

## Avaliação do crescimento fetal de crianças por meio da razão peso/perímetro cefálico

Weight/head circumference ratio at birth for assessing fetal growth

Dixis Figueroa Pedraza (<http://orcid.org/0000-0002-5394-828X>)<sup>1</sup>

Ítalo de Macedo Bernardino (<https://orcid.org/0000-0003-4750-5666>)<sup>1</sup>

Anahi Cézar de Lima Lins (<https://orcid.org/0000-0003-2983-0051>)<sup>1</sup>

**Abstract** *The scope of this article was to use the weight/head circumference ratio at birth to assess fetal growth. A cross-sectional study was conducted in a birth cohort in the State of Paraíba, Northeast of Brazil, with 726 children born at term and weighing 2,500 grams or more. The anthropometric measurements, sociodemographic characteristics, gestational care and type of delivery were collected in the first 24 hours after birth of infants were assessed. Infants were classified as proportionate (weight/head circumference ratio  $\geq 0.87$ ) versus disproportionate ( $< 0.87$ ). Lower mean weight/head circumference ratio was identified in newborns of lower gestational age, with lower birth weight, female, from families not benefiting from the Bolsa Família Program, of mothers who did not take folic acid during pregnancy and were born by cesarean section. Mean weight, length, and head circumference were lower among infants with disproportionate weight/head circumference ratio, independently of sex. Weight/head circumference ratio is an important indicator of fetal growth.*

**Key words** Anthropometry, Birth weight, Cephalometry

**Resumo** *O objetivo deste artigo é utilizar a razão peso/perímetro cefálico ao nascimento para avaliar o crescimento fetal. Estudo transversal aninhado a uma coorte de nascimentos do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, com 726 crianças nascidas a termo e com peso maior ou igual a 2.500 gramas. As medidas antropométricas da criança, características sociodemográficas, cuidados na gestação e tipo de parto foram coletados nas primeiras 24 horas pós-parto. As crianças foram classificadas em proporcionais (peso/perímetro cefálico  $\geq 0,87$ ) e desproporcionais (peso/perímetro cefálico  $< 0,87$ ). Recém-nascidos de menor idade gestacional, com peso ao nascer inferior, do sexo feminino, de famílias não beneficiárias do Programa Bolsa Família, de mães não suplementadas com ácido fólico durante a gravidez e nascidos por cesariana apresentaram menores médias da razão peso/perímetro cefálico. As médias de peso, comprimento e perímetro cefálico foram menores entre as crianças classificadas com desproporção peso/perímetro cefálico, ajustadas pelo sexo da criança. A razão peso/perímetro cefálico é um indicador útil na avaliação do crescimento fetal.*

**Palavras-chave** Antropometria, Peso ao nascer, Cefalometria

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba. Av. das Baraúnas 351 Campus Universitário, 58109-753. Campina Grande PB Brasil. [dixisfigueroa@gmail.com](mailto:dixisfigueroa@gmail.com)

## Introdução

O período intrauterino constitui uma fase crítica para o crescimento e o desenvolvimento fetal, sendo influenciado por uma combinação de fatores genéticos, nutricionais, hormonais e ambientais<sup>1-4</sup>. Desse modo, grandes injúrias nessa etapa ocasionam alterações metabólicas e adaptação do crescimento corporal ao baixo provimento de nutrientes com o intuito de garantir a sobrevivência do feto<sup>1,4,5</sup>. O adequado crescimento fetal é essencial para a vida pós-natal<sup>6</sup>.

Nessa conjuntura, a restrição do crescimento intrauterino (RCIU) configura um processo patológico que não permite ao feto alcançar seu potencial de crescimento genético<sup>7,8</sup>. A RCIU pode ocorrer em momentos diferentes da gestação, com duração e intensidade diferenciadas<sup>7</sup>. As consequências de quem apresenta esse crescimento restrito e sua manifestação mais frequente no baixo peso ao nascer podem ser tanto imediatas, com o risco de morbimortalidade do recém-nascido, quanto tardias, com o aumento da suscetibilidade a doenças crônicas características de períodos mais avançados da vida<sup>3,5</sup>.

O padrão de crescimento intrauterino determina o tamanho e as proporções corporais do recém-nascido segundo a idade gestacional<sup>3,9</sup>. Considerando o peso ao nascimento em relação à idade gestacional, as crianças podem ser classificadas como pequenas para a idade gestacional (PIG), adequadas para idade gestacional (AIG) ou grandes para idade gestacional (GIG)<sup>10</sup>. No entanto, recém-nascido PIG não necessariamente indica restrição do crescimento fetal, pois essa condição pode ser expressão de uma constituição corporal geneticamente predeterminada. Por sua vez, crianças nascidas AIG podem não ter apresentado crescimento adequado na trajetória da vida fetal<sup>4,11</sup>. Dessa forma, o diagnóstico de um recém-nascido como PIG não é considerado um indicador acurado da restrição do crescimento fetal<sup>4</sup>.

A proporcionalidade corporal é descrita como alternativa para diagnosticar o crescimento fetal ao nascimento<sup>6</sup>. Os índices frequentemente utilizados para esses fins são o índice de massa corporal (IMC) e o índice ponderal de Rohrer (IP Rohrer). No entanto, esses índices podem não ser suficientes para detectar o crescimento fetal, tendo em vista que baseiam-se na razão entre dois parâmetros antropométricos (peso e comprimento) que podem estar comprometidos em situações de restrição do crescimento fetal. Nessa perspectiva, a relação entre o peso e o perímetro cefálico ao nascimento pode designar de melhor

forma o crescimento fetal, tendo em vista que o perímetro cefálico parece ser pouco comprometido quando o feto é exposto a situações adversas para o seu crescimento<sup>4</sup>.

Com base nesses argumentos, objetivou-se utilizar a razão peso/perímetro cefálico ao nascimento para avaliar o crescimento fetal.

