

# The relationship of birthweight with anthropometric indicators in preschool children

Elida Mara Braga Rocha\*  
Cicero Jonas Rodrigues Benjamim\*\*  
Larissa Raylane Lucas Monteiro\*  
Aline Muniz Cruz\*  
Patricia de Souza Silva\*  
Amanda de Andrade Marques\*  
Sophia Cornbluth Szarfarc\*\*\*

701

O Mundo da Saúde, São Paulo - 2019;43(3): 701- 712  
The relationship of birthweight...

## Abstract

Birthweight is a significant indicator of childhood survival, representing a risk of death and health complications. Low birthweight newborns (LBW) often have a lower developmental pattern than those born at term and their low birthweight is a significant risk factor for growth impairment during school age. The aim of this study was to associate birthweight with anthropometric indicators in preschool children. This is a cross-sectional study with preschool children enrolled in public day care centers in Taubaté, São Paulo, 2014. The sample size was calculated based on the assumption that nutritional differences between children in the vulnerable and affluent regions were equivalent to 1/3 of the standard deviation of the healthy population's mean. Adopting  $\alpha=5\%$  and  $\beta=20\%$ , considering a 20% increase for eventual losses, the final sample was estimated at 350 children. The sampling was probabilistic, with successive draws of the day care centers of the two regions until completing the total sample. 374 children aged 24 to 48 months participated in the study. Children born with LBW had lower weight median z-scores than children born with normal weight, and this difference was statistically significant ( $p<0.05$ ) for the following indicators: Weight/Height -0.14 (-1.50;+2.12) vs. 0.47 (-2.22;+3.01); Weight/Age: 0.06 (-2.01;+1.80) vs. 0.37 (-2.19;+2.87) and BMI/Age -0.10 (-1.51;+2.11) vs. 0.47 (-2.44;+3.05). Children with LBW had lower median z-scores for weight growth than those born with normal weight, and no difference was found for height/age between groups.

**Keywords:** Birthweight. Low birthweight newborn. Anthropometry. Growth. Child development.

## INTRODUCTION

Birthweight is a significant indicator of child survival and represents a risk of death and health complications. Among the factors that are associated with variations in birthweight, maternal food consumption stands out, since it is essential that the pregnant woman's diet contains sufficient energy and nutrients to maintain intrauterine development<sup>1</sup>.

Low birthweight (LBW) refers to all live

births weighing less than 2,500g<sup>2</sup>. Children with LBW are more likely to develop neurological problems, from milder ones, such as learning disabilities, to cerebral palsy. They often have a lower developmental pattern than those born at term and their LBW is a significant risk factor for growth impairment during school age<sup>3</sup>.

Individuals exposed to intrauterine malnutrition, and during the first years of life,

DOI: 10.15343/0104-7809.20194303701712

\* Núcleo de Estudos em Nutrição - NENUTRI, Faculdade de Juazeiro do Norte - FJN, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

\*\* Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento, Nutrição, Fitoterapia e Higiene. Universidade de Pernambuco - UPE, Petrolina, PE, Brasil.

\*\*\* Faculdade de Juazeiro do Norte - FJN, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

\*\*\*\* Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública - FSP/USP, São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: elidamara@usp.br



demonstrate a decrease in oxidative lipid metabolism, using carbohydrates as the first energy source, resulting in a higher body fat deposit<sup>4</sup>. In this context, other evidence indicates that the late effects of LBW are derived from a reduction in muscle mass, leading to low metabolic activity that, associated with hypercaloric eating, common in adolescence, favors the accumulation of body fat and explains the fact that these individuals are obese in adulthood<sup>5</sup>.

The assessment of children's nutritional status is fundamental to identify the evolution of health conditions and life of the population. The use of anthropometric indices has been considered a strategy to classify nutritional situations, which reflects the child's nutritional status and their relationship with current and past characteristics and may be associated with the sociodemographic context<sup>6</sup>.

Thus, the guiding question of this study is the influence of birthweight on the growth of preschool children. It is assumed that children born with an LBW will display delayed weight-height growth in the preschool phase compared with those born with a normal weight. Therefore, this study aimed to associate birthweight with anthropometric indicators in preschool children.

## METHODOLOGY

This was a cross-sectional study with preschool children aged 24 to 48 months, enrolled in public day care centers in Taubaté, São Paulo, in 2014. The choice of the city of Taubaté (SP) is due to the importance of knowing the nutritional status of preschool children living in a locality with good indicators of health, education and income. Therefore, the children have a perspective of ideal living conditions for expected growth and development, allowing to identify a different situation from those of populations in deprived areas.

Sampling was performed from the Occupation, Income and Education Survey. Thus, the city of Taubaté was divided into five regions and later grouped into two socioeconomically distinct groups: vulnerable region with average household income of up

to 1.35 monthly minimum wages; and affluent region with over 1.35 minimum wage salaries per month. The sample size was calculated based on the assumption that nutritional differences between children in the vulnerable and affluent regions were equivalent to 1/3 the standard deviation of the healthy population's mean. An  $\alpha=5\%$  and  $\beta = 20\%$  was adopted, considering a 20% increase for eventual losses, and the final sample was estimated at 350 children between 24 and 48 months of age. The sampling was probabilistic, with successive collections from the day care centers of the two regions until the total sample was complete.

Only children in the age group of interest, enrolled and attending the selected day care centers were included in the study. Children who had chronic or specific growth disorders, who were not allowed to participate in one of the stages of data collection by their parents, as well as those who were absent from the school environment on the days scheduled for anthropometric assessment were excluded.

