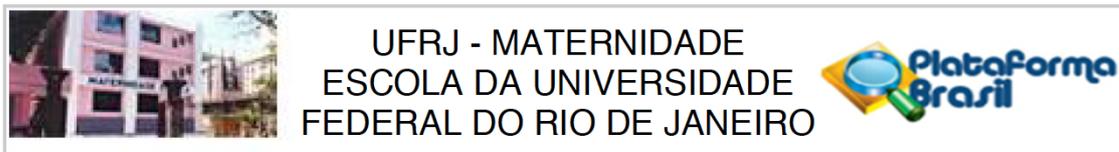
**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2556-9747

**Fax:** (21)2205-9064

**E-mail:** cep@me.ufrj.br



Continuação do Parecer: 2.529.834

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_905608.pdf	01/02/2018 11:49:44		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetopatriciaDNOCEP13jan2108.docx	01/02/2018 11:48:54	PATRICIA SANSON PEREIRA BASTOS	Aceito
Outros	RespostaCEP.doc	12/12/2017 17:30:22	PATRICIA SANSON PEREIRA BASTOS	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoPatricia2.pdf	12/12/2017 16:20:12	PATRICIA SANSON PEREIRA BASTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEfinal.docx	11/12/2017 23:08:43	PATRICIA SANSON PEREIRA BASTOS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 07 de Março de 2018

---

**Assinado por:**  
**Ivo Basílio da Costa Júnior**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua das Laranjeiras, 180

**Bairro:** Laranjeiras

**CEP:** 22.240-003

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2556-9747

**Fax:** (21)2205-9064

**E-mail:** cep@me.ufrj.br

**APÊNDICE E: PROJETO APLICATIVO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**MATERNIDADE ESCOLA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL**



**PATRICIA SANSON PEREIRA BASTOS CAVALCANTE RAMOS**

**ULTRASSONOGRRAFIA DO NERVO ÓPTICO NA PROPEDEÚTICA DA  
HIPERTENSÃO INTRACRANIANA EM GESTANTES : UMA AÇÃO DE  
EDUCAÇÃO CONTINUADA**

Projeto Aplicativo desenvolvido no Mestrado Profissional em Saúde Perinatal como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadores:

Prof Dr Jorge Rezende Filho

Prof Dr Joffre Amim Jr.

Co-Orientadora: Prof Karina Bilda de Castro  
Rezende

**Rio de Janeiro – RJ**

**Dezembro-2018**

## **SUMÁRIO**

### **1- INTRODUÇÃO**

#### **1.1 OBJETIVOS**

##### **1.1.1 OBJETIVO GERAL**

##### 1.1.2 Objetivos específicos

### **2- REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **1 CONCEITO DO PROBLEMA: HIPERTENSÃO INTRACRANIANA NA GESTAÇÃO**

#### **2.2 CONCEITO DA ESTRATÉGIA: A EDUCAÇÃO CONTINUADA**

### **3- ANÁLISE DO PROBLEMA**

#### 3.1 Conceito : Árvore de problemas

##### 3.1.1 Árvore de problemas da educação continuada

### **4- ATORES SOCIAIS**

#### 4.1 Matriz de identificação e relevância dos atores sociais

##### 4.1.1 Análise dos atores sociais

### **5- PLANO DE AÇÃO**

### **6- RESULTADOS ESPERADOS**

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 1 INTRODUÇÃO:

A gestação mostra-se como período singular em vários aspectos, inclusive na predisposição para desenvolvimento de doenças específicas desta fase e que podem gerar repercussões futuras para as gestantes e para seus descendentes.

O Brasil ainda figura entre os países com altos índices de mortalidade materna, com índices próximos a 64,4/ 100.000 nascidos (BRASIL, 2018), sendo a doença hipertensiva a sua principal causa. Destaca-se que suas formas mais graves, como a pré-eclâmpsia (PE)/ eclâmpsia, ocorrem em cerca de 5 a 8% das gestantes. Na Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a prevalência chega a 6,7% de gestantes com PE (REZENDE et al, 2016).

As complicações neurológicas relacionadas a essa síndrome são as maiores causas da mortalidade materna. Seu diagnóstico precoce e a instituição rápida do tratamento podem melhorar o prognóstico materno fetal e diminuir a possibilidade de sequelas.

Métodos propedêuticos de baixo custo e acessíveis se apresentam extremamente importantes no cenário em que vivemos por conta dos recursos limitados, em especial nos recantos mais distantes de um país vasto e plural.

A patogenia das manifestações neurológicas relacionadas às doenças hipertensivas, em especial à PE, ainda não são completamente esclarecidas, mas acredita-se que seja multifatorial, incluindo alterações endoteliais relacionadas à fisiopatologia da própria PE, bem como à disfunção da regulação hemodinâmica cerebral, com consequentes hemorragia e edema (MONTENEGRO, C. A. B; PEREIRA, M. N; REZENDE FILHO, J. F., 2017; BARTYNSKY, 2008). Estes elementos, isolados ou em conjunto, contribuem para a alteração da pressão intracraniana (PIC), aumentando o risco de complicações neurológicas e consequentemente a morbidade e a mortalidade( ZEEMAN; HATAB; TWICKLER, 2004; HLADNEWICH et al.,2007).

Atualmente, a monitoração intra-craniana invasiva da PIC é considerada padrão ouro para tal avaliação, podendo ser realizada através de localizações anatômicas intracranianas diversas, como intraventricular (mais utilizada), intraparenquimatosa, epidural, subdural e subaracnóidea.

Este método invasivo e caro, demanda neurocirurgião apto a tal intervenção e pode determinar complicações como sangramento local e infecções.

