

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE

MESTRADO EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE

**ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE FETOS EM GESTANTES COM
DIABETES MELLITUS GESTACIONAL**

ANDREA BETINA SCHMITT PALMIERI

JOINVILLE- SC

2020

ANDREA BETINA SCHMITT PALMIERI

**ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE FETOS EM GESTANTES COM
DIABETES MELLITUS GESTACIONAL**

Dissertação de Mestrado apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente, na Universidade da Região de Joinville. Área de Concentração Saúde. Orientador: Prof. Dr. Jean Carl Silva.

JOINVILLE- SC

2020

Catalogação na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

Palmieri, Andrea Betina Schmitt
P179a Análise da composição corporal de fetos em gestantes com Diabetes Mellitus gestacional / Andrea Betina Schmitt Palmieri; orientador Dr. Jean Carl Silva. – Joinville: UNIVILLE, 2020.

61 f : il.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville)

1. Diabetes gestacional. 2. Diabetes mellitus. 3. Feto - Ultrassonografia. 4. Composição corporal. I. Silva, Jean Carl (orient.). II. Título.

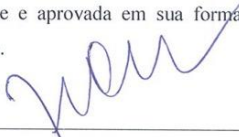
CDD 616.46209

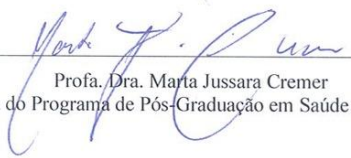
Termo de Aprovação**“Análise da Composição Corporal de Fetos em Gestantes com Diabetes Mellitus Gestacional”**


por

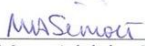
Andrea Betina Schmitt Palmieri

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestra em Saúde e Meio Ambiente, área de concentração Saúde e Meio Ambiente e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente.



Prof. Dr. Jean Carl Silva
Orientador (UNIVILLE)

Profa. Dra. Marja Jussara Cremer
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Jean Carl Silva
Orientador (UNIVILLE)

Profa. Dra. Mona Adalgisa Simões
(CENTRO HOSPITALAR UNIMED)

Profa. Dra. Daniela Delwing de Lima
(UNIVILLE)

Joinville, 18 de maio de 2020

AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo Durval, que me apoiou incondicionalmente, compreendeu minha ausência em nosso lar e respeitou meus momentos de reclusão.

Aos meus pais Amauri e Luci, que nunca mediram esforços para dar o melhor estudo às suas filhas e abdicar dos seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus.

Às minhas irmãs Patricia e Gabriela, sobrinhas Eduarda, Valentina e Giovana, cunhado Ivo e sogros Aguinaldo e Walderis por estarem sempre na torcida e compreenderem a minha ausência.

À Direção da Maternidade Darcy Vargas, Departamento de Ensino, funcionárias do ambulatório por viabilizarem o estudo e ajuda.

Às queridas pacientes que gentilmente aceitaram participar da pesquisa e confiando aos meus cuidados seus mais preciosos bens.

Aos residentes pela ajuda e paciência nos momentos difíceis, do apoio nos altos e baixos.

À professora Daniela Delwing de Lima por seus valiosos conselhos na qualificação.

À Dra Mona Adalgisa Simões por sua colaboração preciosa na defesa.

Ao saudoso professor Norberto Cabral por seus ensinamentos de como crescemos na dor.

À secretaria do mestrado, na pessoa da Patrícia, por sua disposição em sempre ajudar.

Ao MEC, através do Capes, fornecendo a bolsa para que eu pudesse conduzir meu estudo.

Aos alunos Larissa, Matheus, Rodrigo e Djulia, meus braços no estudo.

Aos meus colegas da turma XVII em especial aos amigos do grupo de estudos Alma Negra- Gabriele, Murilo, Carla, Marcelo e Scheila. As noites de quinta e sexta após o cansaço da semana não teriam sido possíveis sem que vocês tivessem tornado tudo muito mais leve.

Ao meu querido orientador Jean que se manteve durante dois anos ao meu lado, me incentivando, guiando, corrigindo e me prestigiando. Serei eternamente grata por tudo.

À Deus pela vida.

“Há três caminhos para o fracasso: não ensinar o que se sabe, não praticar o que se ensina, e não perguntar o que se ignora.”

RESUMO

Objetivo: Relacionar parâmetros ultrassonográficos fetais antes do tratamento em mães diabéticas com a presença de fetos grandes para a idade gestacional ao nascimento.

Métodos: Foi realizado um estudo de coorte prospectivo com gestantes portadoras de Diabetes Mellitus Gestacional encaminhadas ao serviço entre o período de julho de 2018 a fevereiro de 2019. Foram realizadas medidas ultrassonográficas de rotina e de verificação de massa gorda nos fetos no momento da admissão no pré-natal. Os desfechos avaliados foram a ocorrência de recém-nascidos (RN) grandes para a idade gestacional (GIG) e sua relação com depósito de gordura fetal.

Resultados: Foram avaliadas 94 pacientes com DMG, a incidência de recém-nascidos GIG foi de 18,08% e adequados para a idade gestacional (AIG) 81,92%. Percebeu-se uma prevalência superior de valores de percentil da circunferência abdominal acima de 90 entre os RNs GIG quando comparados aos AIG (29,4 VS 9,1% $p=0,025$). A massa gorda subescapular (35,3% vs 7,8% $p= 0,001$) e a porcentagem da massa gorda do fêmur fetal (49,72 % vs 49,23 % $p= 0,03$) também foram significativas e maiores em RNs GIG. A porcentagem de massa gorda do úmero, a massa gorda abdominal, o peso fetal e seu percentil não foram significativos.

Conclusão: O estudo mostrou relação positiva entre massa gorda do fêmur e massa gorda subescapular e ocorrência de recém-nascidos grandes para a idade gestacional em gestantes com DMG.

Palavras Chaves: Diabetes Melitus Gestacional, Ultrassonografia, Massa gorda.

ABSTRACT

Objective: Relate fetal ultrasound parameters before treatment in diabetic mothers bearing large fetuses for gestational age at birth.

Methods: A prospective cohort study was carried out on pregnant women affected by Gestational Diabetes Mellitus (GDM) referred to Darcy Vargas Maternity Hospital service between July 2018 and February 2019. Routine ultrasound and fat mass measurements were performed on fetuses at the time of admission in the prenatal period. The evaluated outcomes were the occurrence of newborns (NB) large for gestational age (LGA) and their relationship with fetal fat deposits.

Outcomes: 94 patients with GDM were evaluated, the incidence of LGA newborns was 18.08% and of newborns appropriate for gestational age (AGA) was 92%. It was observed a higher prevalence of percentile values of the abdominal circumference above 90 between LGA NB compared to AGA NB (29.4 vs. 9.1%, $p = 0.025$). The subscapular fat mass (35.3% vs 7.8%, $p = 0.001$) and percentage fat mass of fetal femur (49.72% vs. 49.23%, $p = 0.03$) were also meaningful and higher in LGA neonates. The fat mass percentage of the humerus, the abdominal fat mass, the fetal weight and its percentile were not meaningful.

Conclusion: The study showed positive correlation between femur fat mass and subscapular fat mass regarding large newborns occurrences for gestational age in women with GDM.

Keywords: Gestational Diabetes Mellitus, Ultrasonography, Fat mass.

LISTA DE ABREVIATURAS

CA	Circunferência Abdominal
CC	Circunferência Cefálica
CF	Comprimento do Fêmur
DBP	Diâmetro Biparietal
DM	Diabetes Mellitus
DM1	Diabetes Mellitus tipo 1
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
DMG	Diabetes Mellitus Gestacional
GIG	Grande para a Idade Gestacional
IMC	Índice de Massa Corporal
MDV	Maternidade Darcy Vargas
MGA	Massa Gorda Abdominal
MGC	Massa Gorda da Coxa
MGSE	Massa Gorda Subescapular
MGB	Massa Gorda do Braço
MMC	Massa Magra da Coxa
MMB	Massa Magra do Braço
SUS	Sistema Único de Saúde
TOTG	Teste Oral de Tolerância a Glicose
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diâmetro biparietal e circunferência cefálica	25
Figura 2 – Circunferência abdominal	26
Figura 3 – Comprimento do fêmur	26
Figura 4 – Medida das massas gorda e magra dos membros do feto	28
Figura 5 – Massa gorda abdominal	29
Figura 6 – Massa gorda subescapular	30

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Termo de autorização prévia para pesquisa			
Anexo 2	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido			
Anexo 3	Tabela de coleta de dados			
Anexo 4	Parecer	consubstanciado	do	CEP

SUMÁRIO

1. 155
2. 177
 - 2.1. 177
 - 2.2. 177
3. 188
 - 3.1. 188
 - 3.2. 199
 - 3.2.1. 199
 - 3.2.2. 20
 - 3.2.3. 233
4. 255
 - 4.1. 255
 - 4.2. 255
 - 4.3. 255
 - 4.3.1. 255
 - 4.3.2. 255
 - 4.3.3. 266
 - 4.4. 266
 - 4.4.1. 266
 - 4.4.2. 277
 - 4.5. 344
 - 4.6. 355
 - 4.7. 355
5. 366

ANEXOS

1. INTRODUÇÃO

Uma epidemia de diabetes *mellitus* (DM) vem ocorrendo, atingindo 387 milhões de pacientes atualmente e com expectativa de chegar a 471 milhões em 2035. Cerca de 80% desses indivíduos vivem em países em desenvolvimento, onde a epidemia tem maior intensidade e há crescente proporção de pessoas acometidas em grupos etários mais jovens (LYRA et al., 2003).

Diabetes *mellitus* gestacional (DMG) é uma intolerância a carboidratos de gravidade variável, que se inicia durante a gestação atual e não preenche os critérios diagnósticos de diabetes *mellitus* tipos 1 ou 2 (MILECH, 2016).

As estimativas populacionais de frequência de hiperglicemia na gestação no país são conflitantes, porém, estima-se que a prevalência de DMG no Sistema Único de Saúde (SUS) seja de aproximadamente 18% (SIMEONI e BARKER, 2009). A incidência de DMG está aumentando em paralelo com o aumento do Diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) e da obesidade feminina (LYRA et al., 2003).

O DMG é uma das intercorrências mais frequentes da gestação e, se não diagnosticado e tratado adequadamente, traz aumento considerável dos riscos perinatais (FRANCISCO, TRINDADE e ZUGAIB, 2011). A presença de DM na gestação está fortemente associada à síndrome do desconforto respiratório, hipoglicemia neonatal, hiperbilirrubinemia, policitemia, hipocalcemia e macrosomia (ADA, 2003).

A coexistência de fetos grandes para a idade gestacional (GIG) em gestações de diabéticas é frequente. A definição mais satisfatória é um peso ao nascer acima do percentil 90 corrigido para idade gestacional e sexo (HARAM, 2002). As complicações frequentes incluem sequelas a curto e longo prazo, incluindo trabalho de parto prolongado, distócia do ombro e asfixia neonatal (FERBER, 2000).

Fetos grandes para a idade gestacional apresentam-se com uma frequência entre 10 a 20% das gestações complicadas por DMG, e sua ocorrência nestas gestações deve-se em parte ao aumento da massa gorda e a um percentual maior de gordura corporal (DURNWALD et al., 2004).

A acurácia da estimativa do peso fetal é muito importante para o seguimento das diversas complicações obstétricas. Sendo assim, presumir o peso fetal pode reduzir a mortalidade e morbidade perinatais associadas à restrição de crescimento intrauterino e a macrossomia fetal. Muitas fórmulas foram desenvolvidas para a estimativa de peso fetal, entretanto nenhuma foi escolhida como superior às outras (RICCI et al., 2011).

O peso fetal estimado é uma medida indireta da massa gorda. Melhorias recentes na imagem ultrassonográfica permitiram melhor caracterização tecidual e quantificação mais confiável da deposição de gordura fetal em locais anatômicos específicos (IKENOUE et al., 2017).