Demographic and socioeconomic information were obtained through a questionnaire sent to the child's guardians which included the following information: age (months) and gender of the child, maternal education (in years of completed study) and monthly family income, including the amount of government social assistance, such as the Bolsa Família Program. The continuous value was converted into a monthly minimum wage (MMW), considering 1 MMW the amount of R\$ 724.00 for the year 2014. In addition to this information, conditions of birth of the child were investigated, such as type of delivery, if the mother was a smoker - during the pregnancy period - and birthweight.

The nutritional diagnosis of birthweight was based on the guidelines of the World Health Organization (WHO), which defines LBW of live born children as weighing less than 2,500 grams<sup>2</sup>.

The anthropometric assessment used weight and height measurements, adopting the WHO technical standards followed by the Ministry of Health<sup>7</sup>, in which the children were asked to position themselves barefoot, with as little clothing as possible to measure weight and height. Weight and height measurements

were taken in duplicate by a pair of trained professionals to measure the anthropometric data, and were performed at the day care center, in an appropriate and reserved place, with the teacher or guardian present.

The instruments used for the anthropometric measurement were G Life® digital scales with a capacity of 150kg and 100g intervals for weight measurement and a WCS® anthropometer mounted on the wall with a length of 0 to 2 meters and scale in millimeters to measure height.

Nutritional status analysis was performed using weight/height (W/H), weight/age (W/A), height/age (H/A) and body mass index/age (BMI/A) indices, expressed in Z-scores, which were calculated by ANTRHO software using the WHO Growth Standard<sup>8</sup>.

The Kolmogorov-Smirnov test was used to verify the normality of continuous variables. Regarding the analysis of association between birthweight and anthropometric indicators, the Mann-Whitney test was used to compare the medians, considering a  $p < 0.05$  as statistical significance. All analyses were performed with the aid of the Statistical Package for Social Science (SPSS), version 20.0, considering the level of statistical significance as  $p < 0.05$ .

The study was approved by the Research Ethics Committee of the School of Public Health, University of São Paulo (FSP/USP, No. 773287/2014).

## RESULTS

374 children aged 24 to 48 months participated in the study. Accordingly, they represented the following demographic characteristics, 54.5% were female, and 65.0% of children were aged 36 to 48 months. The most prevalent maternal education was 10 to 12 years of schooling, equivalent to 40.8% of mothers, composing the socioeconomic characteristics 42.5% of families with monthly 1 to 2 MMW. Finally, as to the characteristics of birth, 62.5% of the mothers had Caesarian deliveries, 90.6% were non-smokers, and a birthweight of the children  $\geq 2500$ g corresponded to 87.2%; Table 1.

**Table 1** – Demographic, socioeconomic and birth characteristics of preschool children. Taubate, Sao Paulo, Brazil, 2014.

Variables	n	%
<b>Demographic Characteristics</b>		
<b>Sex</b>		
Male	170	45.5
Female	204	54.5
<b>Age</b>		
24 to 35 months	131	35.0
36 to 48 months	243	65.0
<b>Características Socioeconômicas</b>		
<b>Maternal Education</b>		
≤5 years of study	47	12.9
6 to 9 years of study	96	26.3
10 to 12 years of study	149	40.8
≥13 years of study	73	20.0
<b>Family income</b>		
< 1 MMW.	43	11.5
1 to 2 MMW.	159	42.5
2 to 3 MMW.	105	28.1
≥ 3 MMW.	67	17.9
<b>Birth Characteristics</b>		
<b>Type of Birth</b>		
Cesarian	233	62.5
Normal	140	37.5
<b>Mother smoked during pregnancy</b>		
Yes	35	9.4
No	338	90.6
<b>Birthweight</b>		
< 2500g	48	12.8
≥ 2500g	326	87.2

**Table 2** – Relationship between birthweight and anthropometric indicators of preschool children. Taubate, Sao Paulo, Brazil, 2014.

Variable	Mean (SD)	Birthweight		p
		< 2500g Median (minimum; maximum)	≥ 2500g Median (minimum; maximum)	
<b>Anthropometric Indicators</b>				
<b>Weight height*</b>	0.46 (±0.95)	-0.14 (-1.50;+2.12)	0.47 (-2.22;+3.01)	0.01
<b>Height/Age</b>	-0.03 (±0.96)	-0.27 (-2.52; +1.05)	-0.09 (-2.69;+2.66)	0.13
<b>Weight/Age *</b>	0.30 (±0.94)	0.06 (-2.01;+1.80)	0.37 (-2.19;+2.87)	0.01
<b>BMI/Age *</b>	0.47 (±0.96)	-0.10 (-1.51;+2.11)	0.47 (-2.44;+3.05)	0.02

Mann-Whitney Test

\* $p < 0.05$

There were no differences between birthweight and the demographic (gender), socioeconomic (maternal education and

family income) and birthing (type of delivery and smoking) characteristics ( $p > 0.05$ ) (Table 2).

## DISCUSSION

Among the children evaluated in the city of Taubaté, the number of LBW was increased compared to the national average<sup>9</sup>, with a prevalence of 12.8%. However, the sample is representative of preschool children and not of the average live births with an LBW in the city, so a small percentage of children not attending day care could not be accounted for.

In Brazil, Pedraza *et al.*<sup>9</sup>, in order to identify the occurrence of LBW in different locations, gathered 23 studies conducted at the municipal, state and regional levels that used the live birth information system; and based on the systematization of the research, the authors concluded that the country has an average LBW of 7.9%, with the highest frequency in the state of Rio de Janeiro (9.4%) and the lowest in Roraima (5.0%).

