



INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF. FERNANDO FIGUEIRA – IMIP
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC -
CNPq/IMIP - 2024/2025

**PERFIL MATERNO E MEDIDAS BIOMÉTRICAS FETAIS EM FETOS COM
GASTROSQUISE EM UM CENTRO DE REFERÊNCIA NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL**

Artigo para conclusão do Programa
Institucional de Bolsas de Iniciação
Científica PIBIC - CNPq/IMIP
referente ao edital de seleção
2024/2025.

Autor: Marília Soares de Moura Silveira.

Coautor: Gustavo de Oliveira Melo

Orientador: Prof. Dr. Alex Sandro Rolland de Souza

Recife
2025

Perfil materno e medidas biométricas fetais em fetos com gastrosquise em um centro de referência no estado de Pernambuco, Brasil

Maternal Profile and Fetal Biometric Measurements in Fetuses with Gastroschisis at a Referral Center in the State of Pernambuco, Brazil

Título curto: Perfil materno e biometria fetal em fetos com gastrosquise

Short title: Maternal profile and fetal biometry in gastroschisis in Pernambuco

Alex Sandro Rolland Souza ¹ - ORCID: 0000-0001-7039-2052

Marília Soares de Moura Silveira ² - ORCID:/0009-0007-6902-8553

Gustavo de Oliveira Melo ² - ORCID: 0009-0007-6902-8553

¹ Centro de Atenção à Mulher. Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP).

Rua dos Coelho, 300 Boa Vista, Recife, Pernambuco, Brasil – 50.070-902.

² Departamento de Medicina. Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS). Avenida Mascarenhas de Moraes, 4861, Recife, Pernambuco, Brasil – 51.150-000.

Declaração de conflito de interesse: os autores declaram que não há conflitos de interesses.

Agradecimentos: Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP). Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Contribuições dos autores: Marília Soares de Moura Silveira participou da conceitualização do estudo, elaboração da metodologia, coleta e análise dos dados, além da redação inicial e revisão do manuscrito. Gustavo de Oliveira Melo contribuiu igualmente para a conceitualização, coleta e curadoria dos dados, análise estatística e redação do rascunho, bem como na revisão crítica do texto. O orientador, Prof. Dr. Alex Sandro Rolland de Souza, foi responsável pela supervisão e orientação metodológica, acompanhou todas as etapas da pesquisa, validou os resultados, realizou a revisão crítica do conteúdo intelectual e aprovou a versão final para submissão.

RESUMO

Objetivo: descrever os parâmetros biométricos ultrassonográficos fetais e o perfil socioeconômico materno em casos de gastrosquise acompanhados em um centro de referência em Recife, Pernambuco, Brasil, visando contribuir para o entendimento do crescimento fetal e dos desfechos neonatais associados à malformação. Métodos: estudo de coorte retrospectivo com dados coletados de prontuários médicos de gestantes com diagnóstico pré-natal de gastrosquise atendidas no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP). Foram incluídos casos com pelo menos duas ultrassonografias entre 20 e 37 semanas, com parâmetros biométricos completos. Avaliaram-se variáveis clínicas, biométricas, neonatais e socioeconômicas. As estimativas de peso fetal pelas fórmulas de Hadlock foram aplicadas. Resultados: a maioria dos fetos apresentou biometria inferior ao esperado para a idade gestacional. O perfil materno revelou predomínio de mães jovens, com baixo índice de massa corpórea (IMC) e baixa paridade. Desfechos como sepse, ventilação mecânica e internação prolongada foram frequentes. Conclusões: a gastrosquise está associada a alterações significativas no crescimento fetal e elevada morbidade neonatal. A adoção de curvas específicas e o entendimento do perfil socioeconômico das gestantes podem auxiliar no acompanhamento desses casos.

Palavras-chave: Gastrosquise; Mortalidade Perinatal; Ultrassonografia Pré-Natal; Peso Fetal.

ABSTRACT

Objective: To describe fetal ultrasonographic biometric parameters and maternal socioeconomic profile in cases of gastroschisis followed at a referral center in Recife, Pernambuco, Brazil, aiming to contribute to the understanding of fetal growth and neonatal outcomes associated with the malformation. **Methods:** A retrospective cohort study was conducted using medical records of pregnant women with a prenatal diagnosis of gastroschisis treated at the Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP). Cases were included if they had at least two ultrasound examinations between 20 and 37 weeks of gestation with complete biometric parameters. Clinical, biometric, neonatal, and socioeconomic variables were assessed. Fetal weight estimates were calculated using Hadlock formulas. **Results:** Most fetuses presented biometric measurements below the expected values for gestational age. The maternal profile revealed predominance of young mothers, with low body mass index (BMI) and low parity. Neonatal outcomes were marked by high morbidity, with frequent occurrences of sepsis, need for mechanical ventilation, and prolonged hospital stays. **Conclusions:** Gastroschisis is associated with significant impairment of fetal growth and high neonatal morbidity and mortality. The adoption of specific growth curves for gastroschisis, together with a better understanding of the socioeconomic profile of affected mothers, may support improved prenatal surveillance and clinical management of these cases.