A massa gorda se correlaciona diretamente com os estoques de energia e gordura, e massa gorda e massa magra são frequentemente usadas na avaliação nutricional de um indivíduo (LARCIPRETE et al., 2003). A massa magra é tecido metabolicamente ativo e é relativamente estável no período de vida intrauterina. A massa gorda é mais variável e sensível a fatores que afetam o crescimento fetal (DURNWALD et al., 2004).

Os recém-nascidos apresentam variação substancial na proporção de massa gorda, e essa diferença muitas vezes perdura através da infância até a adolescência. Além disso, a obesidade é extremamente difícil de reverter, o que torna ainda mais importante a prevenção primária (IKENOUE et al., 2017).

Tendo em vista o crescente aumento nas taxas de DMG na população, torna-se necessário aprofundar o conhecimento sobre as características dos fetos de mães diabéticas, melhorando o desfecho perinatal através das intervenções necessárias.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Relacionar parâmetros ultrassonográficos fetais em fetos de mães diabéticas com a presença de recém-nascidos grandes para a idade gestacional ao nascimento.

2.2. ESPECÍFICOS

- Verificar os parâmetros de medidas ultrassonográficas fetais antes de iniciar o tratamento para DMG.
- Classificar os recém-nascidos em pequenos, adequados ou grandes ao nascimento.
- Relacionar os parâmetros de medidas ultrassonográficas com a ocorrência de recém-nascidos GIG.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. EPIDEMIOLOGIA

O DMG é definido como a intolerância a carboidratos de gravidade variável reconhecida pela primeira vez durante a gravidez, traduzindo-se como uma situação de risco para diversos resultados adversos (METZGER e COUSTAN, 1998).

O DMG é uma entidade clínica controversa que se acredita ser asserção de uma anormalidade metabólica compensada caracterizada por deficiência relativa de insulina e aumento da resistência à mesma. Está bem estabelecido que o diagnóstico de DMG é um fator associado a um risco aumentado de 30% a 70% para desenvolver a doença em futuras gestações e diabetes tipo 2 mais tarde na vida (LANGER et al., 2005).

O diabetes é, atualmente, a alteração metabólica mais comum na gestação, e o diabetes gestacional é a forma mais prevalente (FRANCISCO, TRINDADE e ZUGAIB, 2011). A prevalência de diabetes na gravidez tem aumentado significativamente nas últimas décadas, sendo a forma mais prevalente o DMG (ADA, 2015). No Brasil, estima-se que a prevalência de DMG varie de 2,4% a 7,2% (SILVA et al., 2014).

A obesidade vem apresentando um aumento progressivo e entre as mulheres grávidas em todo o mundo. A obesidade está associada a um risco aumentado de quase todas as complicações da gravidez, dentre elas o DMG e a ocorrência de fetos grandes para a idade gestacional, com uma frequência maior do que em mulheres com índice de massa corporal (IMC) normal (HESLEHURST, 2008).

No Brasil, estima-se que aproximadamente 58% dos casos de DM sejam atribuíveis à obesidade, cujas causas são multifatoriais e relacionadas a maus hábitos alimentares e ao modo de viver da atualidade (FLOR, 2015). Observa-se nos últimos anos um aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, em especial as bebidas açucaradas, cujo consumo tem-se

mostrado associado ao desenvolvimento do excesso de peso e DM (IAMAMURA, 2015).

A hiperglicemia durante a gestação também afeta os filhos dessas mulheres, aumentando os riscos dessas crianças desenvolverem obesidade, síndrome metabólica e diabetes na vida futura (YESSOUFOU e MOUTAIROU, 2011).

3.2. FISIOPATOLOGIA

3.2.1. Doença materna

A gestação é uma condição que culmina em diversas modificações no organismo materno. Tais alterações relacionam-se ao estilo de vida, alimentação, atividade física, ganho ponderal, sensibilidade à insulina e produção hormonal. Na gestante normoglicêmica, os hormônios placentários e ovarianos estimulam maior secreção de insulina, porém ocorre alteração na sensibilidade celular devido às alterações nos receptores de insulina (PADILHA, SENA e NOGUEIRA, 2010).

No início da gestação, existe uma condição de anabolismo facilitada pelo aumento dos níveis de estrogênio e progesterona que estão presentes na corrente sanguínea, causando hiperplasia das células β -pancreáticas e determinando um aumento da insulina diante da sobrecarga de glicose. Desta forma lipogênese e gliconeogênese encontram-se facilitadas (SAUNDERS e PADILHA, 2009).

A partir do segundo trimestre, ocorre elevada mobilização do glicogênio hepático, elevando os níveis de glicose. Inicia-se também secreção crescente do hormônio lactogênio placentário, o que acarreta maior secreção de insulina. (SAUNDERS e PADILHA, 2009).

O DMG surge como uma incapacidade da mulher em aumentar a secreção de insulina pelas células β -pancreáticas, ajudando a reforçar a resistência insulínica própria da gravidez. Causas sabidamente envolvidas neste mecanismo são a resistência insulínica associada a idade e à

obesidade, o sedentarismo, a história familiar e os defeitos nos receptores de glicose nos adipócitos (GARVEY et al., 1993).

Vários são os contribuintes desta situação, incluindo a elevação dos níveis séricos de glicocorticóides, ácidos graxos, estrógeno e progesterona, além da degradação placentária da insulina e a produção crescente do hormônio lactogênio placentário (YAMASHITA, SHAO e FRIEDMAN, 2000).

Os níveis de estrogênio e progesterona produzidos pela placenta aumentam na gestação e são responsáveis, em parte, pelas alterações do metabolismo glicídico materno. Desse modo, o estrógeno age como antagônico à insulina e a progesterona também afeta o metabolismo da glicose, agindo como antagonista da insulina, diminuindo sua eficácia nos tecidos periféricos (YAMASHITA, SHAO e FRIEDMAN, 2000).

Além disso, o cortisol está aumentado no final da gestação, e atua reduzindo a sensibilidade tecidual à insulina e elevando os níveis glicêmicos, estimulando a gliconeogênese hepática e antagonizando a ação da insulina no músculo e no tecido adiposo (SAUNDERS e PADILHA, 2009).

3.2.2. Doença fetal

Em 1952, Jorge Pedersen propôs a teoria da hiperglicemia-hiperinsulinemia, inicialmente aplicada ao Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), usada até hoje para explicar a base da macrossomia fetal. O mesmo propôs que “Hiperglicemia materna resulta em hiperglicemia fetal e, portanto, a hipertrofia do tecido das ilhotas fetais com hipersecreção de insulina. Isso novamente significa uma maior utilização fetal de glicose. Esse fenômeno explica várias estruturas anormais e alterações encontradas no recém-nascido” (PEDERSEN, 1952).

No momento que o controle glicêmico materno é prejudicado e os níveis de glicose sérica materna encontram-se elevados, a glicose atravessa livremente a placenta. Em contraponto, tanto a insulina exógena como a insulina de origem materna não são capazes de atravessar a barreira placentária. A partir disto, o pâncreas do feto começa a secretar insulina em excesso em resposta à hiperglicemia (KAMANA, SUMISTI e HUA, 2015).

Essa combinação de hiperinsulinemia e hiperglicemia, pela combinação do excesso de um hormônio anabólico e excesso do precursor anabólico, leva a um aumento nos estoques de gordura e proteína do feto, resultando em macrossomia e em depósito de tecido adiposo (KAMANA, SUMISTI e HUA, 2015).

Uma vez que a hipótese de Pedersen aplicou-se baseada em mulheres com DM1, faz-se necessário atentar para outras formas da etiologia da doença fetal, pois na década de 50, as portadoras de DM1 eram em sua maioria magras. Com o aumento da epidemia de obesidade e aumento do consumo de alimentos processados, aumentou a incidência de mulheres com DM2 (CATALANO e HAUGUEL-DE MOUZON, 2011).

Tal situação é denominada como Síndrome Metabólica, que abrange uma série de distúrbios aparentemente não relacionados, como hipertensão, hiperlipidemia, aterosclerose e inflamação. Durante a gravidez, esses distúrbios podem apresentar nomes diferentes, como DMG, hipertensão associada à gravidez e pré-eclâmpsia, mas provavelmente representam uma fisiopatologia semelhante (CATALANO e HAUGUEL-DE MOUZON, 2011).

A macrossomia fetal, definida como peso ao nascer acima do percentil 90 para a idade gestacional ou acima de 4.000 g, pode afetar 12% dos recém-nascidos de mulheres normais e 15-45% dos recém-nascidos de mulheres com DMG (KAMANA, SUMISTI e HUA, 2015). A ocorrência desta está associada a sequelas de curto e longo prazo, incluindo trabalho de parto prolongado, distócia de ombro e asfixia neonatal (HAMMOUD et al., 2013).

Fetos grandes para a idade gestacional filhos de mães com DMG têm aumento de massa gorda e diminuição de massa corporal magra em comparação com bebês grandes para a idade gestacional de mulheres não diabéticas (DURNAWALD et al., 2004). A macrossomia desproporcional resulta em maior incidência de hiperbilirrubinemia, hipoglicemia grave e acidose perinatal em comparação com lactentes não macrossômicos e lactentes macrossômicos proporcionais (HAMMOUD et al., 2013).

Fetos macrossômicos em gestações diabéticas desenvolvem um padrão único de crescimento excessivo, envolvendo a deposição central da gordura subcutânea nas áreas abdominal e interescapular (MCFARLAND,

TRYLOVICH e LANGER, 1998). O excesso de oferta de nutrientes causado por alteração da tolerância à glicose é mais facilmente discernida através da massa corporal de gordura fetal, que tem se mostrado mais associada com o controle da glicose materna do que com o peso ao nascer (PARRETTI et al., 2003).

Em adultos, há uma correlação direta entre a massa de gordura e os estoques de energia, e, portanto, uma avaliação nutricional de um indivíduo pode ser feita por meio da distinção entre gordura e massa corporal magra. Em recém-nascidos, 46% da variância do peso ao nascer pode ser explicada pela massa corporal gorda, apesar de a gordura ser responsável por apenas 12% a 14% do peso total ao nascimento (PARRETTI et al., 2003).

Muitos estudos têm demonstrado que uma das razões da obesidade infantil é a exposição ao diabetes gestacional materno na vida intra-uterina. Estes evidenciam a incidência aumentada da adiposidade na infância entre os fetos expostos ao DMG (LO et al., 2013).

Em um estudo realizado pela Universidade do Arizona em índias, demonstrou-se que os filhos de mulheres com DM2 preexistente e DMG eram maiores para a idade gestacional ao nascer e, após aproximadamente 5 anos de idade, eram mais pesados que os filhos de mulheres pré-diabéticas ou não-diabéticas (PETTITT et al., 1993).

O estudo Explorando Resultados Perinatais em Crianças (EPOCH) mostrou que a exposição ao DMG materno estava associada a um IMC maior, maior circunferência do abdome, maior quantidade de tecido adiposo visceral e subcutâneo e um padrão de distribuição de gordura mais centralizado em crianças entre 6 a 13 anos (CRUME et al., 2011). No mesmo estudo, foi demonstrado também que jovens que foram expostos ao DMG materno intraútero apresentaram um crescimento médio geral mais alto do IMC de 27 meses a 13 anos de idade e uma velocidade de crescimento mais alta do IMC a partir dos 10 aos 13 anos (CRUME et al., 2011).

Esses estudos sugerem que os efeitos da exposição ao DMG intraútero nem sempre são evidentes ao nascimento ou na primeira infância, podendo surgir durante a adolescência e puberdade, períodos onde existe

suscetibilidade para o desenvolvimento da obesidade (KAMANA, SUMISTI e HUA, 2015).

Recém-nascidos de mães diabéticas também são suscetíveis ao aparecimento de diversas patologias denominadas síndromes metabólicas, como hipertensão, diabetes, obesidade, hipercolesterolemia, desencadeando diversas complicações na vida adulta (KAMANA, SUMISTI e HUA, 2015).

