

Prevalence of Overweight and Obesity in Elementary School Students of Vitória, ES

Suelen Borges Dalmaso*
Paula Grippa Sant'ana**
Jóctan Pimentel Cordeiro*
Alexandre Loureiros Rodrigues***
Lucas Guimarães Ferreira*
André Soares Leopoldo*
Ana Paula Lima Leopoldo*

61

Abstract

Although numerous studies have analyzed overweight and obesity among schoolchildren from various Brazilian regions, the data relative to the state of Espírito Santo (ES) remains scarce. Considering the information presented, the purpose of present study was to investigate the prevalence of overweight and obesity among elementary school students from Vitória, ES. This was a cross-sectional study including 572 school children between 7 to 14 years old enrolled in municipal elementary schools in Vitória, ES, totalling 310 girls and 262 boys, who were randomly selected by stratified cluster sampling. The prevalence of overweight and obesity was calculated based on the children's anthropometric profile according to percentage of body fat by measuring skinfold thickness and body mass index (BMI). Based on BMI, the prevalence of overweight was high in both sexes, with 20.6% among the boys and 20.9% among the girls. The prevalence of obesity did not differ between boys and girls, with 6.5% and 7.7%, respectively. The results of the skin-fold thickness of skin show that 31.3% of children attending municipal schools in Vitória/ES were classified as overweight. In summary, the current study found a high prevalence of overweight and obesity, reaffirming that the overweight reaches a significant proportion of children and adolescents who attend public elementary schools in the city of Vitória, ES.

Keywords: Overweight. Obesity. Anthropometric Profile. Schoolchildren. Students.

INTRODUCTION

Obesity, an increasingly prevalent chronic disease characterized by excessive accumulation of body fat, and it is one of the major public health problems in developed and developing countries¹. The pathophysiological mechanisms that cause obesity can be

triggered by the interaction of several genetic, pathological and environmental factors, particularly related to diet and sedentary lifestyle².

Several studies have shown that the incidence of obesity is increasing rapidly

DOI: 10.15343/0104-7809.20194301061082

*Center for Physical Education and Sports - Federal University of Espírito Santo, Vitória, ES, Brazil.

**Department of Clinical Medicine, School of Medicine, State University of São Paulo, Botucatu, São Paulo, Brazil.

***Exact Sciences Center - Federal University of Espírito Santo, Vitória, ES, Brazil.

E-mail: ana.leopoldo@ufes.br



among children, similar to that of adults³, reaching epidemic levels with negative effects on public health⁴⁻⁷, including cancer, insulin resistance, type 2 diabetes *mellitus*, dyslipidemias and cardiovascular disease⁸. In addition, this phenomenon has influenced the mortality profile, with a consequent reduction in life expectancy⁵.

Demographic, socioeconomic and epidemiological changes in Brazil have facilitated the occurrence of the so-called nutritional transition, characterized by the progressive reduction of malnutrition and an increase in obesity⁹, which also affects children in regions with better socioeconomic development¹. According to the Family Budgets Survey/Brazilian Institute of Geography and Statistics (2008-2009)¹⁰, the body weight of one in three children five to nine years old was higher than the weight recommended by the World Health Organization. This study investigated the temporal progression patterns of excess weight and found that they exhibited a slight increase or overall stability from 1974-1975 to 1989, while exhibiting considerable growth in the period from 1989 to 2008-2009. While excess body weight increased among boys from 10.9% (1974-1975) to 15% (1989), in 2008-2009 the rate was 34.8%. Girls also exhibited a similar pattern, with rates of 8.6%, 11.9% and 32% for the same periods, respectively. In addition, the frequency of obesity and overweight from 5 years of age was high in all Brazilian regions, regardless of family income¹⁰.

Engstrom and Anjos¹¹ emphasized the relevance of preventive approaches to obesity that consider the fact that the pathological process begins in childhood and may extend to adulthood, which makes it difficult to control and increases the risks of morbidity and mortality. Another significant aspect was referred to by Klish¹², specifically, the fact that the odds of obese children at six and 12 years of age become obese adults are 25% and 75%, respectively. With children becoming increasingly susceptible to overweight, and childhood obesity a predictor of obesity in adulthood, several studies report high prevalences of overweight and obesity among

schoolchildren^{3,13,14}.

Although numerous studies have investigated overweight and obesity in schoolchildren in several Brazilian regions, few were concentrated in the population of Espírito Santo (ES)^{15,16}. Anjos *et al.*¹⁵ investigated the prevalence of obesity among 125 schoolchildren who attended a public school in the city of Vitória, ES and found that regardless of their social and economic status, body mass index (BMI) was within normal limits. Another study¹³ also carried out in the city of Vitória, with 1,282 schoolchildren from 7 to 10 years old, from public and private schools, found a prevalence of overweight of 23.2%. A study of 52 adolescents from Vitória, ES, attending primary and secondary school, showed that, based on BMI values, the overall prevalence of excess weight was 13.5%, with a prevalence of 11.5% overweight and 2% obesity¹⁷.

In addition to the divergent findings among the studies that contribute to the lack of conclusive information on the prevalence of overweight and obesity in primary school children, there are still few studies with methodological uniformity and precise indicators of excess fat performed in Brazilian schoolchildren 7 to 14 years old, particularly with school students. This finding hinders the development of effective public policies to control these conditions. Due to the scarce research on adiposity among schoolchildren in ES, the present study investigated the prevalence of overweight and obesity among children of public elementary schools in the city of Vitória, ES.

MATERIALS AND METHODS

Experimental Design and Sampling

This was a cross-sectional study aimed to characterize the prevalence of overweight

and obesity in a representative sample of elementary school students from Vitória, ES. According to Barbetta (2012)¹⁸, the calculation of sample size (n) was based on a probabilistic approach, while the desired tolerable sampling error calculated was with 95% confidence and 5% relative accuracy, based on population size.

Thus, the estimated total sample size should be 369 students, however, we used a conglomerate sample of 572 students from nine administrative regions of Vitória, ES. An updated list of all public elementary schools (1458) was used as a sample basis, with 310 schools being proportionally stratified according to administrative regions.

Thus, the study sample consisted of 572 schoolchildren 7 to 14 years enrolled in municipal elementary schools in Vitória, ES, being 310 girls and 262 boys. Those responsible for the children were informed about the objectives and procedures of the study and signed the informed consent forms. The study was approved by the Research Ethics Committee of the Health Sciences Center of the Federal University of Espírito Santo under number 103/1. The study complied with the instructions outlined in Resolution 466/12 of the National Health Council for Human Studies.

Anthropometry

The anthropometric profile of the children was established by measuring the following body parameters: height, body weight and percentage of body fat. For this, a electronic scale platform, with a increments of 100g and a stadiometer (CESCORF, Porto Alegre, RS, Brazil) was used. The measurements were performed with the children barefoot and wearing light clothing; they were asked to stand still in the center of the scale or stadiometer, arms extended along the sides of the body. All measurements were performed by trained evaluators (physical education and postgraduate students).

These measures were used to calculate BMI using the following equation: body weight/height², body weight in kilograms (kg) and

height in meters (m).

The nutritional status of the participants was classified based on BMI according to the criteria formulated by Cole *et al.*¹⁹ by age and sex.

Adiposity was defined based on the thickness of the subscapular and tricipital skinfolds; and all measurements were performed in triplicate using a scientific skinfold adipometer (CESCORF). The percentage of body fat (% BF) was analyzed based on the thickness of the skin folds. The regression equation formulated by Lohman²⁰ was used: % BF = 1.35 (T + S) - 0.012 (T + S)² - C *, where T is tricipital fat, S is subscapular fat and *C is the constant for sex, race and age. In addition to the Lohman constants²⁰, intermediate constants for sex, age and race suggested by Pires Neto and Petroski²¹ were also used. Based on the % BF, the study sample was classified according to the categories of adiposity adapted from Lohman²⁰: very low (boys: ≤ 6.0, girls: ≤ 12.0); low (boys: 6.1 - 10.0; girls: 12.1 - 15.0); optimal (boys: 10.1 - 20.0, girls: 15.1 - 25.0); moderately high (boys: 20.1-25.0, girls 25.1-30.0); high (boys: 25.1 - 31.0, girls: 30.1 - 35.5) and very high (boys: > 31.1, girls: > 35.6).

Statistical analysis

Sample size, tabulation and data analysis were performed using SigmaStat software, version 3.5. Data were expressed as descriptive measures of position and variability, and were analyzed based on frequency distribution tables and submitted to the Kolmogorov-Smirnov test to determine adherence to normality. Comparison of anthropometric data by sex and age was performed using two-way ANOVA followed by Bonferroni multiple comparisons *post hoc* test.

The prevalence of overweight and obesity was calculated as percentages and the differences by sex and age were analyzed by Fisher's exact test. Multiple correspondence analyses were used to evaluate the eutrophic response, overweight and obesity profiles of children of each age group.

The level of significance was set at 5% for all comparisons.

RESULTS

The anthropometric characteristics of the participants were distributed by age and sex. The results show interaction of height, sex and age ($p < 0.05$), since height was higher among boys than girls in the group of 14-year-old participants (Table 1). In addition, age had an isolated effect on body weight and BMI (Table 1). Among 9-year-old children, BMI was significantly higher among girls than boys ($BMI_{girls} > BMI_{boys}$). The opposite behavior was seen in the group of 10-year-olds, which was higher among boys. For the general sample, mean body weight, height and BMI did not differ according to sex (Table 1).

Table 1 – Anthropometric characteristics by sex and age.