Keywords: Gastroschisis; Perinatal Mortality; Prenatal Ultrasonography; Fetal Weight.

INTRODUÇÃO

A gastrosquise é uma malformação congênita incluída entre os defeitos da parede abdominal, definida pela presença de uma abertura paraumbilical, geralmente à direita, que atravessa todas as camadas da parede abdominal e resulta na exteriorização das alças intestinais. Essa malformação apresenta uma prevalência de 1 em cada 2.000 nascidos vivos (NV), contribuindo significativamente para o aumento da morbidade e mortalidade neonatal no Brasil.^{1, 2}

Sua classificação é descrita em dois tipos, simples e complexa, conforme o grau de comprometimento intestinal. A forma simples envolve exteriorização das alças sem atresia, necrose, perfuração ou vólvulo; já a complexa inclui uma ou mais dessas alterações, indicando maior gravidade estrutural e funcional. Os casos complexos correspondem a cerca de 15 a 25% do total e associam-se a maior morbimortalidade e necessidade prolongada de suporte nutricional.^{1, 2}

Seu diagnóstico pode ser realizado facilmente por meio de ultrassonografia (USG) obstétrica, já no primeiro trimestre gestacional, por volta da 12ª semana.² Dentre as principais complicações dessa condição, podemos citar o feto pequeno para idade gestacional (PIG) e/ou oligoâmnio, óbito fetal e parto prematuro ³ , sendo o feto PIG a complicação mais comum nos fetos com gastrosquise.^{4, 5}

A fim de estimar o peso fetal pela USG, diversos métodos foram desenvolvidos. Entre eles, a fórmula de Hadlock et al.⁶ , é amplamente utilizada, sendo seus parâmetros a circunferência cefálica (CC), diâmetro biparietal (DBP), diâmetro occipitofrontal (DOF), comprimento do fêmur (CF) e circunferência abdominal (CA).⁶ Como alternativa, a fórmula de Siemer foi construída especificamente para fetos com defeitos de parede abdominal, não utilizando a CA, devido à extrusão das estruturas intra-abdominais.⁷

Ademais, para identificar e monitorar possíveis alterações do crescimento, utiliza-se a curva de crescimento fetal, um gráfico que mostra o desenvolvimento do feto ao longo da gravidez, representando seu peso estimado, definido pelas fórmulas citadas anteriormente, em relação à idade gestacional.^{1, 8} Isto posto, a ultrassonografia (USG) também é utilizada na obtenção de medidas para construir esta curva, o que permite detectar precocemente fetos PIG e tomar medidas para reduzir complicações perinatais.^{1, 8}

Outro aspecto relevante é o perfil socioeconômico materno, visto que diversos estudos têm demonstrado que idade materna jovem, baixa escolaridade, condições precárias de moradia e exposição a substâncias como álcool e tabaco, estão associados ao aumento do risco de gastrosquise. A idade materna inferior a 20 anos é consistentemente apontada como o principal fator de risco, com risco superior a 3 vezes, em comparação a mulheres entre 20 e 34 anos ⁹. Além disso, a exposição a tabaco, álcool e drogas ilícitas, frequentemente relacionada a contextos de vulnerabilidade social, também eleva significativamente o risco para a malformação ¹⁰. Estudos de base populacional no Brasil apontam que, em regiões com menores indicadores socioeconômicos, como o Nordeste, os desfechos da gastrosquise são mais graves, com maiores taxas de mortalidade e menor acesso ao diagnóstico pré-natal ¹¹. Esses achados reforçam a importância de estratégias de prevenção e atenção precoce voltadas a populações vulneráveis, com foco em adolescentes e mulheres de baixa renda.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar, de forma descritiva e retrospectiva, os parâmetros biométricos fetais e o perfil socioeconômico materno em fetos com gastrosquise acompanhados em um hospital terciário de referência em Recife, visando contribuir para o entendimento do crescimento fetal e dos desfechos neonatais associados a essa malformação congênita.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de coorte retrospectivo, conduzido no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), localizado na cidade do Recife, Pernambuco, sendo referência para região Nordeste do Brasil. A coleta de dados foi realizada de novembro de 2024 a março de 2025, referente aos pacientes atendidos nos últimos 10 anos.