Quando o feto é exposto a um ambiente adverso intrauterino sabe-se que ocorre uma reprogramação do DNA fetal influenciando seu metabolismo e predispondo este para distúrbios metabólicos crônicos mais tarde na vida (GILLMAN, 2005). A necessidade crescente de insulina do feto para lidar com altos níveis de glicose causada por DMG é uma circunstância ambiental que provavelmente desencadeia alterações epigenéticas na vida fetal, envolvendo genes críticos para o desenvolvimento pancreático e função celular, captação periférica de glicose e resistência à insulina (GILLMAN, 2005).

A transmissão destas doenças também é transgeracional, e embora os mecanismos envolvidos nestas modificações epigenéticas específicas ainda não sejam claros, as evidências sugerem que o ambiente uterino hiperglicêmico durante a gravidez afeta vários locais no genoma fetal, iniciando a programação metabólica, levando não apenas à transmissão transgeracional da DMG, mas também de várias outras doenças metabólicas (MOORE, 2010).

3.2.3. Avaliação ultrassonográfica

Os avanços recentes na medição por ultrassom da composição corporal fetal em relação à massa corporal magra e massa gorda possibilitam avaliar o estado nutricional intrauterino. Acrescenta-se a isto que a estimativa longitudinal da composição corporal fetal torna possível distinguir os efeitos no crescimento fetal nas diferentes condições metabólicas maternas. A análise de fetos saudáveis, comparando as medidas de massa gorda e massa magra durante a gestação mostraram correlações significativas entre este e o peso ao nascer e as estimativas de massa magra e gorda neonatal (PARRETTI et al., 2003).

Apesar de o crescimento fetal poder ser medido pelo peso ao nascer, uma maneira mais precisa de caracterizar o crescimento excessivo é por uma estimativa da composição corporal, que inclui a massa corporal magra e a massa gorda. A massa magra é tecido metabolicamente ativo e é relativamente estável no útero. A massa gorda é mais variável e sensível a fatores que afetam o crescimento fetal (DURNWALD et al., 2004).

A utilidade do ultrassom para medir a gordura fetal subcutânea nas extremidades foi estudada por Bernstein e Catalano. Quando avaliado o uso de uma medida linear simples da espessura da gordura na extremidade, esta mostrou-se pouco reprodutível, com um coeficiente de variação intraobservador de 28% (BERNSTEIN e CATALANO, 1991). Esta variação parecia ser o resultado de uma distorção nas extremidades proximais resultante da compressão externa. A medida da área gordurosa nas extremidades proximais provou ser mais reprodutível.

A massa gorda fetal e a massa corporal magra têm perfis peculiares de crescimento. Como resultado de uma taxa acelerada de crescimento no final da gestação, a medida da gordura fetal fornecerá um marcador mais sensível e específico de crescimento fetal anormal quando comparado aos valores da massa corporal magra. As medidas de gordura como preditor de morbidade tem sido amplamente aplicadas em neonatos (BERNSTEIN et al., 1997).

Recentemente foi demonstrado que a ultrassonografia pode ser usada para seguir medidas subcutâneas longitudinalmente e detectar diferenças e processos de doenças nas populações estudadas (GALAN et al., 2001).

4. METODOLOGIA

4.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Trata-se de estudo de coorte prospectivo, realizado na Maternidade Darcy Vargas, em Joinville, Santa Catarina.

4.2. PERÍODO E LOCAL

A coleta de dados foi realizada na Maternidade Darcy Vargas (MDV), no período de 9 de julho de 2018 à 28 de fevereiro de 2019.

4.3. SUJEITOS DO ESTUDO E COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

4.3.1. Critérios de inclusão

Foram incluídas as gestantes maiores de 18 anos, com gestação única, entre 20 e 36 semanas de gravidez, na ausência de malformações fetais ou de outras condições maternas que comprometessem a circulação uteroplacentária, como tabagismo e hipertensão arterial.

4.3.2. Critérios de exclusão

Foram excluídas pacientes com diagnóstico de patologia materno-fetal que pudessem alterar os parâmetros ultrassonográficos avaliados na pesquisa diagnosticadas após o início da mesma e perda de seguimento. Foram excluídas também pacientes cuja idade gestacional não pode ser confirmada de maneira confiável.

4.3.3. Identificação dos casos

Todas as gestantes que são identificadas com DMG no município de Joinville e região de abrangência do pré-natal de alto risco da MDV são encaminhadas para este serviço. As pacientes foram recrutadas conforme demanda espontânea do serviço que atendessem os critérios de inclusão. Foram consideradas portadoras de DMG as pacientes que atenderam aos critérios estabelecidos pela *American Diabetes Association (ADA)* em 2015. Tal procedimento consiste em coletar a glicemia após 8 horas em jejum, em seguida submeter a gestante a ingesta de 75g de glicose e medir a glicose plasmática em 1 hora e 2 horas após, com 24 a 28 semanas de gestação em mulheres não diagnosticadas anteriormente com diabetes. O diagnóstico de DMG é feito quando qualquer um dos seguintes valores de glicose no plasma for atingido ou excedido: Jejum: 92 mg/dL; 1 hora: 180 mg/dL e 2 horas: 153 mg/dL (ADA, 2015).

4.4. COLETA DE DADOS

As pacientes foram identificadas com nome, idade e data de nascimento. A todas foi oferecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aplicado conforme as regras técnicas (ANEXO 2). Para os casos selecionados, foram coletados dados clínicos e obstétricos maternos e os dados ultrassonográficos da gestação. Todas as informações obtidas foram anotadas na ficha de coleta construída para o estudo (ANEXO 3).

Os dados foram computados em tabelas Microsoft Excel (Microsoft, 2013).

4.4.1. Exame ultrassonográfico

A ultrassonografia foi realizada com a paciente em decúbito dorsal. Todos os exames foram realizados pelo mesmo examinador, por via

abdominal e com transdutor convexo de 3,5 MHz, utilizando-se dois aparelhos: HD 7XE (Philips, Holanda) e Logiq P5 (General Eletrics, Áustria).

4.4.2. Variáveis

a) Variáveis maternas

As variáveis maternas avaliadas foram caracterizadas e expressas da seguinte forma:

- Idade materna expressa em anos.
- Antecedentes obstétricos: número de gestações anteriores, histórico de paridade, as vias de parto anteriores e abortamentos prévios.
- Peso e altura. Através destes dados foram calculados o IMC seguindo a fórmula padrão (peso/altura). Foram considerados o peso pré-gestacional e o peso atual. A recomendação de ganho de peso baseou-se em protocolo publicado pelo Instituto de Medicina dos Estados Unidos, onde diretrizes foram estabelecidas com recomendações para ganho de peso gestacional (RASMUSSEN et al, 2009) . Em pacientes com baixo peso (IMC 18,5) o ganho de peso recomendado é entre 12,5 e 18 kg, pacientes com peso normal (IMC 18,5 a 24,9) ganho de peso entre 11,5 e 16kg. Pacientes com excesso de peso (IMC 25,0–29,9) ganho de peso recomendado entre 7–11,5 kg e pacientes obesas (IMC 30) ganho de peso recomendado entre 5–9 kg (RASMUSSEN et al, 2009) .

b) Variáveis da gestação

As variáveis da gestação avaliadas foram caracterizadas e expressas da seguinte forma:

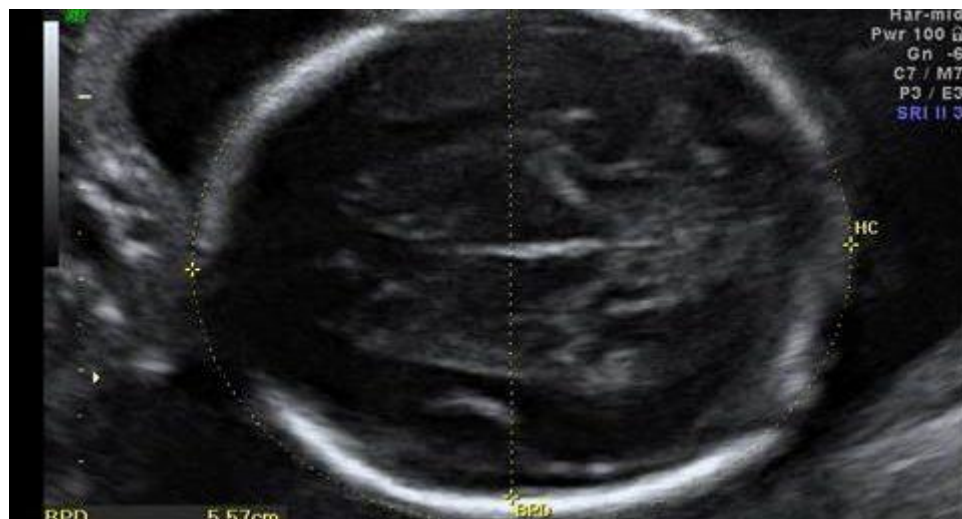
- Idade gestacional expressa em semanas: determinada pela data da última menstruação (DUM), quando confiável e confirmada por exame ultrassonográfico. Quando houve diferença entre a DUM e a data estabelecida através de ultrassonografia, foi considerada a data da ultrassonografia.

c) Variáveis fetais e ultrassonográficas

A biometria fetal, expressa em milímetros, foi realizada de acordo com a regra técnica descrita a seguir: utilizou-se a imagem axial transversa do polo cefálico, tendo como pontos de referência o eco médio, os tálamos, o cavum do septo pelúcido e a partir das imagens foram obtidas as variáveis:

- Diâmetro biparietal (DBP), medido entre superfície externa do osso parietal proximal ao transdutor e a superfície interna do osso parietal contralateral (Figura 1) .
- Circunferência cefálica (CC), calculada pelo desenho do perímetro cefálico em cima da tábua óssea (Figura 1).

Figura 1 – Diâmetro biparietal e circunferência cefálica



Fonte: do autor, 2020.

- Circunferência abdominal (CA), obtida em um traçado perimetral através de um corte transversal do abdome fetal, tomando como pontos de referência o estômago fetal, os vasos portais, o corpo vertebral e os grandes vasos anteriores a este (Figura 2).

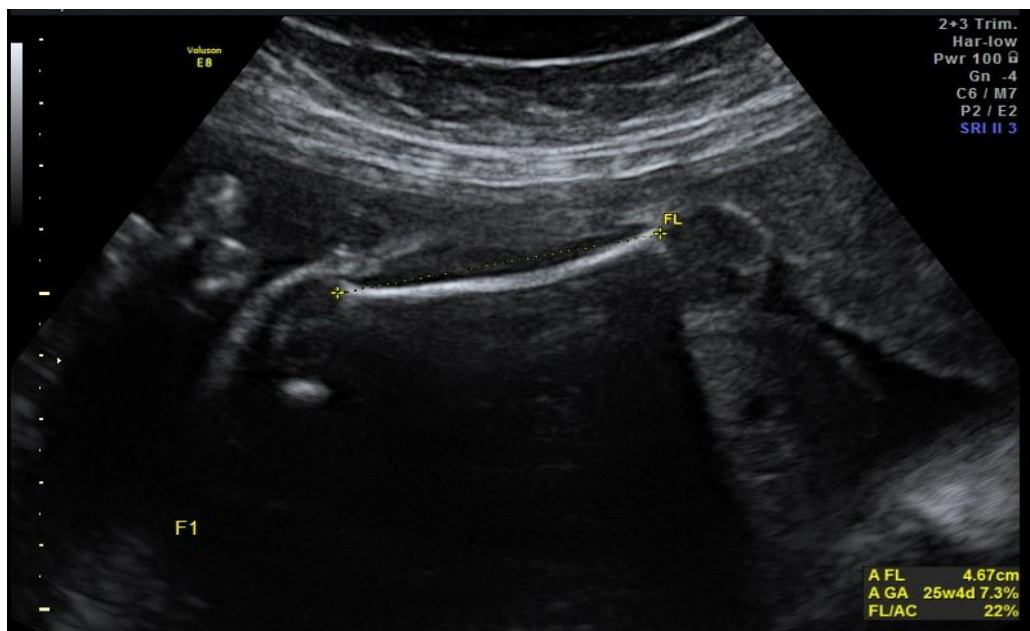
Figura 2 – Circunferência abdominal



Fonte: do autor, 2020.