The decrease in the prevalence of LBW is associated with the development of public policies and improvement in the quality of this service for the population, among which the model of health care for women and children through prenatal care adopted by the Ministry of Health stands out. This is a priority area on the governmental agenda, so investments have been made to reduce maternal and child morbidity and mortality<sup>10</sup>.

It is evident that the previous maternal history has full repercussion on the health of the child, birthweight is one of the results corresponding to these characteristics and, because of this, attention focused on prenatal care is essential to avoid complications in nutritional development of the child<sup>11</sup>.

The health conditions of women and pregnant women, such as pre-gestational weight, frequency of food intake during pregnancy, number of prenatal visits, parity and maternal age, are some of the main factors associated with the birthweight of the child<sup>12</sup>.

A study conducted in Ghana, after assessing

gestational weight measurements with the impact of newborn birthweight, found that mothers who had a pre-gestational weight and gestational weight gain below adequate values had children with an average birthweight of 305g less than those of pregnant women with an adequate nutritional diagnosis<sup>13</sup>.

The problem that encompasses LBW, with possible future complications, interconnects with the social characteristics of children and their lifestyle<sup>14,15</sup>. In a nutritional diagnosis, in which the assessment uses the child's anthropometric data as a method, it is necessary to consider other important variables that have a direct and rapid relationship on weight, such as diet and physical activity<sup>1,16,17</sup>.

However, the child's history should be evaluated in conjunction with the factors that contribute to modifying anthropometric data during childhood, thus having an LBW as a factor that interferes with the child's nutritional diagnosis<sup>18</sup>. This reinforces the premise that birthweight can affect child growth and development in the medium and long term, as well as influence health conditions in adulthood<sup>19</sup>.

Gutbrod *et al.*<sup>20</sup> evaluated in a prospective study, very low birthweight newborns (VLBW) compared with two groups that had the appropriate percentage at birth, at 5 months, 20 months and 56 months, which resulted in identifying the growth retardation of the VLBW, since they displayed lower weight gain and head circumference development in childhood compared to the other groups.

This information refers to the results found in a city with good living conditions, therefore, with good conditions for child growth and development, in which children born with LBW were associated with lower z-scores compared to those born with normal weight. This finding was verified in another analysis with a sample

of younger children, which showed a direct correlation between birthweight and BMI z-scores of children under three years of age<sup>21</sup>.

Therefore, linking the research results with the possible difference in food consumption of these children, it is emphasized that the habitual consumption pattern of children assisted in public daycare happens similarly, in which the LBW is one of the possible variables influencing the adequate weight gain during childhood<sup>22</sup>.

The fact that prematurity and LBW have repercussions on the child's overall developmental conditions is a relevant situation that was investigated by Silva *et al.*<sup>3</sup> This study showed that premature newborns with LBW - average weight of 1236g - had delayed neuropsychomotor development, especially more acute changes in the first months of life, but had a tendency to normalize their capacities over time.

Analyzing the child's development, it is evident that the changes in neuronal retardation caused by premature birth are divergent compared to the unfolding of the child's nutritional status. We did not seek to identify neuropsychomotor development factors in

our study. However, the neuronal capacity of children born prematurely demonstrates a similar ability as the age of the child develops. In contrast, children born prematurely have higher rates of anthropometric developmental delays compared to those in adequate conditions<sup>3</sup>.

It is worth noting, in another aspect, that the compensatory mechanism of catching up, in case of intrauterine growth deficit, when it happens quickly resulting in intense growth, may be related to a risk of metabolic changes in adulthood<sup>23,24</sup>.

The present study had some limitations, due to the cross-sectional design, the characteristics of prematurity of the evaluated children, such as head circumference and gestational age, were not investigated. In addition, the anthropometric and precursor characteristics related to the childhood of the parents of the children were not collected, which, according to the literature, are important factors that interfere with anthropometric measurements<sup>25</sup>. However, it is possible to assume that such information may be questionable; mainly because it is not accurate after a long period of events, causing a memory bias.

## CONCLUSION

Thus, it is possible to conclude, from a representative sample of preschoolers, that the LBW children demonstrated lower z-score medians for weight gain than those born with a normal weight, and the difference in height/age between groups was not observed.

Considering that the territory in which the study was carried out has good indicators of human development, it may be assumed, in this case, that the weight deficit at preschool age is due to the intrinsic factors of a low birthweight newborn.

## REFERENCES

1. Coelho LG, Cândido APC, Coelho-Machado GLL, Freitas SN. Association between nutritional status, food habits and physical activity level in schoolchildren. *Journal Pediatr* 2012;88(5):406-12.
2. WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. International statistical classification of diseases and related health problems, 10a revisão, Genebra: WHO, 1992.
3. Silva CA, Brusamarello S, Cardoso FGC, Adamczyk NF, Neto FR. Development of low birthweight preterm infants during the first two years of life. *Rev Paul Pediatr* 2011;29(3):328-35.
4. Bismarck-Nasr EM, Frutuoso MFP, Gambardella AMD. Efeitos tardios do baixo peso ao nascer. *Rev. Bras. Cresc. Desenvol. Human* 2008;18(1):98-103.
5. Frutoso MFP, Bovi TG, Gambardella AMD. Adiposidade em adolescentes e obesidade materna. *Revista de Nutrição* 2011;24(1):5-15.
6. Pinho CPS, Silva JEM, Silva ACG, Araújo NNA, Fernandes CE, Pinto FCL. Avaliação antropométrica de crianças em creches do