## Metodologia

Trata-se de um estudo transversal aninhado a um coorte. A coorte foi realizada com amostra composta de recém-nascidos de 726 mulheres recrutadas entre janeiro e junho de 2018, em uma maternidade existente no município de Mamanguape, Paraíba, Região Nordeste do Brasil, localizada a 60 quilômetro da cidade de João Pessoa, capital do estado. O Hospital Geral de Mamanguape é referência para 11 municípios do Vale do Mamanguape, que pertencem à 14ª Região de Saúde do estado: Mamanguape, Rio Tinto, Baía da Traição, Marcação, Itapororoca, Jacaraú, Pedro Regis, Curral de Cima, Cuité de Mamanguape, Capim e Mataraca. O hospital dispõe de três salas de cirurgia, duas de parto e 15 leitos de maternidade. Na ala de obstetrícia da instituição, em pouco mais de três anos de atuação, houve 5 mil nascimentos, com apenas dois óbitos neonatais e taxa de 99% de partos seguros (assistência ao parto padronizada em relação aos principais riscos associados ao parto como morte materna e neonatal).

As mães foram convidadas para participar da pesquisa no momento do parto por um dos membros da equipe do projeto que ficou de plantão no hospital aguardando a internação das gestantes. Os recém-nascidos foram recrutados nas primeiras 24 horas de vida. Neste estudo, foram incluídos os recém-nascidos vivos com peso ao nascer igual ou maior que 2.500 gramas; de idade gestacional igual ou maior que 37 semanas; de parto único; sem alguma enfermidade e de mães com 18 anos ou mais. Essas condições levaram em consideração, principalmente, que a prematuridade e o baixo peso ao nascer podem resultar em desfechos negativos no perímetro cefálico<sup>1</sup>. Foram excluídos casos de má-formação congênita ou síndromes, casos de complicações devido ao trabalho de parto e crianças referenciadas para alguma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Esses critérios foram adotados considerando suas especificidades relacionadas ao crescimento. Crianças com infecções congênitas não foram excluídas do estudo.

A equipe responsável pela coleta de dados foi composta por acadêmicos de cursos de graduação da área de saúde e de pós-graduação em saúde pública. O controle de qualidade do estudo incluiu treinamento e padronização dos entrevistadores, construção de Manual de Instruções, realização de estudo piloto e supervisão do trabalho de campo. As medidas antropométricas foram obtidas por antropometristas treinados e padronizados, os quais adotaram técnicas *standards* recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>12</sup>.

Ao nascimento da criança, foi aplicado às mães um questionário semiestruturado contendo informações sociodemográficas, sobre cuidados na gestação e tipo de parto. Além disso, o prontuário e/ou a Caderneta da Gestante foram usados para obter as informações sobre a idade gestacional, a qual foi categorizada (37-38 semanas, 38,1-40 semanas,  $\geq 40,1$  semanas).

No questionário, consideraram-se informações sobre o sexo da criança, a idade materna em anos (18-19, 20-34,  $> 34$ ), a zona de residência (urbana, rural) e o benefício ou não do Programa Bolsa Família (PBF). Para avaliar a situação de segurança alimentar das famílias, foi usada a escala de experiência de insegurança alimentar desenvolvida como *standard* global para a monitorização da fome no mundo. As famílias foram classificadas em segurança alimentar/insegurança alimentar leve quando teve-se até duas questões com respostas positivas, e em insegurança alimentar moderada/grave nos casos de três a oito respostas positivas<sup>13</sup>.

Em relação aos cuidados na gestação e no parto, as mães foram questionadas sobre início (no primeiro trimestre da gravidez, após o primeiro trimestre da gravidez); número de consultas de pré-natal ( $\geq 6$ ,  $< 6$ ); ingestão de bebida alcoólica e fumo durante a gravidez; suplementação durante a gravidez (com ferro, ácido fólico e vitamina A); vacinação contra o tétano durante a gravidez e tipo de parto (normal, cesárea).

As medidas antropométricas verificadas para identificar a situação nutricional da criança ao nascimento foram peso, comprimento e perímetro cefálico. O peso foi mensurado utilizando-se balança eletrônica e digital, pediátrica, com capacidade de 15 quilogramas e precisão de 10 gramas, sempre sem roupas ou fralda. O comprimento foi aferido com a criança despida, utilizando um antropômetro infantil de madeira, com régua graduada de zero a cem centímetros, precisão de um milímetro. Para o perímetro ce-

fálico foi usada fita métrica inelástica de precisão de um milímetro.

O crescimento fetal foi avaliado pela razão entre o peso (g) e o perímetro cefálico ao nascer (cm) (peso/perímetro cefálico). A razão entre o índice peso/perímetro cefálico e a média desse índice por semana gestacional (37-38, 38,1-40,  $\geq 40,1$ ) foi utilizada para verificar o quanto a razão peso/perímetro cefálico de cada criança avaliada se distancia da média da razão do seu grupo segundo a idade gestacional. Com os resultados encontrados para essa razão, as crianças foram classificadas em desproporcional (peso/perímetro cefálico  $< 0,87$ ) ou proporcional (peso/perímetro cefálico  $\geq 0,87$ )<sup>4</sup>.

Para a caracterização da amostra, foram verificadas as médias da razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico segundo idade gestacional; peso ao nascer; peso ao nascer/idade gestacional; características sociodemográficas; cuidados na gestação e tipo de parto. As médias das medidas antropométricas estudadas (peso, comprimento e perímetro cefálico ao nascer) foram calculadas para verificar diferenças segundo os dois grupos de proporcionalidade corporal da razão peso/perímetro cefálico. Essa mesma análise foi realizada considerando a estratificação da proporcionalidade por sexo, idade gestacional e peso ao nascer. Para o caso do peso ao nascer, duas estratificações foram consideradas: 1) peso insuficiente (2.500 g - 2.999 g) *vs.* peso normal ( $\geq 3.000$  g)<sup>14</sup>; 2) PIG (peso  $<$  percentil 15) *vs.* AIG (peso  $\geq$  percentil 15), que corresponde a -1 desvio padrão, considerando, como referência, a população estudada<sup>4</sup>.