A população do estudo foi composta por gestantes com fetos portadores de gastrosquise. A amostra foi obtida de acordo com a demanda, com um total de 68 casos. Os critérios de inclusão foram: gestações únicas com recém nascidos vivos, idade gestacional entre 20 e 37 semanas completas e diagnóstico confirmado de gastrosquise no nascimento por ultrassonografia. Os critérios de exclusão foram: mulheres com cesariana anterior, realização de apenas uma ultrassonografia e, presença de doenças crônicas maternas e malformações congênitas associadas não relacionadas à complexidade intestinal da gastrosquise, como anomalias cardíacas estruturais, defeitos do sistema nervoso central, alterações cromossômicas (ex.: trissomias 13, 18 e 21), malformações renais, onfalocele e síndromes polimalformativas.

A idade gestacional foi calculada com base na data da última menstruação (DUM) em mulheres com ciclos menstruais regulares e confirmada pela primeira ultrassonografia. No caso de ciclos irregulares ou quando DUM desconhecida, a datação foi baseada em ultrassonografia realizada durante o primeiro trimestre, até 13 semanas, utilizando o comprimento cabeça-nádega ou durante o segundo trimestre, entre 14 e 20 semanas.

Os pesquisadores envolvidos coletaram os dados dos prontuários. As variáveis sociodemográficas e de hábitos de vida das gestantes incluíram idade materna em anos, número de gestações anteriores e informações sobre tabagismo, etilismo e uso de drogas ilícitas. As variáveis fetais incluíram idade gestacional no primeiro exame realizado na instituição em semanas e o número de ultrassonografias realizadas durante a gestação. As

variáveis ultrassonográficas fetais foram diâmetro biparietal, circunferência cefálica, circunferência abdominal e comprimento do fêmur, segundo a idade gestacional.

Para diagnosticar gastrosquise, foi realizada uma ultrassonografia para identificar aberturas na parede abdominal que permitissem a visualização de conteúdo, como alças intestinais ¹².

As medidas dos parâmetros biométricos (DBP, CC, CF e CA) seguiram os protocolos da Federação Brasileira das Associações de Ginecologia Obstetrícia (FEBRASGO) e da *International Society of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology* (ISUOG) ^{13,14}.

A estimativa de peso fetal foi determinada pela equação¹⁷:

$$\text{Hadlock 4: } 1,3596 + (0,00061 \times \text{DBP} \times \text{CA}) + (0,424 \times \text{CA}) + (1,74 \times \text{CF}) + (0,0064 \times \text{CC}) - (0,00386 \times \text{CA} \times \text{CF})$$

Os dados coletados foram inseridos em um banco de dados no programa Excel 10 e analisados no programa Rstudio versão 2024.04.2 Build 764. Foi conduzida análise descritiva para caracterizar as variáveis estudadas. As variáveis qualitativas foram descritas por meio de frequências absolutas e percentuais, enquanto as variáveis quantitativas foram analisadas através de medidas de tendência central, como a média e a mediana, e de dispersão, como o desvio padrão e valores máximos e mínimos.