- município de Bezerros, PE. *Revista Paulista Pediatria* 2010;38(3):315-21.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. Brasília; 2011. [acesso em: 27 jan 2019] Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes\\_coleta\\_analise\\_dados\\_antropometricos.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf)
8. WHO. World Health Organization. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva; 2006. [acesso em: 10 ago 2018]. Disponível em: [http://www.who.int/childgrowth/standards/Technical\\_report.pdf?ua=1](http://www.who.int/childgrowth/standards/Technical_report.pdf?ua=1)
9. Pedraza DF, Queiroz D, Gama JSFA. Avaliação do consumo alimentar de crianças brasileiras assistidas em creches: uma revisão sistemática. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2015;15(1):17-31.
10. Victora CG, Aquino EML, Leal MC, Monteiro CA, Barros FC, Szwarcwald CL. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. *The Lancet* 2011;377(9780):1863-1876.
11. Hailu LD, Kebede DL. Determinants of low birthweight among deliveries at a referral hospital in northern Ethiopia. *Bio Med Research International* 2018; 2018:1-8.
12. Yilgman CS, Utoo TB, Hyacinth HI. Maternal characteristics influencing birthweight and infant weight gain in the first 6 weeks postpartum: A cross-sectional study of a post-natal clinic population. *Nigerian Medical Journal* 2012;53(4):200-5.
13. Pei L, Kang Y, Zhao Y, Cheng Y, Hong Y. Changes in socioeconomic inequality of low birthweight and macrosomia in Shaanxi province of northwest China, 2010-2013. *Medicine* 2016;95(5):1-8.
14. Altenhoner T, Kohler M, Philippi M. The relevance of maternal socioeconomic characteristics for low birthweight - a case - control study. *Geburtshilfe und Frauenheilkund* 2016;76(3):248-254.
15. Anuprita T, Sujata Y, Anu A. Influence of socioeconomic status on anthropometric measurements in secondary school children in Mumbai, India. *International Journal of Science and Research* 2013;5(5):682-5.
16. Deshmukh-Taskar PR, Nicklas TA, O'neil CE, Keast DR, Radcliffe JD, Cho S. The relationship of breakfast skipping and type of breakfast consumption with nutrient intake and weight status in children and adolescents: The national health and nutrition examination survey 1999-2006. *Journal of the American Dietetic Association* 2010;110:869-878.
17. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, Onís M, Ezzati M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *The Lancet* 2008;371(9608):19-25.
18. Shoeps DO, Abreu LC, Valenti VE, Nascimento VG, Oliveira AG, Gallo PR, Wajnsztein R, et al. Nutritional status of pre-school children from low incomes families. *Nutritional Journal* 2011;10(43):1-6.
19. Wilcox AJ. Sobre a importância e a falta de importância do peso ao nascer. *Int J Epidemiol* 2001; 30:1233-1241.
20. Gutbrod T, Wolke D, Soehne B, Ohrt B, Riegel K. Effects of gestation and birthweight on the growth and development of very low birthweight small for gestation age infants: a matched group comparison. *Archives of disease in childhood* 2000; 82(3):208-14.
21. Lopes AF, Rocha BEM, Silva JPC, Nascimento VG, Bertoli C, Leone C. Aleitamento materno, introdução da alimentação complementar e excesso de peso em pré-escolares. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion* 2016;66(3):195-200.
22. Pedraza DF, Souza MM, Cristóvão FS, França ISX. Baixo peso ao nascer no Brasil: revisão sistemática de estudos baseados no sistema de informações sobre nascidos vivos. *Rev Atenç Saúde* 2014;12(41):37-50.
23. Ong KKL, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320:967-971.
24. Wells JCK. The programming effects of early growth. *Early Human Development* 2007; 83(12):743-748.
25. Leone C. Human growth: parameters and reflections about growth references. *Journal of Human Growth and Development* 2014;24(1),7-10.

# A relação do peso ao nascer com os indicadores antropométricos em crianças em idade pré-escolar

Elida Mara Braga Rocha\*  
Cícero Jonas Rodrigues Benjamim\*\*  
Larissa Raylane Lucas Monteiro\*\*\*  
Aline Muniz Cruz\*  
Patricia de Souza Silva\*\*\*  
Amanda de Andrade Marques\*  
Sophia Cornbluth Szarfarc\*\*\*\*

707

O Mundo da Saúde, São Paulo - 2019;43(3): 701- 712  
A relação do peso ao nascer..

## Resumo

O peso ao nascer é significativo como indicador da sobrevivência infantil, demonstra risco de morte e agravos à saúde. Crianças com Baixo Peso ao Nascer (BPN) frequentemente apresentam um padrão de desenvolvimento inferior comparado aos nascidos a termo, sendo fator de risco significativo para o comprometimento no crescimento durante a idade escolar. O objetivo deste estudo foi associar o peso ao nascer com os indicadores antropométricos em crianças pré-escolares. Trata-se de um estudo transversal com pré-escolares matriculados em creches públicas da cidade de Taubaté, São Paulo, 2014. O tamanho da amostra foi calculado partindo do pressuposto de que diferenças nutricionais, entre as crianças da região vulnerável e abastada fossem equivalentes a 1/3 de desvio-padrão da média da população saudável. Adotando  $\alpha=5\%$  e  $\beta=20\%$ , considerando um acréscimo de 20% para eventuais perdas, a amostra final foi estimada em 350 crianças. A amostragem foi probabilística, com sorteios sucessivos das creches das duas regiões até completar a amostra total. Participaram do estudo 374 crianças com idades entre 24 a 48 meses. As crianças que nasceram com BPN apresentaram medianas de z-escores referentes ao peso menor do que as crianças que nasceram com peso normal sendo essa diferença estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) para os indicadores de Peso/Altura: -0,14 (-1,50;+2,12) vs. 0,47 (-2,22;+3,01); Peso/Idade: 0,06 (-2,01;+1,80) vs. 0,37 (-2,19;+2,87) e IMC/Idade -0,10 (-1,51;+2,11) vs. 0,47 (-2,44;+3,05). Crianças de BPN possuíam medianas menores de z-escores para crescimento ponderal do que os que nasceram com peso normal, não sendo averiguada diferença para Altura/Idade entre os grupos.