Foram então descritos métodos não invasivos para monitoramento da PIC. A tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) são exemplos que se mostraram bastante eficientes. Contudo a TC utiliza radiação ionizante, o que seria pouco indicado em pacientes gestantes. A RM, em contrapartida, não apresenta radiação ionizante, porém tem tempo de exame prolongado e não se mostra acessível em muitos hospitais ou maternidades.

Por outro lado, o exame oftalmológico com fundoscopia para detecção de papiledema na avaliação de aumento da PIC mostrou alterar-se mais tardiamente e ter resolução mais demorada do que a alteração ultrassonográfica no diâmetro do nervo óptico (DNO) (GANGEMI et al., 1987), o que poderia atrapalhar o monitoramento e atrasar a tomada de decisão clínica.

Por causa das dificuldades expostas, métodos alternativos estão sendo estudados, como seria o caso da ultrassonografia (USG) para avaliação do diâmetro do nervo óptico.

Anatomicamente, observa-se que o nervo óptico é circundado por líquido e dura mater, formando sua bainha. Devido à essa conexão com o espaço subaracnóideo intracraniano, a medida do diâmetro do nervo óptico (MDNO) sofre alterações relacionadas ao aumento da PIC.

A USG com MDNO demonstrou ser método não invasivo, que não utiliza radiação ionizante, de baixo custo, que pode ser realizado a beira do leito. Além disso, apresenta boa reprodutibilidade e sensibilidade e especificidade semelhantes à da TC e da RM para demonstrar aumento da PIC (STEINBORN et al., 2015; STEINBORN et al., 2011; SAHU,SWAIN, 2017).

A pergunta que move o objeto deste projeto é: Se a USG para avaliação da medida do DNO mostra-se tão pertinente no nosso cenário nacional de recursos limitados, por que ela é tão pouco utilizada?

Alguns motivos aventados seriam a pouca informação sobre o método e suas indicações por parte dos profissionais em geral, em especial os responsáveis pelos cuidados de gestantes com doenças hipertensivas. Além disso, a pouca ou nenhuma experiência desses mesmos profissionais para realização dos exames oculares dificultaria a ampla utilização do método.

Entretanto, qualquer dessas razões poderia ser solucionada com o advento da educação continuada, que possui o propósito de capacitar e educar os profissionais atuantes na prática clínica cotidiana com novas tecnologias, inclusive propedêuticas.

Por isso, este projeto aplicativo tem como maior objetivo realizar palestras expositivas com aplicações práticas visando o esclarecimento das indicações do método propedêutico citado, capacitando os profissionais a solicitar e realizar os exames, inclusive na beira do leito no caso de emergências, reduzindo o tempo do diagnóstico e os custos financeiros e pessoais, bem como a

morbimortalidade materno-fetal.

## **1.1 OBJETIVOS:**

### **1.1.1 Geral**

Criar ação de educação continuada para médicos graduandos e graduados da ME, visando a divulgação da USG do NO como método propedêutico de HIC em gestantes.

### **1.1.2 Específico**

- Divulgar a medida do DNO como método propedêutico de HIC em gestantes
- Capacitar equipe interessada na realização dos exames

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO:**

### **2.1 - Conceito do problema: Hipertensão intracraniana na gestação**

As complicações neurológicas são as maiores responsáveis pelo número elevado de mortes na PE, acreditando-se que cerca de 75% das mesmas estejam relacionadas a alterações cerebrais (ZEEMAN et al., 2009).

Sua fisiopatologia aparenta estar associada à síndrome de vasoconstrição reversível ou à síndrome da encefalopatia posterior reversível que coexistem em diversos casos (BARTINSKY et al., 2008; DOELKEN et al., 2007; SATTAR et al., 2010, ALVES et al., 2016).

Estes mecanismos patológicos numa perspectiva final, ocasionariam edema cerebral vasogênico que é resultante de alteração endotelial, presente no mecanismo patológico primário da PE, e da quebra dos mecanismos de autorregulação da hemodinâmica cerebral, com hiperperusão cerebral e aumento da pressão de perfusão cerebral, culminando com HIC (BROWN et al., 2006; BLOCK et al., 2016, CIPOLLA et al., 2007).

A aparência angiográfica dos exames de mulheres com PE grave e eclâmpsia mostra estreitamentos segmentares difusos ou multi-focais sugestivos de vasoespasma cerebral. A hipertensão arterial grave ocasionaria aumento do fluxo sanguíneo cerebral e mecanismos de autorregulação hemodinâmica levariam ao vasoespasma. Esse vasoespasma provocaria contrariamente diminuição do fluxo sanguíneo cerebral, o que resultaria em edema citotóxico, isquemia e, eventualmente, infarto tecidual e edema vasogênico (ITO et al., 1995; FUGATE et al., 2010).

Por outro lado, as elevações súbitas na pressão arterial sistêmica podem exceder a capacidade autorreguladora cerebrovascular. Nesses casos, ocorreria vasodilatação forçada, com edema vasogênico. O aumento da pressão hidrostática e a hiperperusão também causariam hemorragia e edema (HINCHLEY, 1996; SATTAR et al., 2010).

O suprimento vascular cerebral posterior é mais susceptível à quebra da barreira vascular e a falhas da autorregulação hemodinâmica, por isso, a porção primeiramente afetada seria a região cerebral posterior, especialmente a região occipital, com manifestações visuais como forma clínica precoce.

O reconhecimento rápido de sinais e sintomas que demonstrem alterações neurológicas mostra-se cada vez mais importante para reduzir a morbimortalidade das complicações neurológicas da PE.