- Comprimento do fêmur (CF), identificado em corte longitudinal e obtida a medida na porção diafisária do mesmo (Figura 3).

Figura 3 – Comprimento do fêmur



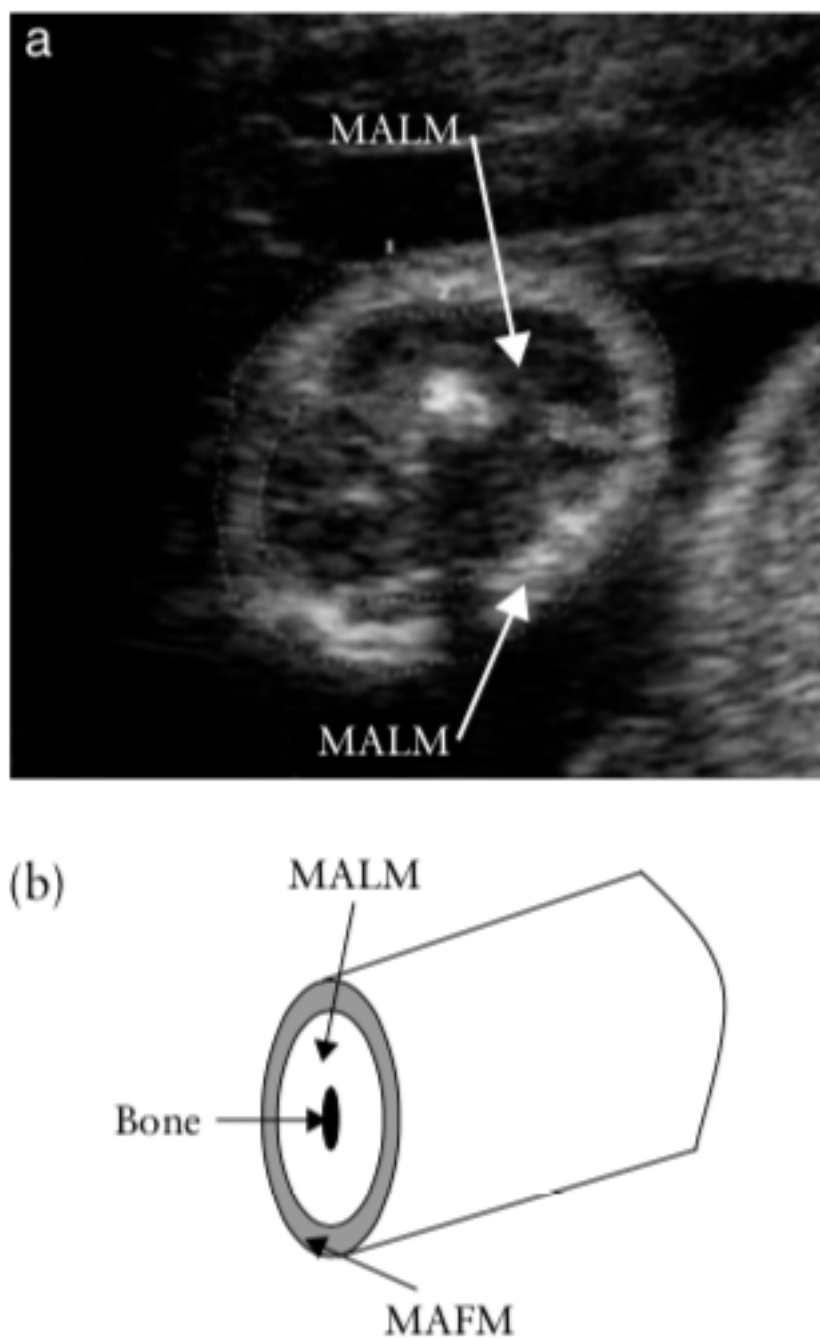
Fonte: do autor, 2020.

O cálculo da estimativa do peso fetal foi obtido utilizando-se a fórmula de Hadlock de 1991 em que considera os quatro parâmetros: DBP, CC, CA e CF:

$$[\text{Log}_{10}(PE) = 1,3596 + (0,00061 \times \text{DBP} \times \text{CA}) + (0,424 \times \text{CA}) + (1,74 \times \text{CF}) \\ + (0,0064 \times \text{CC}) - (0,00386 \times \text{CA} \times \text{CF})]$$

Para a medida das massas gorda e magra dos membros do feto foi utilizada a técnica descrita por Bernstein e Catalano (BERNSTEIN e CATALANO, 1991). A massa gorda do braço (MGB), a massa magra do braço (MMB), a massa gorda da coxa (MGC) e a massa magra da coxa (MMC) foram obtidas da seguinte forma: uma visão sagital do osso longo e da extremidade foi obtida no meio da tela do ultrassom em um ângulo de 0° em relação ao transdutor. O transdutor foi então girado 90° no meio do osso longo para obter a vista axial da extremidade. A massa gorda foi mensurada tomando-se a área transversal total do membro e subtraindo a área magra central que consistia em músculo e osso. Todas as medidas foram expressas em milímetros quadrados (mm²), conforme a Figura 4.

Figura 4 – Medida das massas gorda e magra dos membros do feto



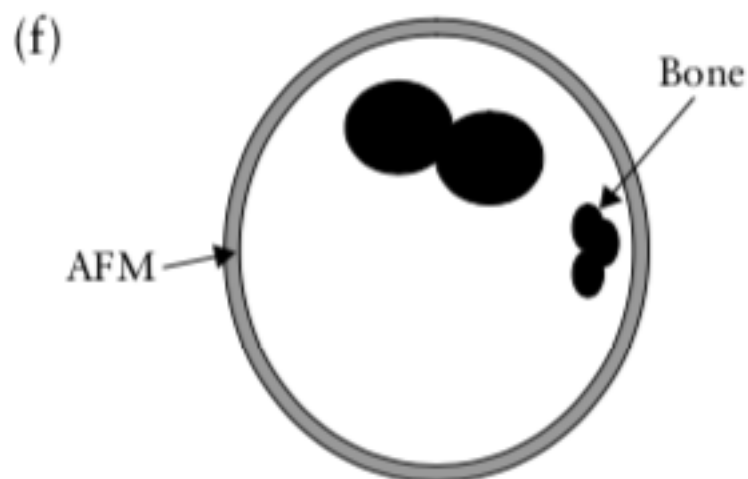
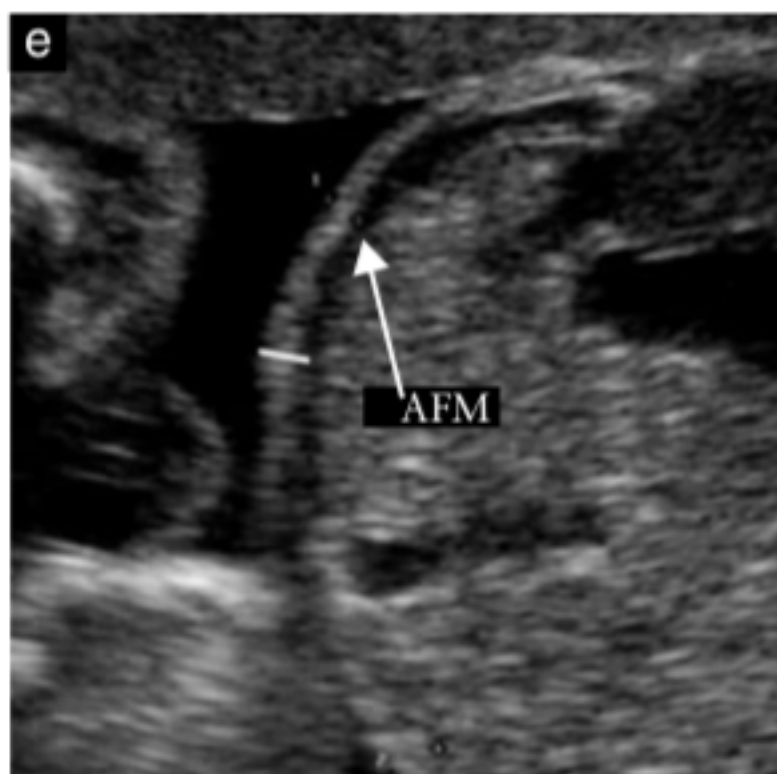
Fonte: LARCIPRETE et al., 2003.

- Massa gorda abdominal (MGA): determinada pela medida da espessura do tecido subcutâneo abdominal anterior na mesma imagem axial

que a utilizada para a medida da circunferência abdominal, conforme relatado anteriormente por Gardeil (GARDEIL et al., 1999), de acordo com a Figura 5.

A medida linear da mesma foi classificada conforme a idade gestacional em percentis construídos em curvas de normalidade por Larciprete e colaboradores em 2003 , de acordo com a Figura 7(LARCIPRETE et al, 2003).

Figura 5 – Massa gorda abdominal



Fonte: LARCIPRETE et al., 2003.

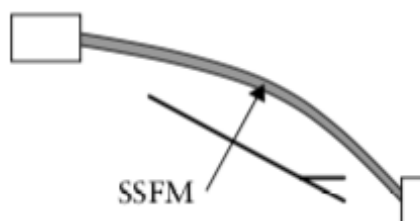
-Massa gorda subescapular (MGSE): avaliada levando a largura da pele do ombro perpendicularmente ao osso em sua extremidade inferior, conforme descrito por Larciprete (LARCIPRETE, 2013), de acordo com a Figura 6. Estas medidas foram expressas em milímetros (mm).

A medida linear da mesma foi classificada conforme a idade gestacional em percentis construídos em curvas de normalidade por Larciprete e colaboradores em 2003 , de acordo com a figura 7. (LARCIPRETE et al, 2003).

Figura 6 – Massa gorda subescapular



(d)



Fonte: LARCIPRETE, et al., 2003.

Figura 7- Tabela de normalidade de Larciprete e colaboradores.

Table 3 Reference ranges of subcutaneous tissue thickness parameters in the healthy pregnant group ($n = 218$)

Parameter	Percentile	Gestational age (weeks)						
		20–22	23–25	26–28	29–31	32–34	35–37	38–40
MAFM (cm ²)	5 th	0.66	0.99	1.43	1.99	2.65	3.40	4.19
	50 th	1.00	1.50	2.16	3.00	4.00	5.13	6.32
	95 th	1.50	2.26	3.26	4.53	6.04	7.74	9.54
MALM (cm ²)	5 th	0.80	0.98	1.20	1.46	1.78	2.18	2.66
	50 th	1.23	1.50	1.84	2.24	2.74	3.34	4.08
	95 th	1.89	2.31	2.82	3.44	4.20	5.13	6.26
MTFM (cm ²)	5 th	0.88	1.53	2.45	3.64	5.02	6.40	7.56
	50 th	1.33	2.30	3.70	5.50	7.57	9.66	11.41
	95 th	2.00	3.48	5.58	8.30	11.43	14.57	17.22
MTLM (cm ²)	5 th	1.27	1.91	2.73	3.67	4.66	5.59	6.34
	50 th	1.82	2.75	3.91	5.27	6.69	8.03	9.11
	95 th	2.61	3.94	5.62	7.56	9.61	11.54	13.08
SSFm (mm)	5 th	1.39	1.61	1.86	2.15	2.49	2.89	3.34
	50 th	2.20	2.55	2.95	3.42	3.95	4.58	5.30
	95 th	3.49	4.04	4.68	5.41	6.27	7.25	8.40
AFM (mm)	5 th	1.39	1.86	2.38	2.90	3.38	3.76	4.00
	50 th	2.09	2.80	3.58	4.38	5.10	5.68	6.03
	95 th	3.15	4.23	5.41	6.60	7.70	8.57	9.10

AFM, abdominal fat mass; MAFM, mid-arm fat mass; MALM, mid-arm lean mass; MTFM, mid-thigh fat mass; MTLM, mid-thigh lean mass; SSFM, subscapular fat mass.