**Palavras-chave:** Peso ao Nascer. Recém-Nascido de Baixo Peso. Antropometria. Crescimento. Desenvolvimento Infantil.

## INTRODUÇÃO

O peso ao nascer é significativo como indicador da sobrevivência infantil e demonstra risco de morte e agravos à saúde da criança. Dentre os fatores que se associam com as variações no peso ao nascer, destaca-se o consumo alimentar materno, portanto é primordial que a alimentação da gestante contenha energia e nutrientes suficientes para o desenvolvimento intrauterino<sup>1</sup>.

O Baixo Peso ao Nascer (BPN) refere-se a todo nascido vivo com peso menor de 2500g<sup>2</sup>. Crianças com BPN possuem maiores chances de

desenvolver problemas neurológicos, desde os mais leves, como dificuldades de aprendizado, até paralisia cerebral. Frequentemente apresentam um padrão de desenvolvimento inferior comparado aos nascidos a termo, sendo fator de risco significativo para o comprometimento no crescimento durante a idade escolar<sup>3</sup>.

Indivíduos expostos à desnutrição intrauterina, e durante os primeiros anos de vida, apresentam uma diminuição no metabolismo oxidativo de lipídios, utilizando carboidratos como primeira fonte de energia, resultando em maior depósito

DOI: 10.15343/0104-7809.20194303701712

\* Núcleo de Estudos em Nutrição – NENUTRI, Faculdade de Juazeiro do Norte - FJN, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

\*\* Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento, Nutrição, Fitoterapia e Higiene. Universidade de Pernambuco - UPE, Petrolina, PE, Brasil.

\*\*\* Faculdade de Juazeiro do Norte - FJN, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

\*\*\*\* Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública - FSP/USP, São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: elidamara@usp.br



de gordura corporal<sup>4</sup>. Nesse contexto, outras evidências referem que os efeitos tardios do BPN derivam de uma redução de massa muscular, acarretando baixa atividade metabólica que, associada à alimentação hipercalórica, comum na adolescência, favorece o acúmulo de gordura corporal e explica o fato desses indivíduos apresentarem obesidade na idade adulta<sup>5</sup>.

A avaliação do estado nutricional de crianças é fundamental para identificar a evolução das condições de saúde e de vida da população. O uso de índices antropométricos tem sido considerado uma estratégia para classificar situações nutricionais, que reflete o estado nutricional e a relação com características atuais e pregressas da criança e que pode ser associado com o contexto sociodemográfico<sup>6</sup>.

Dessa forma, tem como questão norteadora: qual a influência do peso ao nascer sobre o crescimento de crianças em idade pré-escolar? Supõe-se que crianças nascidas na condição de BPN apresentam retardo no crescimento pondero-estatural na fase pré-escolar em comparação àquelas que nasceram com o peso normal. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo associar o peso ao nascer com os indicadores antropométricos em crianças em idade pré-escolares.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal com pré-escolares entre 24 e 48 meses de idade matriculados em creches públicas da cidade de Taubaté, São Paulo, em 2014. A escolha da cidade de Taubaté (SP) deve-se à importância de conhecer o estado nutricional de crianças em idade pré-escolar residentes de uma localidade com bons indicadores de saúde, educação e renda, portanto, com perspectiva de condições de vida ideais crescimento e desenvolvimento ideais, permitindo identificar situação distinta daqueles referentes a populações de áreas carentes.

A amostragem foi realizada a partir da Pesquisa de Ocupação, Renda e Escolaridade. Para tanto, a cidade de Taubaté foi dividida em

cinco regiões e agrupada posteriormente em dois grupos socioeconomicamente distintos: região vulnerável com renda média familiar de até 1,35 salários mínimos; e região abastada com mais de 1,35 salários mínimos por mês. O tamanho da amostra foi calculado partindo do pressuposto que diferenças nutricionais entre as crianças da região vulnerável e abastada fossem equivalentes a 1/3 de desvio-padrão da média da população saudável. Adotando  $\alpha=5\%$  e  $\beta=20\%$ , considerando um acréscimo de 20% para eventuais perdas, a amostra final foi estimada em 350 crianças entre 24 e 48 meses de idade. A amostragem foi probabilística, com sorteios sucessivos das creches das duas regiões até completar a amostra total.

Foram incluídas no estudo apenas as crianças na faixa etária de interesse, matriculadas e frequentando as creches selecionadas, sendo excluídas crianças que apresentavam doenças crônicas ou específicas do crescimento, as que não foram autorizadas a participar de uma das etapas de coleta de dados pelos pais e as que estavam ausentes do ambiente escolar nos dias marcados para a avaliação antropométrica.

As informações demográficas e socioeconômicas foram obtidas por meio de questionário enviado aos responsáveis das crianças o qual constou das seguintes informações: idade (meses) e sexo da criança, escolaridade materna (em anos de estudo completo) e renda familiar mensal, incluindo o valor de auxílio social do governo, como Programa Bolsa Família, valor contínuo foi convertido em salário mínimo (S.M.), considerando 1 S.M. o valor de R\$724,00 para o ano de 2014. Além dessas informações, foram investigadas condições de nascimento da criança, como tipo de parto, se a mãe era fumante – no período da gestação – e peso ao nascer.