Como alguns sintomas clínicos podem ser pouco específicos, os exames propedêuticos tornam-se importantes nesse cenário, destacando-se estudos com métodos que não causem prejuízo às gestantes e ao conceito, como é o caso da USG do nervo óptico.

### **2.2 Conceito da Estratégia: a Educação Continuada**

A definição de estratégia presente no dicionário consiste em “plano, manobra ou estratégia para alcançar um objetivo ou resultado, com base em métodos e habilidades”. (DICIO, 2018). A partir desta definição, o pensamento estratégico pode ser utilizado em vários âmbitos, estando presente desde as operações militares até os planejamentos educacionais.

Neste projeto aplicativo, a estratégia empregada para alcançar nosso objetivo, qual seja, promover ultrassonografia do nervo óptico na propedêutica da hipertensão intracraniana, será a ação de educação continuada.

A educação continuada prega o conceito de atualização constante do profissional, com a máxima de que nunca é tarde para aprender novas habilidades ou adquirir novos conhecimentos, sendo imprescindível para o desenvolvimento humano (WATANABE, 1998). É um processo permanente com finalidade principal de atualizar e melhorar a capacidade dos envolvidos no tangente às evoluções técnico-científicas e necessidades sociais, capacitando-o para o melhor

desenvolvimento das suas funções práticas no seu ambiente operacional (THOFERHN et al, 2000).

É importante para o desenvolvimento da autonomia desse indivíduo, que através dos novos conhecimentos que adquire, torna-se capaz de executar de forma mais adequada o seu próprio trabalho e prepara-se para novos desafios e oportunidades futuras (KURCGANT, 1991).

Atualmente, a evolução tecnológica e cultural se expressa de forma muito veloz, fazendo com que seja imperativa a revisitação de atividades práticas, inclusive cotidianas e a revisão de protocolos e atitudes.

Para que uma instituição possa se adequar às novas eras, mantendo-se como destaque em assistencialismo e/ou educação, é necessário que os profissionais que nela atuam tenham sempre disponíveis, dentro de sua proposta estratégica e operacional, o investimento em educação continuada dos recursos humanos (GELBECKE E CAPELLA, 1994, CRIVARI E SILVA, 1996).

A ação de educação continuada na propedêutica da hipertensão intracraniana em gestantes propõe reciclar e atualizar os profissionais envolvidos nos cuidados de gestantes com risco de desenvolver hipertensão intracraniana, notadamente aquelas com hipertensão arterial. A USG do nervo óptico é método propedêutico pouco conhecido e pouco solicitado, e esta ação irá capacitá-los para que tenham habilidades técnicas básicas específicas para a solicitação e realização do procedimento.

As palestras proferidas em sessões clínicas além de atingir o público de profissionais já atuantes na prática clínica, também visam instruir os estudantes da graduação, participantes de tais sessões, para que os mesmos possam ter tal informação desde a base de sua formação. Além disso, os próprios alunos da graduação serão capazes de propagar o método, ultrapassando a área obstétrica para emprego em outras áreas clínicas pertinentes, atuando como multiplicadores.

### **3 ANÁLISE DE PROBLEMAS:**

O objetivo da análise de problemas é o de estabelecer uma visão geral da situação problemática. É importante lembrar que “problemas não existem independentemente das pessoas que os têm – eles existem quando elas os sentem.” (HELMING E GÖBEL, 1998). Isso significa que, ao se proceder à análise de problemas, deve ficar claro que atores sociais estão enfocando a realidade. Uma situação pode ser considerada problema para um grupo e solução para outro. Existem diversos instrumentos para se efetuar essa análise. Sua escolha dependerá do método de planejamento que se adote. Trabalharemos a árvore de problemas.