Fonte: Larciprete et al , 2003

4.5. PROCESSAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as informações obtidas foram inseridas no software Microsoft Excel versão 2016. Concomitantemente à coleta foi realizada a digitalização dos dados em um banco eletrônico com dupla entrada, para verificação de concordância e possíveis erros de digitação. Foi utilizado o software estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 21.0, para análise estatística dos dados. Todas as variáveis foram analisadas descritivamente, assim, as variáveis contínuas (numéricas) foram estudadas por meio do cálculo de médias e desvios-padrão. Para as variáveis qualitativas foram calculadas frequências absolutas e relativas. Para a verificação da hipótese de igualdade entre as médias dos grupos, foi utilizado teste T de *student*, quando a distribuição foi normal, e o teste não paramétrico de *Mann-Whitney*, quando o teste de normalidade foi recusado. O teste de normalidade utilizado foi o Kolmogorov-Smirnov. Para se provar a homogeneidade dos grupos em relação às proporções, foi utilizado o teste Qui-quadrado ou o teste exato de Fisher para frequências abaixo de 5.

4.6. ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo teve início após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Regional Hans Dieter Schmidt- SES/ SC, e seguiu em seu desenvolvimento os requisitos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos. O estudo teve parecer consubstanciado concedido em 03 de julho de 2018 sob número 2.752.169.

As gestantes foram devidamente orientadas e esclarecidas quanto aos objetivos da pesquisa e informadas do direito de recusa à participação em qualquer momento desta, sem prejuízo ou penalidade de qualquer natureza para ela e para o bebê, sendo mantida a integridade, garantia e privacidade das informações obtidas durante o estudo. Para tal, foi aplicado o TCLE (ANEXO 2).

Todas as informações coletadas ficaram sob a responsabilidade do pesquisador e serão utilizadas para a elaboração de produção científica, porém a divulgação dos resultados foi feita sem qualquer identificação do paciente. Todos os formulários com os dados coletados serão mantidos em sigilo absoluto e ficarão armazenados durante cinco anos, e posteriormente inutilizados (incinerados ou picotados).

4.7. RISCOS DO ESTUDO

O risco envolvido é mínimo, uma vez que o ultrassom é exame inócuo à gravidez. Este se restringe à hipotensão materna pelo decúbito ao realizar o exame, porém é reversível através da mudança no decúbito.

5. RESULTADOS

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE FETOS EM GESTANTES COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL

(ANALYSIS OF THE BODY COMPOSITION OF FETUS IN PREGNANT
WOMEN WITH GESTATIONAL MELLITUS DIABETES)

Andrea Betina Schmitt Palmieri¹, Jean Carl Silva², Djúlia Adriani Frainer³,
Larissa Helena Pereira³, Rodrigo Ribeiro e Silva³, Matheus Leite Ramos de
Souza³

¹Mestranda do Programa de Pós Graduação em Saúde e Meio Ambiente da
Universidade da Região de Joinville (Univille), Joinville, Santa Catarina, Brasil

²Professor do Departamento de Medicina e do Programa de Pós Graduação
em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville (Univille),
Joinville Santa Catarina, Brasil

³Acadêmicos de Medicina da Universidade da Região de Joinville (Univille),
Joinville Santa Catarina, Brasil

Trabalho desenvolvido na Maternidade Darcy Vargas, Ambulatório de
Gestação de Alto Risco, Joinville, Santa Catarina, Brasil.

Endereço: Rua Miguel Couto, 44, Anita Garibaldi, Joinville/SC CEP 89202-
190.

Dados para correspondência:

Andrea Betina Schmitt Palmieri

Rua Henrique Meyer, 280, sala 1414

Bairro Centro, Joinville/SC, CEP 89201-405

Telefone: (47) 3227 9652 / (47) 99779 4403

Email: andrea9820@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Relacionar parâmetros ultrassonográficos fetais antes do tratamento em mães diabéticas com a presença de recém-nascidos grandes para a idade gestacional ao nascimento.

Métodos: Foi realizado um estudo de coorte prospectivo com gestantes portadoras de DMG encaminhadas ao serviço da Maternidade Darcy Vargas entre o período de julho de 2018 a fevereiro de 2019. Foram realizadas medidas ultrassonográficas de rotina e de verificação de massa gorda nos fetos no momento da admissão no pré-natal. Os desfechos avaliados foram a ocorrência de recém-nascidos (RN) grandes para a idade gestacional (GIG) e sua relação com depósito de gordura fetal.

Resultados: Foram avaliadas 94 pacientes com DMG, a incidência de recém-nascidos GIG foi de 18,08% e de recém-nascidos adequados para a idade gestacional (AIG) foi de 81,92%. Percebeu-se uma prevalência superior de valores de percentil da circunferência abdominal acima de 90 entre os RNs GIG quando comparados aos AIG (29,4 VS 9,1% $p=0,025$). A massa gorda subescapular (35,3% vs 7,8% $p= 0,001$) e a porcentagem da massa gorda do fêmur fetal (49,72 % vs 49,23 % $p= 0,03$) também foram significativas e maiores em RNs GIG. A porcentagem de massa gorda do úmero, a massa gorda abdominal, o peso fetal e seu percentil não foram significativos.

Conclusão: O estudo mostrou relação positiva entre massa gorda do fêmur e massa gorda subescapular e ocorrência de recém-nascidos grandes para a idade gestacional em gestantes com DMG.

Palavras Chaves: Diabetes Melitus Gestacional, Ultrassonografia, Massa gorda.

ABSTRACT

Objective: Relate fetal ultrasound parameters before treatment in diabetic mothers bearing large newborns for gestational age at birth.

Methods: A prospective cohort study was carried out on pregnant women affected by GDM referred to Darcy Vargas Maternity Hospital service between July 2018 and February 2019. Routine ultrasound and fat mass measurements were performed on fetuses at the time of admission in the prenatal period. The evaluated outcomes were the occurrence of newborns (NB) large for gestational age (LGA) and their relationship with fetal fat deposits.

Outcomes: 94 patients with GDM were evaluated, the incidence of LGA newborns was 18.08% and of newborns appropriate for gestational age (AGA) was 81,92%. It was observed a higher prevalence of percentile values of the abdominal circumference above 90 between LGA NB compared to AGA NB (29.4 vs. 9.1%, $p = 0.025$). The subscapular fat mass (35.3% vs 7.8%, $p = 0.001$) and percentage fat mass of fetal femur (49.72% vs. 49.23%, $p = 0.03$) were also meaningful and higher in LGA neonates. The fat mass percentage of the humerus, the abdominal fat mass, the fetal weight and its percentile were not meaningful.

Conclusion: The study showed positive correlation between femur fat mass and subscapular fat mass regarding large newborns occurrences for gestational age in women with GDM.

Keywords: Gestational Diabetes Mellitus, Ultrasonography, Fat mass.

INTRODUÇÃO

Uma epidemia de diabetes *mellitus* (DM) vem ocorrendo, atingindo 387 milhões de pacientes atualmente e com expectativa de chegar a 471 milhões em 2035. Cerca de 80% desses indivíduos vivem em países em desenvolvimento, onde a epidemia tem maior intensidade e há crescente proporção de pessoas acometidas em grupos etários mais jovens (1).

Diabetes *mellitus* gestacional (DMG) é uma intolerância a carboidratos de gravidade variável, que se inicia durante a gestação atual e não preenche os critérios diagnósticos de diabetes *mellitus* tipos 1 ou 2 (2).

As estimativas populacionais de frequência de hiperglicemia na gestação no país são conflitantes, porém, estima-se que a prevalência de DMG no Sistema Único de Saúde (SUS) seja de aproximadamente 18% (3). A incidência de DMG está aumentando em paralelo com o aumento do Diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) e da obesidade feminina (1).

O DMG é uma das intercorrências mais frequentes da gestação e, se não diagnosticado e tratado adequadamente, traz aumento considerável dos riscos perinatais (4). A presença de DM na gestação está fortemente associada à síndrome do desconforto respiratório, hipoglicemia neonatal hiperbilirrubinemia, policitemia, hipocalcemia e macrosomia (5).

A coexistência de fetos grandes para a idade gestacional (GIG) em gestações de diabéticas é frequente. A definição mais satisfatória é um peso ao nascer acima do percentil 90 corrigido para idade gestacional e sexo (6). As complicações frequentes incluem sequelas a curto e longo prazo, incluindo trabalho de parto prolongado, distócia do ombro e asfixia neonatal (7).

Fetos grandes para a idade gestacional apresentam-se com uma frequência entre 10 a 20% das gestações complicadas por DMG, e sua ocorrência nestas gestações deve-se em parte ao aumento da massa gorda e a um percentual maior de gordura corporal (8).

A acurácia da estimativa do peso fetal é muito importante para o seguimento das diversas complicações obstétricas. Sendo assim, presumir o peso fetal pode reduzir a mortalidade e morbidade perinatais associadas à restrição de crescimento intrauterino e a macrosomia fetal. Muitas fórmulas

foram desenvolvidas para a estimativa de peso fetal, entretanto nenhuma foi escolhida como superior às outras (9).

O peso fetal estimado é uma medida indireta da massa gorda. Melhorias recentes na imagem ultrassonográfica permitiram melhor caracterização tecidual e quantificação mais confiável da deposição de gordura fetal em locais anatômicos específicos (10).

Os recém-nascidos apresentam variação substancial na proporção de massa gorda, e essa diferença muitas vezes perdura através da infância até a adolescência. Além disso, a obesidade é extremamente difícil de reverter, o que torna ainda mais importante a prevenção primária (10).

Tendo em vista o crescente aumento nas taxas de DMG na população, torna-se necessário aprofundar o conhecimento sobre as características dos fetos de mães diabéticas, melhorando o desfecho perinatal através das intervenções necessárias.

MÉTODOS

Trata-se de estudo de coorte prospectivo realizado na Maternidade Darcy Vargas (MDV), no período de 9 de julho de 2018 à 28 de fevereiro de 2019. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa e teve parecer substanciado concedido sob número 2.752.169.

As pacientes foram recrutadas conforme demanda espontânea do serviço que atendessem aos critérios de inclusão. Foram incluídas as gestantes portadoras de DMG (critérios estabelecidos pela American Diabetes Association em 2015) maiores de 18 anos, com gestação única, entre 20 e 36 semanas de gravidez, na ausência de malformações fetais ou de outras condições maternas que comprometessem a circulação uteroplacentária, como tabagismo e hipertensão arterial. Foram excluídas pacientes com diagnóstico de patologia materno-fetal que pudessem alterar os parâmetros ultrassonográficos avaliados na pesquisa diagnosticadas após o início da mesma e perda de seguimento. Foram excluídas também pacientes cuja idade gestacional não pode ser confirmada de maneira confiável.

Os dados analisados foram a idade, a paridade, o IMC pré-gestacional e ganho de peso durante a gestação. Os dados fetais foram obtidos a partir da ultrassonografia (HD 7XE Philips e Logiq P5 General Eletrics). Para o cálculo do peso estimado foi utilizado fórmula de HADLOCK 4 levando em consideração o diâmetro biparietal, a circunferência cefálica, a circunferência abdominal e o fêmur . Foram computadas também as medidas da massa gorda da coxa, massa gorda do braço, medida do tecido subcutâneo abdominal e medida do tecido subcutâneo subescapular. Após o nascimento foram obtidos dados de prontuário: idade gestacional ao nascimento, peso do recém-nascido, estatura, APGAR no primeiro e quinto minutos, via de parto.