Age (years)	Body Weight (kg)		Height (m)		BMI (kg/m ²)	
	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls
7	28.1 ± 6.4	27.2 ± 4.9	1.27 ± 0.06	1.26 ± 0.05	17.3 ± 2.7	17.0 ± 2.5
8	28.9 ± 4.6	30.4 ± 6.8	1.30 ± 0.05	1.32 ± 0.06	16.9 ± 1.8	17.4 ± 3.4
9	33.0 ± 5.9	36.8 ± 11.0	1.38 ± 0.06	1.37 ± 0.07	17.3 ± 2.2	19.2 ± 4.4*
10	39.7 ± 9.8	36.8 ± 7.3	1.41 ± 0.06	1.42 ± 0.07	19.8 ± 3.9	18.2 ± 3.0*
11	38.7 ± 7.2	41.6 ± 8.7	1.46 ± 0.05	1.49 ± 0.06	18.1 ± 2.4	18.7 ± 2.9
12	48.0 ± 10.0	49.3 ± 11.7	1.53 ± 0.07	1.55 ± 0.06	20.4 ± 3.8	20.5 ± 3.9
13	49.6 ± 14.1	49.8 ± 10.3	1.56 ± 0.10	1.57 ± 0.07	20.0 ± 4.2	20.2 ± 3.6
14	57.4 ± 13.7	55.5 ± 12.1	1.67 ± 0.08	1.59 ± 0.07*	20.5 ± 4.3	21.7 ± 3.9
Total	40.4 ± 10.5	40.9 ± 10.0	1.45 ± 0.13	1.45 ± 0.12	18.8 ± 1.5	19.1 ± 1.6

Values expressed as mean ± standard deviation. Number of students: 572; 7 years (boys = 20, girls = 28); 8 years (boys = 33, girls = 48); 9 years (boys = 44, girls = 43); 10 years (boys = 35, girls = 37); 11 years (boys = 29, girls = 32); 12 years (boys = 39, girls = 43); 13 years (boys = 32, girls = 49); 14 years (boys = 30, girls = 30). BMI: body mass index. Two-way ANOVA for two independent factors (age and sex) complemented with the Bonferroni multiple comparison test. * $p < 0.05$ vs. boys.

The values of the subscapular and tricipital skinfolds and the percentage of body fat adiposity were distributed by age and sex.

In relation to the thickness of the skinfolds, interaction between age and sex was observed (Table 2). The subscapular and tricipital skinfolds were significantly higher among girls aged 8,

9 and 14 years than boys of the same ages. The mean number of subscapular and triceps skinfolds was higher in girls than in boys. Also in relation to % BF, interaction between age and sex was observed. The % BF was higher in girls than in boys in all age groups ($p < 0.05$), except for children aged 10 years.

Table 2 – Thickness of skinfolds and relative body fat by age and sex.

Age (years)	Subscapular (mm)		Tricipital (mm)		Body Fat (%)	
	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls
7	8.8 ± 5.0	10.2 ± 5.0	10.6 ± 3.7	12.2 ± 3.7	17.5 ± 6.7	22.0 ± 6.1*
8	7.2 ± 3.3	11.0 ± 7.9*	10.2 ± 3.2	13.7 ± 6.9*	15.4 ± 4.9	21.8 ± 7.3*
9	8.6 ± 4.9	14.5 ± 9.6*	10.2 ± 3.8	14.1 ± 6.5*	16.3 ± 6.2	24.0 ± 7.9*
10	14.1 ± 10.6	10.2 ± 5.2*	14.6 ± 7.0	13.3 ± 5.4	21.1 ± 8.8	21.6 ± 6.0
11	8.1 ± 2.7	11.1 ± 6.1	10.8 ± 3.5	13.3 ± 3.9	16.2 ± 5.0	22.1 ± 6.1*
12	12.0 ± 8.7	13.0 ± 6.5	13.4 ± 6.8	15.0 ± 5.7	19.0 ± 7.8	23.8 ± 6.3*
13	11.9 ± 10.8	13.6 ± 7.4	12.0 ± 7.4	14.3 ± 6.2	16.2 ± 7.4	22.8 ± 6.9*
14	10.6 ± 7.8	15.2 ± 6.4*	10.6 ± 5.2	16.9 ± 6.3*	15.7 ± 6.6	25.6 ± 6.3*
Total	40.4 ± 10.5	14.1 ± 1.4*	10.2 ± 2.4	12.3 ± 2.0*	17.2 ± 2.0	23.0 ± 1.4*

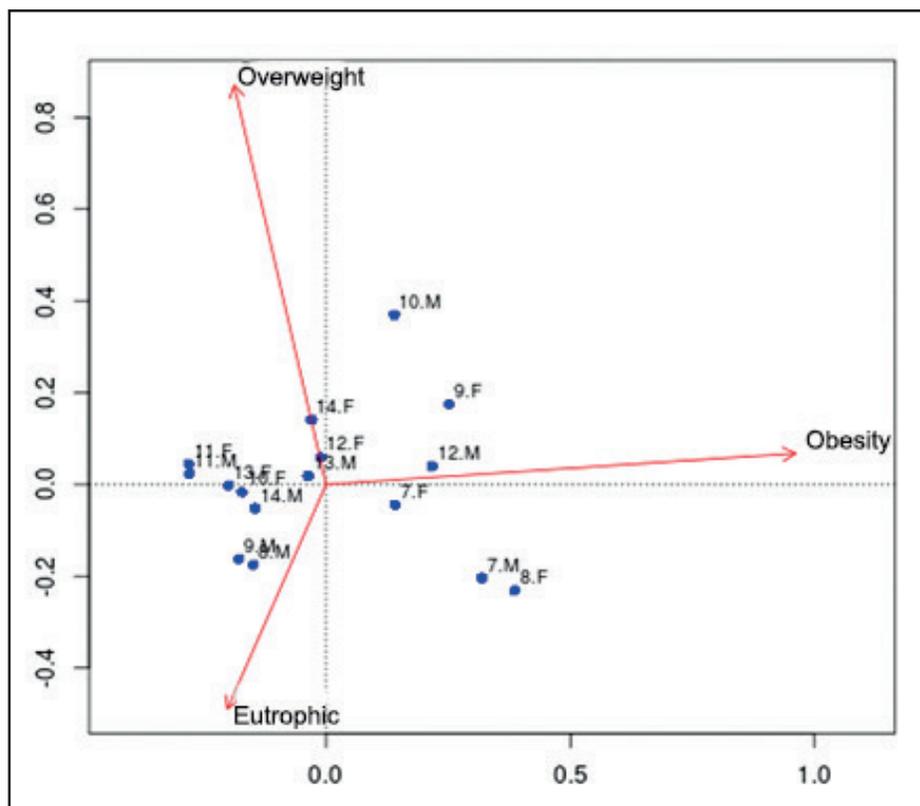
Values expressed as mean ± standard deviation. Number of students: 572; 7 years (boys = 20, girls = 28); 8 years (boys = 33, girls = 48); 9 years (boys = 44, girls = 43); 10 years (boys = 35, girls = 37); 11 years (boys = 29, girls = 32); 12 years (boys = 39, girls = 43); 13 years (boys = 32, girls = 49); 14 years (boys = 30, girls = 30). BMI: body mass index. Two-way ANOVA for two independent factors (age and sex) complemented with the Bonferroni multiple comparison test. * $p < 0.05$ vs. boys.

The BMI did not differ according to age or sex ($p = 0.09$), since both groups showed homogeneous behavior in relation to overweight and obesity (Figure 1). The results of the multiple correspondence analysis of BMI show that the highest proportion of overweight children refers to boys aged 10 and 8 years (Figure 1). In all groups, the prevalence of overweight was high in both sexes, with 54 cases (20.61%) among boys and 65 cases (20.96%) among girls (data not shown). Regarding obesity, Fisher's exact

test did not detect difference between the groups ($p > 0.05$); the prevalence of obesity was 6.49% among boys (17 cases) and 7.74% among girls (24 cases).

Another aspect detected by the multiple correspondence analysis concerns the proportion of overweight or obese girls, which was higher than that of boys (Figure 1). In addition, nine-year-old girls were more likely to be overweight and obese, while boys of the same age were classified as eutrophic (Figure 1).

Figure 1 - Multiple correspondence analysis of obesity, overweight and eutrophy among schoolchildren aged 7 to 14 years, based on body mass index (BMI).



Approximately 57.3% of participants exhibited desirable values, 13% were overweight (categorized as moderately high) and 18% were obese (categorized as high and very high). Low and very low adiposity were exhibited by the lower percentage of participants

(11.4%). In addition, a higher percentage of girls presented high adiposity (moderately high, high and very high) in relation to boys (34.51% vs. 27.48%); the highest proportion of obese girls corresponded to the ages of 9 and 14 years. There was a significant difference between

the groups ($p=0.0068$) regarding adiposity, which showed a strong association of age, sex and adiposity level (Table 3 and Figure 2). In addition, it was observed that, in relation to age, the age groups of 10, 12 and 14 years are significant. The multiple correspondence analysis showed that males exhibited a strong association with obesity (very high category) in the group of 10-year-olds; in contrast, 8-year-old boys showed a strong association with normal

weight (optimal category) (Figure 2). In the group of 12-year-olds, a large percentage of girls were classified with moderately high adiposity (Figure 2). In addition, 41.9% of these girls were classified in moderately high and high adiposity categories.

