

# Nutritional analysis of the School Feeding Program menus offered in a municipality of Pará

Paula Valente Leão\*  
Rosa Maria Dias\*  
Andrea das Graças Ferreira Frazão\*  
Ivanira Amaral Dias\*  
Isamerilium Rosalem Pereira da Silva\*  
Nádia Alinne Fernandes Corrêa\*  
Cláudia Daniele Tavares Dutra Cavalcanti\*

181

## Abstract

The National School Feeding Program (PNAE) is a policy that aims to contribute to the improvement of school feeding. Therefore, the goal of this study was to analyze the menus offered in the year 2014 in public schools of the municipal and state educational network in the municipality of Abaetetuba, Pará, according to the recommendations of the PNAE. For nutritional adequacy, the average energy consumption (Kcal), carbohydrate (g), protein (g), lipid (g), fiber (g), calcium (mg), iron (mg), magnesium (mg), zinc (mg), vitamin A (µg) and vitamin C (mg) of all the menus by educational category, were compared with the values established in Resolution No.26/2013. Nutrient values above or below the recommendation by the PNAE were considered inadequate. The analyzed menus were nutritionally inadequate, which may contribute to the reduction of school performance and student growth, in addition to dietary uncertainty. The elaborate menus were not nutritionally adequate, demonstrating the need to readjust the recommendations and thus guarantee the Human Right to Adequate Food and consequently the improvement of the learning and school performance.

**Keywords:** Menu planning, School feeding, Food intake.

## INTRODUCTION

In Brazil, the National School Feeding Program (PNAE) is a strategy for guaranteeing the Human Right to Adequate Food (DHAA) and its main objectives are the contribution to biopsychosocial growth and development, learning, school performance, and the construction of healthy eating habits through actions of Food and Nutrition Education (EAN) and the provision of meals that include nutritional needs in all school categories, respecting regional and cultural specificities<sup>1</sup>.

In addition, school feeding is of fundamental importance to promote the control of and decrease of the high prevalence of excess weight<sup>2,3</sup>.

Therefore, it is very important that the menus be prepared by a professional Nutritionist, considering the nutritional needs of each school category and local eating habits for

the promotion of healthy and nutritionally balanced meals<sup>2,4</sup>.

A study conducted by Gabriel. C. G. *et al.*<sup>5</sup> in Florianópolis (SC) and Belém (PA) in 2012 analyzed the planning of municipal school menus in both capitals and observed the low inclusion of regional foods in the planning of menus offered in educational institutions.

Considering this context and the need to elaborate diversified, healthy menus that attend the adequate nutrient supply for the students' growth, development and scholastic performance, this study aimed to quantitatively evaluate the values of energy, carbohydrates, micronutrients and fibers present in the menus of public schools in the city of Abaetetuba / PA, and compare them with the values established in Resolution No.26/2013 within the scope of the National School Feeding Program (PNAE).

DOI: 10.15343/0104-7809.20184201181198

\* The Food and Nutrition Collaborating Center / Federal University of Pará, Belém / Pará / Brazil.  
E-mail: pvlnutri@gmail.com

## METODOLOGY

The study is part of the CECANE/UFPA Project: Promotion of the Inclusion of Food Products of Local Family Agriculture in School Food in the Northeast Region of Para, financed by the Special Secretary for Family Agriculture and Agrarian Development (SEAD), which was submitted to Plataforma Brasil, under the number CAAE 55212315.7.0000.0018.

This was a quantitative cross-sectional study, covering the period from March to December 2015. The study was developed in Abaetetuba, PA, a municipality located in the Northeast of Para. Initially, there was a contract meeting with the CECANE team with the Mayor and Secretary of Education of the municipality, as a form of authorization to execute of the project. Subsequently, a technical visit was made to the Food Stock Department of the municipality, and nutritionists were asked to survey the menus planned for the school categories according to each month of 2014. To determine the chemical composition, the per capita of the food offered in the menus of the municipality were used during the months of February to December of

the year 2014. The energy composition (Kcal) of the following macronutrients were analyzed: carbohydrates (g), proteins (g), lipids (g); (mg), iron (mg), magnesium (mg), zinc (mg), vitamin A ( $\mu$ g) and vitamin C (mg) and fiber (g).

In the adaptation of the menu, the reference values of energy, macro and micronutrients specified in Annex III of Resolution No. 26/2013 were considered, according to the school categories: Kindergarten (1 to 3 years); Pre-school (4 to 5 years); Elementary School 1 (6 to 10 years) and Elementary School 2 (11 to 15 years); High School (16 to 18 years); Young and Adult Education 1 (YAE) (19 to 30 years) and YAE 2 (31 to 60 years), as well as the number of meals offered during the teaching period, part-time, with a meal in which 20% of the total daily needs of students are met and/or full-time, offering three meals and meeting 70% of their needs. The systematization of the data was developed through *Excel* spreadsheets, having two databases: The Food Composition Table (TACO) (2011)<sup>6</sup> and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) (2011)<sup>7</sup>.

## RESULTS

According to the School Census by type of education in 2013, the municipality studied had 61,521 students among the school categories, 34,973 from the municipal education and 26,548 from state education, distributed in 152 rural schools and 58 urban schools. According to the data provided by the city's Nutritionists, 56 menus were reviewed with 199 analyses, seeing that the same menus were used for various categories of education only with changes of the food per capita.

### *Energy, Macronutrients and Fibers*

The analysis of the composition of the energy, macronutrients and fiber of the menus, as well as the adequacy of the daily nutritional requirements recommended by the FNDE, are presented in Table 1. Verifying the average energy supply (Table 1), it was seen that in the

nursery the value of the menu was 1005.9 Kcal meeting at least 70% of the need (full-time), 43.7% higher than the recommendations of the FNDE of 700 kcal/day.

On the other hand, for the other categories, the menus offered did not meet the minimum recommended requirements, with high school, YAE 1 and 2, which presented a low energy percentage of 30.2%, 31.6% and 32.7%, reaching approximately 1/3 of the required calories when a meal is offered to students enrolled in elementary education, respectively to the recommendations of 20% (part-time). Regarding the macronutrient distribution (Table 1), there were increased values of proteins (157.5%), carbohydrates (133.8%) and lipids (167.4%) for the nursery group. The other learning modalities presented nutritionally unbalanced menus, not reaching nutritional recommendations.

**Table 1** – Adequacy of energy, macronutrients and fibers of the menus offered in school feeding in a municipality in the state of Pará, according to the PNAE reference values, Abaetetuba-PA, 2016.

School Categories	Energy, Macronutrients and Fibers														
	Energy (Kcal)	Protein (g)	Lipids (g)	Carbohydrates (g)	Fibers (g)	*Mun.	**RV	% of adequacy	*Mun.	**RV	% of adequacy	*Mun.	**RV	% of adequacy	
Nursery 2 <sup>(a)</sup>	1005.9	700	143.7	34.5	21.9	157.5	29.3	17.5	167.4	153.8	114.9	133.8	6.3	13.3	47.3
Preschool	208.2	270	77.1	7.7	8.4	92	6.5	6.8	95.4	29.5	43.9	67.2	1.3	5	25.9
Elementary 1 <sup>(b)</sup>	188.5	300	62.9	6.5	9.4	69.2	5.6	7.5	73.2	27.5	48.8	55.8	1.2	5.4	22.3
Elementary 2 <sup>(c)</sup>	188.5	435	43.4	6.5	13.6	47.8	5.6	10.9	50.4	27.5	70.7	38.5	1.2	6.1	19.7
H i g h school	150.8	500	30.2	4.8	15.6	30.9	5.1	12.5	40.5	21.5	81.3	26.5	1.1	6.4	16.9
YAE 1 <sup>(d)</sup>	142.3	450	31.6	4.4	14	31.6	4.8	11.3	42.2	19	73.1	26	1.1	6.3	17
YAE 2 <sup>(e)</sup>	142.3	435	32.7	4.4	13.6	32.5	4.8	10.9	43.7	19	70.7	26.9	1.1	5.7	18.8

Source: SEMED-Abetetuba-PA; Energy - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2001; Carbohydrate, Protein and Lipid - World Health Organization (WHO), 2003.