#### **3.1 Conceito: árvore de problemas**

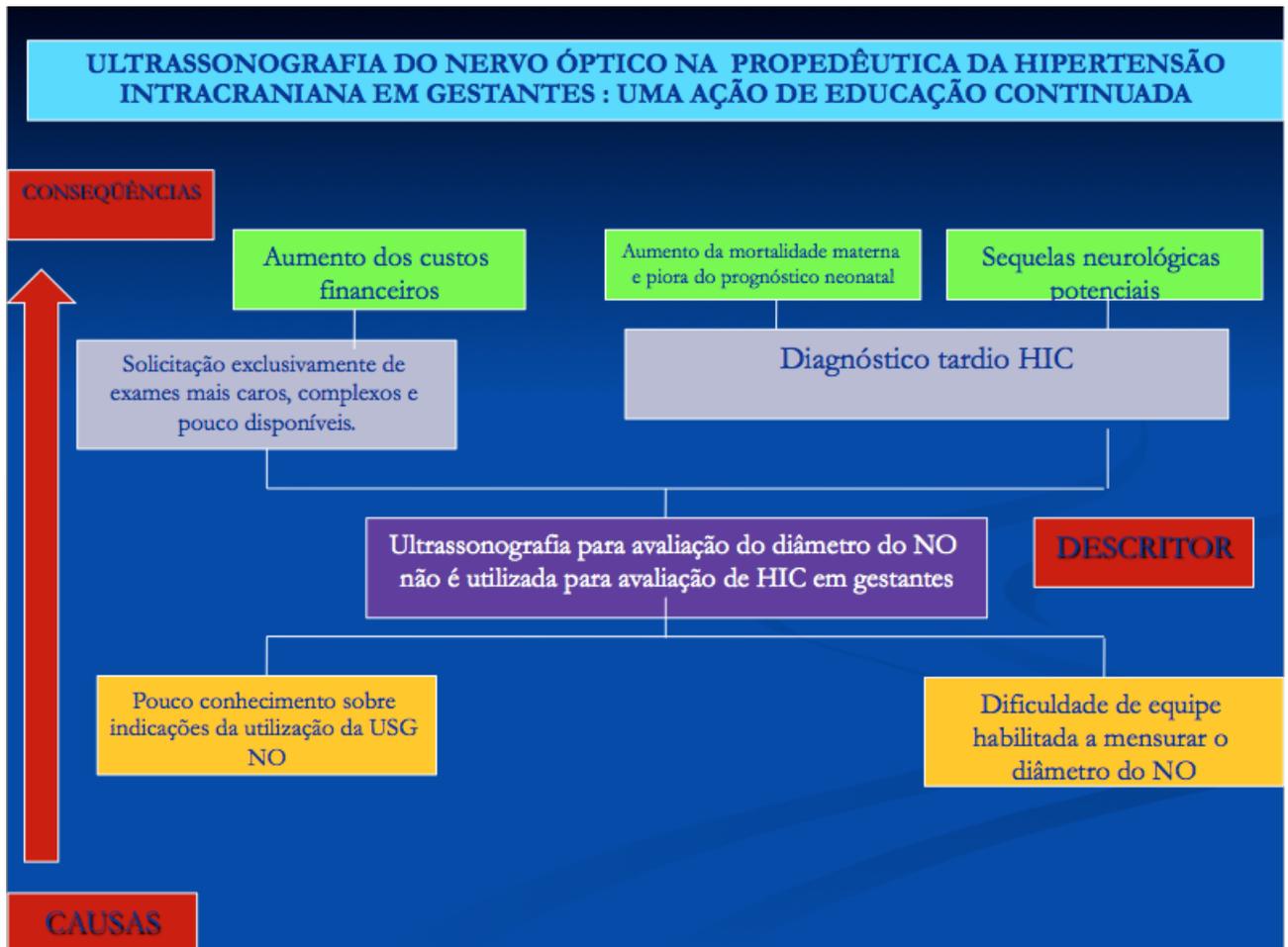
A árvore de problemas é instrumento que possibilita adequada análise dos problemas existentes, com a compreensão de suas inter-relações causais. Nela são estabelecidas as ligações mais importantes, transformando a realidade, que é complexa, numa concepção simplificada a fim de tornar possível uma ação.

Para iniciar a construção da árvore é necessário que se determine claramente qual o corte a ser dado na realidade a ser trabalhada. A determinação do foco de análise (ou problema central, ou problema inicial), delimita o subconjunto da realidade a ser analisada, possibilitando clareza sobre a situação problemática e sua abrangência. Estabelecido o foco, passa-se ao levantamento e à ordenação dos problemas, considerando a relação de causalidade entre eles, dentro do princípio de que problemas geram problemas. A importância de um problema não é dimensionada por sua posição na árvore. O raciocínio, ao se trabalhar com esse instrumento, é analítico-causal e não hierárquico.

A análise de problemas é, portanto, um conjunto de técnicas para: definir o foco de análise de uma determinada situação; identificar os principais problemas dessa situação; e analisar os problemas estabelecendo suas relações de causalidade.

#### **3.1.1 Árvore de Problemas da Educação Continuada**

A árvore de problemas apresentada abaixo foi construída com o intuito de elucidar e analisar a utilização da USG do nervo óptico na propedêutica de HIC em gestantes



A partir da análise da árvore, conclui-se que o pouco conhecimento e a pouca capacitação a respeito das indicações e benefícios da USG do NO por parte da equipe de profissionais de saúde responsável pelos cuidados das gestantes pode ocasionar a solicitação de exames mais caros, demorados e pouco disponíveis, o que ocasiona aumentos dos custos financeiros. A dificuldade de acesso aos métodos propedêuticos gera atraso no diagnóstico da doença, aumento das possibilidades de sequelas neurológicas e piora do prognóstico materno-fetal.

#### 4. ATORES SOCIAIS

Segundo Matus (1993), ator social constitui uma pessoa ou um grupo organizado de pessoas capazes de agir e transformar uma determinada realidade. Para isso, é necessário que esse ator tenha o controle sobre os recursos relevantes; uma organização minimamente estável e um projeto para intervir nessa realidade.

##### 4.1 Matriz de Identificação e relevância dos atores sociais

ATOR SOCIAL	VALOR	INTERESSE
Equipe do Setor de Ultrassonografia	Alto	+
Equipe Médica da Maternidade Escola	Alto	+
Alunos da graduação da Faculdade de Medicina	Médio	-
Mestranda	Alto	+
Direção da Maternidade Escola	Alto	+
Pacientes gestantes	Alto	+/-

##### 4.1.1 Análise de Atores Sociais:

A equipe médica do Setor de Ultrassonografia consiste em médicos habilitados e residentes de ultrassonografia e em medicina fetal, em formação, que realizam na sua maioria exames obstétricos com finalidade de avaliar o bem estar materno e fetal. Tem grande relevância como atores sociais neste projeto, pois estarão entre os profissionais que serão capacitados para

realização dos exames. Seu alto valor e interesse se devem por serem os profissionais que detêm as informações e habilidade técnica suficientes na utilização da tecnologia dura de trabalho, os aparelhos de USG, necessários para realização do exame.