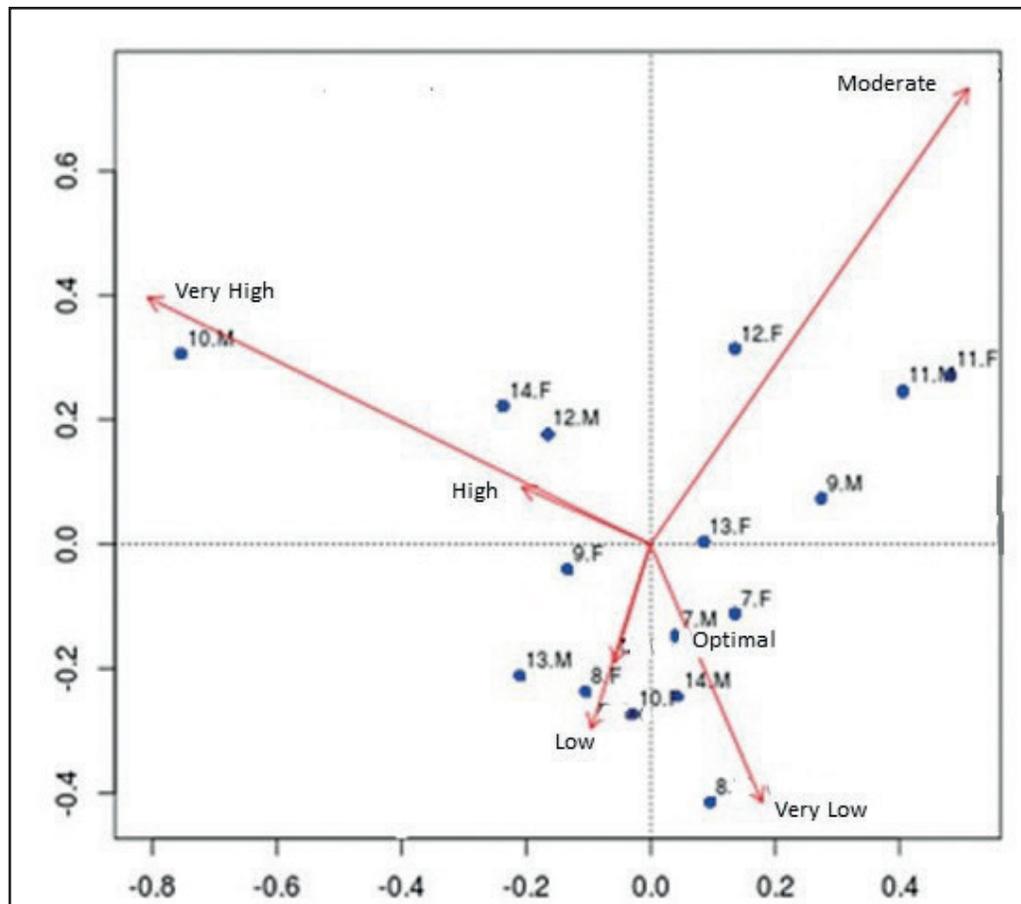
Among 14-year-old girls, 47% had high adiposity (moderately high and high categories), while 60% of boys of the same age were classified as optimal adiposity (Figure 2).

Table 3 - Classification of adiposity index among schoolchildren by sex and age according to Lohman²⁰.

	Adiposity Classification											
	Very Low		Low		Optimal		Moderately High		High		Very High	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
7 Male	0	-	3	15.00	12	60.00	1	5.00	4	20.00	0	-
Female	1	3.57	3	10.71	16	57.14	5	17.86	3	10.71	0	-
8 Male	0	-	3	9.09	25	75.76	3	9.09	2	6.06	0	-
Female	4	8.33	6	12.50	25	52.08	4	8.33	7	14.58	2	4.17
9 Male	1	2.27	5	11.36	26	59.09	7	15.91	4	9.09	1	2.27
Female	2	4.65	3	6.98	21	48.84	4	9.30	8	18.60	5	11.63
10 Male	0	-	3	8.57	17	48.57	2	5.71	4	11.43	9	25.71
Female	0	-	4	10.81	25	67.57	4	10.81	3	8.11	1	2.70
11 Male	0	-	2	6.90	19	65.52	7	24.14	1	3.45	0	-
Female	0	-	5	15.63	17	53.13	6	18.75	4	12.50	0	-
12 Male	0	-	2	5.13	22	56.41	6	15.38	3	7.69	6	15.38
Female	1	2.33	1	2.33	23	53.49	10	23.26	8	18.60	0	-
13 Male	0	-	4	12.50	21	65.63	2	6.25	3	9.38	2	6.25
Female	2	4.08	3	6.12	25	51.02	11	22.45	8	16.33	0	-
14 Male	0	-	7	23.33	18	60.00	0	-	4	13.33	1	3.33
Female	0	-	0	-	16	53.33	2	6.67	12	40.00	0	-
Total	11	1.92	54	9.44	328	57.34	74	12.94	78	13.64	27	4.72

Fisher's exact test. $p=0.0068$

Figure 2 - Multiple correspondence analysis of adiposity among schoolchildren aged 7 to 14 years, from the skin folds.



DISCUSSION

Childhood obesity is one of the major and most difficult public health challenges in the present century. The main finding of this study was the high prevalence of overweight and obesity according to BMI (20.7% and 7.1%, respectively) and skin fold thickness (13% and 18%, respectively), which corroborates that excess weight affects a significant proportion of children attending public schools in Vitória, ES.

According to the World Health Organization (WHO)²², more than 340 million children and adolescents aged 5 to 19 years were overweight or obese worldwide by 2016. In the same year, estimates of the number of children aged 0 to

5 years being overweight was 41 million. The prevalence of overweight and obesity among children and adolescents aged 5 to 19 years increased from 4% in 1975 to slightly more than 18% in 2016. The increase occurred similarly between boys and girls: in 2016, 18% of girls and 19% of boys were overweight. While only 1% of children and adolescents aged 5 to 19 years were obese in 1975, more than 124 million children and adolescents (6% of girls and 8% of boys) were obese in 2016. Some studies have shown that 5% of Brazilian schoolchildren are overweight¹⁴.

The concern with childhood obesity is justified by its significant increase in adult life,

because it is a risk factor for the occurrence of chronic-degenerative diseases¹⁴. Marcondelli *et al.*²³ observed that the earlier obesity develops, the greater the chances of its incidence in adult life. One study showed that 40% of obese children up to seven years of age become obese adults, and that 70 to 80% of obese adolescents are predisposed to obesity in adult life, which increases the risk of morbidity and mortality¹⁴. Excess weight in childhood has often been associated with impairment of quality of life and consequent social isolation.

The main finding of the present study is that the prevalence of overweight and obesity estimated on the basis of adiposity levels among children enrolled in municipal schools in Vitória, ES was 13% and 18%, respectively, representing an excess weight ratio of 31% for both sexes. These data corroborate the findings reported by Burgos *et al.*²⁴, who found 35.9% of the children and adolescents classified into categories that show obesity (moderately high, high and very high) and Fernandes *et al.*²⁵ who found 11.48% obese and 6.44% overweight, respectively.

Regarding the anthropometric characteristics analyzed, the interaction of height with age and sex was prominent; height was higher among boys compared to girls in the 14-year age group. Greater male stature, particularly at this age, may result from the growth spurt of adolescence, namely, the rapid increase in the rate of growth that occurs during adolescence; the growing speed peak occurs at 14 years of age among boys. According to Lourenço and Queiroz²⁶, the difference in height between the sexes is based on the speed of growth spurts, being 10 to 12 cm/year in boys and 8 to 10 cm/year in girls. In addition, the authors emphasized the longer duration of pubertal growth in boys.

In the present study, no difference was observed in body weight or BMI as a function of sex. In the study by Fagundes *et al.*²⁷ with children from 6 to 14 years of age who attended public elementary schools, sex was not relevant as a determining factor in the classification of overweight or obesity based on BMI. Although BMI did not differ between the sexes in the present study, the mean % BF was higher among girls. These findings agree with those reported by Alvarez *et al.*²⁸ who also found that

the mean % BF was higher among girls. These authors observed that several studies reported differences in adiposity between boys and girls, indicating that the difference in body fat is accentuated during puberty as a function of the hormonal transition²⁸.

Based on BMI values suggested by Cole *et al.*¹⁹, 20.61% and 6.49% of boys attending municipal schools in Vitória, ES were overweight and obese, respectively. The rates of the girls were similar, with 20.96% overweight and 7.74% obese. Therefore, the overall rate of excess weight in the investigated sample was 28% for both sexes. These values are higher than those reported by Molina *et al.*¹⁶ in relation to children from the urban area of Vitória, ES. Using the classification suggested by Cole *et al.*¹⁹, the authors found that the rate of excess weight was 23.2%. Other authors reported an annual increase in the prevalence of excess weight in Brazil²⁹. Silveira *et al.*²⁹ described tendencies in the regional prevalence of excess weight in Brazil and found annual variations of 6.6% and 9.5% in the Midwest and Southeast, respectively, while the annual increase in excess weight among preschoolers was much higher in the Northeast region, that is, 20.6%. In another scenario, Ogden *et al.*³⁰ demonstrated that the prevalence of obesity among children aged two to five years in the United States decreased from 14% in 2003-2004 to 8% in 2011-2012. The authors attributed this result to the implementation of federal nutrition programs in 18 American states from 2008 to 2011³⁰.