Legend:

<sup>(a)</sup> Nursery 2: Age range from 1 to 3 years;

<sup>(b)</sup> Elementary 1: Age range of 6 to 10 years;

<sup>(c)</sup> Elementary 2: Age group of 11 to 15 years;

<sup>(d)</sup> YAE 1: Age range of 19 to 30 years;

<sup>(e)</sup> YAE 2: Age range from 31 to 60 years.

YAE: Youth and Adult Education; \* Mun: Municipality; \*\* RV: Reference Value.

**Table 2 – Adequacy of minerals of the menus offered in school feeding in a municipality of the state of Pará, according to the PNAE reference values, Abaetetuba - PA, 2016.**

School Categories	Minerals														
	Calcium (mg)		Magnesium (mg)		Iron (mg)		Sodium (mg)		Zinc (mg)						
	*Mun.	**RV	% of adequacy	*Mun.	**RV	% of adequacy	*Mun.	**RV	% of adequacy	*Mun.	**RV	% of adequacy	*Mun.	**RV	% of adequacy
Nursery 2 <sup>(a)</sup>	524.4	350	149.8	106.5	56	190.2	8.1	4.9	165.3	1166.9	1400	83.4	6.4	2.1	304.8
Preschool	33.6	160	21	19.7	26	75.8	0.7	2	35	767.5	400	191.9	0.9	1	90
Elementary 1 <sup>(b)</sup>	31.9	210	15.1	17.9	37	48.6	0.7	1.8	38.9	650.4	400	162.5	0.7	1.3	55.4
Elementary 2 <sup>(c)</sup>	31.9	260	12.2	17.9	63	28.5	0.7	2.1	33.3	650.4	400	162.5	0.7	1.8	40
High school	32	260	12.3	13.9	77	18	0.5	2.6	19.2	407.2	400	101.8	0.6	2	27.8
YAE 1 <sup>(d)</sup>	30.4	200	15.2	14.6	71	20.6	0.6	2.6	23.1	340.4	400	85.1	0.5	1.9	26.3
YAE 2 <sup>(e)</sup>	30.4	220	13.8	14.6	74	19.8	0.6	2.1	29	340.4	400	85.1	0.5	1.9	28.2

Source: SEMED-Abaetetuba-PA; Energy - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2001; Carbohydrate, Protein and Lipid - World Health Organization (WHO), 2003.

Legend:

<sup>(a)</sup> Nursery 2: Age range from 1 to 3 years;

<sup>(b)</sup> Elementary 1: Age range of 6 to 10 years;

<sup>(c)</sup> Elementary 2: Age group of 11 to 15 years;

<sup>(d)</sup> YAE 1: Age range of 19 to 30 years;

<sup>(e)</sup> YAE 2: Age range from 31 to 60 years.

YAE: Youth and Adult Education; \* Mun: Municipality; \*\* RV: Reference Value.

In relation to fiber, this nutrient is negatively highlighted in the Abaetetuba school diet, due to the low supply in all modalities, ranging from 52.7% to 83.1% of that recommended by the FNDE. Although the nursery represents the highest percentage of nutritional requirements, 70% in three meals, it does not reach half of the recommended value for fiber (47.3%) (Table 1).

#### ***Micronutrients- minerals and vitamins***

According to the FNDE (2009), six micronutrients were chosen as references and should be prioritized in school diets: calcium,

iron, magnesium, zinc, vitamins A and C. In the analyzed menus these micronutrients were below the recommendations for the pre-school, elementary school 1, elementary school 2, high school and YAE 1 and 2 (Table 2 and Table 3). In relation to The Nursery, the results were higher than the minimum value of 70% established by the legislation: 149.8% of calcium; 190.2% magnesium; 165.3% Iron and 304.8% zinc; 101.4% vitamin A and 274.2% vitamin C.

When analyzing sodium, higher values were observed in the Preschool, Elementary School (1 and 2), and High School modalities being 191.9%, 162.5%, and 101.8%, respectively.

**Table 3** – Adequacy of vitamins from the menus offered in school feeding in a municipality in the state of Pará, according to the PNAE reference values, Abaetetuba-PA, 2016.

School Categories	Vitamin A (µg)			Vitamin C (mg)		
	*Mun.	**RV	% of Adequacy	*Mun.	**RV	% of Adequacy
Nursery 2 <sup>(a)</sup>	212.9	210	101.4	32.9	12	274.2
Preschool	26.3	80	32.9	3.3	5	66
Elementary 1 <sup>(b)</sup>	21.7	100	21.7	3	7	42.7
Elementary 2 <sup>(c)</sup>	21.7	140	15.5	3	12	24.9
High school	24.1	160	15	2	14	14.3
YAE 1 <sup>(d)</sup>	25.8	160	16.1	2.1	17	14.7
YAE 2 <sup>(e)</sup>	25.8	160	16.1	2.7	17	15.7

Source: SEMED-Abaetetuba-PA; Energy - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2001; Carbohydrate, Protein and Lipid - World Health Organization (WHO), 2003.

Legend:

<sup>(a)</sup> Nursery 2: Age range from 1 to 3 years;

<sup>(b)</sup> Elementary 1: Age range of 6 to 10 years;

<sup>(c)</sup> Elementary 2: Age group of 11 to 15 years;

<sup>(d)</sup> YAE 1: Age range of 19 to 30 years;

<sup>(e)</sup> YAE 2: Age range from 31 to 60 years.

YAE: Youth and Adult Education; \* Mun: Municipality; \*\* RV: Reference Value.

## **DISCUSSION**

The school diet contributes to the construction and consolidation of healthy eating habits using healthy and adequate food, and these habits adopted in this phase of life directly interfere with the health of the adult individuals<sup>8</sup>.

In this study, it was proven that the menus offered for all categories of education were nutritionally inadequate. In the nursery which serves children aged 1 to 3 years, the offer of hypercaloric menus (energy adequacy of 144%) was observed, while in the other teaching

modalities the menus offered served less than half of the recommended energy (adjustment of 46.3%). These findings show a difficulty faced by the municipality in the elaboration and supply of menus that can meet the students' energetic needs. This is worrying considering that high energy consumption has a negative impact on health, since overweight children present increased risk of becoming obese adults and develop various diseases, including cardiovascular diseases, type II diabetes and various types of cancer<sup>9</sup>.

On the other hand, the supply of menus with insufficient energy intake, in addition to compromising nutritional status, also compromise learning, development and school performance. These data differ from the study by Silva and Gregório (2012)<sup>10</sup>, which identified that the average amount of energy offered to students between six and ten years was 33% above the minimum recommended by PNAE, and for students between 11-15 years, it was 92% adequate.