A equipe de obstetrícia da Maternidade Escola é composta por médicos *staffs* lotados na rotina da enfermaria e nos plantões da instituição e os respectivos residentes escalados. Estes obstetras têm alto valor e interesse. Os médicos da emergência são os atores na “linha de frente”, que recebem as pacientes e fazem o diagnóstico de suspeição da hipertensão intracraniana nas gestantes. Por isso, são os profissionais que solicitam ou até mesmo que realizam os exames. Já os médicos da rotina da enfermaria são responsáveis pelo acompanhamento destes casos. Todos constituem o público alvo das palestras com finalidade de exposição do método propedêutico ainda não utilizado nas rotinas práticas.

Os médicos residentes de Ginecologia e Obstetrícia lotados na Maternidade Escola serão também atores importantes, uma vez que como estudantes em formação são capazes de propagar novas metodologias de tratamento e diagnóstico, podendo empregá-las desde o início de sua caminhada profissional e posteriormente aplicá-las em futuros postos de trabalho. Serão atingidos pela ação de educação continuada através das palestras expositivas e atividades práticas.

Os alunos da faculdade de Medicina da UFRJ também têm o papel divulgador de novas técnicas, o que lhes comutam alto valor, visto que por estarem em formação, assim como os residentes, estão abertos a novas tecnologias e podem iniciar a utilização das mesmas desde o início das suas atividades profissionais. No caso da informação sobre métodos propedêuticos, ainda teriam um benefício extra como atores sociais, a propagação para além da área obstétrica, já que muitos deles atuarão em campos diversos, o que pode determinar interesse individual variado.

A pesquisadora/ mestranda tem alta relevância no projeto, com alto interesse e valor. É a responsável pela realização dos exames que serão utilizados na curva de valores da normalidade, que constitui o objetivo de sua dissertação de mestrado. Além disso, ficará encarregada da organização e elaboração das palestras expositivas e das atividades práticas.

A Direção da Maternidade Escola, constituída por seu diretor, vice diretor e diretores adjuntos tem importância fundamental em permitir e incentivar pesquisas e atividades acadêmicas, bem como promover a educação continuada com constante atualização de seus profissionais, a fim de que se mantenha como instituição de destaque e referência nacional.

Finalmente, as pacientes gestantes atendidas no pré-natal ou na emergência da Maternidade Escola são consideradas atores sociais com alto valor pois são as maiores beneficiadas com a divulgação e utilização mais ampla do método propedêutico, facilitando o diagnóstico e o tratamento precoce de possível complicação grave. Porém o interesse das mesmas, pode ser variável de acordo com as comorbidades apresentadas durante o período gestacional.

## **5 PLANO DE AÇÃO:**

O plano de ação é a ferramenta estratégica utilizada para organizar e acompanhar a implantação e execução das atividades propostas. Auxilia também a coordenação das equipes e possibilita ajustes estratégicos. Neste projeto está dividido em duas tabelas que descrevem cada ação estratégica, demonstrando as operações necessárias para sua execução, dificuldades e facilidades, recursos, cronogramas, responsáveis, com posterior avaliação e monitoramento.

## 5.1 – Ações estratégicas:

Ação Estratégica: Divulgar a medida do DNO como método propedêutico de HIC em gestantes										
Operações	Dificuldades	Facilidades	Recurso				Cronograma	Resp.	Avaliação	Monitoramento
			Financ	Organ	Poder	Material				
1- Realizar palestras em sessões clínicas para graduação e pós graduação 2- Preparar apresentação e plano de apresentação de acordo com o público pretendido 2- Divulgação das palestras por email e cartazes	Conciliar agendas das palestras já existentes das sessões clínicas e aulas de graduação	Contato com a direção e setor de ensino Sessão clínica já existente com participação de alunos e profissionais da ME	Próprios	Contato responsável pela sessão clínica	Direção da Unidade e Setor de Ensino	Estrutura física e de materiais existentes na unidade	Agosto 2019	Mestranda Sanson Patricia	Percentual de profissionais interessados em realizar a capacitação prática.	Avaliação da lista de presença da sessão clínica com representatividade de alunos e funcionários

Ação Estratégica: Capacitar equipe interessada na realização dos exames										
Operações	Dificuldades	Facilidades	Recurso				Cronograma	Resp.	Avaliação	Monitoramento
			Financ	Organ	Poder	Mat.				
1- Organizar datas para aulas práticas com voluntários 2-Preparar plano de aula prática 3- Divulgação das aulas por email e cartazes	Conciliar agendas dos profissionais interessados e da mestranda Disponibilidade de horário na agenda do setor de ultrassonografia	Profissionais já trabalham no setor de Usg Disponibilidade e flexibilidade de tempo da mestranda para realização de aulas em	Próprios	Contato com coordenação do setor	Chefia do Setor de USG	Estrutura física e de materiais já existentes na unidade	Novembro 2019	Mestranda Sanson Patricia	Avaliar a concordância entre as medidas do diâmetro do nervo óptico entre os inscritos nas práticas e a palestrante.	Avaliar se houve solicitação de exames da USG NO para avaliação da HIC

## 5.2 Resultados esperados das Ações Estratégicas Propostas:

Através das ações implantadas, espera-se que a ultrassonografia com avaliação do diâmetro do nervo óptico torne-se amplamente divulgada entre os profissionais e alunos da Maternidade Escola e seja utilizada na propedêutica da HIC em gestantes.

A partir da capacitação teórica e prática, pretende-se que tal método propedêutico seja mais utilizado, sendo certo que desta forma outros métodos diagnósticos mais caros e menos acessíveis serão menos solicitados. Com isso, o custo financeiro poderá ser reduzido. Através do diagnóstico precoce, a morbimortalidade materno fetal também sofrerá impacto negativo, melhorando o prognóstico das gestantes.