O diagnóstico nutricional de peso ao nascer se baseou na orientação da Organização Mundial de Saúde (OMS), que define BPN de criança nascida viva com menos de 2.500 gramas<sup>2</sup>.

A avaliação antropométrica utilizou medidas de peso e altura, adotando as normas técnicas da OMS seguida pelo Ministério da Saúde<sup>7</sup>, em que se solicitou às crianças o seu posicionamento descalço, com o mínimo de roupa possível para



aferição de peso e de altura. As medidas de peso e de altura foram tomadas em duplicada por uma dupla de antropometristas treinados, sendo realizada na creche, em local apropriado e reservado, com a presença da professora ou do responsável pela criança.

Os instrumentos utilizados, para a mensuração antropométrica, foram balanças digitais da marca G Life® com capacidade de 150 kg e intervalos de 100g para medida de peso e antropômetro da marca WCS® apoiado na parede com extensão de 0 a 2 metros e gradação em milímetros para aferição da estatura.

A análise da situação nutricional foi realizada utilizando-se os índices peso/altura (P/A), peso/idade (P/I), altura/idade (A/I) e índice de massa corpórea/idade (IMC/I), expressos em Z-escore, que foram calculados pelo *software* ANTRHO, usando o Padrão de Crescimento da OMS<sup>8</sup>.

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade das variáveis contínuas. Quanto à análise de associação entre peso ao nascer e os indicadores antropométricos, foi utilizado, para comparação das medianas, o teste de Mann-Whitney, considerando-se significância estatística um valor de  $p < 0,05$ . Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa Statistical Package for Social Science (SPSS), versão 20.0, considerando o nível de significância estatística de  $p < 0,05$ .

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo (FSP/USP, no 773287/2014).

## RESULTADOS

Participaram do estudo 374 crianças com idades entre 24 a 48 meses. Consequente, representando as características demográficas, 54,5% eram do sexo feminino, e 65,0% das crianças tinham idade de 36 a 48 meses. A escolaridade materna de maior prevalência foi de 10 a 12 anos de estudo, equivalente a 40,8% das mães, perfazendo as características socioeconômicas 42,5% das famílias com mensal

de 1 a 2 S.M. E, por fim, quanto às características de nascimento, 62,5% das mães tiveram o parto Cesário, 90,6% eram não fumantes, sendo que o peso das crianças ao nascer  $\geq 2500g$  foi correspondente a 87,2%, Tabela 1.

**Tabela 1** – Características demográficas, socioeconômicas e de nascimento de crianças pré-escolares. Taubaté, São Paulo, Brasil, 2014.

Variáveis	n	%
<b>Características Demográficas</b>		
<b>Sexo</b>		
Masculino	170	45,5
Feminino	204	54,5
<b>Idade</b>		
24 a 35 meses	131	35,0
36 a 48 meses	243	65,0
<b>Características Socioeconômicas</b>		
<b>Escolaridade Materna</b>		
$\leq 5$ anos de estudo	47	12,9
6 a 9 anos de estudo	96	26,3
10 a 12 anos de estudo	149	40,8
$\geq 13$ anos de estudo	73	20,0
<b>Renda Familiar</b>		
< 1 S.M.	43	11,5
1 a 2 S.M.	159	42,5
2 a 3 S.M.	105	28,1
$\geq 3$ S.M.	67	17,9
<b>Características de Nascimento</b>		
<b>Tipo de Parto</b>		
Cesário	233	62,5
Normal	140	37,5
<b>Mãe fumante durante gestação</b>		
Sim	35	9,4
Não	338	90,6
<b>Peso ao nascer</b>		
< 2500g	48	12,8
$\geq 2500g$	326	87,2

**Tabela 2** – Relação entre o peso ao nascer com indicadores antropométricos de crianças em idade pré-escolar. Taubaté, São Paulo, Brasil, 2014.

Variáveis	Média (D.P)	Peso ao nascer		p
		< 2500g Mediana (mínimo; máximo)	$\geq 2500g$ Mediana (mínimo; máximo)	
<b>Indicadores Antropométricos</b>				
Peso/Altura*	0,46 ( $\pm 0,95$ )	-0,14 (-1,50;+2,12)	0,47 (-2,22;+3,01)	0,01

continua...

...continuação - Tabela 2

Variáveis	Média (D.P)			p
		< 2500g	≥ 2500g	
		Mediana (mínimo; máximo)	Mediana (mínimo; máximo)	
Altura/Idade	-0,03 (±0,96)	-0,27 (-2,52; +1,05)	-0,09 (-2,69;+2,66)	0,13
Peso/Idade*	0,30 (±0,94)	0,06 (-2,01;+1,80)	0,37 (-2,19;+2,87)	0,01
IMC/Idade*	0,47 (±0,96)	-0,10 (-1,51;+2,11)	0,47 (-2,44;+3,05)	0,02

Teste de Mann-Whitney

\*p < 0,05

Não houve diferenças entre o peso ao nascer e as características demográficas (sexo), socioeconômicas (escolaridade materna e renda familiar) e de nascimento (tipo de parto e tabagismo), p > 0,05 (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

Dentre as crianças avaliadas no município de Taubaté, o número de BPN apresentou-se aumentado em comparação com a média nacional<sup>9</sup>, tendo 12,8% de prevalência. Contudo, a amostra é representativa das crianças pré-escolares e não da média de nascidos vivos com BPN na cidade, assim, um pequeno percentual de crianças que não frequentam creches não pôde ser contabilizado.