Regarding the macronutrients, only the menus offered in the nursery exceeded the daily recommendations of protein (157.5%), lipids (167.4%) and carbohydrates (133.8%). For the other teaching modalities, they were far below the recommendation, which shows that the school diet needs greater vigilance on the part of the actors involved with school feeding. It is worth mentioning that studies carried out in Viçosa-MG and São Paulo also found high protein supply in the menus offered in nurseries, corroborating with the results of this study<sup>11,12</sup>. In relation to the other teaching modalities, it is important to mention that a study developed in Elementary Schools in Espírito Santo, which served 6 to 10 year old students, the supply of proteins, lipids and carbohydrates, were higher than the recommendation, differing from the data found in this study<sup>13</sup>.

In relation to the fibers, the consumption was below the recommendation for all the categories studied. This result is similar to that found by Silva MMDC, Gregório EL (2012)<sup>10</sup> in the Municipality of Taquaraçu de Minas-MG, which identified low results for fiber for Elementary Schools, being 61% in the 6 to 10-year olds and 54% in the 11 to 15-year olds. Also, the study of Decker M, Strack MH,

Giovanoni AB, (2013)<sup>14</sup> in the Vale do Taquari-RS municipality, found values of 25.7% for Elementary School.

Fiber plays a key role in the health of the body, in adequate amounts it is responsible for weight control, prevention of coronary disease, hypertension, colon cancer and diabetes<sup>15</sup>. Research developed by Mello CS (2010)<sup>16</sup> identified an association between low fiber intake and the presence of constipation in children and adolescents, as well as with higher weight, thus demonstrating the need to care for the adequate supply of dietary fiber in the menus offered in schools.

Regarding micronutrients, it was observed that in the menu elaborated for the nursery, the values in percentages of minerals and vitamins were elevated, except for sodium, whose adequacy was 83.4%. Thus, this study has shown that planned preparations for the nursery need to be better suited as excess vitamins and minerals also become harmful to health. In the other modalities, the adequacy values were below those established by law, showing that, possibly, there was no planning for the food per capita by educational category.

As shown in table 2, the amount of calcium was sufficient for the nursery and insufficient for the others (Table 2). The same is seen in other studies<sup>17,10</sup>, which make the data worrisome, because this mineral plays a fundamental role in all categories with regard to disease prevention such as osteoporosis<sup>18</sup>.

The safe level of this micro-nutrient in the population is a maximum of 2,500 mg/day, a value recommended by the US Food and Nutrition Board, although the result of the mineral in the study for the nursery was higher, 524.4mg (149.8%), the amount was still within the established limit<sup>19</sup>.

As for magnesium, the results were similar to those found for calcium, with higher values in the nursery and lower in the other categories. In the studies carried out in Taquaraçu de Minas, MG, the percentage found was 62% between 11 and 15 years (Elementary School)<sup>10</sup>. Magnesium participates in more than 300 enzymatic steps in metabolism, such as in the conversion of glucose to pyruvate, in protein synthesis, as well as in bone maintenance<sup>19</sup>.

Iron also presented high values in the diet

offered in the nursery (165.3%) and lower in the other teaching modalities. Excessive amounts of iron in the body can cause side effects such as constipation, diarrhea, vomiting and nausea<sup>19</sup>. To avoid these effects, a careful evaluation of the mineral in the menus offered in the nursery should be carried out, considering that the children spend most of their time in the school. More recent studies also indicate that the high mineral consumption may be related to the formation of free radicals<sup>20</sup>, provoking neoplasia, bacterial infection, myocardial pathology<sup>19</sup>. Results similar to this study were found by Abranches MV, Paula HAA, Mata GMSC, Salvador BC, Marinho MS and Priore SE. (2009)<sup>11</sup>, and Carvajal AESS, Koehnlein EA and Bennemann RM. (2009)<sup>21</sup>, whose adequacy was also higher than recommended.

The percentage of zinc reached in the nursery was 304.8%, in the other categories the percentages were below the recommended, the closest to the adequate value was in the Preschool group, with 90.0%. It is worth noting that zinc values did not reach one-third of that recommended by law for high school (27.8%), YAE 1 (26.3%) and YAE 2 (28.2%). Other insufficient results were found in a study developed in Pernambuco, whose values were 57.3%, 43.7% and 52.6%, in the 7 to 11-month olds, 1 to 3-year olds, and 4 to 5-year olds, respectively<sup>22</sup>. The deficiency of this mineral is associated with the mechanism of growth regulation because it is a nutrient that participates in growth hormone metabolism, so the reduced amount of this mineral in the diet of children and adolescents may be associated with short stature<sup>19</sup>, other symptoms of zinc deficiency are sexual immaturity, dermatitis and loss of appetite<sup>20</sup>. In the present study, the availability of vitamin A was adequate for the nursery (101.4%), in contrast, in the other school categories the results were lower. Carvajal AESS, Koehnlein EA, Bennemann RM (2009)<sup>21</sup>, also found values below the recommended level, 14%, which differs from another source whose results were higher than recommended (125.9%)<sup>14</sup>.

Vitamin A has several functions, among them, the prevention of anemia, very common in children and adolescents, when associated with iron, has antioxidant action. Vitamin A

deficiency can trigger nocturnal blindness and xerophthalmia, and its excess causes headache, nausea, hepatomegaly, hyperlipidemia, joint pain, hypercalcemia, excessive dryness of the skin, etc.<sup>19</sup>.

Regarding Vitamin C, the availability of the micronutrient was found to be higher for the nursery group (274.2%). Similar results were found in other studies such as Decker M, Strack MH, Giovanoni AB. (2013)<sup>14</sup> (223.53%), as well as Silva and Gregorio (2012)<sup>10</sup> whose availability was 614% for students from six to ten years and 358% for students aged 11-15 years. In this study the other teaching modalities were inadequate.

Ascorbic acid participates in the oxidation processes, in the biosynthesis of catecholamines, prevents scurvy, is important in the immunity processes and fundamental in the integrity of the blood vessel walls. It participates in the formation of collagen fibers in the tissues of the body, such as (dermis, cartilage and bones)<sup>23</sup>.

As for sodium, attention is drawn to the high content offered to students, a phase of intense growth and development. Costa FP, Machado SH, (2010)<sup>24</sup> studying the consumption of salt and sodium-rich foods and blood pressure of schoolchildren from one private school and another from the public school in Barra do Ribeiro, State of Rio Grande do Sul, Brazil, found a significant relationship between salt intake and systolic blood pressure in schoolchildren. In the same vein, the Food Guide states that excessive consumption of sodium and saturated fats increases the risk of heart disease<sup>25</sup>.

In general, this study presents some limitations, such as the difficulty of comparing the results with other studies conducted in the Northern Region and in the State of Pará.

However, the importance of this study stems from being a pioneer in the municipality of Abaetetuba (Nordeste Paraense), and also for proving the need to evaluate, more and more, the menus that are being planned for schools. In addition, this study analyzes the management of the PNAE in the municipality, a poorly-researched factor, considering that the form of management of the Brazilian programs are generally idealized, planned, executed, but poorly evaluated.

## CONCLUSION

Regarding the analysis of the menus, inadequate nutritional preparations were identified, with results that were either very low or very high compared to the PNAE recommendations, without differentiation for each school category and their respective age groups. In the nursery category, the age group of 1 to 3 years, the adequacy values for energy, macro and micronutrients were higher than that recommended values by the PNAE, except for sodium and fibers, whose percentages were lower than the reference values. On the other hand, in the other school categories, values below the recommendations were observed.