### Bibliografia:

- [ALVES, D. R.](#) *et al.* Posterior reversible encephalopathy syndrome in a pregnant patient: a pressing matter. **Acta Anaesthesiol. Scand.**, v. 60, n.10, p.1473-1476, 2016.
- AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACOG). ACOG Practice Bulletin n. 125. Chronic hypertension in pregnancy. **Obstet. Gynecol.**, v. 119, n. 2 pt.1, p. 396-407, 2012.
- AMINI, A. *et al.* Use of the sonographic diameter of optic nerve sheath to estimate intracranial pressure. **Am. J. Emerg. Med.**, v. 31, n. 1, p. 236-239, 2013. DOI: [10.1016/j.ajem.2012.06.025](#).
- BARTYNSKI, W. S. Posterior reversible encephalopathy syndrome, part 1: fundamental imaging and clinical features. **AJNR – Am. J. Neuroradiol.**, v. 29, n. 6, p. 1036–1042, 2008. DOI: [10.3174/ajnr.A0928](#).
- BÄUERLE, J. *et al.* Reproducibility and accuracy of optic nerve sheath diameter assessment using ultrasound compared to magnetic resonance imaging. **BMC Neurol.**, v. 13, p. 187, 2013. DOI: [10.1186/1471-2377-13-187](#).
- BELFORT, M. A. *et al.* Cerebral perfusion pressure, and not cerebral blood flow, may be the critical determinant of intracranial injury in preeclampsia: a new hypothesis. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 187, n. 3, p. 626–634, 2002.
- [BELFORT, M. A.](#) *et al.* Pregnant women with chronic hypertension and superimposed preeclampsia have high cerebral perfusion pressure. **BJOG**. v. 108, n. 11, p. 1141-1147, 2001.
- [BELFORT, M. A.](#) *et al.* Preeclampsia may cause both over perfusion and under perfusion of the brain: a cerebral perfusion based model. **Acta Obstet. Gynecol. Scand.**, v. 78, n. 7, p. 586-591, 1999.
- [BLOCK, H. S.](#) Neurological complications of pregnancy. **Curr. Neurol. Neurosci. Rep.**, v. 16, n. 7, p. 67, 2016. DOI: [10.1007/s11910-016-0665-2](#).
- BROWN, D. W., *et al.* Preeclampsia and the risk of ischemic stroke among young women: results from the Stroke Prevention in young women study. **Stroke**. v. 37, n. 4, p. 1055-1059, 2006.
- BRZAN SIMENC G. *et al.* Ocular ultrasonography for diagnosing increased intracranial pressure in patients with severe preeclampsia. **Int. J. Obstet. Anesth.**, v. 36, p. 49-55, 2018. DOI: [10.1016/j.ijoa.2018.06.005](#). Epub 2018 Jul 4.
- DACHUAN, L. *et al.* Assessment of intracranial pressure with ultrasonographic retrobulbar optic nerve sheath diameter measurement. **BMC Neurol.**, v. 17, n. 1, p. 188, 2017. DOI: [10.1186/s12883-017-0964-5](#).
- DENNIS, A. T. *et al.* Haemodynamics in women with untreated pre-eclampsia. **Anaesthesia**, v. 67, n.10, p.1105–1118, 2012.
- DOELKEN, M. *et al.* Differentiation of cytotoxic and vasogenic edema in a patient with reversible posterior leukoencephalopathy syndrome using diffusion-weighted. **MRI. Diagn. Interv. Radiol.**, v. 13, n. 3, p. 125–128, 2007.
- [DUBOURG, J.](#) *et al.* Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. **Intensive Care Med.**, v. 37, n. 7, p. 1059-1068, 2011. DOI: [10.1007/s00134-011-2224-2](#).
- [DUBOST, C.](#) *et al.* Optic nerve sheath diameter used as ultrasonographic assessment of the incidence of raised intracranial pressure in preeclampsia: a pilot study. **Anesthesiology**. v. 116, n. 5, p.1066-1071, 2012
- DUCROS, A.; BOUSSER, M. G. Reversible cerebral vasoconstriction syndrome. **Pract. Neurol.**, v. 9, n. 5, p. 256–267, 2009.
- FERRO, F. *et al.* Transorbital ultrasonographic measurement of the optic nerve sheath diameter in preeclampsia[24]. **Obstet. Gynecol.**, v. 127, n.supl.1, p.87S, 2016. Poster
- FISHER, K. A. *et al.* Hypertension in pregnancy: clinical-pathological correlations and remote prognosis. **Medicine (Baltimore)**, v. 60, n. 4, p. 267-276, 1981.