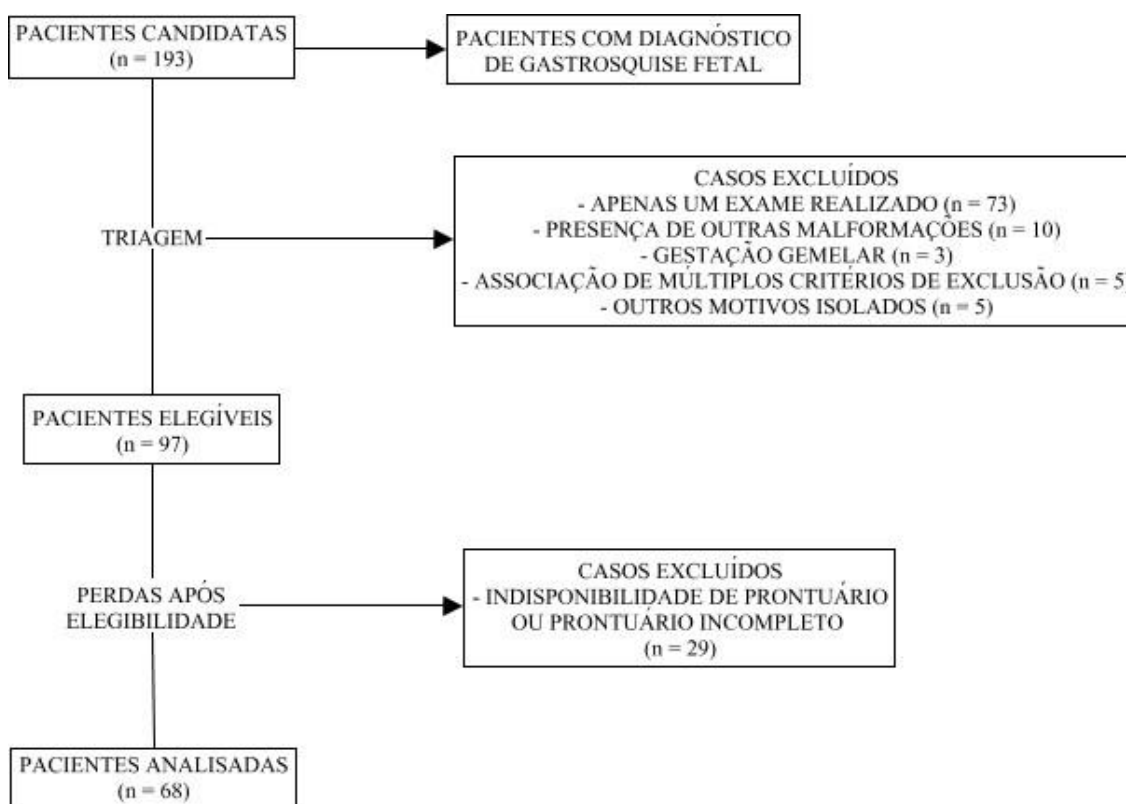
Para avaliar a normalidade das variáveis quantitativas, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. A partir dos resultados deste teste, foram escolhidos os métodos inferenciais adequados para a análise das relações entre as variáveis. Quando a análise envolveu duas variáveis qualitativas, foi utilizado o teste McNemar. Já para examinar a relação entre duas variáveis quantitativas, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson, caso os dados apresentassem distribuição normal, ou o coeficiente de correlação de Spearman, para dados não normais.

Além disso, para avaliações entre uma variável qualitativa e uma quantitativa, foram aplicados testes paramétricos, como os testes T de Student pareado e o teste F para medidas repetidas, ou testes não paramétricos, como o teste de Wilcoxon ou Friedman, conforme a normalidade e homogeneidade das variâncias. Em todas as análises, foi considerado um nível de significância de 5%.

O estudo seguiu as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos propostas pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e a Declaração de Helsinque para pesquisa em seres humanos, visando à preservação dos princípios bioéticos. A metodologia utilizou dados fornecidos após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos do IMIP, CAAE número 68326023.3.1001.5505, parecer número 6.303.484, de 15 de setembro de 2023, sendo solicitada a dispensa da aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por dificuldade em encontrar pacientes incluídas.

RESULTADOS

Neste estudo foram inicialmente avaliados 193 pacientes. Após a triagem, 97 (50,3%) foram considerados elegíveis, enquanto 96 (49,7%) foram excluídos. Entre os não elegíveis, os principais motivos foram: Apenas um exame realizado: 73 casos (76,0%); Presença de outras malformações: 10 casos (10,4%); Gestação gemelar: 3 casos (3,1%); Associação de múltiplos critérios de exclusão (ex.: malformações + apenas um exame; <20 semanas): 5 casos (5,2%); Outros motivos isolados (ex.: óbito fetal): 5 casos (5,2%). Dos 97 elegíveis, apenas 68 pacientes foram efetivamente incluídos na análise. As perdas após a elegibilidade (29 pacientes) ocorreram por indisponibilidade do prontuário físico ou presença de prontuário incompleto, impossibilitando a coleta integral dos dados necessários para a pesquisa.



Em relação ao perfil socioeconômico das gestantes, observou-se predominância de mulheres autodeclaradas pardas (67,2%) e primigestas (62,5%). Além disso, 77,6% foram submetidas à cesariana, sendo a maioria (83,8%) por indicação de urgência. Destaca-se ainda

a presença de mecônio em 55,9% dos casos, sepse neonatal em 50%, óbito neonatal precoce em 10,7% e óbito neonatal tardio em 14,3% (Tabela 1).

A gastrosquise complexa esteve presente em 20% dos casos. O fechamento primário foi menos frequente, realizado em 49,1% dos recém-nascidos, enquanto o tipo de fechamento mais utilizado foi o por silo, adotado em 53,7% dos casos (Tabela 2).