No Brasil, Pedraza *et al.*<sup>9</sup>, com o intuito de notificar a ocorrência de BPN em diferentes localidades, reuniram 23 estudos realizados em esfera municipal, estadual e regional que utilizaram o sistema de informações sobre nascidos vivos, e, a partir da sistematização das pesquisas, os autores concluíram que nacionalmente o país apresenta uma média de BPN de 7,9%, tendo a maior frequência no Estado do Rio de Janeiro (9,4%) e o menor em Roraima (5,0%).

A diminuição da prevalência de BPN é associada ao desenvolvimento de políticas públicas e melhoria na qualidade desse serviço destinado à população, dentre as quais se destaca o modelo de assistência à saúde da mulher e da criança por meio da atenção pré-natal adotada pelo Ministério da Saúde. Esta é uma área prioritária na agenda governamental,

portanto investimentos têm sido realizados no sentido de reduzir a morbimortalidade materno infantil<sup>10</sup>.

É evidenciado que a história materna pregressa tem total repercussão na saúde da criança, o peso ao nascer é um dos resultados correspondentes a essas características e, por conta disto, é essencial a atenção voltada no acompanhamento do pré-natal para evitar intercorrências no desenvolvimento nutricional da criança<sup>11</sup>.

As condições de saúde da mulher e da gestante, como o peso pré-gestacional, frequência do consumo alimentar na gestação, número de consultas no pré-natal, paridade e idade materna, são alguns dos principais fatores que apresentam associação com o peso ao nascer da criança<sup>12</sup>.

Um estudo realizado em Gana, após avaliar medidas ponderais gestacionais com a repercussão do peso ao nascer dos recém-nascidos, concluiu que mães as quais apresentaram peso pré-gestacional e ganho de peso gestacional menor que os valores adequados tiveram crianças com peso ao nascer em média de 305g a menos em comparação com os das gestantes de diagnóstico nutricional adequado<sup>13</sup>.

A problemática que engloba o BPN, com possíveis intercorrências futuras, faz uma interligação com as características sociais da criança e do seu estilo de vida<sup>14,15</sup>. No diagnóstico nutricional, em que a avaliação tem como método os dados antropométricos da criança, é necessário considerar outras variáveis importantes que possuem relação direta e rápida no peso, como é caso da alimentação e atividade física<sup>1,16,17</sup>.

Contudo, a história pregressa da criança deve ser avaliada em conjunto com os fatores que têm contribuição para modificar os dados antropométricos durante a infância, tendo assim o BPN como um fator que tem interferência no diagnóstico nutricional da criança<sup>18</sup>. Isso reforça a premissa de que o peso ao nascer pode afetar o crescimento e desenvolvimento infantil, a médio e longo prazo, como influenciar também as condições de saúde na idade adulta<sup>19</sup>.

Gutbrod *et al.*<sup>20</sup> avaliaram, em um estudo prospectivo, recém-nascidos de muito baixo peso (RNMBP) em comparação com dois grupos que apresentavam o percentual adequado durante o nascimento, aos 5 meses, 20 meses e 56 meses, que resultou na identificação do retardo no crescimento dos RNMBP, por apresentarem menor ganho de peso e desenvolvimento do perímetro cefálico na infância em comparação com os outros grupos.

Essas informações fazem referência aos resultados encontrados em uma cidade com boas condições de vida, portanto, com boas condições de crescimento e desenvolvimento infantil, em que as crianças que nasceram com BPN se associaram a menores escores-z em comparação com aquelas que nasceram com peso normal. Tal achado foi verificado em outra análise com amostra de crianças mais jovens, em que foi evidenciada correlação direta do peso ao nascer com o IMC z-escores de criança menores de três anos de idade<sup>21</sup>.

Nesse sentido, interligando os resultados da pesquisa com a possível diferença do consumo alimentar dessas crianças, enfatiza-se que o padrão de consumo habitual de crianças assistidas em creches públicas acontece de forma similar, sendo o BPN uma das possíveis variáveis a influenciar no ganho de peso adequado durante a infância<sup>22</sup>.

O fato de a prematuridade e de o BPN repercutirem nas condições do desenvolvimento global da criança é uma situação relevante que foi investigada por Silva *et al.*<sup>3</sup> Tal estudo permitiu verificar que recém-nascidos prematuros e com BPN – média de peso de 1236g – apresentaram retardo no processo do desenvolvimento neuropsicomotor, principalmente alterações mais agudas nos primeiros meses de vida, mas com tendência à normalização das capacidades com o tempo.

Na análise do desenvolvimento da criança, evidencia-se que as alterações do retardo neuronais, causadas pelo nascimento prematuro, são divergentes em comparação com o desdobramento do estado nutricional da criança. Não buscamos identificar os fatores de desenvolvimento neuropsicomotor no

nosso estudo. Contudo, a capacidade neuronal de crianças nascidas prematuras apresenta capacidade similar com o desenrolar-se da idade da criança. Em contrapartida, as crianças nascidas prematuras apresentam maiores índices de retardo no desenvolvimento antropométrico em comparação com as condições adequadas<sup>3</sup>.

Vale destacar, em outra vertente, que o mecanismo compensatório do *catch up*, em caso de déficit de crescimento intrauterino, quando acontece de forma rápida, resultando em crescimento intenso, pode vir a se relacionar a um risco de alterações metabólicas na vida adulta<sup>23,24</sup>.

A pesquisa teve algumas limitações, devido ao desenho transversal, não foram investigadas as características de prematuridade das crianças avaliadas, como o perímetro cefálico e a idade gestacional. Além disso, não foram coletadas as características antropométricas e de antecedentes ligados à infância dos pais das crianças, sendo estes, segundo a literatura, fatores importantes que têm interferência nas medidas antropométricas<sup>25</sup>. No entanto, é possível supor que tais informações possam ter qualidade duvidosa, principalmente por não serem precisas após um longo período de acontecimentos, acarretando um viés de memória.