According to some authors, the discriminatory power of BMI is relatively limited, as it does not reflect the changes in body composition that occur during childhood and adolescence^{3,16,19}. For this reason, the % BF has been frequently used as a complement to body weight and height for the classification of adiposity in children and adolescents¹⁶. In the present study, 57.3% of the sample had desirable levels of adiposity, while 13% of the boys and 18% of the girls had unsatisfactory results, since they were classified as overweight and obese (moderately high, high and very high). Therefore, 31.3% of children attending municipal schools in Vitória, ES were classified as overweight. These data corroborate the findings reported by Burgos *et al.*²⁴, which

showed that 35.9% of schoolchildren were considered obese. Other authors that analyzed children and adolescents from public and private schools in the city of Santa Cruz do Sul (RS), Brazil, found that 43.2% were overweight²⁷. In addition, Cordeiro *et al.*⁵ also found 36.5% of children were classified as obese in Vitória, ES.

In the present study, a higher proportion of girls, compared to boys, exhibited high adiposity (34.5% vs. 27.5%). These data agree with the findings reported by Burgos *et al.*²⁴ who found a higher unsatisfactory classification of overweight based on the % BF among the girls. The authors observed that body fat is normally similar in both sexes until puberty, when it begins to present considerable divergences during that period. This finding was observed in the present study, with 47% of girls aged

14 years classified in the categories related to obesity.

Obesity in adolescence and childhood is a multifactorial condition; despite a possibility of increased genetic susceptibility to weight gain, the main mechanism for fat accumulation is the chronic caloric imbalance associated with a sedentary lifestyle. Ingestion of diets rich in sugar and fats is common among urban populations, in addition to inactive behavior promoted by technology, in which computers and electronic games are part of children's daily lives. The presence of these habits during childhood translates into excess weight, which persists during adolescence and, especially in the absence of therapeutic interventions, exerts pathophysiological effects that favor the occurrence of cardiovascular diseases, notably among obese individuals at an early age.

CONCLUSION

In conclusion, the high prevalence of overweight and obesity found in the present study corroborates that excess weight affects a significant proportion of children attending municipal schools in Vitória, ES. This challenge

requires multidisciplinary public short- and long-term measures as well as health education programs that emphasize healthy eating and regular physical activity among students in elementary schools.

ACKNOWLEDGEMENTS: We thank the Federal University of Espírito Santo for supporting the study. This manuscript was reviewed and edited by native English speakers with a related biomedical background from American Journal Experts.

REFERENCES

1. Dos Santos AL, De Carvalho AL, Garcia Júnior JR. Obesidade infantil e uma proposta de Educação Física preventiva. *Motriz* 2007;13(3):203-13.
2. Stein CJ, Colditz GA. The epidemic of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(6):2522-5.
3. Ronque ERV, Cyrino ES, Dórea VR, Júnior HS, Galdi EHG, Arruda M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. *Rev Nutr.* 2005;18(6):709-17.
4. Farias Júnior JC, Silva KS. Sobrepeso/obesidade em adolescentes escolares da cidade de João Pessoa - PB: prevalência e associação com fatores demográficos e socioeconômicos. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14(2):104-8.

5. Cordeiro JP et al. Hipertensão em estudantes da rede pública de vitória/es: Influência do sobrepeso e obesidade. *Rev Bras Med Esporte*. 2016; 22(1):59–65.
6. Freitas ASS, Coelho SC, Ribeiro RL. Obeisdade infantil : Influência de hábitos alimentares inadequados. *Saúde & Amb*. 2003; 4(2):9–14.
7. Miranda Q, De JM, Ornelas M, De E, Wichí B, Paulo S. Obesidade infantil e fatores de risco cardiovasculares. *ConScientiae Saúde*. 2011; 10(1):175-180.
8. Malnick SD, Knobler H. The medical complications of obesity. *QJM*. 2006; 99(9):565-79.
9. Monteiro CA, Mondini L, de Souza AL, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr*. 1995; 49(2):105-13.
10. IBGE. Pesquisa de Orçamentos familiares. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. 2008-2009.
11. Engstrom EM, Anjos LA. Relação entre o estado nutricional materno e sobrepeso nas crianças brasileiras. *Rev Saúde Pública* 1996;30(3):233-9.
12. Klish WJ. Childhood Obesity. *Pediatr Rev*. 1998;19(9):312-5.
13. Buff CG, Ramos E, Souza FIS, Sarni ROS. Frequência de Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Rev Paul Pediatr*. 2007;25(3):221-6.
14. de Souza Leão LSC, Araújo LMB, de Moraes LTLP, Assis AM. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2003;47(2):151-7.
15. Dos Anjos L, Muller EC. Prevalência da desnutrição e obesidade em escolares do ensino fundamental do município de Vitória-ES dada à condição socioeconômica. *Rev Dig. Buenos Aires* 2006;11(95).
16. Molina MCB, Fari CP, Monteiro MP, Cade NV, Mill JG. Fatores de risco cardiovascular em crianças de 7 a 10 anos de área urbana, Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2010;26(5):909-17.
17. Almeida APC, et al. Prevalência de obesidade e sobrepeso em estudantes adolescentes de diferentes classes sociais. In: *Simpósio de Obesidade e Anemia Carencial na Adolescência, 2000, Salvador, Bahia. Anais. Salvador: Instituto Danone; 2000.*
18. Barbetta, PA. *Estatística aplicada às Ciências Sociais*. 8.ed. Florianópolis, SC: Editora da UFSC; 2012.
19. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320(7244):1240-43.
20. Lohman TG. Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exer Sport Sci Rev*. 1986;14:325-57.
21. Petroski EL, Pires-Neto CS. Validação de equações antropométricas para a estimativa da densidade corporal em Homens. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 1996;1(3):5-14.
22. Marcondelli P, Costa THM, Schmitz BA. S. Nível de atividade física e hábitos alimentares de universitários do 3º ao 5º semestres da área da saúde. Campinas. *Rev Nutr*. 2008;21(1):39-47.
23. World Health Organization (WHO). *The World Health Report 2002: reducing risks, promoting health life*. [Acesso em 22 dez/2018]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/#.UfaxKo9brPk>.
24. Burgos MS, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LTS, Horta JA, et al. Uma análise entre índices pressóricos, obesidade e capacidade cardiorrespiratória em escolares. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(6).
25. Fernandes MDM, Silva D, Penha G, Braga FDA. Obesidade infantil em crianças da rede pública de ensino: prevalência e consequências para flexibilidade, força explosiva e velocidade. 2012;629–34.
26. Lourenço B, Queiroz LB. Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. *Rev Med*. 2010;89(2):70-5.
27. Fagundes ALN, Ribeiro DC, Naspitz L, Garbelini LEB, Vieira JKP, da Silva AP, et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. *Rev Paul Pediatr*. 2008;26(3):212-7.
28. Alvarez MM, Vieira ACR, Sichieri R, da Veiga GV. Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008;52(4):649-57.
29. Silveira JAC, Colugnati FAB, Cocetti M, Taddei JA. Secular trends and factors associated with overweight among Brazilian preschool children: PNSN-1989, PNDS-1996, and 2006/07. *J Pediatr*. 2014;90(3):258-66.
30. Ogden CL, Carrol MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA*. 2014;311(8):806-14.

Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares do ensino fundamental de Vitória/ES

Suelen Borges Dalmaso*
Paula Grippa Sant'ana**
Jóctan Pimentel Cordeiro*
Alexandre Loureiros Rodrigues***
Lucas Guimarães Ferreira*
André Soares Leopoldo*
Ana Paula Lima-Leopoldo*

72

Prevalência de sobrepeso e obesidade...
O Mundo da Saúde, São Paulo - 2019;43(1): 061-082

Resumo

Embora numerosos estudos tenham analisado o sobrepeso e a obesidade entre escolares de várias regiões brasileiras, dados relativos ao estado do Espírito Santo (ES) ainda são escassos. Considerando as informações destacadas acima, o objetivo do presente estudo foi investigar a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças do ensino fundamental de Vitória/ES. Estudo transversal com 572 escolares de 7 a 14 anos matriculados em escolas municipais do ensino fundamental de Vitória/ES, totalizando 310 meninas e 262 meninos, selecionados aleatoriamente por amostra de estratificada por conglomerados. A prevalência de sobrepeso e obesidade foi calculada com base no perfil antropométrico das crianças de acordo com a porcentagem de gordura corporal, medindo-se a espessura das dobras cutâneas e o índice de massa corporal (IMC). Com base no IMC, a prevalência de excesso de peso foi alta em ambos os sexos, com 20,6% entre os meninos e 20,9% entre as meninas. Os resultados da espessura da prega cutânea demonstram que 31,3% das crianças que frequentavam escolas municipais em Vitória/ES foram classificadas com excesso de peso. Em conclusão, o presente estudo encontrou alta prevalência de sobrepeso e obesidade, reafirmando que o excesso de peso atinge uma proporção significativa das crianças e adolescentes que frequentam escolas municipais em Vitória / ES.

Palavras-chave: Sobrepeso. Obesidade. Perfil Antropométrico. Crianças. Escolares.

INTRODUÇÃO

A obesidade, uma doença crônica cada vez mais prevalente, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, representa um dos principais problemas de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento¹. Os mecanismos fisiopatológicos que causam a obesidade podem ser desencadeados pela interação de vários fatores genéticos, patológicos e ambientais, particularmente relacionados à dieta e o estilo de vida sedentário². Diversos estudos têm demonstrado que a incidência de

obesidade está aumentando rapidamente entre as crianças, semelhante à dos adultos³, atingindo níveis epidêmicos com efeitos negativos à saúde pública⁴⁻⁷, incluindo câncer, resistência à insulina, diabetes *mellitus* tipo 2, dislipidemias e doença cardiovascular⁸. Além disso, esse fenômeno influenciou o perfil de mortalidade, com consequente redução da expectativa de vida⁵.