Aside from sodium, their percentages of consumption in pre-school, elementary schools I and II, and high school were high.

These data show menus without planning, which do not meet the recommendations established for each category and age group of education, as recommended by Resolution No. 26/2013. Therefore, it is necessary to elaborate execution strategies to strengthen the program, thus ensuring more adequate and balanced menus that guarantee the fulfillment of established nutritional needs, as well as ensuring the fulfillment of the objectives set by the PNAE.

## REFERENCES

- BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de Junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jun. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm)> Acesso em 28 out. 2015.2. BRASIL. Resolução Nº 26 de 17 de Junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jun. 2013. Disponível em < <http://www.fnnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/4620resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26,-de-17-de-junho-de-2013> > Acesso em 30 out. 2015.
- Issa RC, Morais LF, Francisco RR.J. Alimentação escolar: Planejamento, produção, distribuição e adequação. Revista Panamericana de Saúde pública, vol.35 nº2 Washington, fevereiro 2014.
- BRASIL. Resolução CFN nº 465/2010, de 23 de agosto de 2010. Dispõe sobre as atribuições do Nutricionista, estabelece parâmetros numéricos mínimos de Referência no âmbito do Programa de Alimentação Escolar (PAE) e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 ago. 2010.
- Gabriel CG, Costa LCF, Calvo MCM, Vasconcelos FAG. Planejamento de cardápios para escolas públicas municipais: reflexão e ilustração desse processo em duas capitais brasileiras. Rev. Nutr., Campinas, 2012 maio/jun.; 25(3):363-372.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. p 161.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Tabela de Composição Nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro; 2011.
- Passos, D. R.; Gigante, D.P.; Maciel, F.V.; Matijasevich, A. Comportamento alimentar infantil: comparação entre crianças sem e com excesso de peso em uma escola do município de Pelotas, RS. Revista Paulista de Pediatria, v. 33 n. 1, p. 42-49, 2015. Disponível em:&lt;<http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.007>&gt;. Acesso em: 09 mar. 2017.
- Gurnani, M., Birken, C., & Hamilton, J. (2015). Childhood Obesity: Causes, Consequences, and Management. Pediatric clinics of north america, 10(3), 234244.
- Silva MMDC, Gregório EL. Avaliação da composição nutricional dos cardápios da alimentação escolar das escolas da rede municipal de Taquaraçu de Minas – MG. HU Revista, Juiz de Fora, 2012 jul./set., 37(3):387-394.
- Abranches MV, Paula HAA, Mata GMSC, Salvador BC, Marinho MS, Priore SE. Avaliação da adequação alimentar de creches pública e privada no contexto do programa nacional de alimentação escolar. Nutrire:rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, 2009 ago; 34 (2): 43-57.
- Silva GL, Toloni MHA, Goulart RMM, Taddei JAAC. Avaliação Do Consumo Alimentar Em Creches Públicas Em São Paulo, Brasil, Rev. Paul. Pediatr. São Paulo SP 2012; 30 (1).
- Neitzke L, Molina MDCB, Salaroli LB. Nutritional adequacy of school feeding in rural municipality – Espírito Santo, Brazil. Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo SP 2012 abr; 37 (1).
- Decker M, Strack MH, Giovanoni AB, Avaliação Da Alimentação Escolar Oferecida Aos Alunos Do Ensino Fundamental Das Escolas Municipais Em Um Município Do Vale Do Taquari-Rs, Revista Destaques Acadêmicos, 2013 5(3).
- Bernaud FSR, Rodrigues TC. Fibra alimentar – ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. Arq Bras Endocrinol Metab. 2013; 57 (6): 397-405.
- Mello CS, Freits KC, Tahan S & Morais MB. Consumo de fibra alimentar por crianças e adolescentes com constipação crônica: influência da mãe ou cuidadora e relação com excesso de peso. Rev Paul Pediatr 2010; 28(2):188-93.

17. Conrado S, Novello D. Aceitação e análise nutricional de merenda escolar por alunos da rede municipal de ensino do município de Inácio Martins – PR. 2007. Revista Eletrônica Lato Sensu, Inácio Martins, 2007 jun; 2 (1): 5-20.
18. Heaney RP. Calcium Intake and Disease Prevention. Arq Bras Endocrinol Metab 2006; 50:685-93
19. Gibney MJ, Vorster H, Cassidy A, Lanhan - New SA. Introdução a Nutrição Humana, Rio de Janeiro, 2 ed, 2010.
20. Biesalki HK, Grimm P. Nutrição – Texto e Atlas, 1ª ed, 2007, ed. Artmed 400 pg.
21. Carvajal AESS, Koehnlein EA, Bennemann RM. Avaliação da merenda de uma Escola Municipal de 1ª a 4ª série de Maringá – PR. Maringá: Centro Universitário de Maringá, 2009.
22. Fidelis CMF, Osório MM. Consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Saude Mater. Infant. 2007; 7 (1): 63 – 74.
23. Azulay MM, Figueira AL, Lacerda CAM, Cuzzi T, Perez MA. Vitamina C\* An bras Dermatol, Rio de Janeiro. 2003 maio/jun; 78(3):265-274.
24. Costa FP, Machado SH, O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças?, Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro. 2010 June; 15 (1)
25. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

# Análise nutricional dos cardápios ofertados na Alimentação Escolar de um município do Pará

Paula Valente Leão\*

Rosa Maria Dias\*

Andrea das Graças Ferreira Frazão\*

Ivanira Amaral Dias\*

Isameriliam Rosalem Pereira da Silva\*

Nádia Alinne Fernandes Corrêa\*

Cláudia Daniele Tavares Dutra Cavalcanti\*

## Resumo

O Programa Nacional de Alimentação Escolar é uma política que possui como estratégia contribuir com a melhora da alimentação no âmbito escolar. Assim, o objetivo do estudo foi analisar os cardápios ofertados no ano de 2014, nas escolas públicas da rede municipal e estadual de ensino no município de Abaetetuba/Pará, de acordo com as recomendações do PNAE. Para a adequação nutricional, foram calculadas as médias de consumo de energia (Kcal), carboidratos (g), proteínas (g), lipídeos (g), fibras (g), cálcio (mg), ferro (mg), magnésio (mg), zinco (mg), vitamina A (µg) e vitamina C (mg) de todos os cardápios por categoria de ensino, comparadas com os valores estabelecidos na Resolução n. 26/2013. Foi considerado inadequado, valores de nutrientes acima ou abaixo da recomendação preconizada pelo PNAE. Os cardápios analisados estavam inadequados nutricionalmente, o que pode contribuir com a diminuição do rendimento escolar e crescimento dos alunos, além da insegurança alimentar. Os cardápios elaborados não estavam adequados nutricionalmente, evidenciando-se a necessidade de readequação às recomendações e dessa forma garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada e consequentemente a melhoria do aprendizado e rendimento escolar.

**Palavras-chave:** Planejamento de cardápio. Alimentação Escolar. Ingestão de alimentos.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma estratégia para a garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e tem como principais objetivos a contribuição no crescimento e desenvolvimento biopsicossocial, na aprendizagem, rendimento escolar, além da construção de hábitos alimentar saudáveis, por meio de ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) e da oferta de refeições que contemplem as necessidades nutricionais em todas as categorias escolares, respeitando as especificidades regionais e culturais<sup>1</sup>. Além disso, a alimentação escolar é de fundamental importância para promover o controle e a diminuição da alta prevalência de excesso de peso<sup>2,3</sup>.