Tabela 1 - Variáveis Qualitativas

Variável		n	%
Características sociodemográficas maternas			
Etnia	Amarela	2	3,0%
	Branca	15	22,4%
	Parda	45	67,2%
	Preta	4	6,0%
	Xucurú Ororubó (indígena)	1	1,5%
N de gestações	1	45	62,5%
	2	14	19,4%
	3	10	13,9%
	4	3	4,2%
Drogas	Não	58	95,1%
	Sim	3	4,9%
N Partos	0	48	66,7%
	1	16	22,2%
	2	8	11,1%
Dados do parto			
Tipo	Cesárea	52	77,6%

Variável		n	%
	Vaginal	15	22,4%
Eletivo, eletivo antecipado ou urgência	Eletivo	11	16,2%
	Urgência	57	83,8%
Dados do recém-nascido			
Sexo	Feminino	34	50,0%
	Masculino	34	50,0%
Mecônio	Não	30	44,1%
	Sim	38	55,9%
PH < 7,2	Não	1	50,0%
	Sim	1	50,0%
Gastrosquise Complexa	Não	44	80,0%
	Sim	11	20,0%
Fechamento Primário	Não	28	50,9%
	Sim	27	49,1%
Tipo de Fechamento	Redução	25	46,3%
	Silo	29	53,7%
Seps Neonatal	Não	28	50,0%
	Sim	28	50,0%
Enterocolite Necrosante	Não	51	91,1%
	Sim	5	8,9%
Óbito Neonatal Precoce	Não	50	89,3%
	Sim	6	10,7%
Óbito Neonatal Tardio	Não	48	85,7%

Variável		n	%
	Sim	8	14,3%
Apgar 1 Minuto	Boa Vitalidade	47	69,1%
	Asfixia Grave	20	29,4%
	Asfixia Moderada	1	1,5%
Apgar 5 Minuto	Boa Vitalidade	65	95,6%
	Asfixia Grave	3	4,4%

Verificou-se que os casos ocorreram predominantemente em gestantes jovens, com média de idade de 20,89 anos, variando entre 13 e 35 anos. A maioria apresentava índice de massa corporal (IMC) normal, com média de 21,67 kg/m, mínimo de 18,1 kg.m e máximo de 30,5 kg/m. O peso médio ao nascimento foi de 2.394,2 gramas, variando entre 1.350g e 3.800g. A idade gestacional média ao parto foi de 36,65 semanas. Quanto aos desfechos neonatais, observou-se tempo médio de internação em unidade de terapia intensiva de 20,27 dias, tempo médio de nutrição parenteral de 18,57 dias e tempo médio de ventilação mecânica de 6,64 dias.

Tabela 2 - Variáveis Quantitativas

Variável	Média (DP)	Mín-Máx
Idade	20,89 (4,40)	13,0–35,0
IMC	21,67 (3,87)	18,1–30,5
Peso ao nascimento	2394,20 (559,66)	1350–3800
IG parto	36,65 (2,65)	25–40
Apgar 1 Minuto	6,94 (1,98)	2–9

Variável	Média (DP)	Mín-Máx
Apgar 5 Minuto	8,44 (1,15)	3–10
Tempo Nutrição Enteral Completa	9,20 (12,63)	0–51
Tempo Internação UTI	20,27 (14,74)	0–54
Tempo Nutrição Parenteral	18,57 (11,01)	0–42
Tempo de Ventilação Mecânica	6,64 (10,16)	0–56

Durante o acompanhamento longitudinal, observou-se crescimento progressivo e estatisticamente significativo dos parâmetros biométricos fetais ao longo dos cinco momentos analisados ($p < 0,001$ para todas as medidas principais). A idade gestacional média foi de 26,03 semanas na primeira ultrassonografia para 36,67 semanas na quinta ultrassonografia. O diâmetro biparietal (DBP) aumentou de 63,03 mm para 85,48 mm, enquanto o diâmetro occipitofrontal (DOF) passou de 86,42 mm para 106,6 mm. A circunferência cefálica (CC) elevou-se de 229,41 mm para 307,92 mm, e a circunferência abdominal (CA) variou de 195,15 mm para 288,53 mm no mesmo período. O comprimento do fêmur (CF) também apresentou aumento, de 45,19 mm para 66,13 mm. Apesar da presença da malformação, os dados indicam padrão de crescimento contínuo nos fetos acompanhados.