## CONCLUSÃO

Desse modo, é possível concluir, a partir de uma amostra representante de pré-escolares, que as crianças de BPN apresentaram medianas menores de z-escores para crescimento ponderal do que os que nasceram com peso normal, não sendo averiguada a diferença para altura/idade entre os grupos.

Considerando que o território, no qual foi realizado o estudo, apresenta bons indicadores de desenvolvimento humano. Supõe-se que, neste caso, o déficit ponderal na idade pré-escolar se deve aos fatores intrínsecos do recém-nascido de baixo peso.

## REFERÊNCIAS

1. Coelho LG, Cândido APC, Coelho-Machado GLL, Freitas SN. Association between nutritional status, food habits and physical activity level in schoolchildren. *Journal Pediatr* 2012;88(5):406-12.
2. WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. International statistical classification of diseases and related health problems, 10a revisão, Genebra: WHO, 1992.
3. Silva CA, Brusamarello S, Cardoso FGC, Adamczyk NF, Neto FR. Development of low birth weight preterm infants during the first two years of life. *Rev Paul Pediatr* 2011;29(3):328-35.
4. Bismarck-Nasr EM, Frutuoso MFP, Gamabardella AMD. Efeitos tardios do baixo peso ao nascer. *Rev. Bras. Cresc. Desenvolv. Human* 2008;18(1):98-103.
5. Frutuoso MFP, Bovi TG, Gambardella AMD. Adiposidade em adolescentes e obesidade materna. *Revista de Nutrição* 2011;24(1):5-15.
6. Pinho CPS, Silva JEM, Silva ACG, Araújo NNA, Fernandes CE, Pinto FCL. Avaliação antropométrica de crianças em creches do município de Bezerros, PE. *Revista Paulista Pediatria* 2010;38(3):315-21.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. Brasília; 2011. [acesso em: 27 jan 2019] Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes\\_coleta\\_analise\\_dados\\_antropometricos.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf)
8. WHO. World Health Organization. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva; 2006. [acesso em: 10 ago 2018]. Disponível em: [http://www.who.int/childgrowth/standards/Technical\\_report.pdf?ua=1](http://www.who.int/childgrowth/standards/Technical_report.pdf?ua=1)
9. Pedraza DF, Queiroz D, Gama JSFA. Avaliação do consumo alimentar de crianças brasileiras assistidas em creches: uma revisão sistemática. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2015;15(1):17-31.
10. Victora CG, Aquino EML, Leal MC, Monteiro CA, Barros FC, Szwarcwald CL. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. *The Lancet* 2011;377(9780):1863-1876.
11. Hailu LD, Kebede DL. Determinants of low birth weight among deliveries at a referral hospital in northern Ethiopia. *Bio Med Research International* 2018; 2018:1-8.
12. Yilgman CS, Utoo TB, Hyacinth HI. Maternal characteristics influencing birth weight and infant weight gain in the first 6 weeks post-partum: A cross-sectional study of a post-natal clinic population. *Nigerian Medical Journal* 2012;53(4):200-5.
13. Pei L, Kang Y, Zhao Y, Cheng Y, Hong Y. Changes in socioeconomic inequality of low birth weight and macrosomia in Shaanxi province of northwest China, 2010-2013. *Medicine* 2016;95(5):1-8.
14. Altenhoner T, Kohler M, Philippi M. The relevance of maternal socioeconomic characteristics for low birth weight – a case – control study. *Geburtshilfe und Frauenheilkund* 2016;76(3):248-254.
15. Anuprita T, Sujata Y, Anu A. Influence of socioeconomic status on anthropometric measurements in secondary school children in Mumbai, India. *International Journal of Science and Research* 2013;5(5):682-5.
16. Deshmukh-Taskar PR, Nicklas TA, O'neil CE, Keast DR, Radcliffe JD, Cho S. The relationship of breakfast skipping and type of breakfast consumption with nutrient intake and weight status in children and adolescents: The national health and nutrition examination survey 1999-2006. *Journal of the American Dietetic Association* 2010;110:869-878.
17. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, Onis M, Ezzati M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *The Lancet* 2008;371(9608):19-25.
18. Shoeps DO, Abreu LC, Valenti VE, Nascimento VG, Oliveira AG, Gallo PR, Wajnsztein R, et al. Nutritional status of pre-school children from low incomes families. *Nutritional Journal* 2011;10(43):1-6.
19. Wilcox AJ. Sobre a importância e a falta de importância do peso ao nascer. *Int J Epidemiol* 2001; 30:1233-1241.
20. Gutbrod T, Wolke D, Soehne B, Ohrt B, Riegel K. Effects of gestation and birth weight on the growth and development of very low birthweight small for gestation age infants: a matched group comparison. *Archives of disease in childhood* 2000; 82(3):208-14.
21. Lopes AF, Rocha BEM, Silva JPC, Nascimento VG, Bertoli C, Leone C. Aleitamento materno, introdução da alimentação complementar e excesso de peso em pré-escolares. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion* 2016;66(3):195-200.
22. Pedraza DF, Souza MM, Cristóvão FS, França ISX. Baixo peso ao nascer no Brasil: revisão sistemática de estudos baseados no sistema de informações sobre nascidos vivos. *Rev Atenç Saúde* 2014;12(41):37-50.
23. Ong KKL, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320:967-971.
24. Wells JCK. The programming effects of early growth. *Early Human Development* 2007; 83(12):743-748.
25. Leone C. Human growth: parameters and reflections about growth references. *Journal of Human Growth and Development* 2014;24(1),7-10.