Todas as informações obtidas foram inseridas no software Microsoft Excel versão 2016. Concomitantemente à coleta foi realizada a digitalização dos dados em um banco eletrônico com dupla entrada, para verificação de concordância e possíveis erros de digitação. Foi utilizado o software estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 21.0, para análises estatísticas dos dados. Todas as variáveis foram analisadas descritivamente, assim, as variáveis contínuas (numéricas) foram estudadas por meio do cálculo de médias e desvios-padrão. Para as variáveis qualitativas foram calculadas frequências absolutas e relativas. Para a verificação da hipótese de igualdade entre as médias dos grupos, foi utilizado teste T de *student*, quando a distribuição foi normal, e o teste não paramétrico de *Mann-Whitney*, quando o teste de normalidade foi recusado. O teste de normalidade utilizado foi o Kolmogorov-Smirnov. Para se provar a homogeneidade dos grupos em relação às proporções, foi utilizado o teste Qui-quadrado ou o teste exato de Fisher para frequências abaixo de 5.

RESULTADOS

Neste estudo, foram avaliadas 94 pacientes com diabetes gestacional atendidas no serviço público de Joinville-SC. Destas gestantes, 17 tiveram recém-nascidos (RN) grandes para a idade gestacional (GIG), correspondendo a 18,08% da população avaliada, enquanto outras 77 pacientes tiveram RNs adequados para a idade gestacional (AIG), equivalente a 81,92%.

Quanto as características maternas avaliadas, observou-se que somente o ganho de peso gestacional mostrou-se significativo, apresentando-se superior em mães com RNs AIG, quando comparadas as pacientes com RNs GIG. Entretanto, na análise das classificações deste, não se encontrou resultado significativo. Ainda assim, outros fatores como idade, gestações anteriores, IMC pré-gestacional, bem como suas classes, não se mostraram significativas. Os dados foram sintetizados na tabela 1.

No que tange ao perfil ultrassonográfico fetal, percebeu-se uma prevalência superior de valores de percentil da circunferência abdominal acima de 90 entre os RNs GIG, quando comparados aos AIG. Contudo, o valor em si do percentil da circunferência abdominal e as demais classificações não se mostraram significativas.

A massa gorda subescapular e a porcentagem da massa gorda da coxa fetal também foram significativas, maiores em RNs GIG. Enquanto, a porcentagem de massa gorda do braço, a massa gorda abdominal, o peso fetal e seu percentil não foram significativos. Essas informações encontram-se agrupadas na tabela 2.

Com relação as características do recém-nascido, verificou-se que o peso e sua estatura foram significativos, ambos maiores em RNs GIG, quando comparadas com RNs AIG. Por outro lado, outras características, tais como a idade gestacional do nascimento, a via de parto, o Apgar de 1º e o de 5º minuto, não se mostraram significativos, conforme a tabela 3.

TABELA 1: CARACTERÍSTICAS MATERNAS RELACIONADAS COM A PRESENÇA DE RECÉM-NASCIDOS GIG*.

	PACIENTES COM RN GIG (n=17)	PACIENTES COM RN AIG (n=77)	P
IDADE	30,56 (6,63)	31,51 (7,17)	0,341
GESTAÇÕES ANTERIORES	3,53 (2,03)	2,68 (2,06)	0,061
CLASSIFICAÇÃO IMC PRÉ- GESTACIONAL			0,192**
NORMAL	1 (5,8)	24 (31,2)	0,060***
SOBREPESO	10 (58,8)	27 (35,0)	0,082**
OBESIDADE	6 (35,3)	26 (33,7)	0,989**
GANHO DE PESO	10,98 (8,92)	11,31 (6,39)	0,045**
CLASSIFICAÇÃO GANHO DE PESO			0,346
ABAIXO	6 (35,3)	16 (20,8)	0,159**
ADEQUADO	2 (11,7)	16 (20,8)	0,723***
ACIMA	9 (52,9)	45 (58,4)	0,529**

*Média e desvio-padrão, números absolutos e percentagens; ** Teste Qui-quadrado. ***Teste Exato de Fisher.

TABELA 2: CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM RECÉM-NASCIDOS GIG*.

	PACIENTES COM RN GIG (n=17)	PACIENTES COM RN AIG (n=77)	P
PERCENTIL CA	69,76 (21,54)	53,76 (22,91)	0,455
CLASSIFICAÇÃO PERCENTIL CA			0,066**
ABAIXO DE 75	11 (64,7)	59 (76,6)	0,323**
ENTRE 75 E 90	1 (5,9)	11 (14,2)	0,688***
ACIMA DE 90	5 (29,4)	7 (9,1)	0,025**
MGB (%)	56,16 (6,06)	56,07 (4,72)	0,490
MGC (%)	49,72 (3,24)	49,23 (5,64)	0,035
MGSE	5,21 (1,20)	4,13 (0,96)	0,001
CLASSIFICAÇÃO MGSE			0,002**
ADEQUADO	11 (64,7)	71 (92,2)	
ACIMA	6 (35,3)	6 (7,8)	
MGA	5,21 (1,35)	4,71 (1,14)	0,174
CLASSIFICAÇÃO MGA			0,296**
ADEQUADO	15 (88,2)	73 (94,8)	
ACIMA	2 (11,8)	4 (5,2)	
PESO FETAL	1767,47 (556,33)	1569,42 (545,58)	0,922
PERCENTIL PESO	59,23 (27,12)	45,54 (20,65)	0,164

*Média e desvio-padrão, números absolutos e percentagens; ** Teste Qui-quadrado. ***Teste Exato de Fisher.

TABELA 3: CARACTERÍSTICAS DO PARTO RELACIONADAS COM OS RECÉM-NASCIDOS GIG*.

	PACIENTES COM RN GIG (n=17)	PACIENTES COM RN AIG (n=77)	P
IG NASCIMENTO	38,69 (0,66)	38,42 (1,62)	0,867
PESO RN	3930,00 (220,39)	3144,41 (393,13)	<0,001
VIA DE PARTO			0,195**
PARTO NORMAL	7 (41,2)	45 (58,4)	
CESARIANA	10 (58,8)	32 (41,6)	
ESTATURA RN	50,23 (1,07)	47,93 (1,90)	<0,001
APGAR DE 1º MIN	7,35 (2,20)	7,63 (1,33)	0,827
APGAR DE 5º MIN	8,47 (2,00)	8,73 (1,03)	0,926

*Média e desvio-padrão, números absolutos e percentagens; ** Teste Qui-quadrado.

DISCUSSÃO

A ocorrência de fetos GIG é considerada evento comum no nosso meio, e diversas causas podem estar envolvidas na etiologia desta patologia. Classificar estas crianças como recém-nascidos patológicos, ou seja, diferenciar os fetos que vão crescer de maneira anormal daqueles que são geneticamente grandes tem sido alvo de estudos há alguns anos. Estas análises podem representar um desafio quando temos a presença de doença como diabetes. Em nosso estudo, encontramos relação direta entre a ocorrência de fetos GIG e o aumento da massa gorda na coxa e região subescapular do feto.

Foi constatada a incidência de recém-nascidos GIG de 18,08% entre a população estudada. Muitos estudos já têm demonstrado a ocorrência de recém nascidos GIG ligados ao DMG. Em uma coorte retrospectiva com gestantes portadoras de DMG realizado por Silva et al em 2014 (11) esta incidência foi de 16,2%. O estudo HAPO (12) conduzido com 25.000 pacientes em 2010 demonstrou um OR de 1,38 (IC 1.34-1,44) de gestantes com DMG para recém nascidos GIG. Tais números mostram que nossos achados são compatíveis com a literatura. Em contrapartida, quando analisamos populações sem DMG a incidência de recém- nascidos GIG varia entre 7,7 % e 12,7% (13).

É fundamental que a gestante portadora de DMG seja alvo de atenção da equipe médica pelos riscos maternos e neonatais relacionados a esse distúrbio metabólico (11), uma vez que uma das complicações mais comuns do diabetes gestacional é o nascimento de bebê GIG (14). Frente ao achado anteparto de GIG, decisões obstétricas e preparo de recursos de assistência neonatal podem se tornar necessários, uma vez que o parto destes fetos está associado a maior risco de toco- traumatismos e distócia de ombro, além de repercussões imediatas como hipoglicemia e disfunção respiratória (14).

A ocorrência de ganho de peso materno em gestantes com recém-nascidos AIG mostrou-se superior do que em gestantes com recém- nascidos GIG, sendo estatisticamente significativo ($p < 0,05$). Tal fato despertou curiosidade, pois a obesidade materna sabidamente piora o prognóstico

neonatal, sendo mais associado a ocorrência de recém nascidos GIG (8, 15). Este achado mostrou-se conflitante com a literatura, e uma possível explicação para isto deve-se ao fato de a amostra total de pacientes não ter sido um número expressivo (94 pacientes incluídas).

Em contrapartida, na análise das classificações quanto ao ganho de peso nesse estudo, não se encontrou resultado significativo. A recomendação de ganho de peso em nosso estudo baseou-se em protocolo publicado pelo Instituto de Medicina dos Estados Unidos, onde diretrizes foram estabelecidas com recomendações para ganho de peso gestacional (16).

Na análise do perfil ultrassonográfico dos fetos, diferenças foram encontradas quando realizada a análise do percentil da circunferência abdominal. No grupo dos GIG, houve uma prevalência de 29,4% de percentil da medida da circunferência abdominal acima do percentil 90, enquanto no grupo dos AIG a prevalência foi de 9,1%, e estes valores foram estatisticamente significativos ($p= 0,02$). O fígado é sabidamente tecido sensível à insulina, e nas condições de hiperinsulinismo fetal o mesmo estará aumentado, refletindo diretamente na medida da circunferência abdominal (15).

A medida da circunferência abdominal sempre teve importância na avaliação do estado nutricional fetal. Alguns estudos empregaram a medida da mesma como uma ferramenta de acompanhamento para gerenciar o diabetes além dos valores glicêmicos usados convencionalmente. A circunferência abdominal no percentil 75 ou acima reflete frequentemente um estado de hiperinsulinemia fetal e, portanto, requer uma abordagem mais cuidadosa (17, 18).

Bonomo e cols (19) conduziram um ensaio clínico randomizado, experimentando decidir a terapêutica baseado em medidas diretas ou indiretas da glicemia. O controle glicêmico foi feito de maneira direta através da glicemia capilar ou de acordo com a medida ultrassonográfica da circunferência abdominal. A medida ultrassonográfica da circunferência abdominal foi a escolhida por ser o fígado tecido altamente sensível à insulina e ser responsável pela tradução da medida da circunferência abdominal na ultrassonografia. Observaram que a abordagem baseada na circunferência

abdominal foi associada a um melhor resultado neonatal em uma população de mulheres com DMG com vários graus de alteração metabólica. A porcentagem de recém-nascidos com GIG foi significativamente menor do que a obtida com o protocolo convencional padrão, onde as decisões terapêuticas foram baseadas apenas nas concentrações glicêmicas maternas (7,9% vs 30,8%, $p < 0,001$) (5).

Estudos como o citado fazem com que se busque medidas diferentes de controle da doença materna . Utiliza-se hoje como ferramenta de orientação para tomada de decisões terapêuticas medicamentosas ou dietéticas para tratamento das gestantes com DMG um escore desenvolvido na própria instituição (20). O mesmo leva em consideração o percentil da circunferência abdominal verificado através de ultrassonografia sendo de suma importância para acompanhamento pré natal em nosso serviço.

A massa gorda subescapular acima do percentil 95 para a idade gestacional foi maior em recém-nascidos GIG quando comparados aos recém-nascidos AIG (35,3% vs 7,8% , $p = 0,002$). Um estudo realizado por Parretti e colaboradores em 2003 demonstrou de maneira significativa que crescimento da massa gorda subescapular foi significativamente maior no grupo da 26ª semana até o final da gravidez. Neste mesmo estudo foi observado que o pior controle glicêmico propiciou resultados piores.

A porcentagem de massa gorda da coxa foi significativamente maior em recém nascidos GIG quando comparados a recém nascidos AIG (49,72 vs 49,23 $p = 0,035$). Larciprete et al (21) observaram uma diferença significativa neste aumento no final da gestação (entre 37 e 40 semanas) quando comparadas pacientes diabéticas e não diabéticas. Galan et al (22) também mostraram que a ultrassonografia pode ser usada para seguir medidas subcutâneas longitudinalmente e detectar diferenças entre as populações.