O teste de Bartlett para avaliar a homogeneidade das variâncias foi aplicado para as variáveis contínuas. Em seguida, foram realizados o teste “t” de Student e a análise de variância – ANOVA para verificar a diferença de média das medidas antropométricas entre os grupos proporcionais e desproporcionais, entre as variáveis normalmente distribuídas. Para os dados não paramétricos, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. A significância estatística  $p \leq 0,05$  foi considerada. As análises estatísticas foram feitas no programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

O Projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (CAAE 81216417.0.0000.5187). Todos os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, condição necessária à participação no estudo.

## Resultados

Participaram do estudo 726 crianças nascidas a termo, das quais 401 (55,2%) eram do sexo masculino. As crianças de idade gestacional, peso ao nascer e peso nascer/idade gestacional inferiores apresentaram menores médias da razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico. Essa razão também foi menor entre as crianças do sexo feminino, de famílias não beneficiárias do PBF, cujas mães não foram suplementadas com ácido fólico durante a gestação e de parto cesáreo (Tabela 1).

As médias das medidas antropométricas ao nascer, segundo as categorias de proporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico, estão apresentadas na Tabela 2. Menores médias das medidas antropométricas avaliadas ao nascer foram observadas nas crianças com desproporção peso/perímetro cefálico.

Ao estratificar as crianças segundo a proporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico por sexo, idade gestacional e peso ao nascer (Tabela 3), verificou-se que em ambos os sexos as médias de peso e comprimento ao nascer foram menores nas crianças desproporcionais, o que não aconteceu para o perímetro cefálico. Para todos os grupos de idade gestacional, constatou-se maiores médias de peso e comprimento entre as crianças

Ao estratificar as crianças segundo a proporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico por sexo, idade gestacional e peso ao nascer (Tabela 3), verificou-se que em ambos os sexos as médias de peso e comprimento ao nascer foram menores nas crianças desproporcionais, o que não aconteceu para o perímetro cefálico. Para todos os grupos de idade gestacional, constatou-se maiores médias de peso e comprimento entre as crianças

**Tabela 1.** Média da razão de proporcionalidade (peso/perímetro cefálico) segundo idade gestacional e peso ao nascer da criança, características sociodemográficas, cuidados na gestação e tipo de parto (N = 726\*).

Variáveis	Razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico				Valor de p
	n	%	Média	DP	
Idade gestacional (semanas)					< 0,001
≥ 40,1	144	20,1	1,02	0,11	
38,1-40,0	497	69,4	0,99	0,12	
37,0-38,0	75	10,5	0,97	0,11	
Peso ao nascer (g)					< 0,001
≥ 3.000	598	82,4	1,03	0,10	
2.500 - 2.999	128	17,6	0,85	0,05	
Peso ao nascer/idade gestacional					< 0,001
≥ percentil 15 (≥ 2.965 g)	618	85,1	1,02	0,10	
< percentil 15 (< 2.965 g)	108	14,9	0,84	0,04	
Sexo da criança					0,004
Masculino	401	55,2	1,01	0,11	
Feminino	325	44,8	0,98	0,12	
Idade materna (anos)					0,094
> 34	74	10,2	1,02	0,13	
20-34	547	75,3	1,00	0,12	
18-19	105	14,5	0,97	0,10	
Zona de residência					0,677
Urbana	404	55,6	1,00	0,12	
Rural	322	44,4	0,99	0,11	
Benefício do Programa Bolsa Família					0,048
Não	234	32,2	1,00	0,12	
Sim	492	67,8	0,98	0,12	
Situação de segurança alimentar					0,948
Segurança alimentar/insegurança alimentar leve	591	81,4	1,00	0,11	
Insegurança alimentar moderada/grave	135	18,6	1,00	0,12	
Início do pré-natal					0,182
1º trimestre	550	75,8	1,01	0,12	
Após 1º trimestre	176	24,2	0,99	0,11	

continua

**Tabela 1.** Média da razão de proporcionalidade (peso/perímetro cefálico) segundo idade gestacional e peso ao nascer da criança, características sociodemográficas, cuidados na gestação e tipo de parto (N = 726\*).

Variáveis	Razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico				Valor de p
	n	%	Média	DP	
Nº de consultas de pré-natal					0,477
≥ 6	564	77,7	1,00	0,12	
< 6	162	22,3	0,99	0,12	
Ingestão de bebida alcoólica durante a gravidez					0,625
Não	664	91,5	1,00	0,12	
Sim	62	8,5	0,98	0,10	
Fumo durante a gravidez					0,431
Não	692	95,4	1,00	0,12	
Sim	33	4,6	0,97	0,10	
Suplementação com ferro durante a gravidez					0,663
Sim	688	95,4	1,01	0,12	
Não	33	4,6	1,00	0,11	
Suplementação com ácido fólico durante a gravidez					0,029
Sim	674	93,1	1,03	0,12	
Não	50	6,9	0,99	0,12	
Suplementação com vitamina A durante a gravidez					0,536
Sim	173	24,1	1,00	0,12	
Não	546	75,9	0,99	0,12	
Vacinação contra o tétano durante a gravidez					0,222
Sim	676	94,7	1,02	0,12	
Não	38	5,3	0,99	0,12	
Tipo de parto					0,006
Normal	546	75,2	1,02	0,11	
Cesárea	180	24,8	0,99	0,13	

Testes: “t” Student; ANOVA.

\* Perdas para algumas variáveis devidas à ausência de informação (idade gestacional = 10, fumo = 1, suplementação com ferro durante a gravidez = 5, suplementação com ácido fólico durante a gravidez = 2, suplementação com vitamina A durante a gravidez = 7, vacinação contra o tétano durante a gravidez = 12).

Fonte: Autores.

**Tabela 2.** Média das medidas antropométricas ao nascer segundo as categorias da razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer da criança.

Razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer	Peso (g)	Comprimento (cm)	Perímetro Cefálico (cm)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Desproporcionais (< 0,87)	2806,18 (194,39)	47,50 (1,69)	34,00 (2,42)
Proporcionais (≥ 0,87)	3512,87 (434,37)	49,77 (1,82)	34,26 (1,54)
Valor de p	< 0,001	< 0,001	< 0,009

Teste: “t” Student.

Fonte: Autores.

proporcionais, a exceto das que nasceram após a 40ª semana de gestação. Crianças proporcionais que nasceram com peso normal tiveram maiores médias de peso e perímetro cefálico do que as desproporcionais, enquanto nas nascidas com

peso insuficiente resultado similar foi obtido para peso e comprimento, e do lado oposto em relação ao perímetro cefálico. As crianças PIG e desproporcionais apresentaram menores médias de peso e comprimento ao nascer, comparadas

àquelas PIG proporcionais. A média de perímetro cefálico foi menor para PIG proporcionais quando comparados aos PIG desproporcionais.

Entre as crianças AIG, as desproporcionais apresentaram menores médias das medidas antropométricas avaliadas ao nascer.

**Tabela 3.** Média das medidas ao nascer segundo a razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer estratificadas por sexo, idade gestacional e peso ao nascer da criança.

Razão de proporcionalidade peso/ perímetro cefálico ao nascer	Peso (g)	Comprimento (cm)	Perímetro Cefálico (cm)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
<b>Sexo</b>			
<b>Masculino</b>			
Desproporcionais (< 0,87)	2808,25 (189,94)	47,56 (1,71)	33,95 (1,57)
Proporcionais (≥ 0,87)	3557,88 (438,36)	50,06 (1,75)	34,44 (1,58)
Valor de p	< 0,001	< 0,001	0,071
<b>Feminino</b>			
Desproporcionais	2804,33 (200,38)	47,45 (1,69)	34,05 (3,00)
Proporcionais	3454,83 (435,95)	49,41 (1,85)	34,01 (1,46)
Valor de p	< 0,001	< 0,001	0,102
<b>Idade gestacional (semanas)</b>			
<b>≥ 40,1</b>			
Desproporcionais	2873,33 (332,75)	48,92 (2,11)	35,63 (6,27)
Proporcionais	3613,15 (418,72)	50,23 (1,70)	34,59 (1,50)
Valor de p	< 0,001	0,078	0,166
<b>38,1-40,0</b>			
Desproporcionais	2798,67 (180,09)	47,47 (1,51)	33,85 (1,47)
Proporcionais	3498,32 (442,57)	49,70 (1,83)	34,21 (1,55)
Valor de p	< 0,001	< 0,001	0,054
<b>37,0-38,0</b>			
Desproporcionais	2796,56 (148,17)	46,83 (1,72)	33,66 (1,29)
Proporcionais	3436,19 (382,36)	49,34 (1,89)	33,97 (1,52)
Valor de p	< 0,001	< 0,001	0,851
<b>Peso ao nascer (g)</b>			
<b>≥ 3.000</b>			
Desproporcionais	3130,91 (165,21)	49,30 (1,57)	34,44 (4,77)
Proporcionais	3569,91 (408,09)	49,94 (1,77)	37,66 (1,44)
Valor de p	< 0,001	0,218	< 0,001
<b>2.500 - 2.999</b>			
Desproporcionais	2757,91 (146,59)	47,24 (1,55)	33,46 (1,15)
Proporcionais	2892,78 (96,04)	47,96 (1,37)	32,21 (1,00)
Valor de p	< 0,001	0,005	< 0,001
<b>Peso ao nascer</b>			
<b>AIG (≥ percentil 15/≥ 2.965 g)</b>			
Desproporcionais	3090,33 (156,15)	48,94 (1,52)	34,40 (4,21)
Proporcionais	3554,30 (413,61)	49,90 (1,77)	36,98 (1,46)
Valor de p	< 0,001	0,028	< 0,001
<b>PIG (&lt; percentil 15/&lt; 2.965 g)</b>			
Desproporcionais	2745,29 (140,50)	47,19 (1,57)	33,36 (1,11)
Proporcionais	2855,39 (91,31)	47,70 (1,31)	32,03 (1,00)
Valor de p	< 0,001	0,048	< 0,001

AIG: adequado para a idade gestacional; PIG: pequeno para a idade gestacional.

Teste: "t" Student.

Fonte: Autores.

## Discussão

Neste estudo foi utilizada a razão de proporcionalidade entre peso e perímetro cefálico ao nascer como indicador nutricional de crescimento fetal, controlando-se os resultados pela idade gestacional de forma a evitar que os mesmos fossem influenciados pelo método de obtenção dessa variável. Foi possível confirmar a utilidade do indicador, associando-se a características socio-demográficas e da gravidez. As perdas do estudo foram inferiores a 2%, sendo a idade gestacional a variável com maior quantidade de casos com ausência de informação.

A progressão do peso ao nascer com o prolongamento da idade gestacional<sup>15</sup> foi verificada nesse estudo para as médias da razão peso/perímetro cefálico. Assim, com o avanço da gestação as crianças se tornaram mais proporcionais, e nas de menor idade gestacional a razão de proporcionalidade foi menor. Além disso, pode-se observar que a razão analisada permaneceu constante com o prolongamento da idade gestacional a termo. Em vista disso, o menor ganho de peso/perímetro cefálico por idade gestacional pode representar um pior crescimento do feto. Se analisado o comportamento do peso ao nascer e do peso ao nascer/idade gestacional, confirma-se que a razão peso/perímetro cefálico mostra comportamento idêntico na mesma direção. A ausência de resultados similares discutidos na literatura até o momento sugere a necessidade de outros estudos confirmatórios sobre tais achados.

A razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico foi comparada entre meninos e meninas a fim de analisar possível divergência na proporção corporal segundo o sexo como ocorre com o peso e comprimento ao nascer<sup>6</sup>. Essa diferença foi comprovada no atual estudo ao verificar-se que crianças do sexo masculino apresentaram maior razão de proporcionalidade. Esses resultados estão em concordância com os de estudo anterior que observou crianças provenientes de uma coorte retrospectiva<sup>4</sup>.