Em contrapartida, variáveis como a medida do maior bolsão (MB) ($p = 0,692$) e o índice de líquido amniótico (ILA) ($p = 1,000$) não apresentaram alterações significativas ao longo do tempo. Esses achados sugerem relativa estabilidade dessas variáveis em comparação com as medidas de crescimento fetal.

Tabela 3 - Evolução dos parâmetros biométricos fetais

Variável	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Tempo 4	Tempo 5	p-valor
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
	Mediana (mín– máx)	Mediana (mín– máx)	Mediana (mín– máx)	Mediana (mín– máx)	Mediana (mín– máx)	
IG (semanas)	26,03 (4,22)	31,41 (3,85)	33,20 (2,87)	35,25 (1,62)	36,67 (1,21)	<0,001
	25,0 (17–35)	32,0 (24–39)	34,0 (21–38)	36,0 (32–37)	36,5 (35–38)	
PF Estimado	830,5 (475,5)	1485,2	1710,2	2070,1	2089 (296,2)	0,017
	726,5 (250 - 2329)	(612,75) 1469,5 (416 - 3195)	(436,69) 1703 (964 - 2819)	(472,11) 2055 (1447 - 2998)	2207 (1752 - 2308)	
Percentil	19,1 (20,1)	17,1 (19,34)	13,5 (20,51)	16 (16,3)	7,9 (7,9)	0,759
	12,4 (0,2 - 90,1)	10,6 (0,1 - 77,5)	4,3 (0,2 - 93,7)	10,8 (0,3 - 63,4)	7,1 (0,5 - 16,2)	
DBP (mm)	63,03 (11,86)	76,34 (9,17)	81,43 (5,79)	84,36 (5,47)	85,48 (4,99)	<0,001
	60,65 (39,4–90,0)	75,10 (54,1–93,0)	82,40 (67,2–90,1)	84,20 (73,8–93,2)	85,30 (79,7–93,6)	

DOF (mm)	86,42 (15,14) 85,45 (64,0–111,1)	99,21 (11,72) 99,70 (82,3–120,0)	104,10 (7,25) 105,70 (93,0–113,4)	108,06 (1,91) 107,50 (105,9–111,1)	106,60 (12,02) 106,60 (98,1–115,1)	<0,001
CC (mm)	229,41 (41,33) 220,0 (142,0–310,4)	277,38 (29,86) 283,4 (207,6–327,0)	294,30 (18,38) 295,3 (246,0–327,0)	302,94 (13,46) 304,0 (280,5–326,2)	307,92 (18,98) 307,8 (283,8–330,1)	<0,001
CA (mm)	195,15 (42,27) 188,4 (109,9–301,8)	244,75 (40,40) 245,3 (149,3–356,8)	267,78 (28,32) 264,5 (182,0–321,3)	281,67 (27,39) 286,0 (245,0–330,0)	288,53 (19,25) 289,9 (261,50–310,)	<0,001
CF (mm)	45,19 (9,48) 43,8 (27,0–66,9)	56,44 (8,20) 57,0 (36,3–72,8)	60,19 (5,15) 60,0 (48,0–69,5)	62,56 (4,30) 61,5 (57,0–69,7)	66,13 (3,69) 66,5 (61,8–71,0)	<0,001
MB (mm)	4,48 (1,18) 4,4 (1,3–8,0)	4,79 (1,62) 4,5 (2,7–11,0)	5,30 (2,01) 4,6 (2,4–10,5)	5,26 (2,14) 4,6 (3,1–10,0)	5,92 (4,14) 4,5 (2,7–12,0)	0,692
ILA (cm)	10,35 (3,91) 9,9 (4,1–17,3)	11,56 (4,85) 10,15 (5,0–26,9)	10,98 (6,30) 9,8 (1,2–25,7)	11,90 (3,96) 11,9 (9,1–14,7)	16,11 6,1 (16,1–16,1)	1,000

DISCUSSÃO

O presente estudo descritivo retrospectivo teve como objetivo caracterizar o perfil clínico, demográfico e biométrico de fetos portadores de gastrosquise atendidos no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), em Recife, Pernambuco. Concentrando-se em analisar dados longitudinais a partir de parâmetros ultrassonográficos, estimativas de peso fetal e desfechos neonatais, utilizando fórmulas e curvas de crescimento estabelecidas na literatura.