Com isso, é de suma importância que os cardápios sejam elaborados pelo profissional Nutricionista, considerando as necessidades nutricionais de cada categoria escolar e os hábitos alimentares locais para a promoção

de refeições saudáveis e equilibradas nutricionalmente<sup>2,4</sup>.

Estudo conduzido por Gabriel. C. G. et al<sup>5</sup> em Florianópolis (SC) e Belém (PA) em 2012 analisou o planejamento dos cardápios de escolas municipais nas duas capitais e observaram a baixa inclusão de alimentos regionais no planejamento dos cardápios oferecidos nas instituições de ensino. Considerando esse contexto e a necessidade de elaboração de cardápios diversificados, saudáveis e que atendam o aporte de nutrientes adequados para o crescimento, desenvolvimento e rendimento escolar dos alunos, este trabalho teve como objetivo avaliar quantitativamente os valores de energia, carboidratos, micronutrientes e fibras presentes nos cardápios das escolas da rede pública de ensino no município de Abaetetuba/PA, e compará-los com os valores estabelecidos na Resolução nº26/2013 no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

DOI: 10.15343/0104-7809.20184201181198

\*Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição/Universidade Federal do Pará, Belém/Pará/Brasil.  
E-mail: pvlnutri@gmail.com

## METODOLOGIA

O estudo faz parte do Projeto CECANE/UFGA: Promoção da Inclusão de Produtos Alimentares da Agricultura Familiar Local na Alimentação Escolar na Região Nordeste Paraense, financiado pela Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SEAD), o qual foi submetido à Plataforma Brasil, sob o número CAAE 55212315.7.0000.0018.

Trata-se de um estudo quantitativo de delineamento transversal, compreendendo o período de março a dezembro de 2015. O estudo foi desenvolvido em Abaetetuba-PA, município localizado no Nordeste Paraense.

Inicialmente, houve reunião de pactuação com a equipe do CECANE junto ao Prefeito e Secretário de Educação do município, como forma de autorização para a execução do projeto. Posteriormente, foi realizada visita técnica ao Departamento de Estoque de Alimentos do município, e solicitado aos nutricionistas o levantamento dos cardápios planejados para as categorias escolares de acordo com cada mês do ano de 2014.

Para a determinação da composição química foi utilizado os per capita dos alimentos ofertados nos cardápios do município, durante

## RESULTADOS

De acordo com o Censo Escolar por modalidade de ensino no ano de 2013, o município estudado contava com 61.521 alunos entre as categorias escolares, sendo 34.973 do ensino municipal e 26.548 de ensino estadual, distribuídos em 152 escolas rurais e 58 escolas urbanas. Segundo os dados fornecidos pelos Nutricionistas do município foram levantados 56 cardápios com 199 análises, visto que eram utilizados os mesmos cardápios para várias categorias de ensino, com mudança somente dos per capita dos alimentos.

### ***Energia, Macronutrientes e Fibras***

A análise da composição dos cardápios referentes a energia, macronutrientes e fibras, bem como a adequação em relação às necessidades nutricionais diárias

os meses de fevereiro a dezembro do ano de 2014. Foi analisada a composição de energia (Kcal), dos macronutrientes: carboidratos (g), proteínas (g), lipídeos (g); micronutriente cálcio (mg), ferro (mg), magnésio (mg), zinco (mg), vitamina A ( $\mu$ g) e vitamina C (mg) e fibras (g). Na adequação do cardápio considerou-se os valores de referência de energia, macro e micronutrientes especificados no Anexo III da Resolução nº 26/2013, segundo as categorias escolares: Creche (1 a 3 anos); Pré-escolar (4 a 5 anos); Ensino Fundamental 1 (6 a 10 anos) e Ensino Fundamental 2 (11 a 15 anos); Ensino Médio (16 a 18 anos); EJA 1 (19 a 30 anos) e EJA 2 (Educação de Jovens e Adultos - 31 a 60 anos) e ainda o número de refeições ofertadas e período de ensino, parcial, com uma refeição na qual devem ser atendidas 20% das necessidades totais diárias dos estudantes e/ou integral, com oferta de três refeições e atendimento de 70% das necessidades.

A sistematização dos dados foi desenvolvida por meio de *planilhas do Excel*, tendo duas bases de dados: Tabela de Composição Nutricional (TACO) (2011)<sup>6</sup> e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2011)<sup>7</sup>.

recomendadas pelo FNDE, estão apresentadas na Tabela 1.

Verificando a média da oferta de energia (Tabela 1), observou-se na Creche que o valor do cardápio foi de 1005,9 Kcal para atender no mínimo 70% das necessidades (período integral), resultado superior em 43,7% às recomendações do FNDE de 700 kcal/dia. Em contrapartida, para as demais categorias, os cardápios oferecidos não supriram as necessidades mínimas recomendadas, ganhando destaque o ensino médio, EJA 1 e 2 os quais apresentaram percentual de energia baixo em 30,2%, 31,6% e 32,7%, atingindo aproximadamente 1/3 terço das calorias necessárias quando ofertada uma refeição aos alunos matriculados na educação básica, respectivamente às recomendações de 20% (período parcial).

**Análise nutricional dos cardápios ofertados na Alimentação Escolar de um município do Pará**

**Tabela 1** – Adequação de energia, macronutrientes e fibras dos cardápios ofertados na alimentação escolar em um município do estado do Pará, segundo os valores de referência do PNAE, Abaetetuba-PA, 2016.

Categorias Escolares	Energia, Macronutrientes e Fibras														
	Energia (Kcal)	Proteína (g)			Lipídeos (g)			Carboidratos (g)			Fibras (g)				
	*Mun.	**VR	% adequação	*Mun.	**VR	% adequação	*Mun.	**VR	% adequação	*Mun.	**RV	% adequação	*Mun.	**RV	% adequação
Creche 2 <sup>(a)</sup>	1005,9	700	143,7	34,5	21,9	157,5	29,3	17,5	167,4	153,8	114,9	133,8	6,3	13,3	47,3
Pré-escolar	208,2	270	77,1	7,7	8,4	92	6,5	6,8	95,4	29,5	43,9	67,2	1,3	5	25,9
Fundamental 1 <sup>(b)</sup>	188,5	300	62,9	6,5	9,4	69,2	5,6	7,5	73,2	27,5	48,8	55,8	1,2	5,4	22,3
Fundamental 2 <sup>(c)</sup>	188,5	435	43,4	6,5	13,6	47,8	5,6	10,9	50,4	27,5	70,7	385	1,2	6,1	19,7
Ensino Médio	150,8	500	30,2	4,8	15,6	30,9	5,1	12,5	40,5	21,5	81,3	26,5	1,1	6,4	16,9
EJA 1 <sup>(d)</sup>	142,3	450	31,6	4,4	14	31,6	4,8	11,3	42,2	19	73,1	26	1,1	6,3	17
EJA 2 <sup>(e)</sup>	142,3	435	32,7	4,4	13,6	32,5	4,8	10,9	43,7	19	70,7	26,9	1,1	5,7	18,8

Fonte: SEMED-Abaetetuba-PA; Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003.