Alterações demográficas, socioeconômicas e epidemiológicas no Brasil têm facilitado a

DOI: 10.15343/0104-7809.20194301061082

* Centro de Educação Física e Desportos - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

** Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil.

*** Centro de Ciências Exatas - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

E-mail: ana.leopoldo@ufes.br



ocorrência da chamada transição nutricional, caracterizada pela redução progressiva da desnutrição e aumento da obesidade⁹, o qual também afeta crianças em regiões com melhor desenvolvimento socioeconômico¹. Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008-2009)¹⁰, o peso corporal de uma em cada três crianças de cinco a nove anos foi superior ao peso recomendado pela Organização Mundial de Saúde. Esse estudo investigou a progressão temporal do excesso de peso e constatou que ele exibiu um discreto aumento ou estabilidade total de 1974-1975 a 1989, enquanto exibiu crescimento considerável no período de 1989 a 2008-2009. Enquanto o excesso de peso corporal aumentou entre os meninos de 10,9% (1974-1975) para 15% (1989), em 2008-2009 a taxa foi de 34,8%. As meninas também exibiram um padrão semelhante, com taxas de 8,6%, 11,9% e 32% para os mesmos períodos, respectivamente. Além disso, a frequência de obesidade e sobrepeso a partir dos 5 anos de idade foi alta em todas as regiões brasileiras, independente da renda familiar¹⁰.

Engstrom e Anjos¹¹ enfatizaram a relevância de abordagens preventivas à obesidade que considerem o fato de que o processo patológico inicia-se na infância e pode se prolongar até a idade adulta, o que dificulta seu controle e aumenta os riscos de morbidade e mortalidade. Outro aspecto significativo foi indicado por Klish¹², especificamente, o fato de que as chances de crianças obesas aos seis e 12 anos de idade se tornarem adultos obesos são 25% e 75%, respectivamente. Com as crianças tornando-se cada vez mais suscetíveis ao excesso de peso, e com a obesidade infantil um preditor de obesidade na idade adulta, vários estudos relatam altas prevalências de sobrepeso e obesidade entre escolares^{3,13,14}.

Embora numerosos estudos tenham investigado sobrepeso e obesidade em escolares de várias regiões brasileiras, poucos se concentravam na população do Espírito Santo (ES)^{15,16}. Anjos *et al.*¹⁵ investigaram a prevalência de obesidade entre 125 escolares que freqüentavam uma escola pública no

município de Vitória/ES e constataram que, independentemente de seu status social e econômico, o índice de massa corporal (IMC) estava dentro da normalidade. Outro estudo¹³ também realizado no município de Vitória, com 1.282 escolares de 7 a 10 anos de idade, de escolas públicas e privadas, encontrou prevalência de excesso de peso de 23,2%. Um estudo realizado com 52 adolescentes da cidade de Vitória/ES, frequentando o ensino fundamental e médio, mostrou que, com base nos valores do IMC, a prevalência global de excesso de peso foi de 13,5%, com prevalência de 11,5% de sobrepeso e 2% de obesidade¹⁷.

Em adição aos achados divergentes entre os estudos que contribuem para a falta de informações conclusivas sobre a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças do ensino fundamental, ainda existem poucos estudos com uniformidade metodológica e indicadores precisos de excesso de gordura realizados em escolares brasileiros 7 aos 14 anos de idade, particularmente com escolares do ES. Essa constatação dificulta a formulação de políticas públicas eficazes para o controle dessas condições. Em função da escassez de pesquisas sobre adiposidade entre escolares de ES, o presente estudo investigou a prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças de escolas públicas do ensino fundamental do município de Vitória/ES.

MATERIAL E MÉTODOS

Desenho Experimental e Amostragem

Estudo transversal que objetivou caracterizar a prevalência de sobrepeso e obesidade em amostra representativa de escolares do ensino fundamental de Vitória/ES. Segundo Barbeta (2012)¹⁸, o cálculo do tamanho da amostra (n) foi baseado em uma abordagem probabilística, enquanto o cálculo do erro de amostragem tolerável desejado foi de 95% de confiança e 5% de precisão relativa, considerando o tamanho da população. Assim, o tamanho total estimado da amostra deveria ser de 369 alunos,

no entanto, utilizamos uma amostra estratificada por conglomerados de 572 alunos a partir de nove regiões administrativas de Vitória/ES. Uma lista atualizada de todas as escolas primárias públicas (1458) foi usada como base amostral, sendo que as 310 escolas foram estratificadas proporcionalmente de acordo com as regiões administrativas.

Dessa forma, a amostra do estudo foi composta por 572 escolares de 7 a 14 anos matriculados em escolas municipais do ensino fundamental de Vitória/ES, com 310 meninas e 262 meninos. Os responsáveis pelas crianças foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e, assinaram os formulários de consentimento. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo sob número 103/1. O estudo cumpriu as instruções descritas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para Estudos em Humanos.

Antropometria

O perfil antropométrico das crianças foi estabelecido a partir da mensuração dos seguintes parâmetros corporais: estatura, peso corporal e percentual de gordura corporal. Para tanto, utilizou-se uma balança eletrônica de plataforma, com graduação de 100g e estadiômetro (CESCORF, Porto Alegre, RS, Brasil). As medidas foram realizadas com as crianças descalças e vestindo roupas leves; eles foram solicitados a ficarem imóveis no centro da balança ou estadiômetro, com os braços estendidos ao longo do corpo. Todas as medidas foram realizadas por avaliadores treinados (estudante de educação física e pós-graduação). Essas medidas foram utilizadas para calcular o IMC por meio da seguinte equação: peso corporal/estatura², com peso corporal expresso em quilogramas (kg) e estatura em metros (m).

O estado nutricional dos participantes foi classificado com base no IMC, de acordo com os critérios formulados por Cole *et al.*¹⁹ por idade e sexo.

A adiposidade foi definida com base na espessura das dobras cutâneas subescapular

e tricipital; sendo todas as medidas realizadas em triplicata, utilizando adipômetro científico de dobras cutâneas (CESCORF). O percentual de gordura corporal (% GC) foi analisado com base na espessura das dobras cutâneas. Foi utilizada a equação de regressão formulada por Lohman²⁰: % BF = 1,35 (T + S) - 0,012 (T + S)² - C *, onde T é gordura tricipital, S é gordura subescapular e * C é a constante para sexo, raça e idade. Em adição às constantes de Lohman²⁰, constantes intermediárias para sexo, idade e raça sugeridas por Pires Neto e Petroski²¹ também foram utilizadas. Com base no % G, a amostra do estudo foi classificada de acordo com as categorias de adiposidade adaptadas de Lohman²⁰: muito baixo (meninos: ≤ 6,0; meninas: ≤ 12,0); baixo (meninos: 6,1 - 10,0; meninas: 12,1 - 15,0); ótimo (meninos: 10,1 - 20,0; meninas: 15,1 - 25,0); moderadamente alto (meninos: 20,1 - 25,0; meninas: 25,1 - 30,0); alto (meninos: 25,1 - 31,0; meninas: 30,1 - 35,5) e muito alto (meninos: > 31,1; meninas: > 35,6).

Análise Estatística

O cálculo do tamanho da amostra, tabulação e análise dos dados foram realizados no *software* SigmaStat, versão 3.5. Os dados foram expressos como medidas descritivas de posição e variabilidade e analisados com base em tabelas de distribuição de frequência e submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para determinação da aderência à normalidade. A comparação dos dados antropométricos por sexo e idade foi realizada por meio de análise de variância duas vias (ANOVA) seguida do teste *post hoc* de comparações múltiplas de Bonferroni.

A prevalência de sobrepeso e obesidade foi calculada como porcentagens e as diferenças por sexo e idade foram analisadas pelo teste exato de Fisher. Análises de correspondência múltipla foram utilizadas para avaliar os perfis de resposta de eutrofia, sobrepeso e obesidade das crianças de cada faixa etária.

O nível de significância foi estabelecido em 5% para todas as comparações.

RESULTADOS

As características antropométricas dos participantes foram distribuídas por idade e sexo. Os resultados demonstram interação da estatura, sexo e idade ($p < 0,05$), uma vez que a estatura foi maior entre os meninos em relação às meninas do grupo de participantes com 14 anos (Tabela 1). Além disso, a idade apresentou efeito isolado sobre o peso corporal e IMC

(Tabela 1). Entre as crianças de nove anos de idade o IMC foi significativamente maior entre as meninas em relação aos meninos (IMC meninas $>$ IMC meninos), comportamento inverso foi visualizado no grupo de crianças de 10 anos, sendo maior entre os meninos. Para a amostra geral, a média do peso corporal, estatura e IMC não diferiram em função do sexo (Tabela 1).

Tabela 1 - Características antropométricas por sexo e idade.