Observou-se que houve uma tendência nos fetos estudados à médias de peso ao nascimento (2394,20g) e idade gestacional ao parto (36,65 semanas) abaixo dos parâmetros considerados ideais para neonatos a termo. Tal dado corrobora com a literatura atual, visto que diversos estudos indicam que os fetos com essa condição tendem a apresentar medidas biométricas abaixo das curvas de referência, sendo o feto PIG a complicação mais comum nos fetos com gastrosquise.^{4, 5}

Além disso, ao avaliar as fórmulas de estimativa de peso fetal utilizadas, observou-se limitação da fórmula de Hadlock, que depende da circunferência abdominal, parâmetro comprometido em fetos com gastrosquise pela extrusão visceral. Por outro lado, a fórmula de Siemer, desenvolvida especificamente para defeitos de parede abdominal, mostrou-se uma alternativa potencialmente mais apropriada, uma vez que exclui a CA da equação. Estudos prévios também reforçam a melhor aplicabilidade da fórmula de Siemer em casos de gastrosquise, especialmente na identificação de fetos abaixo do percentil 10^{7, 18}.

Os fetos com gastrosquise apresentam, desde o segundo trimestre, um padrão intrinsecamente reduzido de crescimento, que se manifesta por medidas biométricas persistentemente abaixo dos percentis de referência para a idade gestacional. Essa redução ponderal está associada a múltiplos mecanismos fisiopatológicos. Primeiramente, a perda

contínua de proteínas pelo contato das alças intestinais exteriorizadas com o líquido amniótico resulta em hipoproteïnemia, que limita o crescimento tecidual fetal e contribui para restrição de crescimento. Além disso, o processo inflamatório crônico da mucosa intestinal e hepática, documentado em estudos experimentais e anatômicos, compromete o metabolismo energético e a absorção de nutrientes essenciais para o ganho ponderal intrauterino ^{19,20}.

Outra contribuição importante para o baixo peso ao nascer é a presença de alterações placentárias em fetos com gastrosquise, visto que o desenvolvimento anômalo da placenta pode levar a menor transferência de nutrientes e oxigênio, intensificando a restrição do crescimento fetal. Estes fatores fisiológicos inter-relacionados explicam por que a maioria dos fetos com gastrosquise apresentam padrões de crescimento próximos ao 10º percentil, com incremento ponderal médio de apenas cerca de 130 g por semana no terceiro trimestre ^{18, 19, 21}.

Dessa forma, o crescimento fetal comprometido reflete uma fisiopatologia multifatorial, envolvendo perda proteica, inflamação intestinal e hepática e comprometimento placentário. Portanto, a utilização de curvas e fórmulas específicas para defeitos da parede abdominal, mostra-se fundamental, evitando a superestimação da restrição de crescimento e prevenindo condutas intervencionistas precoces que podem aumentar a morbimortalidade neonatal ^{18,19,21}.

Além disso, a análise das curvas de crescimento aplicadas (OMS, Hadlock e Araújo Júnior) evidenciou que a curva de Araújo Júnior, desenvolvida a partir de uma população de fetos com gastrosquise no Brasil, apresentou melhor compatibilidade com os achados biométricos da amostra estudada. Isso sugere que curvas específicas por condição clínica são mais sensíveis para avaliar o crescimento fetal em cenários de malformações, ao contrário de

curvas genéricas baseadas em fetos saudáveis, que podem superestimar o grau de RCF, como proposto no estudo originário desta curva ²².

Os desfechos neonatais reforçam a complexidade da gastrosquise: houve alta prevalência de sepse neonatal (50%), uso de ventilação mecânica (média de 6,64 dias), necessidade de nutrição parenteral prolongada (média de 18,57 dias) e tempo médio de internação em UTI de 20,27 dias. A mortalidade neonatal precoce (10,7%) e tardia (14,3%) confirma os riscos associados a essa anomalia, mesmo em centros terciários com protocolos de referência, como proposto em estudos prévios ³.

Como limitações, o estudo apresenta o viés inerente ao delineamento retrospectivo, com dependência da qualidade e completude dos dados dos prontuários. No entanto, trata-se de uma amostra representativa e com acompanhamento sistemático, o que confere robustez aos achados. Propomos para estudos futuros o desenvolvimento de uma nova curva de crescimento, com o propósito de uma maior individualização do acompanhamento de fetos com gastrosquise.

Dessa forma, nossos resultados contribuíram na descrição aprofundada da trajetória fetal em uma população brasileira, com potencial para fundamentar futuras pesquisas comparativas e o aprimoramento de protocolos de monitoramento fetal.