Condições consideradas desfavoráveis ao crescimento do feto, como a situação socioeconômica (medida nesse estudo por meio do benefício do PBF), a não suplementação com ácido fólico durante a gravidez e o parto por cesariana<sup>16,17</sup> representaram menores médias de razão peso/perímetro cefálico no atual estudo. Apesar de não terem sido encontrados estudos que avaliassem essas associações, é possível sugerir explicações.

O baixo nível socioeconômico constitui um fator de risco relevante para o surgimento do

BPN, por associar-se ao estado nutricional e a outros fatores determinantes do crescimento intrauterino<sup>16,18</sup>. Essa hipótese foi confirmada, por exemplo, em um estudo de base populacional realizado em São Luís, Maranhão, no qual houve maior risco de BPN em crianças de famílias de baixa renda<sup>19,20</sup>. Além disso, a pior condição socioeconômica pode estar associada ao perímetro cefálico menor que o normal, como consequência de dificuldade de acesso à informação e menor conhecimento acerca da importância do pré-natal e dos fatores que poderiam prejudicar o crescimento intrauterino do cérebro. Essa condição pode produzir, ainda, maior probabilidade de nutrição inadequada e de viver em ambientes estressantes que podem resultar em uma redução do perímetro cefálico ao nascimento<sup>21</sup>. No Brasil, por meio de um estudo de âmbito nacional, foi possível mostrar que a maioria das mães de nascidos vivos com perímetro cefálico inferior ao normal eram as de contexto socioeconômico desfavorável<sup>22</sup>.

A suplementação com ácido fólico durante a gravidez previne o risco de baixo peso ao nascer, pois a deficiência do micronutriente nessa fase da vida pode acarretar alterações em diversas funções orgânicas que influenciam o nascimento na idade adequada, o crescimento e o desenvolvimento fetal<sup>17,23,24</sup>. Na Holanda, em um estudo de base populacional foi possível observar que menores concentrações de folato no início de gestação associaram-se ao menor tamanho fetal<sup>25</sup>. O ácido fólico também é indispensável na regulação do desenvolvimento normal de células nervosas e na prevenção de defeitos congênitos no tubo neural, os quais podem ser reduzidos mediante a suplementação com o micronutriente no início da gestação<sup>17</sup>. Na Arábia Saudita, em 1.180 gestantes saudáveis de dois hospitais e 21 centros de atenção pré-natal, que foram acompanhadas desde o início da gravidez, foi possível verificar menores concentrações de micronutrientes, incluindo o folato, nos casos de malformações congênitas<sup>26</sup>. No Brasil, um único estudo foi identificado com análises similares. Os resultados destacaram a importância da deficiência de ácido fólico na ocorrência de má-formação do tubo neural, incluindo microcefalia e anencefalia<sup>27</sup>.

No que concerne à ocorrência de cesariana, destaca-se que a indicação por esse tipo de parto muitas vezes é devido à presença de complicações clínico-obstétricas durante a gestação que podem desencadear em baixo peso ao nascer e outros desfechos neonatais desfavoráveis<sup>19,28</sup>, como foi confirmado por meio da observação de uma

coorte retrospectiva realizada em Minas Gerais<sup>29</sup>. No entanto, cabe destacar que resultados de pesquisas recentes têm mostrado maiores medidas de perímetro cefálico ao nascer entre crianças nascidas de parto cesáreo<sup>21,30,31</sup>. Argumenta-se que o perímetro cefálico pode ser temporariamente reduzido durante os partos vaginais por razões anatômicas, como a passagem do recém-nascido pelo canal do parto<sup>21</sup>.

Mulheres grávidas expostas a situações adversas como extremos da idade reprodutiva, fumo e álcool durante a gravidez, e assistência pré-natal inadequada não apresentaram associação com a razão peso/perímetro cefálico. Entretanto, estudo similar ao atual verificou menores médias do desfecho entre as mães de menor idade, que fumaram durante a gestação e que não fizeram pré-natal<sup>4</sup>. As divergências nesses resultados podem estar relacionadas a questões específicas das variáveis analisadas, com diferenças em relação à coorte da Zona da Mata de Pernambuco que utilizou  $\leq 19$  anos como categoria da menor idade materna, apontou maiores frequências para o fumo durante a gravidez e a avaliação do pré-natal não foi baseada em indicadores da qualidade<sup>4</sup>. Ainda, os critérios de seleção utilizados na atual pesquisa também podem estar influenciando tais resultados.

Com o propósito de determinar critérios para comparabilidade do crescimento fetal com e sem restrição de crescimento, foi realizada a categorização dos grupos em desproporcionais e proporcionais, respectivamente, em relação à razão peso/perímetro cefálico. Essa análise baseou-se na lógica biológica na qual a restrição intraútero ocorre de forma progressiva e torna o feto incapaz de manter o crescimento adequado no útero, levando ao aumento da desproporcionalidade corporal de acordo com a gravidade da restrição intrauterina<sup>4,32,33</sup>. Assim, conforme esperado<sup>34</sup>, observaram-se menores médias das medidas antropométricas ao nascer entre as crianças desproporcionais, inclusive do perímetro cefálico que foi utilizado como medida para controlar a variação de peso, confirmando-se os resultados de outro estudo<sup>4</sup>.

O sexo da criança<sup>4,35</sup>, a idade gestacional e o peso ao nascer<sup>6</sup> são fatores que exercem importante influência nas medidas corporais ao nascimento, explicando a necessidade de controlar por esses fatores a associação da razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico com as medidas antropométricas. Nesse estudo, por meio dessas análises, a associação da desproporcionalidade corporal com o menor crescimento fetal

foi confirmada para o peso e o comprimento, em ambos os sexos, para a maioria dos grupos de idade gestacional, e nas nascidas com peso insuficiente e PIG. Além disso, crianças desproporcionais nascidas AIG tiveram menores médias das três medidas, enquanto nas de peso normal constatou-se o mesmo resultado para o peso e o perímetro cefálico. A média de perímetro cefálico foi maior nas crianças com peso insuficiente e PIG não proporcionais.

A desproporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico associada às menores medidas antropométricas ao nascer, segundo o sexo, sugere que tal condição é uma resposta do organismo à condição desfavorável de crescimento fetal, e não uma questão biológica dos sexos, conforme autores que obtiveram resultados similares<sup>4</sup>. Como para a desproporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico, o baixo peso e o menor perímetro cefálico ao nascer representam desfechos mais frequentes entre as crianças do sexo feminino<sup>1,36,37</sup>. Embora a literatura não esclareça como o peso ao nascer é influenciado pelo sexo da criança, sabe-se que o crescimento intrauterino e o peso são menores entre as meninas quando comparado aos meninos de mesma idade gestacional, bem como maior<sup>37</sup>. A relação entre o perímetro cefálico e o sexo da criança evidencia-se claramente pelas curvas de crescimento, nas quais a medida do sexo masculino sempre é maior do que a do feminino, do nascimento aos 18 anos de idade, constituindo, da mesma forma que o tamanho corporal, uma característica sexual secundária, fazendo parte do dimorfismo sexual<sup>38</sup>; enquanto as alterações para faixa etária, raça, nacionalidade ou situação geográfica são discretas<sup>37,38</sup>. Assim, o comportamento da desproporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico, segundo o sexo da criança, segue a mesma tendência que o peso e o perímetro cefálico ao nascer.

Segundo relatório da OMS, o nascimento de crianças de forma prematura representa um problema global, no qual o Brasil encontra-se entre as dez primeiras nações<sup>39</sup>. A menor idade gestacional influencia diretamente o crescimento e o desenvolvimento infantil, tornando-a um dos mais significativos desafios para a saúde pública atual<sup>40,41</sup>. Os nascimentos pré-termo são responsáveis pelo aumento do risco de mortalidade em consequência do incompleto desenvolvimento fetal e de sua maior suscetibilidade às infecções<sup>42</sup>. Deste modo, o baixo peso ao nascer é determinado por um período gestacional curto e/ou RCIU<sup>20</sup>, como confirmado em estudo realizado



no Maranhão, no qual a prematuridade apresentou-se como fator de risco para o nascimento de crianças abaixo do peso<sup>43</sup>. De forma similar, um estudo desenvolvido no estado do Ceará mostrou correlação positiva do perímetro cefálico com a idade gestacional e que recém-nascidos prematuros, especialmente aqueles de muito baixo peso, podem apresentar alterações no seu padrão craniofacial<sup>1</sup>. Os resultados apresentados nesse estudo para a desproporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico, de acordo com a idade gestacional, são semelhantes aos descritos anteriormente para o peso e o perímetro cefálico ao nascer, parecendo enquadrar-se nas mesmas características de plausibilidade biológica.

A ausência de diferenças nas médias de perímetro cefálico entre proporcionais e desproporcionais, nos diferentes grupos relacionados ao sexo e à idade gestacional, confirma que a medida é pouco comprometida quando o feto é exposto a situações adversas<sup>4</sup>. Para compreensão, precisa-se ponderar que perímetro cefálico representa a medida do tamanho cerebral, sendo o cérebro um órgão que apresenta certa plasticidade frente aos insultos com velocidade de crescimento muito diferente do crescimento geral de um indivíduo. Ainda, o crescimento do perímetro cefálico varia, dado que apenas 1/6 do estirão cerebral ocorre no período fetal, enquanto 6/7 do estirão só ocorre no período pós-natal e nos dois primeiros anos de vida<sup>38</sup>. Adicionalmente, deve-se considerar a capacidade do metabolismo humano de buscar estratégias para adaptação corporal a fim de poupar o cérebro da falta de nutrientes<sup>1</sup>.

O comprometimento do peso e comprimento ao nascer, nas crianças desproporcionais que nasceram com peso insuficiente, podem estar relacionados ao risco de atraso no crescimento e desenvolvimento que essa condição impõe<sup>16</sup>. Por sua vez, a mesma situação nas crianças PIG sugere a influência da RCIU, ou seja, velocidade de crescimento do feto diminuída<sup>35</sup>. A plausibilidade desses resultados também fica implícita entre as crianças que nasceram com peso normal e AIG, nas quais nascer com a razão peso/perímetro cefálico desproporcional significa resultados

piores para o crescimento das medidas corporais intraútero. Esses achados confirmam os de um estudo prévio<sup>4</sup>.

A maior média de perímetro cefálico entre crianças do atual estudo classificadas como PIG desproporcionais corrobora achados anteriores<sup>4</sup>, sendo confirmada, ainda, para os recém-nascidos não proporcionais de peso insuficiente dessa pesquisa. Esse resultado expressa o menor comprometimento do perímetro cefálico<sup>4</sup>. Nesse sentido, cabe reforçar que o perímetro cefálico dentro da normalidade se correlaciona diretamente com outros bons parâmetros de desenvolvimento como o peso ao nascer, o Índice Apgar e a idade gestacional, bem como que crianças nascidas com muito baixo peso podem apresentar alterações no seu padrão craniofacial<sup>1</sup>.

## Conclusões

Nesse estudo, por tratar-se da avaliação do crescimento fetal por meio de um indicador de proporcionalidade corporal, a importância de considerar a idade gestacional decorre da progressão do peso com o aumento do tempo da gestação. Entretanto, deve-se apreciar que a classificação da criança segundo o peso para a idade gestacional pode mascarar a condição de nascimento como PIG por uma constituição biológica do recém-nascido e, em relação à razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico, é importante observar que as crianças desproporcionais foram as que apresentaram também médias inferiores das medidas antropométricas.