Idade (anos)	Peso Corporal (kg)		Estatura (m)		IMC (kg/m ²)	
	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas
7	28.1 ± 6.4	27.2 ± 4.9	1.27 ± 0.06	1.26 ± 0.05	17.3 ± 2.7	17.0 ± 2.5
8	28.9 ± 4.6	30.4 ± 6.8	1.30 ± 0.05	1.32 ± 0.06	16.9 ± 1.8	17.4 ± 3.4
9	33.0 ± 5.9	36.8 ± 11.0	1.38 ± 0.06	1.37 ± 0.07	17.3 ± 2.2	19.2 ± 4.4*
10	39.7 ± 9.8	36.8 ± 7.3	1.41 ± 0.06	1.42 ± 0.07	19.8 ± 3.9	18.2 ± 3.0*
11	38.7 ± 7.2	41.6 ± 8.7	1.46 ± 0.05	1.49 ± 0.06	18.1 ± 2.4	18.7 ± 2.9
12	48.0 ± 10.0	49.3 ± 11.7	1.53 ± 0.07	1.55 ± 0.06	20.4 ± 3.8	20.5 ± 3.9
13	49.6 ± 14.1	49.8 ± 10.3	1.56 ± 0.10	1.57 ± 0.07	20.0 ± 4.2	20.2 ± 3.6
14	57.4 ± 13.7	55.5 ± 12.1	1.67 ± 0.08	1.59 ± 0.07*	20.5 ± 4.3	21.7 ± 3.9
Total	40.4 ± 10.5	40.9 ± 10.0	1.45 ± 0.13	1.45 ± 0.12	18.8 ± 1.5	19.1 ± 1.6

Valores expressos em média ± desvio-padrão. Número de estudantes: 572; 7 anos (meninos = 20; meninas = 28); 8 anos (meninos = 33; meninas = 48); 9 anos (meninos = 44; meninas = 43); 10 anos (meninos = 35; meninas = 37); 11 anos (meninos = 29; meninas = 32); 12 anos (meninos = 39; meninas = 43); 13 anos (meninos = 32; meninas = 49); 14 anos (meninos = 30; meninas = 30). IMC: índice de massa corporal. Anova two-way para dois fatores independentes (idade e sexo) complementada com o teste de comparações múltiplas de Bonferroni. * $p < 0,05$ vs. meninos.

Os valores das dobras cutâneas subescapular e tricipital e o percentual de adiposidade de gordura corporal foram distribuídos por idade e sexo. Em relação à espessura das dobras cutâneas, observou-se interação entre idade e sexo (Tabela 2). As dobras cutâneas subescapular e tricipital foram significativamente maiores entre as meninas de 8, 9 e 14 anos em relação

aos meninos das mesmas idades. A média das dobras cutâneas subescapular e tricipital foi maior nas meninas do que nos meninos. Também em relação ao % GC, observou-se interação entre idade e sexo. O % GC foi maior nas meninas do que nos meninos em todas as faixas etárias ($p < 0,05$), com exceção das crianças de 10 anos. (Tabela 2)

Tabela 2 - Espessuras das dobras cutâneas e gordura corporal relativa por idade e sexo.

Idade (anos)	Subescapular (mm)		Tricipital (mm)		Gordura Corporal (%)	
	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas
7	8.8 ± 5.0	10.2 ± 5.0	10.6 ± 3.7	12.2 ± 3.7	17.5 ± 6.7	22.0 ± 6.1*
8	7.2 ± 3.3	11.0 ± 7.9*	10.2 ± 3.2	13.7 ± 6.9*	15.4 ± 4.9	21.8 ± 7.3*
9	8.6 ± 4.9	14.5 ± 9.6*	10.2 ± 3.8	14.1 ± 6.5*	16.3 ± 6.2	24.0 ± 7.9*
10	14.1 ± 10.6	10.2 ± 5.2*	14.6 ± 7.0	13.3 ± 5.4	21.1 ± 8.8	21.6 ± 6.0
11	8.1 ± 2.7	11.1 ± 6.1	10.8 ± 3.5	13.3 ± 3.9	16.2 ± 5.0	22.1 ± 6.1*
12	12.0 ± 8.7	13.0 ± 6.5	13.4 ± 6.8	15.0 ± 5.7	19.0 ± 7.8	23.8 ± 6.3*
13	11.9 ± 10.8	13.6 ± 7.4	12.0 ± 7.4	14.3 ± 6.2	16.2 ± 7.4	22.8 ± 6.9*
14	10.6 ± 7.8	15.2 ± 6.4*	10.6 ± 5.2	16.9 ± 6.3*	15.7 ± 6.6	25.6 ± 6.3*
Total	40.4 ± 10.5	14.1 ± 1.4*	10.2 ± 2.4	12.3 ± 2.0*	17.2 ± 2.0	23.0 ± 1.4*

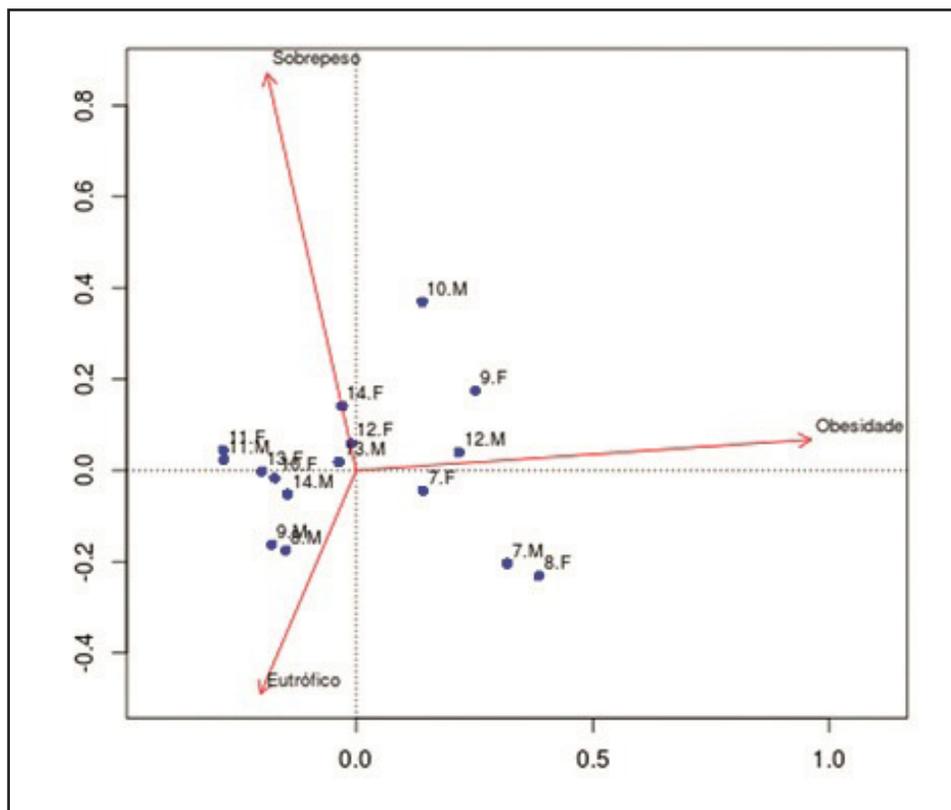
Valores expressos em média ± desvio-padrão. Número de estudantes: 572; 7 anos (meninos = 20; meninas = 28); 8 anos (meninos = 33; meninas = 48); 9 anos (meninos = 44; meninas = 43); 10 anos (meninos = 35; meninas = 37); 11 anos (meninos = 29; meninas = 32); 12 anos (meninos = 39; meninas = 43); 13 anos (meninos = 32; meninas = 49); 14 anos (meninos = 30; meninas = 30). IMC: índice de massa corporal. Anova two-way para dois fatores independentes (idade e sexo) complementada com o teste de comparações múltiplas de Bonferroni. * $p < 0,05$ vs. meninos.

O IMC não diferiu em função da idade ou sexo ($p = 0,09$), pois ambos os grupos exibiram comportamento homogêneo em relação ao sobrepeso e obesidade (Figura 1). Os resultados da análise de correspondência múltipla do IMC mostram que a maior proporção de crianças com excesso de peso refere-se aos meninos de 10 e oito anos (Figura 1). Agrupando todas as faixas etárias, a prevalência de excesso de peso foi alta em ambos os sexos, com 54 casos (20,61%) entre os meninos e 65 casos (20,96%) entre as meninas (dados não mostrados). Em relação à obesidade, o teste exato de Fisher não

detectou diferença entre os grupos ($p > 0,05$); a prevalência de obesidade foi de 6,49% entre os meninos (17 casos) e 7,74% entre as meninas (24 casos).

Um outro aspecto detectado pela análise de correspondência múltipla diz respeito à proporção de meninas com sobrepeso ou obesidade, que foi maior que a dos meninos (Figura 1). Além disso, observa-se que as meninas de nove anos apresentaram maior tendência ao sobrepeso e obesidade, enquanto que os meninos da mesma idade foram classificados como eutróficos (Figura 1).

Figura 1 - Análise de correspondência múltipla de obesidade, sobrepeso e eutrofia entre escolares de 7 a 14 anos, a partir do índice de massa corporal (IMC).



Aproximadamente 57,3% dos participantes exibiram valores desejáveis, 13% estavam acima do peso (categorizados como moderadamente alto) e 18% eram obesos (categorizados como alto e muito alto). Adiposidade baixa e muito baixa foram exibidas pelo menor percentual

de participantes (11,4%). Além disso, um percentual maior de meninas apresentou alta adiposidade (moderadamente alto, alto e muito alto) em relação aos meninos (34,51% vs. 27,48%); a maior proporção de meninas obesas correspondeu às idades de 9 e 14 anos.

Observou-se diferença significativa entre os grupos ($p=0,0068$) quanto à adiposidade, o que denotou forte associação entre idade, sexo e nível de adiposidade (Tabela 3 e Figura 2), além disso, observa-se que, em relação à idade, são significativas as faixas etárias de 10, 12 e 14 anos.

A análise de correspondência múltipla mostra que o sexo masculino exibiu forte associação com a obesidade (categoria muito alto) no grupo de crianças de 10 anos, em contrapartida os meninos de oito anos exibiram forte associação

com o peso normal (categoria ótima) (Figura 2).