Legenda:

<sup>(a)</sup> Creche 2: Faixa etária de 1 a 3 anos;

<sup>(b)</sup> Fundamental 1: Faixa etária de 6 a 10 anos;

<sup>(c)</sup> Fundamental 2: Faixa etária de 11 a 15 anos;

<sup>(d)</sup> EJA 1: Faixa etária de 19 a 30 anos;

<sup>(e)</sup> EJA 2: Faixa etária de 31 a 60 anos.

EJA: Educação de Jovens e Adultos; \*Mun: Município; \*\* VR: Valor de Referência.

**Tabela 2** – Adequação de minerais dos cardápios ofertados na alimentação escolar em um município do estado do Pará, segundo os valores de referência do PNAE, Abaetetuba – PA, 2016.

Minerais															
		Cálcio (mg)		Magnésio (mg)		Ferro (mg)		Sódio (mg)		Zinco(mg)					
Categories Escolares	* Mun.	**VR	% adequação	* Mun.	**VR	% adequação	* Mun.	**VR	% adequação	* Mun.	**VR	% adequação			
Creche 2 <sup>(a)</sup>	524,4	350	149,8	106,5	56	190,2	8,1	4,9	165,3	1166,9	1400	83,4	6,4	2,1	304,8
Pré-escolar	33,6	160	21	19,7	26	75,8	0,7	2	35	767,5	400	191,9	0,9	1	90
Fundamental <sup>1(b)</sup>	31,9	210	15,1	17,9	37	48,6	0,7	1,8	38,9	650,4	400	162,5	0,7	1,3	55,4
Fundamental <sup>2(c)</sup>	31,9	260	12,2	17,9	63	28,5	0,7	2,1	33,3	650,4	400	162,5	0,7	1,8	40
Ensino Médio	32	260	12,3	13,9	77	18	0,5	2,6	19,2	407,2	400	101,8	0,6	2	27,8
EJA 1 <sup>(d)</sup>	30,4	200	15,2	14,6	71	20,6	0,6	2,6	23,1	340,4	400	85,1	0,5	1,9	26,3
EJA 2 <sup>(e)</sup>	304	220	13,8	14,6	74	19,8	0,6	2,1	29	340,4	400	85,1	0,5	1,9	28,2

Fonte: SEMED-Abetetuba-PA; Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003.

Legenda:

<sup>(a)</sup> Creche 2: Faixa etária de 1 a 3 anos;

<sup>(b)</sup> Fundamental 1: Faixa etária de 6 a 10 anos;

<sup>(c)</sup> Fundamental 2: Faixa etária de 11 a 15 anos;

<sup>(d)</sup> EJA 1: Faixa etária de 19 a 30 anos;

<sup>(e)</sup> EJA 2: Faixa etária de 31 a 60 anos.

EJA: Educação de Jovens e Adultos; \*Mun: Município; \*\* VR: Valor de Referência

Quanto à distribuição dos macronutrientes (Tabela 1), notou-se valores aumentados na oferta de proteínas (157,5%), carboidratos (133,8%) e lipídeos (167,4%) para a creche.

As demais modalidades de ensino apresentaram cardápios desbalanceados nutricionalmente, não atingindo as recomendações nutricionais. Em relação as fibras, este nutriente ganha destaque negativo na alimentação escolar de Abaetetuba, devido a baixa oferta em todas as modalidades, variando entre 52,7% a 83,1% do recomendado pelo FNDE. Embora a creche represente a categoria com percentual das necessidades nutricionais mais alto, 70% em três refeições, a mesma não atinge nem metade do valor recomendado para fibras (47,3%) (Tabela 1).

### Micronutrientes- minerais e vitaminas

De acordo com o FNDE (2009), seis micronutrientes foram eleitos como referência e que deveriam ser priorizados na alimentação escolar: cálcio, ferro, magnésio, zinco, vitaminas A e C.

Nos cardápios analisados esses micronutrientes estavam abaixo das recomendações para os alunos do pré-escolar, ensino fundamental 1 e 2, Médio e EJA 1 e 2 (tabela 2 e tabela 3). Em relação à Creche os resultados encontravam-se superiores ao valor mínimo de 70% estabelecido pela legislação: 149,8% de cálcio; 190,2% de magnésio; 165,3% de Ferro e 304,8% de zinco; 101,4% de vitamina A e 274,2% para vitamina C.

Ao analisar o sódio, foi observado valores superiores nas modalidades do Pré-escolar; Fundamental (1 e 2) e Ensino Médio em 191,9%; 162,5%; e 101,8%, respectivamente.

**Tabela 3** – Adequação de vitaminas dos cardápios ofertados na alimentação escolar em um município do estado do Pará, segundo os valores de referência do PNAE, Abaetetuba-PA, 2016.

Categorias Escolares	Vitamina A (µg)			Vitamina C (mg)		
	*Mun.	**VR	% Adequação	*Mun.	**VR	% Adequação
Creche 2 <sup>(a)</sup>	212,9	210	101,4	32,9	12	274,2
Pré-escolar	26,3	80	32,9	3,3	5	66
Fundamental 1 <sup>(b)</sup>	21,7	100	21,7	3	7	42,7
Fundamental 2 <sup>(c)</sup>	21,7	140	15,5	3	12	24,9
Ensino Médio	24,1	160	15	2	14	14,3
EJA 1 <sup>(d)</sup>	25,8	160	16,1	2,1	17	14,7
EJA 2 <sup>(e)</sup>	25,8	160	16,1	2,7	17	15,7

Fonte: SEMED-Abaetetuba-PA; Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003.

Legenda:

<sup>(a)</sup> Creche 2: Faixa etária de 1 a 3 anos;

<sup>(b)</sup> Fundamental 1: Faixa etária de 6 a 10 anos;

<sup>(c)</sup> Fundamental 2: Faixa etária de 11 a 15 anos;

<sup>(d)</sup> EJA 1: Faixa etária de 19 a 30 anos;

EJA: Educação de Jovens e Adultos; \*Mun: Município; \*\* VR: Valor de Referência

## DISCUSSÃO

A alimentação escolar contribui para a construção e consolidação dos hábitos alimentares saudáveis por meio do emprego

da alimentação saudável e adequada e esses hábitos adotados nessa fase da vida interferem diretamente na saúde do indivíduo adulto<sup>8</sup>.

Neste estudo, ficou evidenciado que os cardápios ofertados para todas as categorias de ensino estavam inadequados nutricionalmente. Na Creche, que atende crianças na faixa etária de 1 a 3 anos de idade, observou-se a oferta de cardápios hipercalóricos (adequação de energia de 144%), enquanto que nas demais modalidades de ensino os cardápios ofertados atendiam menos da metade da recomendação diária de energia (adequação de 46,3%). Esses achados mostram uma dificuldade enfrentada pelo município na elaboração e oferta de cardápios que possam suprir as necessidades energéticas dos alunos, o que é preocupante tendo em vista que o consumo elevado de energia tem impacto negativo na saúde, visto que crianças com excesso de peso apresentam risco aumentado de se tornarem adultos obesos e desenvolverem diversas doenças, dentre elas as cardiovasculares, o diabetes tipo II e vários tipos de câncer<sup>9</sup>. Por outro lado, a oferta de cardápios com aporte energético insuficiente, além do comprometimento do estado nutricional, comprometem também o aprendizado, desenvolvimento e rendimento escolar. Esses dados divergem do estudo realizado por Silva e Gregório (2012)<sup>10</sup>, que identificaram que a quantidade média de energia ofertada aos alunos entre seis a dez anos encontrava-se 33% acima do mínimo recomendado pelo PNAE e para os alunos de 11-15 anos, em 92% de adequação.