A razão de proporcionalidade entre o peso e o perímetro cefálico ao nascer mostrou-se um indicador útil na avaliação do crescimento fetal, tendo por vantagem indicar de forma mais fiel a condição nutricional do recém-nascido, inclusive sob exposições avessas ao crescimento. Crianças diagnosticadas como desproporcionais (crescimento fetal comprometido) foram aquelas em piores condições de crescimento intrauterino e de menor idade gestacional, e tiveram menores medidas corporais ao nascer.

## Colaboradores

D Figuroa Pedraza participou da elaboração do protocolo de estudo, concepção do artigo, análise e interpretação dos dados, redação e revisão final do artigo. IM Bernardino e ACL Lins participaram da análise e interpretação dos dados, redação e revisão final do artigo.

## Referências

1. Castro RQ, Bem SS, Andrade SG, Vasconcelos YA, Moreira AC, Santos VM, Carneiro JKR, Oliveira MAS. Perímetro cefálico de recém-nascidos correlacionado a fatores maternos e neonatais em pacientes atendidos em um hospital do interior do Ceará/Brasil. *Rev Med UFC* 2018; 58(3):49-53.
2. Noronha GA, Kale PL, Torres TZG, Costa AJL, Cavalcanti MLT, Szklo M. Validade da informação sobre o peso ao nascer para estudos fundamentados na programação fetal. *Cad Saude Publica* 2017; 33(7):e00051816.
3. Zanette NV, Costa AZD, Corrêa TRK. Caracterização de gestantes com diagnóstico de Restrição de Crescimento Intrauterino internadas em um hospital do Sul do Brasil. *Rev AMRIGS* 2016; 60(3):214-219.
4. Gonçalves FCLSP, Lira PIC, Eickmann SH, Lima MC. Razão peso/perímetro cefálico ao nascer na avaliação do crescimento fetal. *Cad Saude Publica* 2015; 31(9):1995-2004.
5. Calkins K, Devaskar SU. Fetal Origins of Adult Disease. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2011; 41(6):158-176.
6. Villamonte-Calanche W, Pereira-Victorio CJ, Jerí-Palomino M. Antropometria neonatal a término en una población rural y urbana a 3400 metros de altura. *Rev Panam Salud Publica* 2017; 41:e83.
7. Angrisani RG, Diniz EMA, Azevedo MF, Matas CG. A influência da proporcionalidade corporal em crianças nascidas pequenas para a idade gestacional: estudo da maturação da via auditiva. *Audiol Commun Res* 2015; 20(1):32-39.
8. Demirci O, Selçuk S, Kumru P, Asoglu MR, Mahmutoglu D, Boza B, Türkyılmaz G, Bütün, Z, Arısoy R, Tandogan B. Maternal and fetal risk factors affecting perinatal mortality in early and late fetal growth restriction. *Taiwan J Obstet Gynecol* 2015; 54(6):700-704.
9. Salge AKM, Rocha EL, Gaíva MAM, Castral TC, Guimarães JV, Xavier RM. Medida do comprimento hálux-calcâneo de recém-nascidos em gestações de alto e baixo risco. *Rev Esc Enferm USP* 2017; 51:e03200.
10. Teixeira MPC, Queiroga TPR, Mesquita MA. Frequência e fatores de risco para o nascimento de recém-nascidos pequenos para idade gestacional em maternidade pública. *Einstein* 2016; 14(3):317-323.
11. MacDonald TM, Hui L, Tong S, Robinson AJ, Dane KM, Middleton AL, Walker SP. Reduced growth velocity across the third trimester is associated with placental insufficiency in fetuses born at a normal birthweight: a prospective cohort study. *BMC Med* 2017; 15(1):164.
12. Onis M, Onyango AW, Van den Broeck J, Chumlea WC, Martorell R. Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004; 25(Supl. 1):S27-S36.
13. Ballard TJ, Kepple AW, Cafiero C. *The food insecurity experience scale: developing a global standard for monitoring hunger worldwide*. Technical Paper. Rome: FAO; 2013.