REFERÊNCIAS

1. Fonseca EB, Sá RAM. *Medicina Fetal*. 2ª ed. São Paulo: FEBRASGO; 2018.
2. Netta DA, Wilson RD, Visintainer P, Johnson MP, Hedrick HI, Flake AW, Adzick NS. Gastroschisis: Growth Patterns and a Proposed Prenatal Surveillance Protocol. *Fetal Diagn Ther*. 2007;22(4):352-7.
3. Horton AL, Powell MS, Wolfe HM. Intrauterine Growth Patterns in Fetal Gastroschisis. *Am J Perinatol*. 2010;27(3):211-8.
4. Woodward PJ, Kennedy A, Sohaey R. *Diagnostic Imaging: Obstetrics*. 4th ed. Salt Lake City: Amirsys; 2021.
5. Hoyme HE, Higginbottom MC, Jones KL. The vascular pathogenesis of gastroschisis: intrauterine interruption of the omphalomesenteric artery. *J Pediatr*. 1981;98(2):228-31.
6. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO). Ultrassonografia morfológica do segundo trimestre. São Paulo: FEBRASGO; 2021. (Protocolos FEBRASGO – Obstetrícia; nº 62).
7. Japaraj RP, Hockey R, Chang F. Gastroschisis: can prenatal sonography predict outcome? *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2003;21(4):329-33.
8. Raynor BD, Richards DS. Growth retardation in fetuses with gastroschisis. *J*

Ultrasound Med. 1997;16(1):13-6.

9. Di Filippo D, Henry A, Patel J, Jiwane A, Welsh AW. Fetal abdominal wall defects in an Australian tertiary setting: contemporary characteristics, ultrasound accuracy, and outcome. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021;34(8):1269-76.
10. Lima FET, Ribeiro KSQS, Cabral ACV, Oliveira AS. Gastrosquise no Brasil: tendência temporal e fatores associados à mortalidade. *Cad Saúde Pública.* 2023;39(2):e00224721. <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT224721>
11. Feldkamp ML, Reefhuis J, Kucik JE, et al. Lifestyle and sociodemographic risk factors for gastroschisis: A systematic review and meta-analysis. *Am J Med Genet A.* 2020;182(4):760-72. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.61491>
12. Santos JAS, Amaral MP, Ferreira MGS, Almeida MFB. Gastrosquise: fatores de risco em estudo caso-controle no Brasil. *Rev Paul Pediatr.* 2020;38:e2018193. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018193>
13. Coady AM. *Twining – Anomalias Fetais*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
14. Salomon LJ, Alfievic Z, Da Silva Costa F, Deter RL, Figueras F, Ghi T, et al. ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;53(6):715-23.

15. Araújo Júnior E, Martins Santana EF, Martins WP, Júnior JE, Ruano R, Pires CR, et al. Reference charts of fetal biometric parameters in 31,476 Brazilian singleton pregnancies. *J Ultrasound Med.* 2014;33(7):1185-91.
16. Kiserud T, Piaggio G, Carroli G, Widmer M, Carvalho J, Neerup Jensen L, et al. The World Health Organization Fetal Growth Charts: A Multinational Longitudinal Study of Ultrasound Biometric Measurements and Estimated Fetal Weight. *PLoS Med.* 2017;14(1):e1002220.
17. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology.* 1991;181(1):129-33.
18. Mallik M, Morris RK, Kilby MD, Tan S, Khan KS. Overestimation of growth restriction in fetuses with gastroschisis using standard growth curves. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021;34(6):972-7. doi:10.1080/14767058.2019.1613254.
19. Jacobs M, Sbragia L, Brizot ML, Bunduki V, Ruano R, da Silva MM, et al. Pathophysiology of impaired fetal growth in gastroschisis: placental and fetal findings. *Placenta.* 2010;31(10):894-8. doi:10.1016/j.placenta.2010.07.003.
20. Lins MC, Rocha G, Lacerda CM, Barros AC, Pinheiro M, Lima J, et al. Estudo experimental da inflamação intestinal em gastrosquise. *Acta Cir Bras.* 2008;23(2):140-4. doi:10.1590/S0102-86502008000200010.

21. Andersen AL, Henriksen TB, Aabakke AJM, Krebs L, Hedegaard M. Fetal growth in gastroschisis: is there a need for disease-specific curves? *Prenat Diagn.* 2020;40(5):635-42. doi:10.1002/pd.5627.
22. Goodman M, Hata T, Feldkamp ML, Suhag A, Kanungo J, Salihu HM, et al. Customizing fetal growth charts in gastroschisis: implications for perinatal care. *Am J Obstet Gynecol.* 2022;227(3):486.e1-486.e9. doi:10.1016/j.ajog.2022.03.042.