Em relação aos macronutrientes, somente os cardápios ofertados na creche ultrapassaram as recomendações diárias de proteína (157,5%), lipídios (167,4%) e carboidratos (133,8%). Para as demais modalidades de ensino estavam muito abaixo da recomendação, o que mostra que a alimentação escolar necessita de uma maior vigilância por parte dos atores envolvidos com a alimentação escolar. Vale ressaltar que estudos realizados em Viçosa-MG e São Paulo também encontraram oferta de proteínas elevadas nos cardápios ofertados em creches, corroborando com os resultados deste estudo<sup>11, 12</sup>. Em relação às demais modalidades de ensino, é importante referir que estudo desenvolvido em escolas de Ensino Fundamental, no Espírito Santo, que atendiam alunos de 6 a 10 anos, a oferta de proteínas, lipídeos e carboidratos, estavam superiores a recomendação diferindo

dos dados encontrados neste estudo<sup>13</sup>.

Em relação às fibras, o consumo estava abaixo ao preconizado para todas as categorias estudadas. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Silva MMDC, Gregório EL. (2012)<sup>10</sup> no Município de Taquaraçu de Minas-MG que identificaram resultados baixos para fibras para o Ensino Fundamental, com percentual de 61% na faixa etária de 6 a 10 anos e 54% na faixa etária de 11 a 15 anos, bem como o estudo de Decker M, Strack MH, Giovanoni AB, (2013)<sup>14</sup> no município do Vale do Taquari-RS, os quais encontraram valores de 25,7% para o Ensino Fundamental.

A fibra tem papel fundamental para a saúde do organismo, em quantidades adequadas é responsável pelo controle do peso, prevenção doença coronariana, hipertensão, câncer de cólon e diabetes<sup>15</sup>. Pesquisa desenvolvida por Mello C. S., 2010<sup>16</sup>, identificou associação entre o baixo consumo de fibras e a presença de constipação em crianças e adolescentes, bem como com peso elevado, evidenciando assim, a necessidade do cuidado ao aporte adequado da fibra alimentar nos cardápios ofertados nas escolas.

Quanto aos micronutrientes, observou-se que nos cardápios elaborados para a creche, os valores em percentual dos minerais e vitaminas estavam elevados, com exceção do sódio, cuja adequação foi de 83,4%. Dessa forma, o estudo demonstrou que as preparações planejadas para a creche precisam ser melhor adequadas, pois o excesso de vitaminas e minerais também se tornam prejudiciais à saúde. Nas demais modalidades, os valores de adequação estavam aquém do estabelecido por lei, mostrando que, possivelmente, não houve planejamento quanto a per capita dos alimentos por categoria de ensino.

Conforme demonstrado na tabela 2, a quantidade de cálcio foi suficiente para a creche e insuficiente para as demais (Tabela 2), assim como para outros estudos<sup>17,10</sup>, o que tornam os dados preocupantes, por este mineral tem papel fundamental em todas as categorias no que diz respeito a prevenção de doenças como osteoporose<sup>18</sup>.

O nível seguro deste micronutriente na população é de no máximo 2.500 mg/dia, valor preconizado pela US Food and Nutrition

Board, embora no trabalho o resultado do mineral na creche esteja superior, 524,4mg (149,8%), a quantidade está dentro do limite estabelecido<sup>19</sup>.

Quanto ao magnésio, os resultados foram semelhantes ao encontrado para cálcio, com valores superiores na creche e inferiores nas outras categorias. Nos estudos realizados em Taquaraçu de Minas – MG, o percentual encontrado foi de 62% entre 11 a 15 anos (Ensino Fundamental)<sup>10</sup>. O magnésio participa em mais de 300 etapas enzimáticas no metabolismo, como na conversão de glicose em piruvato, na síntese proteica, além de participar da manutenção dos ossos<sup>19</sup>.

O Ferro também apresentou altos valores na alimentação ofertada na creche (165,3%) e inferior nas demais modalidades de ensino. Quantidade excessivas de ferro pelo organismo podem provocar efeitos colaterais como constipação, diarreia, vômitos e náuseas<sup>19</sup>, para evitar esses efeitos, deve-se proceder avaliação criteriosa do mineral nos cardápios ofertados a creche, considerando que a criança passa a maior parte do tempo na escola. Estudos mais recentes apontam também que o alto consumo do mineral pode estar relacionado à formação de radicais livres<sup>20</sup>, provocando neoplasia, infecção bacteriana, miocardiopatia<sup>19</sup>.

Resultados semelhantes ao deste estudo, foram encontrados por Abranches MV, Paula HAA, Mata GMSC, Salvador BC, Marinho MS, Priore SE. (2009)<sup>11</sup> e Carvajal AESS, Koehnlein EA, Bennemann RM. (2009)<sup>21</sup>, cuja adequação era superior ao recomendado.

O percentual de zinco alcançado na creche foi de 304,8%, nas outras categorias os percentuais deram abaixo do recomendado, o valor mais próximo ao adequado foi na Pré-escola, com 90,0%. Vale ressaltar que os valores de zinco não atingiram nem um terço do preconizado por lei para o ensino médio (27,8%), EJA 1 (26,3%) e EJA 2 (28,2%).

Outros resultados insuficientes foram encontrados no estudo desenvolvido em Pernambuco, cujos valores encontrados foram 57,3%, 43,7% e 52,6%, nas faixas etárias de 7-11 meses, 1-3 anos e 14-54 anos, respectivamente<sup>22</sup>.

A deficiência desse mineral está associada ao mecanismo de regulação do crescimento

por ser um nutriente participante do metabolismo do hormônio do crescimento, logo a quantidade reduzida deste mineral na dieta das crianças e adolescentes pode estar associado a baixa estatura<sup>19</sup>, outros sintomas da deficiência de zinco são a imaturidade sexual, dermatite e perda do apetite<sup>20</sup>.

No presente trabalho, a disponibilidade de vitamina A estava adequada para creche (101,4%), em contrapartida, nas demais categorias escolares os resultados encontravam-se reduzidos. Carvajal AESS, Koehnlein EA, Bennemann RM. (2009)<sup>21</sup>, também encontraram valores abaixo do recomendado, 14%, diferentemente de outra fonte, cujo resultado foi acima do recomendado (125,9%)<sup>14</sup>.

A Vitamina A possui várias funções, entre elas, a de prevenir a anemia, muito comum em crianças e adolescentes, quando associada ao ferro, possui ação antioxidante. A deficiência da Vitamina A pode desencadear cegueira noturna e xerofthalmia, já seu excesso provoca cefaléia, náuseas, hepatomegalia, hiperlipdemia, dores articulares, hipercalcemia, ressecamento excessivo da pele, etc.<sup>19</sup>.

Em relação a Vitamina C, verificou-se que a disponibilidade do micronutriente estava superior para creche (274,2%). Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos como Decker M, Strack MH, Giovanoni AB. (2013)<sup>14</sup> (223,53%), bem como Silva e Gregório (2012)<sup>10</sup> cuja disponibilidade foi de 614% para alunos de seis a dez anos e 358% para os alunos de 11-15 anos. Neste estudo houve inadequação para as demais modalidades de ensino.