- FRUMIN, E. *et al.* Prospective analysis of single operator sonographic optic nerve sheath diameter measurement for diagnosis of elevated intracranial pressure. **West J. Emerg. Med.**, v. 15, n. 2, p. 217-220, 2014.
- FUGATE, J. E. *et al.* Posterior reversible encephalopathy syndrome: associated clinical and radiologic findings. **Mayo Clin. Proc.**, v. 85, n. 5, p. 427-432, 2010.
- GAROVIC, V. D.; HAYMAN, S. R. Hypertension in pregnancy: an emerging risk factor for cardiovascular disease. **Nat. Clin. Pract. Nephrol.**, v. 3, n. 11, p. 613-622, 2007
- GEERAERTS, T.; DURANTEAU, J.; BENHAMOU, D. Ocular sonography in patients with raised intracranial pressure: the papilla edema revisited. **Crit. Care**, v. 12, n. 3, p. 150, 2008.
- GHULMIYYAH, L.; SIBAI, B. Maternal mortality from preeclampsia/eclampsia. **Semin. Perinatol.**, v. 36, n. 1, p. 56-59, 2012.
- GOERES P. *et al.* Ultrasound assessment of Optic Nerve Sheath Diameter (ONSD) in healthy volunteers, **J. Crit. Care**, v. 31, n. 1, p. 168-171, 2015. DOI: 10.1016/j.jcrc.2015.10.009
- HLADUNEWICH, M.; KARUMANCHI, S. A.; LAFAYETTE, R. Pathophysiology of the clinical manifestations of preeclampsia. **Clin. J. Am. Soc. Nephrol.**, v. 2, n. 3, p. 543-549, 2007.
- HANSEN, H. C.; HELMKE, K. The subarachnoid space surrounding the optic nerves an ultrasound study of the optic nerve sheath. **Surg. Radiol. Anat.**, v. 18, n.4, p.323-328, 1996.
- HAYREH, S. S. Pathogenesis of oedema of the optic disk (papilloedema), a preliminary report. **Br. J. Ophthalmol.**, v. 48, p. 522-543, 1964.
- HELMKE, K.; HANSEN, H. C. Fundamentals of transorbital sonographic evaluation of optic nerve sheath expansion under intracranial hypertension. I. experimental study. **Pediatr. Radiol.**, v. 26, n.10, p.701-705, 1996.
- HILER, M. *et al.* Predictive value of initial computerized tomography scan, intracranial pressure, and state of autoregulation in patients with traumatic brain injury. **J. Neurosurg.**, v. 104, n. 5, p. 731-737, 2006.
- ITO, I. *et al.* MR angiography of cerebral vasospasm in preeclampsia. **AJNR – Am. J. Neuroradiol.**, v. 16, n. 6, p. 1344-1346, 1995.
- JUNEWAR, V. *et al.* Neuroimaging features and predictors of outcome in eclamptic encephalopathy: a prospective observational study. **AJNR – Am. J. Neuroradiol.**, v.35, n.9, p.1728-34, 2014.
- [KALANTARI, H.](#) *et al.* Correlation of optic nerve sheath diameter measurements by computed tomography and magnetic resonance imaging. **Am. J. Emerg. Med.**, v. 31, n. 11, p. 1595-1597, 2013.
- KANE, S. C.; BRENNECKE, S. P.; SILVA, C. F. da. Ophthalmic artery Doppler analysis: a window into the cerebrovasculature of women with pre-eclampsia. **Ultrasound Gynecol. Obstet.**, v. 49, n. 1, p. 15-21, 2017.
- KANE, S. C. *et al.* Contemporary clinical management of the cerebral complications of preeclampsia. **Obstet. Gynecol. Int.**, v. 2013, p. 985606, 2013. DOI: [10.1155/2013/985606](#).
- KANE, S. C. *et al.* Optic nerve sonography and ophthalmic artery doppler velocimetry in healthy pregnant women: an Australian cohort study. **J. Clin. Ultrasound**, v. 47, n. 9, p. 531-539, 2019.
- KELLIE, G. Appearances observed in the dissection of two individuals; death from cold and congestion of the brain. **Trans. Med. Chir. Sci. Edinb.**, v. 1, p. 84-169, 1824.
- KIM, D. H., JUN, J. S., KIM R. Ultrasonographic measurement of the optic nerve sheath diameter and its association with eyeball transverse diameter in 585 healthy volunteers. **Sci. Rep.**, v. 7, n. 1, p. 15906, 2017. DOI: 10.1038/s41598-017-16173-z.
- KIMBERLY, H. H. *et al.* Correlation of optic nerves sheath diameter with direct measurement of intracranial pressure. **Acad. Emerg. Med.**, v. 15, n. 2, p. 201-204, 2008.
- LIU, D.; KAHN, M. Measurement and relationship of subarachnoid pressure of the optic nerve to intracranial pressures in fresh cadavers. **Am. J. Ophthalmol.**, v. 116, n. 5, p. 548-556, 1993.
- LOGUE, O. C.; GEORGE, E. M.; BIDWELL, G. L. D. Preeclampsia and the brain: neural control of cardiovascular changes during pregnancy and neurological outcomes of preeclampsia. **Clin. Sci.**, v. 130, n. 16, p. 1417-1434, 2016.
- LUNDBERG, N. *et al.* Continuous recording of the ventricular-fluid pressure in patients with severe acute traumatic brain injury. a preliminary report. **J. Neurosurg.**, v. 22, n. 6, p. 581-901, 1965.
- MAINLAND, D. Remarks on clinical norms. **Clin. Chemistry.**, v. 17, n. 4, p. 267-274, 1971.
- MAISSAN, I. M. *et al.* Ultrasonographic measured optic nerve sheath diameter as an accurate and quick monitor for changes in intracranial pressure. **J. Neurosurg.**, v. 123, n. 3, p. 743-747, 2015. DOI:10.3171/2014.10.jns141197
- MARSHALL, L. F. *et al.* New classification of head injury based on computerized tomography. **J.**