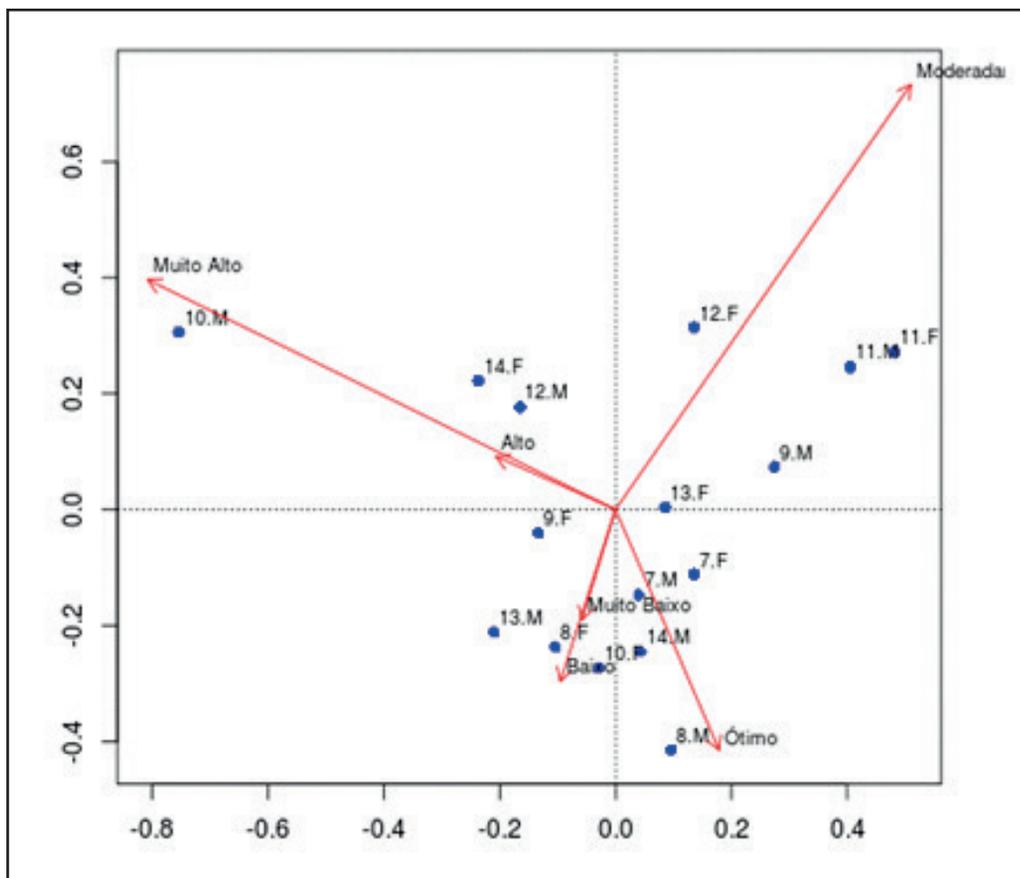
No grupo de crianças de 12 anos, elevado percentual de meninas foi classificado na categoria de adiposidade moderadamente alto (Figura 2); além disso visualiza-se que 41,9 % dessas meninas foram classificadas nas categorias de adiposidade moderadamente alto e alto. Entre as meninas de 14 anos, 47% apresentaram alta adiposidade (categorias moderadamente alto e alto), enquanto que 60% dos meninos da mesma idade foram classificados na categoria de adiposidade ótima (Figura 2).

Tabela 3 - Classificação do índice de adiposidade entre escolares por sexo e idade segundo Lohman²⁰.

	Classificação de Adiposidade											
	Muito Baixo		Baixo		Ótimo		Moderadamente Alto		Alto		Muito Alto	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
7 Masculino	0	-	3	15.00	12	60.00	1	5.00	4	20.00	0	-
Feminino	1	3.57	3	10.71	16	57.14	5	17.86	3	10.71	0	-
8 Masculino	0	-	3	9.09	25	75.76	3	9.09	2	6.06	0	-
Feminino	4	8.33	6	12.50	25	52.08	4	8.33	7	14.58	2	4.17
9 Masculino	1	2.27	5	11.36	26	59.09	7	15.91	4	9.09	1	2.27
Feminino	2	4.65	3	6.98	21	48.84	4	9.30	8	18.60	5	11.63
10 Masculino	0	-	3	8.57	17	48.57	2	5.71	4	11.43	9	25.71
Feminino	0	-	4	10.81	25	67.57	4	10.81	3	8.11	1	2.70
11 Masculino	0	-	2	6.90	19	65.52	7	24.14	1	3.45	0	-
Feminino	0	-	5	15.63	17	53.13	6	18.75	4	12.50	0	-
12 Masculino	0	-	2	5.13	22	56.41	6	15.38	3	7.69	6	15.38
Feminino	1	2.33	1	2.33	23	53.49	10	23.26	8	18.60	0	-
13 Masculino	0	-	4	12.50	21	65.63	2	6.25	3	9.38	2	6.25
Feminino	2	4.08	3	6.12	25	51.02	11	22.45	8	16.33	0	-
14 Masculino	0	-	7	23.33	18	60.00	0	-	4	13.33	1	3.33
Feminino	0	-	0	-	16	53.33	2	6.67	12	40.00	0	-
Total	11	1.92	54	9.44	328	57.34	74	12.94	78	13.64	27	4.72

Teste exato de Fisher, $p=0.0068$

Figura 2 - Análise de correspondência múltipla de adiposidade entre escolares de 7 a 14 anos, a partir das dobras cutâneas.



DISCUSSÃO

A obesidade infantil é um dos principais e mais difíceis desafios da saúde pública no presente século. O principal achado deste estudo foi a alta prevalência de sobrepeso e obesidade segundo o IMC (20,7% e 7,1%, respectivamente) e espessura da dobra cutânea (13% e 18%, respectivamente), o que corrobora que o excesso de peso afeta uma proporção significativa das crianças que frequentam escolas municipais em Vitória/ES.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS)²², mais de 340 milhões de crianças e adolescentes de 5 a 19 anos apresentaram

sobrepeso ou obesidade em todo o mundo em 2016. No mesmo ano, estimativas do número de crianças de zero a cinco anos com excesso de peso foi de 41 milhões. A prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes de 5 a 19 anos aumentou de 4% em 1975 para pouco mais de 18% em 2016. O aumento ocorreu de forma semelhante entre meninos e meninas: em 2016, 18% das meninas e 19% os meninos estavam acima do peso. Enquanto apenas 1% das crianças e adolescentes com idade entre 5 e 19 anos eram obesos em 1975, mais de 124 milhões de crianças e adolescentes (6% das

meninas e 8% dos meninos) eram obesos em 2016. Alguns estudos mostraram que 5% dos brasileiros escolares apresentam excesso de peso¹⁴.

A preocupação com a obesidade infantil justifica-se pelo aumento significativo na vida adulta por ser um fator de risco para a ocorrência de doenças crônico-degenerativas¹⁴. Marcondelli *et al.*²³ observaram que, quanto mais cedo a obesidade se desenvolve, maiores as chances de sua sua incidência na vida adulta. Um estudo mostrou que 40% das crianças obesas com até sete anos de idade se tornam adultos obesos, e que 70 a 80% dos adolescentes obesos estão predispostos à obesidade na vida adulta, o que aumenta o risco de morbidade e mortalidade¹⁴. O excesso de peso na infância tem sido frequentemente associado ao prejuízo da qualidade de vida e consequente isolamento social.

O principal achado do presente estudo é que a prevalência de sobrepeso e obesidade estimada com base nos níveis de adiposidade entre crianças matriculadas em escolas municipais de Vitória/ES foi de 13% e 18%, respectivamente, representando taxa de excesso de peso de 31% para ambos os sexos. Estes dados corroboram os achados relatados por Burgos *et al.*²⁴, que encontraram 35,9% das crianças e adolescentes classificados em categorias que evidenciam obesidade (moderadamente alto, alto e muito alto) e Fernandes *et al.*²⁵ que encontraram 11,48% como obesos e 6,44% com excesso de peso, respectivamente

Em relação às características antropométricas analisadas, a interação de estatura com idade e sexo foi proeminente; a estatura foi maior entre os meninos em comparação com as meninas na faixa etária de 14 anos. A maior estatura masculina, particularmente nessa idade, pode resultar do surto de crescimento da adolescência, a saber, o rápido aumento na taxa de crescimento que ocorre durante a adolescência; o pico de velocidade da altura ocorre aos 14 anos de idade entre os meninos. Segundo Lourenço e Queiroz²⁶, a diferença na estatura entre os sexos é baseada na velocidade de estirão do crescimento, sendo 10 a 12 cm/ano entre os meninos e de 8 a 10 cm/ano nas

meninas. Além disso, os autores enfatizaram a maior permanência de meninos em fase de crescimento puberal.

No presente estudo não foi observado diferença no peso corporal ou no IMC em função do sexo. No estudo de Fagundes *et al.*²⁷ com crianças de seis a 14 anos de idade que frequentavam escolas públicas de ensino fundamental, o sexo não foi relevante como fator determinante da classificação de sobrepeso ou obesidade com base no IMC. Embora o IMC não tenha diferido entre os sexos no presente estudo, o % GC médio foi maior entre as meninas. Esses achados concordam os relatados por Alvarez *et al.*²⁸ que também encontraram que a média do % GC foi maior entre as meninas. Esses autores enfatizam que vários estudos relataram diferenças na adiposidade entre meninos e meninas, indicando que a diferença na gordura corporal é acentuada durante a puberdade em função da transição hormonal²⁸.