14. Puffer RR, Serrano CV. *Patterns of birth weight*. Washington, D.C: Pan American Health Organization; 1987. (PAHO - Scientific Publication, 504).
15. Verkauskiene R, Beltrand J, Claris Ó, Chevenne D, Deghmoun S, Dorgeret S, Alisom M, Gaucherand P, Sibony O, Lévy-Marchal C. Impact of fetal growth restriction on body composition and hormonal status at birth in infants of small and appropriate weight for gestational age. *Eur J Endocrinol* 2007; 157(5):605-612.
16. Capelli JCS, Pontes JS, Pereira SEA, Silva AAM, Carmo CN, Boccolini CS, Almeida MFL. Peso ao nascer e fatores associados ao período pré-natal: um estudo transversal em hospital maternidade de referência. *Cien Saude Colet* 2014; 19(7):2063-2072.
17. Linhares AO, Cesar JA. Suplementação com ácido fólico entre gestantes no extremo Sul do Brasil: prevalência e fatores associados. *Cien Saude Colet* 2017; 22(2):535-542.
18. Pessoa TAO, Martins CBG, Lima FCA, Gaíva MAM. O crescimento e desenvolvimento frente à prematuridade e baixo peso ao nascer. *Av Enferm* 2015; 33(3):401-411.
19. Gonzaga ICA, Santos SLD, Silva ARV, Campelo V. Atenção pré-natal e fatores de risco associados à prematuridade e baixo peso ao nascer em capital do nordeste brasileiro. *Cien Saude Colet* 2016; 21(6):1965-1974.
20. Cavalcante NCN, Simões VMF, Ribeiro MRC, Lamy Filho F, Barbieri MA, Bettiol H, Silva AAMD. Maternal socioeconomic factors and adverse perinatal outcomes in two birth cohorts, 1997/98 and 2010, in São Luís, Brazil. *Rev Bras Epidemiol* 2017; 20(4):676-687.
21. Amorim MST, Melo AN. Revisiting head circumference of Brazilian newborns in public and private maternity hospitals. *Arq Neuropsiquiatr* 2017; 75(6):372-380.
22. Marinho F, Araújo VEM, Porto DL, Ferreira HL, Coelho MRS, Lecca RCR, Oliveira H, Poncione IPA, Maranhão MHN, Mendes YMMB, Fernandes RM, Lima RB, Neto DRL. Microcefalia no Brasil: prevalência e caracterização dos casos a partir do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc), 2000-2015. *Epidemiol Serv Saude* 2016; 25(4):701-712.
23. Castaño E, Piñuñuri R, Hirsch S, Ronco AM. Folatos y Embarazo, conceptos actuales. ¿Es necesaria una suplementación con Acido Fólico? *Rev Chil Pediatr* 2017; 88(2):199-206.
24. Stamm RA, Houghton LA. Nutrient Intake Values for Folate during Pregnancy and Lactation Vary Widely around the World. *Nutr* 2013; 5(10):3920-3947.
25. Bergen NE, Jaddoe VW, Timmermans S, Hofman A, Lindemans J, Russcher H, Raat H, Steegers-Theunissen RPM, Steegers EAP. Homocysteine and folate concentrations in early pregnancy and the risk of adverse pregnancy outcomes: the Generation R Study. *Br J Obstet Gynaecol* 2012; 119(6):739-751.
26. Hammouda SA, Abd Al-Halim OA, Mohamadin AM. Serum levels of some micronutrients and congenital malformations: a prospective cohort study in healthy saudi-arabian first-trimester pregnant women. *Int J Vitam Nutr Res* 2013; 83(6):346-354.
27. Mezzomo CLS, Garcias GL, Scowitz ML, Scowitz IT, Brum CB, Fontana T, Unfried RI. Prevenção de defeitos do tubo neural: prevalência do uso da suplementação de ácido fólico e fatores associados em gestantes na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saude Publica* 2007; 23(11):2716-2726.
28. Tenório MCS, Tenório MB, Ferreira RC, Mello CS, Oliveira ACM. Prevalência de recém-nascidos pequenos para a idade gestacional e fatores associados em uma capital do Nordeste brasileiro. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2018; 18(3):549-557.
29. Reis ZSN, Lage EM, Aguiar RALP, Gaspar JS, Vitral GLN, Machado EG. Associação entre risco gestacional e tipo de parto com as repercussões maternas e neonatais. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2014; 36(2):65-71.
30. Rabei NH, El-Healy AM, Farag AH, El-Naggar AK, Etman MK, El-Motely MM. Intrapartum fetal head circumference and estimated fetal weight as predictors of operative delivery. *Int J Gynecol Obstet* 2017; 137(1):34-39.
31. Fernández AP, Martínez MDG, Ugarte IB, Martínez MLH, Callado ASM. Relación entre perímetro cefálico, peso neonatal y tipo de parto en mujeres nulíparas. *Matronas Hoy* 2015; 3(2):7-13.
32. Hannam K, McNamee R, Baker P, Sibley C, Agius R. Air pollution exposure and adverse pregnancy outcomes in a large UK birth cohort: use of a novel spatio-temporal modelling technique. *Scand J Work Environ Health* 2014; 40(5):518-530.
33. Clemente MG, Capobianco G, Galasso PM, Dessole F, Viridis G, Sanna MG, Olzai MG, Argiolas L, Dessole S, Antonucci R. Postnatal Growth in a Cohort of Sardinian Intrauterine Growth-Restricted Infants. *BioMed Res Int* 2017; 2017:9382083.
34. Kramer MS, McLean FH, Olivier H, Willis DM, Usher RH. Body proportionality and head and length 'sparing' and growth-retarded neonates: a critical reappraisal. *Pediatrics* 1989; 84(4):717-723.
35. Alves TL, Júnior HCR, Costa ML, Valois SS. Fatores associados ao recém-nascido pequeno para a idade gestacional: uma revisão. *Nutrire* 2015; 40(3):376-382.
36. Viana KJ, Taddei JAAC, Cocceti M, Warkentin S. Peso ao nascer de crianças brasileiras menores de dois anos. *Cad Saude Publica* 2013; 29(2):349-356.
37. Jaldin MGM, Pinheiro FS, Santos AM, Muniz NC, Brito LMO. Crescimento do perímetro cefálico nos primeiros seis meses em crianças em aleitamento materno exclusivo. *Rev Paul Pediatr* 2011; 29(4):509-514.
38. Macchiaverni LML, Filho AAB. Perímetro cefálico: por que medir sempre. *Medicina* 1998; 31:595-609.
39. Balbi B, Carvalhaes MABL, Parada CMGL. Tendência temporal do nascimento pré-termo e de seus determinantes em uma década. *Cien Saude Colet* 2016; 21(1):233-241.
40. Matijasevich A, Silveira MF, Matos ACG, Neto BR, Fernandes RM, Maranhão AG, Cortez-Escalante JJ, Barros FC, Victora CG. Estimativas corrigidas da prevalência de nascimentos pré-termo no Brasil, 2000 a 2011. *Epidemiol Serv Saude* 2013; 22(4):557-564.
41. Leal MC, Esteves-Pereira AP, Nakamura-Pereira M, Torres JA, Temática MF, Domingues RMSM, Dias MAB, Moreira ME, Gama SG. Prevalence and risk factors related to preterm birth in Brazil. *Reprod Health* 2016; 13(Supl. 3):127.

42. Guimarães EAA, Vieira CS, Nunes FDD, Januário GC, Oliveira VC, Tibúrcio JD. Prevalência e fatores associados à prematuridade em Divinópolis, Minas Gerais, 2008-2011: análise do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. *Epidemiol Serv Saude* 2017; 26(1):91-98.
43. Veloso HJF, Silva AA, Bettiol H, Goldani MZ, Filho FL, Simões VM, Batista RFL, Barbieri MA. Low birth weight in São Luis, northeastern Brazil: trends and associated factors. *BMC Pregnancy Childbirth* 2014; 14:155.

---

Artigo apresentado em 20/05/2021

Aprovado em 01/06/2021

Versão final apresentada em 03/06/2021

---

Editores-chefes: Romeu Gomes, Antônio Augusto Moura da Silva