O ácido ascórbico participa dos processos de oxirredução, na biossíntese das catecolaminas, previne o escorbuto, é importante nos processos de imunidade e fundamental na integridade das paredes dos vasos sanguíneos. Participa na formação das fibras colágenas dos tecidos do corpo, como (derme, cartilagem e ossos)<sup>23</sup>.

Quanto ao sódio, chama a atenção, o alto teor oferecido aos escolares, fase de intenso crescimento e desenvolvimento. Costa FP, Machado SH, (2010)<sup>24</sup> estudando o consumo de sal e alimentos ricos em sódio e a pressão arterial de escolares de uma escola da rede privada e de outra da rede pública, em Barra

do Ribeiro, no Estado do Rio Grande do Sul, verificaram relação significativa entre o consumo de sal e a pressão arterial sistólica nos escolares. No mesmo sentido, o Guia Alimentar refere que o consumo excessivo de sódio e gorduras saturadas aumenta o risco de doenças do coração<sup>25</sup>.

De forma geral, o estudo apresenta algumas limitações, como a dificuldade de comparar os resultados com outros estudos realizados na Região Norte e no Estado do

Pará. Contudo, a importância deste estudo advém de ser pioneiro no município de Abaetetuba (Nordeste Paraense), e também por evidenciar a necessidade de se avaliar, cada vez mais, os cardápios que estão sendo planejados às escolas. Além disso a pesquisa analisa a gestão do PNAE no município, fator pouco pesquisado, considerando que a forma de gestão dos programas brasileiros são, geralmente, idealizados, planejados, executados, porém pouco avaliados.

## CONCLUSÃO

No que se refere à análise dos cardápios, foram identificadas preparações inadequadas nutricionalmente, com resultados aquém ou muito elevados aos valores das recomendações do PNAE, sem diferenciação para cada categoria escolar e sua respectiva faixa etária.

Na categoria creche, na faixa etária de 1 a 3 anos, os valores de adequação para energia, macro e micronutriente estavam superiores ao recomendado pelo PNAE, com exceção do sódio e fibras, cujos percentuais encontrados foram inferiores aos valores de referência. Por outro lado, nas demais categorias escolares observou-se valores abaixo das recomendações. Afora o sódio, pois seus

percentuais de consumo na pré-escola, ensino fundamental I e II e ensino médio estavam elevados.

Essas evidências mostram cardápios sem planejamento, os quais não atendem as recomendações estabelecidas para cada categoria e faixa etária de ensino, segundo preconizado pela Resolução nº26/2013. Dessa forma, faz-se necessário a elaboração de estratégias de execução para fortalecer o programa, e assim assegurar cardápios mais adequados e balanceados e que garantam o atendimento das necessidades nutricionais estabelecidas, além da garantia de execução dos objetivos estipulados pelo PNAE.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de Junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jun. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm)> Acesso em 28 out. 2015.
- BRASIL. Resolução Nº 26 de 17 de Junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jun. 2013. Disponível em <<http://www.fnnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/4620resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26,-de-17-de-junho-de-2013>> Acesso em 30 out. 2015.
- Issa RC, Morais LF, Francisco RR.J. Alimentação escolar: Planejamento, produção, distribuição e adequação. Revista Panamericana de Saúde pública, vol.35 nº2 Washington, fevereiro 2014.
- BRASIL. Resolução CFN nº 465/2010, de 23 de agosto de 2010. Dispõe sobre as atribuições do Nutricionista, estabelece parâmetros numéricos mínimos de Referência no âmbito do Programa de Alimentação Escolar (PAE) e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 ago. 2010.
- Gabriel CG, Costa LCF, Calvo MCM, Vasconcelos FAG. Planejamento de cardápios para escolas públicas municipais: reflexão e ilustração desse processo em duas capitais brasileiras. Rev. Nutr., Campinas, 2012 maio/jun.; 25(3):363-372.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. p 161.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Tabela de Composição Nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro; 2011.
- Passos, D. R.; Gigante, D.P.; Maciel, F.V.; Matijasevich, A. Comportamento alimentar infantil: comparação entre crianças sem e com excesso de peso em uma escola do município de Pelotas, RS. Revista Paulista de Pediatria, v. 33 n. 1, p. 42-49, 2015. Disponível

- em:&lt;http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.007&gt;. Acesso em: 09 mar. 2017.
9. Gurnani, M., Birken, C., & Hamilton, J. (2015). Childhood Obesity: Causes, Consequences, and Management. *Pediatric clinics of north america*, 10(3), 234244.
10. Silva MMDC, Gregório EL. Avaliação da composição nutricional dos cardápios da alimentação escolar das escolas da rede municipal de Taquaraçu de Minas – MG. *HU Revista*, Juiz de Fora, 2012 jul./set., 37(3):387-394.
11. Abranches MV, Paula HAA, Mata GMSC, Salvador BC, Marinho MS, Priore SE. Avaliação da adequação alimentar de creches pública e privada no contexto do programa nacional de alimentação escolar. *Nutrire:rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, 2009 ago; 34 (2): 43-57.
12. Silva GL, Toloni MHA, Goulart RMM, Taddei JAAC. Avaliação Do Consumo Alimentar Em Creches Públicas Em São Paulo, Brasil, *Rev. Paul. Pediatr.* São Paulo SP 2012; 30 (1).
13. Neitzke L, Molina MDCB, Salaroli LB. Nutritional adequacy of school feeding in rural municipality – Espírito Santo, Brazil. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo SP 2012 abr; 37 (1).
14. Decker M, Strack MH, Giovanoni AB, Avaliação Da Alimentação Escolar Oferecida Aos Alunos Do Ensino Fundamental Das Escolas Municipais Em Um Município Do Vale Do Taquari-Rs, *Revista Destaques Acadêmicos*, 2013 5(3).
15. Bernaud FSR, Rodrigues TC. Fibra alimentar – ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2013; 57 (6): 397-405.
16. Mello CS, Freits KC, Tahan S & Morais MB. Consumo de fibra alimentar por crianças e adolescentes com constipação crônica: influência da mãe ou cuidadora e relação com excesso de peso. *Rev Paul Pediatr* 2010; 28(2):188-93.
17. Conrado S, Novello D. Aceitação e análise nutricional de merenda escolar por alunos da rede municipal de ensino do município de Inácio Martins – PR. 2007. *Revista Eletrônica Lato Sensu, Inácio Martins*, 2007 jun; 2 (1): 5-20.
18. Heaney RP. Calcium Intake and Disease Prevention. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006; 50:685-93
19. Gibney MJ, Vorster H, Cassidy A, Lanhan - New SA. *Introdução a Nutrição Humana*, Rio de Janeiro, 2 ed, 2010.
20. Biesalki HK, Grimm P. *Nutrição – Texto e Atlas*, 1ª ed, 2007, ed. Artmed 400 pg.
21. Carvajal AESS, Koehnlein EA, Bennemann RM. Avaliação da merenda de uma Escola Municipal de 1ª a 4ª série de Maringá – PR. Maringá: Centro Universitário de Maringá, 2009.
22. Fidelis CMF, Osório MM. Consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* 2007; 7 (1): 63 – 74.
23. Azulay MM, Filgueira AL, Lacerda CAM, Cuzzi T, Perez MA. Vitamina C\* An bras *Dermatol*, Rio de Janeiro. 2003 maio/jun; 78(3):265-274.
24. Costa FP, Machado SH, O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças?, *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro. 2010 June; 15 (1)
25. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.