Uma das limitações deste estudo foi o tamanho da amostra, uma vez que a mesma era por demanda de encaminhamento e com amostras menores as estratificações por idade gestacional tornam-se limitadas. Nosso estudo mostrou que existe relação direta entre o depósito de gordura em locais específicos no feto e a ocorrência de fetos GIG. No entanto, poucos

estudos foram feitos com esta abordagem. Reduzir a janela de idade gestacional quando da realização das medidas parece ser estratégia promissora para a predição de fetos GIG, uma vez que o tecido adiposo fetal é bastante sensível à ação da insulina .

Estudos populacionais com amostra maior e estratificado por idade gestacional para análise seriada pode ser a alternativa para obtenção de resultados de maior precisão. Pensando na aplicabilidade em larga escala para inclusão das medidas do subcutâneo no escore de tomada de decisão terapêutica, faz-se necessário testar a reprodutibilidade intra e inter observador.

CONCLUSÃO

O estudo mostrou correlação positiva entre massa gorda do fêmur e massa gorda subescapular e a ocorrência de recém-nascidos GIGs em gestantes com DMG.

BIBLIOGRAFIA DO ARTIGO

1. Lyra, R.; Oliveira, M.; Lins, D; Cavalcanti, N.; Gross, J.L.; Maia, F.F.R.; Et Al. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2003, v.19 (supl 1), p.529-536.
2. Milech, Adolfo e colaboradores. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. A.C. farmacêutica, São Paulo, 2016.
3. Simeoni, Umberto; Barker, David J. Offspring of diabetic pregnancy: long-term outcomes. **Seminars in Fetal e neonatal medicine**. 2009, v.14, p.119-124.
4. Francisco, R. P. V.; Trindade, T. C.; Zugaib, M. Diabetes gestacional, o que mudou nos critérios de diagnóstico? **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 2011, v.33, n.8, p. 171-173.
5. American Diabetes Association (ADA). Gestational diabetes mellitus. **Diabetes Care** 2003, v.26 (supl 1):s103–s105.
6. Haram, K.; Pirhonen, J.; Bergsj, P. Suspected big baby: a difficult clinical problem in obstetrics. **Acta Obstet Gynecol Scand.**, 2002, v.81, n.3,

- p.185-194.
7. Ferber, A. Maternal complications of fetal macrosomia. **Clin Obstet Gynecol.**, 2000; v.43, n.2, p.335-339.
 8. Durnwald, C.; Huston-Presley, L.; Amini, S.; Catalano, P. Evaluation of body composition of large-for-gestational-age infants of women with gestational diabetes mellitus compared with women with normal glucose tolerance levels. **Am J Obstet Gynecol**, 2004; v.191, n.3, p.804-808.
 9. Ricci, A.G; Brizot, M.L.; Liao, A.W.; Nomura, R.M.Y, Zugaib, M. Acurácia de estimativa ultrassonográfica do peso fetal e influência de fatores maternos e fetais. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 2011, v.33, n.9, p.240-245.
 10. Ikenoue, S.; Waffarn, F.; Sumiyoshi, K.; Ohashi, M.; Ikenoue, C.; Wadhwa, P.D. Association of ultrasound-based measures of fetal body composition with newborn adiposity. **Pediatric Obesity**, 2017, v.12 (suppl 1), p.86-93.
 11. Silva, A.L.; Amaral, A.R.; Oliveira, D.S.; Martins, L.; Silva, M.R.; Silva, J.C. Neonatal outcomes according to diferente therapies for gestational diabetes mellitus. **J Pediatr.**, Rio de Janeiro, 2017, v.93, n.1, p.87-93.
 12. Coustan, D. R., Lowe, L. P., Metzger, B. E., & Dyer, A. R. (2010). The Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) study: paving the way for new diagnostic criteria for gestational diabetes mellitus. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, 202(6), 2010, 654.e1–654.e6.
 13. Black MH, Sacks DA, Xiang AH, Lawrence JM. The relative contribution of prepregnancy overweight and obesity, gestational weight gain, and IADPSG-defined gestational diabetes mellitus to fetal overgrowth. **Diabetes Care** 2013;36:56–62. (Level II-2)
 14. Blackwell SC, Landon MB, Mele L, Reddy UM, Casey BM, et al. Relationship between excessive gestational weight gain and neonatal adiposity in women with mild gestational diabetes mellitus. **Obstet Gynecol**, 2016, v.128, n.6, p.1325-1332.
 15. Blackwell, Sean C. Relationship Between Excessive Gestational Weight Gain and Neonatal Adiposity in Women With Mild Gestational Diabetes Mellitus **Obstet Gynecol**. 2016 December ; 128(6): 1325–1332.

16. Rasmussen K, Yaktine A 2009 Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. **The National Academies Press**, Washington, DC.
17. Schaefer-Graf UM, Kjos SL, Fauzan OH, Buhling KJ, Siebert G, Buhner C, et al. A Randomized Trial Evaluating a Predominately Fetal Growth-Based Strategy to Guide Management of Gestational Diabetes in Caucasian Women. *DiabetesCare* 2004;27:297–302. doi:10.2337/diacare.27.2.297.
18. Gante I, Amaral N, Dores J, Almeida MC. Impact of gestational weight gain on obstetric and neonatal outcomes in obese diabetic women. **BMC Pregnancy Childbirth** 2015;15:249. doi:10.1186/s12884-015-0692-z.
19. Bonomo M, Cetin I, Pisoni MP, Faden D, Mion E, Taricco E, et al. Flexible treatment of gestational diabetes modulated on ultrasound evaluation of intrauterine growth: a controlled randomized clinical trial. **Diabetes Metab.** 2004;30:237-44.
20. Do Valle et al. Use of a clinical-laborator score to guide treatment of gestacional diabetes. **Int J Int J Gynaecol Obstet.** 2018 Jan;140(1):47-52 (2017).
21. Larciprete, G.; Valensise, H.; Vasapollo, B.; Novelli, G.P.; Parretti, E.; Altomare, F.; et al. Fetal subcutaneous tissue thickness (SCTT) in healthy and gestational diabetic pregnancies. **Ultrasound in Obstetrics and Gynecology**, 2003, v.22, n.6, p.591-597.
22. Galan, H.L.; Rigano, S.; Radaelli, T.; Cetin, I.; Bozzo, M.; Chyu, J.; Hobbins, J.C.; Ferrazzi, E. Reduction of subcutaneous mass, but not lean mass, in normal fetuses in Denver, Colorado. **Am J Obstet Gynecol.**, 2001; v.185, p.839-844.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Gestational diabetes mellitus. **Diabetes Care** 2003, v.26 (suppl 1):s103–s105.

2. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care** 2015, v.38, n.1.
3. BERNSTEIN, I.M.; CATALANO, P.M. Ultrasonographic estimation of fetal body composition for children of diabetic mothers. **Invest Radiol.**, 1991, v.26, p.722-726.
4. BERNSTEIN, I.M.; GORAN, M.I.; AMINI, S.B.; CATALANO, P.M. Differential growth of fetal tissues during the second half of pregnancy. **Am J Obstet Gynecol.**, 1997; v.176, p.28-32.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução 466 de 2012**; Diário Oficial 2012.
6. CATALANO, P.M. ; HAUGUEL-DE MOUZON, S. Is it time to revisit the Pedersen hypothesis in the face of the obesity epidemic? **Am J Obstet Gynecol.**, 2011, v.204, n.6, p.479-487.
7. COUSTAN, D. R., LOWE, L. P., METZGER, B. E., & DYER, A. R. The Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) study: paving the way for new diagnostic criteria for gestational diabetes mellitus. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.202, n.6, 2010, p.654.e1–654.e6.
8. CRUME, T.L.; OGDEN, L., DANIELS, S.; HAMMAN, R.F.; NORRIS, J.M.; DABELEA, D. The impact of in utero exposure to diabetes on childhood body mass index growth trajectories: the EPOCH study. **J Pediatr.**, 2011, v.158, n.6, p.941-946.

9. CRUME, T.L.; OGDEN, L.; WEST, N.A.; et al. Association of exposure to diabetes in utero with adiposity and fat distribution in a multiethnic population of youth: the Exploring Perinatal Outcomes among Children (EPOCH) study. **Diabetologia**, 2011, v.54, n.1, p.87-92.
10. DURNWALD, C.; HUSTON-PRESLEY, L.; AMINI, S.; CATALANO, P. Evaluation of body composition of large-for-gestational-age infants of women with gestational diabetes mellitus compared with women with normal glucose tolerance levels. **Am J Obstet Gynecol**, 2004; v.191, n.3, p.804-808.
11. FERBER, A. Maternal complications of fetal macrosomia. **Clin Obstet Gynecol.**, 2000; v.43, n.2, p.335-339.
12. FLOR, L.; CAMPOS, M.; OLIVEIRA, A.; SCHRAMM, J. Carga de diabetes no Brasil: fração atribuível ao sobrepeso, obesidade e excesso de peso. **Rev Saúde Pública**. 2015, v.49, n.29, p.1-11.
13. FRANCISCO, R. P. V.; TRINDADE, T. C.; ZUGAIB, M. Diabetes gestacional, o que mudou nos critérios de diagnóstico? **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 2011, v.33, n.8, p. 171-173.
14. GALAN, H.L.; RIGANO, S.; RADAELLI, T.; CETIN, I.; BOZZO, M.; CHYU, J.; HOBBS, J.C.; FERRAZZI, E. Reduction of subcutaneous mass, but not lean mass, in normal fetuses in Denver, Colorado. **Am J Obstet Gynecol.**, 2001; v.185, p.839-844.
15. GARDEIL, F.; GREENE, R.; STUART, B.; TURNER, M. J.

Subcutaneous fat in the fetal abdomen as a predictor of growth restriction. **Obstet Gynecol.**, 1999, v.94, n.2, p.209-212.

16. GARVEY, W.T.; MAIANU, L.; ZHU, J.H.; HANCOCK, J.A.; GOLICHOWSKI, A.M. Multiple defects in the adiposity glucose transport system cause cellular insulin resistance in gestational diabetes: heterogeneity in the number and a novel abnormality in subcellular localization of GLUT-4 glucose transporters. **Diabetes**, 1993, v.42, n.12, p.1773-1785.

17. GILLMAN, M.W. Developmental origins of health and disease. **N Engl J Med.**, 2005, v.353, n.17, p.1848-1850.

18. HARAM, K.; PIRHONEN, J.; BERGSJ, P. Suspected big baby: a difficult clinical problem in obstetrics. **Acta Obstet Gynecol Scand.**, 2002, v.81, n.3, p.185-194.

19. HAMMOUD, N.M.; VISSER, G.H.A.; PETERS, S.A.E.; GRAATSMA, E.M.; PISTORIUS, L.; DE VALK, H.W. Fetal growth profiles of macrosomic and non-macrosomic infants of women with pregestational or gestational diabetes. **Ultrasound in Obstetrics and Gynecology**, 2013, v.41, n.4, p.390-397.

20. HESLEHURST, N.; SIMPSON, H.; ELLS, L.J.; RANKIN, J.; WILKINSON, J.; LANG, R.; BROWN, T.J.; SUMMERBELL, C.D. The impact of maternal BMI status on pregnancy outcomes with immediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. **Obes Rev.**, 2008, v.9, n.6, p.635-683.