- Neurosurg.**, v. 75, n. Suppl., p. S14-S20, 1991.
- MILIC, N. M. *et al.* Preclinical atherosclerosis at the time of pre-eclamptic pregnancy and up to 10 years postpartum: systematic review and meta-analysis. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, v. 49, n. 1, p. 110-115, 2017. DOI: 10.1002/uog.17367
- MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. **J. Vasc. Bras.**, v. 10, n. 4, p. 275-278, 2011.
- MONTENEGRO, C. A. B.; PEREIRA, M. N.; REZENDE FILHO, J. F. Hipertensão crônica. *In*: MONTENEGRO, C. A. B.; REZENDE FILHO, J. F. *Rezende: obstetrícia*. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p. 490-494.
- MONRO, A. **Observations on the structure and function of the nervous system**. Edinburgh: Creech & Johnson, 1783.
- NALDI, A. *et al.* Optic nerve sheath diameter asymmetry in healthy subjects and patients with intracranial hypertension. **Neurol. Sci.**, v. 41, n. 2, p. 329-333, 2020. DOI:10.1007/s10072-019-04076-y.
- OHLE, R. *et al.* Sonography of the optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure compared to computed tomography: a systematic review and meta-analysis. **J. Ultrasound Med.**, v. 34, n. 7, p. 1285-1294, 2015. DOI: 10.7863/ultra.34.7.1285.
- ORTEGA, J.; URIAS, E. G.; ARTEAGA, C. Comparative study measuring optic nerve sheath diameter by transorbital ultrasound in healthy women, pregnant women and pregnant with preeclampsia/eclampsia. **Intensive Care Med. Exp.**, v. 3, n. suppl.1, p. A992, 2015.
- RABOEL, PH *et al.* Intracranial pressure monitoring: invasive versus non invasive methods- a review. **Crit Care Res Pract.** v.12, p. 1-14, 2012.
- REZENDE, K. B. *et al.* Preeclampsia: prevalence and perinatal repercussions in a university hospital in Rio de Janeiro, Brazil. **Pregnancy Hypertens.**, v. 6, n. 4, p. 253-255, 2016.
- ROLLINS, M.; FLOOD, P. Imaging Intracranial Pressure: an introduction to ultrasonography of the optic nerve sheath. **Anesthesiology**, v. 116, n. 5, p. 983-984, 2012.
- SAHU, S.; SWAIN, A. Optic nerve sheath diameter: a novel way to monitor the brain. **J. Neuroanaesthesiol. Crit. Care**, v. 4, n. Suppl.1, p. S13-S18, 2017.
- SEDILLE, L. *et al.* Keeping eyes on preeclampsia. **Pregnancy Hypertens.**, v. 13, p. 286-290, 2018. DOI: 10.1016/j.preghy.2018.06.021.
- SHIRODKAR, C. G. *et al.* Optic nerve sheath diameter as a marker for evaluation and prognostication of intracranial pressure in Indian patients: an observational study. **Indian J. Crit. Care Med.**, v. 18, n. 11, p. 728-734, 2014.
- SHIRODKAR, C. G. *et al.* Correlation of measurement of optic nerve sheath diameter using ultrasound with magnetic resonance imaging. **Indian J. Crit. Care Med.**, v. 19, n. 8, p. 466-470, 2015.
- [SINGH, S. K.](#); [BHATIA, K.](#) Ultrasonographic optic nerve sheath diameter as a surrogate measure of raised intracranial pressure in severe pregnancy-induced hypertension patients. **Anesth. Essays Res.**, v. 12, n. 1, p. 42-46, 2018. DOI: 10.4103/aer.AER\_218\_17.
- SOLDATOS T, *et al.* Optic nerve sonography in the diagnosis evaluation of adult brain injury. **Crit. Care**, v. 12, n. 3, p. R67, 2008. DOI: 10.1186/cc6897.
- SONNEVELD, M. J. *et al.* Cerebral perfusion pressure in women with preeclampsia is elevated even after treatment of elevated blood pressure. **Acta Obstet. Gynecol. Scand.**, v. 93, n. 5, p. 508-511, 2014.
- STEEGERS, E. A. *et al.* Review: pre-eclampsia. **Lancet**. v. 376, n. 9741, p. 631-644, 2010.
- UZAN, J. *et al.* Pre-eclampsia: pathophysiology, diagnosis, and management. **Vasc. Health Risk Manag.**, v. 7, p. 467-474, 2011. DOI: 10.2147/VHRM.S20181.
- VAIMAN, M.; ABUITA, R.; BEKERMAN, I. Optic nerve sheath diameters in healthy adults measured by computer tomography. **Int. J. Ophthalmol.**, v. 8, n. 6, p. 1240-1244, 2015.
- WANG, L. *et al.* Ultrasonographic evaluation of optic nerve sheath diameter among healthy chinese adults. **Ultrasound Med. Biol.**, v. 42, n. 3, p. 683-688, 2016. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.11.020.
- WILLIAMS, D. Long term complications of preeclampsia. **Semin. Nephrol.**, v. 31, n. 1, p. 111-122, 2011.
- ZEEMAN, G. G.; HATAB, M. R.; TWICKLER, D. M. Increased cerebral blood flow in preeclampsia with magnetic resonance imaging. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 191, n. 4, p. 1425-1429, 200.

#### APENDICE A:

**Plano de aula para palestras**

**Título da aula:** MDNO na propedêutica da HIC em gestantes

**Carga horaria:** 25 minutos

**Objetivo :**

Divulgar a MDNO como método diagnóstico na propedêutica da HIC em gestantes

**Objetivos específicos:**

- 1) Apresentar a anatomia do nervo óptico.
- 2) Expor o diagnóstico ultrassonográfico da hipertensão intracraniana em gestantes e não gestantes
- 3) Divulgar a importância da ultrassonografia do nervo óptico na prática obstétrica

**Metodologia:**

Expositiva

**Conteúdo programático:**

- 1) Introdução- 4 minutos
- 2) Síndromes hipertensivas na gestação-4 minutos
- 3) HIC e síndromes hipertensivas- 6 minutos
- 4) Diagnóstico ultrassonográfico da HIC- 5 minutos
- 5) Resultados, prática clínica e literatura internacional- 6 minutos