Com base nos valores de IMC sugeridos por Cole *et al.*¹⁹, 20,61% e 6,49% dos meninos que frequentavam escolas municipais em Vitória/ES apresentavam sobrepeso e obesidade, respectivamente. As taxas das meninas foram semelhantes, com 20,96% de sobrepeso e 7,74% de obesidade. Portanto, a taxa global de excesso de peso na amostra investigada foi de 28% para ambos os sexos. Esses valores são superiores aos relatados por Molina *et al.*¹⁶ em relação às crianças da área urbana de Vitória/ES. Utilizando também a classificação sugerida por Cole *et al.*¹⁹, os autores constataram que a taxa de excesso de peso foi de 23,2%. Outros autores relataram aumento anual da prevalência de excesso de peso no Brasil²⁹. Silveira *et al.*²⁹ descreveram tendências seculares na prevalência regional de excesso de peso no Brasil e encontraram variações anuais de 6,6% e 9,5% no Centro-Oeste e Sudeste, respectivamente, enquanto o crescimento anual do excesso de peso entre os pré-escolares foi muito maior na região Nordeste, ou seja, 20,6%. Em outro cenário, Ogden *et al.*³⁰ demonstraram que a prevalência de obesidade entre crianças de dois a cinco anos de idade nos Estados Unidos diminuiu de 14% em 2003-2004 para 8% em 2011-2012. Os autores atribuíram esse resultado à implementação de programas

federais de nutrição em 18 estados americanos de 2008 a 2011³⁰.

Segundo alguns autores, o poder discriminatório do IMC é relativamente limitado, pois não reflete as mudanças na composição corporal que ocorrem durante a infância e adolescência^{3,16,19}. Por essa razão, o % GC tem sido frequentemente utilizado como complemento ao peso corporal e estatura para a classificação da adiposidade em crianças e adolescentes¹⁶. No presente estudo, 57,3% da amostra apresentaram níveis desejáveis de adiposidade, enquanto 13% dos meninos e 18% das meninas apresentaram resultados insatisfatórios, pois foram classificados nas categorias que correspondem a sobrepeso e obesidade (moderadamente alto, alto e muito alto). Portanto, 31,3% das crianças que frequentavam escolas municipais em Vitória/ES foram classificadas com excesso de peso. Esses dados corroboram os achados relatados por Burgos *et al.*²⁴, que mostraram que 35,9% dos escolares eram considerados obesos. Outros autores que analisaram crianças e adolescentes de escolas públicas e privadas do município de Santa Cruz do Sul (RS), Brasil, verificaram que 43,2% apresentavam excesso de peso²⁷. Além disso, Cordeiro *et al.*⁵ também encontraram 36,5% de crianças classificadas como obesas em Vitória/ES.

No presente estudo, uma proporção maior de meninas, em comparação aos meninos, exibiram valores elevados de adiposidade

CONCLUSÃO

Em conclusão, a alta prevalência de sobrepeso e obesidade encontrada no presente estudo corrobora que o excesso de peso afeta uma proporção significativa das crianças e adolescentes que frequentam escolas municipais em Vitória/ES.

(34,5% vs. 27,5%). Estes dados concordam com os achados reportados por Burgos *et al.*²⁴ que encontraram maior classificação insatisfatória de excesso de peso com base no % GC entre as meninas. Os autores observaram que a gordura corporal é normalmente semelhante em ambos os sexos até a puberdade, quando começa a apresentar divergências consideráveis a partir desse período. Esse achado foi observado no presente estudo, com 47% das meninas de 14 anos classificadas nas categorias relacionadas à obesidade.

A obesidade na adolescência e na infância é uma condição multifatorial; apesar de uma possibilidade de maior susceptibilidade genética para o ganho de peso, o principal mecanismo para o acúmulo de gordura é o desequilíbrio calórico crônico associado a um estilo de vida sedentário. A ingestão de dietas ricas em açúcar e gorduras é comum entre as populações urbanas, além do comportamento inativo promovido pela tecnologia, no qual computadores e jogos eletrônicos fazem parte do cotidiano das crianças. A presença desses hábitos durante a infância se traduz em excesso de peso, o qual persiste durante a adolescência e que, especialmente na ausência de intervenções terapêuticas, exerce efeitos fisiopatológicos que favorecem à ocorrência de doenças cardiovasculares, notadamente entre indivíduos obesos em idades precoces.

Esse achado exige medidas públicas multidisciplinares de curto e longo prazo, visando a implementação de programas de educação em saúde que enfatizam a alimentação saudável e a prática regular de atividade física para os escolares que frequentam o ensino fundamental.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos à Universidade Federal do Espírito Santo pelo apoio ao estudo. Este manuscrito foi revisado e editado por falantes nativos de inglês com antecedentes biomédicos relacionados da American Journal Experts.

REFERÊNCIAS

1. Dos Santos AL, De Carvalho AL, Garcia Júnior JR. Obesidade infantil e uma proposta de Educação Física preventiva. *Motriz* 2007;13(3):203-13.
2. Stein CJ, Colditz GA. The epidemic of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(6):2522-5.
3. Ronque ERV, Cyrino ES, Dórea VR, Júnior HS, Galdi EHG, Arruda M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. *Rev Nutr.* 2005;18(6):709-17.
4. Farias Júnior JC, Silva KS. Sobrepeso/obesidade em adolescentes escolares da cidade de João Pessoa - PB: prevalência e associação com fatores demográficos e socioeconômicos. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14(2):104-8.
5. Cordeiro JP et al. Hipertensão em estudantes da rede pública de vitória/es: Influência do sobrepeso e obesidade. *Rev Bras Med Esporte.* 2016; 22(1):59-65.
6. Freitas ASS, Coelho SC, Ribeiro RL. Obesidade infantil : Influência de hábitos alimentares inadequados. *Saúde & Amb.* 2003; 4(2):9-14.
7. Miranda Q, De JM, Ornelas M, De E, Wichi B, Paulo S. Obesidade infantil e fatores de risco cardiovasculares. *ConScientiae Saúde.* 2011; 10(1):175-180.
8. Malnick SD, Knobler H. The medical complications of obesity. *QJM.* 2006; 99(9):565-79.
9. Monteiro CA, Mondini L, de Souza AL, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr.* 1995; 49(2):105-13.
10. IBGE. Pesquisa de Orçamentos familiares. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. 2008-2009.
11. Engstrom EM, Anjos LA. Relação entre o estado nutricional materno e sobrepeso nas crianças brasileiras. *Rev Saúde Pública* 1996;30(3):233-9.
12. Klish WJ. Childhood Obesity. *Pediatr Rev.* 1998;19(9):312-5.
13. Buff CG, Ramos E, Souza FIS, Sarni ROS. Frequência de Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Rev Paul Pediatr.* 2007;25(3):221-6.
14. Souza Leão LSC, Araújo LMB, de Moraes LTLP, Assis AM. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2003;47(2):151-7.
15. Dos Anjos L, Muller EC. Prevalência da desnutrição e obesidade em escolares do ensino fundamental do município de Vitória-ES dada à condição socioeconômica. *Rev Dig. Buenos Aires* 2006;11(95).
16. Molina MCB, Fari CP, Monteiro MP, Cade NV, Mill JG. Fatores de risco cardiovascular em crianças de 7 a 10 anos de área urbana, Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2010;26(5):909-17.
17. Almeida APC, et al. Prevalência de obesidade e sobrepeso em estudantes adolescentes de diferentes classes sociais. In: Simpósio de Obesidade e Anemia Carencial na Adolescência, 2000, Salvador, Bahia. Anais. Salvador: Instituto Danone; 2000.
18. Barbetta, PA. Estatística aplicada às Ciências Sociais. 8.ed. Florianópolis, SC: Editora da UFSC; 2012.
19. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320(7244):1240-43.
20. Lohman TG. Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exer Sport Sci Rev.* 1986;14:325-57.
21. Petroski EL, Pires-Neto CS. Validação de equações antropométricas para a estimativa da densidade corporal em Homens. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 1996;1(3):5-14.
22. Marcondelli P, Costa THM, Schmitz BA. S. Nível de atividade física e hábitos alimentares de universitários do 3º ao 5º semestres da área da saúde. Campinas. *Rev Nutr.* 2008;21(1):39-47.
23. World Health Organization (WHO). The World Health Report 2002: reducing risks, promoting health life. [Acesso em 22 dez/2018]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/#.UfaxKo9brPk>.
24. Burgos MS, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LTS, Horta JA, et al. Uma análise entre índices pressóricos, obesidade e capacidade cardiorrespiratória em escolares. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(6).
25. Fernandes MDM, Silva D, Penha G, Braga FDA. Obesidade infantil em crianças da rede pública de ensino: prevalência e consequências para flexibilidade, força explosiva e velocidade. 2012;629-34.
26. Lourenço B, Queiroz LB. Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. *Rev Med.* 2010;89(2):70-5.
27. Fagundes ALN, Ribeiro DC, Naspitz L, Garbelini LEB, Vieira JKP, da Silva AP, et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. *Rev Paul Pediatr.* 2008;26(3):212-7.
28. Alvarez MM, Vieira ACR, Sichieri R, da Veiga GV. Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2008;52(4):649-57.
29. Silveira JAC, Colugnati FAB, Cocetti M, Taddei JA. Secular trends and factors associated with overweight among Brazilian preschool children: PNSN-1989, PNDS-1996, and 2006/07. *J Pediatr.* 2014;90(3):258-66.
30. Ogden CL, Carrol MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA.* 2014;311(8):806-14.