21. IKENOUE, S.; WAFFARN, F.; SUMIYOSHI, K.; OHASHI, M.; IKENOUE, C.; WADHWA, P.D. Association of ultrasound-based measures of fetal body composition with newborn adiposity. *Pediatric Obesity*, 2017, v.12 (suppl 1), p.86-93.
22. IMAMURA, F.; O'CONNOR, L.; YE, Z.; MURSU, J.; HAYASHINO, Y.; BHUPATHIRAJU, S.N. et al. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. **BMJ.**, 2015, 351:h3576.
23. KAMANA, K.C.; SUMISTI, S.; HUA, Z. Gestational Diabetes Mellitus and Macrosomia: A Literature Review. **Ann Nutr Metab.**, 2015, v.66 (suppl 2), p.14-20.
24. LANGER, O.; YOGEV, Y.; MOST, O.; XENAKIS, E.M. Gestational diabetes: the consequences of not treating. **Am J Obstet Gynecol.**, 2005, v.192, n.4, p.989-997.
25. LARCIPRETE, G.; VALENSISE, H.; VASAPOLLO, B.; NOVELLI, G.P.; PARRETTI, E.; ALTOMARE, F.; et al. Fetal subcutaneous tissue thickness (SCTT) in healthy and gestational diabetic pregnancies. **Ultrasound in Obstetrics and Gynecology**, 2003, v.22, n.6, p.591-597.
26. LYRA, R.; OLIVEIRA, M.; LINS, D; CAVALCANTI, N.; GROSS, J.L.;

- MAIA, F.F.R.; et al. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2003, v.19 (supl 1), p.529-536.
27. LO, J.C.; MARING, B.; CHANDRA, M.; DANIELS, S.R et al. Prevalence of obesity and extreme obesity in children aged 3-5 years. *Pediatric Obesity*, v.9, p.167-175, 2013.
28. MCFARLAND, M.B.; TRYLOVICH, C.G.; LANGER, O. Anthropometric differences in macrosomic infants of diabetic and nondiabetic mothers. **J Matern Fetal Med.**, 1998, v.7, p.292-295.
29. METZGER, B.E.; COUSTAN, D.R. Summary and recommendations of the Fourth International Workshop Conference on Gestational Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, 1998, 21 (suppl 2), B161-7.
30. MILECH, Adolfo e colaboradores. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. A.C. farmacêutica, São Paulo, 2016.
31. MOORE, T.R: Fetal exposure to gestational diabetes contributes to subsequent adult metabolic syndrome. **Am J Obstet Gynecol.**, 2010, v.202, n.6, p.643-649.
32. PADILHA, P.C.; SENA, A.B.; NOGUEIRA, J.L. Nutritional therapy in gestational diabetes. **Rev. Nutr.**, 2010, v.23, n.1, p.95-105.

33. PARRETTI, E.; CARIGNANI, L.; CIONI, R.; BARTOLI, E.; BORRI, P.; et al. Sonographic evaluation of fetal growth and body composition in women with different degrees of normal glucose metabolism. **Diabetes care**, 2003, v.26, n.10, p.2741-2748.
34. PEDERSEN, J. **Diabetes and pregnancy: blood sugar of newborn infants [PhD thesis]**. Copenhagen (Denmark): Danish Science Press; 1952, p.230.
35. PETTITT, D.J.; NELSON, R.G.; SAAD, M.F.; BENNETT, P.H.; KNOWLER, W.C. Diabetes and obesity in the offspring of Pima Indian women with diabetes during pregnancy. **Diabetes Care**, 1993, v.16, n.1, p.310-314.
36. RICCI, A.G; BRIZOT, M.L.; LIAO, A.W.; NOMURA, R.M.Y, ZUGAIB, M. Acurácia de estimativa ultrassonográfica do peso fetal e influência de fatores maternos e fetais. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 2011, v.33, n.9, p.240-245.
37. SAUNDERS, C.; PADILHA, P.C. Diabetes na gestação. *In*: Accioly E, Saunders C, Lacerda E. **Nutrição em obstetrícia e pediatria**. Rio de Janeiro, Editora Cultura Médica; 2009. p.191-207.
38. SILVA, A.L.; AMARAL, A.R.; OLIVEIRA, D.S.; MARTINS, L.; SILVA, M.R.; SILVA, J.C. Neonatal outcomes according to different therapies for gestational diabetes mellitus. **J Pediatr.**, Rio de Janeiro, 2017, v.93, n.1, p.87-93.

39. SIMEONI, Umberto e BARKER, David J. Offspring of diabetic pregnancy: long-term outcomes. **Seminars in Fetal e neonatal medicine**. 2009, v.14, p.119-124.
40. YAMASHITA, H.; SHAO, J.; FRIEDMAN, J.E. Physiologic and molecular alterations in carbohydrate metabolism during pregnancy and gestational diabetes mellitus. **Clin Obstet Gynecol.**, 2000, v.43, n.1, p.87-98.
41. YESSOUFOU, A.; MOUTAIROU, K. Maternal diabetes in pregnancy: early and long-term outcomes on the offspring and the concept of “metabolic memory”. **Exp Diabetes Research**, 2011, v. 10, ID 218598.

ANEXOS

Anexo 1 – Termo de autorização previa para pesquisa – Parecer consubstanciado.

Anexo 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidada para participar da pesquisa intitulada “Avaliação da composição corporal fetal na gravidez com diabetes gestacional”, coordenada pela Dra. Andrea Betina Schmitt Palmieri, sob orientação do Dr. Jean Carl Silva.

Este projeto de pesquisa se justifica devido a importância em avaliar a composição corporal do feto nas gestações de alto risco, neste caso, com diabetes. Faz parte da rotina no pré-natal de alto risco a realização de ultrassonografia para avaliação fetal. Sendo assim, neste estudo, além da avaliação de rotina, serão obtidas medidas dos tecidos musculares e subcutâneos.

Os riscos desta pesquisa são mínimos, envolvendo somente aqueles inerentes a realização do ultrassom, como mal-estar ao permanecer deitada em decúbito dorsal, que rapidamente é corrigido ao mudar a posição em decúbito lateral.

O benefício em participar da pesquisa é realizar o ultrassom, que já faz parte da rotina pré-natal, e obter dados detalhados sobre o feto.

Na pesquisa não será divulgada qualquer forma de identificação.

A participação nesta pesquisa não é remunerada.

A qualquer momento é possível desistir de participar do estudo sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/ tratamento usual.

Será retirada da pesquisa aquela participante que não comparecer para realização do exame na data marcada.

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVILLE. Endereço – Rua Paulo Malschitzki, 10 – Bairro Zona Industrial – Campus Universitário – CEP 89219-710 – SC ou pelo telefone (47) 3461-9235.

Após ser esclarecida sobre as informações do projeto, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine o consentimento de participação do sujeito, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizada de forma alguma.

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do presente estudo como sujeito e declaro que fui devidamente informada e esclarecida sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos.

Joinville, _____ de _____ de 201 ____.

Assinatura:

Telefone para contato: _____

Anexo 4 – Parecer consubstanciado do CEP



HOSPITAL REGIONAL HANS
DIETER SCHMIDT/SES/SC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASPECTOS ULTRASSONOGRÁFICOS DE FETOS EM GESTANTES COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL

Pesquisador: ANDREA BETINA SCHMITT PALMIERI

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 90573118.3.0000.5363

Instituição Proponente: SECRETARIA DE ESTADO DA SAUDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.752.169

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo de coorte, prospectivo, que será desenvolvido com dois grupos: um grupo de casos composto por gestantes com diagnóstico de diabetes gestacional e outro grupo de controle será composto por pacientes sem diabetes mellitus ou gestacional.

As pacientes serão encaminhadas aos pesquisadores no momento do diagnóstico. Terão seus dados colhidos através de entrevista e após serão avaliadas por via ultrassonográfica quanto aos parâmetros biométricos e de bem estar fetal. Após 30 dias as mesmas serão reavaliadas com as mesmas medidas para avaliar a eficácia do tratamento. Serão colhidos os dados por examinador único com titulação reconhecida pelas entidades médicas responsáveis.

As pacientes do grupo- controle serão selecionadas de maneira aleatória e voluntária obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão da pesquisa e serão submetidas a mesma avaliação do grupo caso.

A coleta de dados será realizada na Maternidade Darcy Vargas

(MDV), no período de 10 de junho de 2018 à 28 de fevereiro de 2019.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar as alterações corporais e metabólicas do feto exposto ao diabetes gestacional materno

Endereço: Rua Xavier ARP, 511

Bairro: Boa Vista

CEP: 89.227-580

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-5560

Fax: (47)3461-5533

E-mail: cephrds@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.752.189

detectáveis através da ultrassonografia.

Objetivo Secundário:

Verificar se existe melhora dos parâmetros de massa gorda do feto após tratamento. Verificar se existe incremento da massa magra fetal após tratamento. Verificar se a espessura do septo interventricular diminui após o tratamento. Verificar se existe melhora do padrão circulatório fetoplacentário. após tratamento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos serão mínimos, uma vez que a realização de ultrassonografias durante a gravidez faz parte da avaliação de bem-estar e desenvolvimento fetal. Todas as informações coletadas ficarão sob a responsabilidade do pesquisador e serão utilizadas para a elaboração de produção científica, porém a divulgação dos resultados será feita sem qualquer identificação do paciente. Todos os formulários com os dados coletados serão mantidos em sigilo absoluto e ficarão armazenados durante cinco anos, e posteriormente inutilizados (incinerados ou picotados).

Benefícios: Identificados os riscos do diabetes gestacional para o feto, este estudo possibilitará que haja melhora no tratamento de gestantes diabéticas no sistema público .

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo que visa avaliar as alterações corporais e metabólicas do feto exposto ao diabetes gestacional materno detectáveis através da ultrassonografia. Será realizado um estudo de coorte, prospectivo, desenvolvido com dois grupos: um grupo de casos composto por gestantes com diagnóstico de diabetes gestacional e outro grupo de controle será composto por pacientes sem diabetes mellitus ou gestacional. As pacientes

terão seus dados colhidos por via ultrassonográfica quanto aos parâmetros biométricos e de bem estar fetal. Após 30 dias as mesmas serão reavaliadas com as mesmas medidas para avaliar a eficácia do tratamento. A coleta de dados será realizada na Maternidade Darcy Vargas .

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisa apresenta todos os termos de consideração técnica

Recomendações:

Não há

Endereço: Rua Xavier ARIP, S/N	CEP: 89.227-580
Bairro: Boa Vista	
UF: SC	Município: JOINVILLE
Telefone: (47)3461-5560	Fax: (47)3461-5533 E-mail: cephrds@gmail.com



HOSPITAL REGIONAL HANS
DIETER SCHMIDT/SES/SC



Continuação do Parecer: 2.752.169

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

não há pendências ou inadequações

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o Parecer do Relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1145389.pdf	26/05/2018 16:59:15		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO.docx	26/05/2018 16:58:16	ANDREA BETINA SCHMITT PALMIERI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	26/05/2018 16:55:20	ANDREA BETINA SCHMITT PALMIERI	Aceito
Folha de Rosto	exec.pdf	26/05/2018 16:49:44	ANDREA BETINA SCHMITT PALMIERI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOINVILLE, 03 de Julho de 2018

Assinado por:
Jaqueline Barp
(Coordenador)

Endereço: Rua Xavier ARP, S/N
Bairro: Bos Vista CEP: 89.227-580
UF: SC Município: JOINVILLE
Telefone: (47)3461-5560 Fax: (47)3461-5533 E-mail: cephrds@gmail.com

AUTORIZAÇÃO

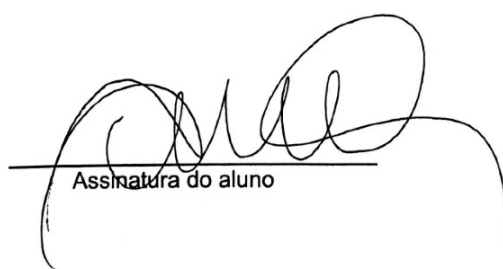
Nome do autor: ANDREA BETINA SCHMITT PALMIERI

RG: 5060660403

Título da Dissertação: **ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE FETOS EM GESTANTES COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL**

Autorizo a Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, através da Biblioteca Universitária, disponibilizar cópias da dissertação de minha autoria.

Joinville, 02 de DEZEMBRO de 2020.



Assinatura do aluno