

Avaliação da ingestão de minerais essenciais em refeições oferecidas a alunos da pré-escola de creche institucional

Assessment of the intake of essential minerals in meals offered to preschool school children institutional

DOI:10.34117/bjdv8n9-043

Recebimento dos originais: 25/07/2022

Aceitação para publicação: 31/08/2022

Lisia Maria Gobbo dos Santos

Doutorado em Vigilância Sanitária

Instituição: Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
(INCQS - Fiocruz) - Departamento de Química

Endereço: Av Brasil 4365, Manguinhos, CEP: 22040-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

E-mail: lisia.gobbo@incqs.fiocruz.br

Ana Victoria Regazone

Especialista em Vigilância Sanitária

Instituição: Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
(INCQS - Fiocruz) - Departamento de Química

Endereço: Av Brasil 4365, Manguinhos, CEP: 22040-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

E-mail: anavicre@gmail.com

Cristiane Barata-Silva

Pós-Doutorado em Vigilância Sanitária

Instituição: Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
(INCQS - Fiocruz) - Departamento de Química

Endereço: Av Brasil 4365, Manguinhos, CEP: 22040-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Email: Cristiane.barata@fiocruz.br

Santos Alves Vicentini Neto

Mestrado em Vigilância Sanitária

Instituição: Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
(INCQS - Fiocruz) - Departamento de Química

Endereço: Av Brasil 4365, Manguinhos, CEP: 22040-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

E-mail: santos.neto@incqs.fiocruz.br

Carolina Duque Magalhães

Especialista em Vigilância Sanitária

Instituição: Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
(INCQS - Fiocruz) - Departamento de Química

Endereço: Av Brasil 4365, Manguinhos, CEP: 22040-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

E-mail: carolduquemagal@gmail.com

Silvana do Couto Jacob

Doutorado em Química Analítica

Instituição: Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
(INCQS - Fiocruz) - Departamento de Química

Endereço: Av Brasil, 4365, Manguinhos, CEP: 22040-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

E-mail: silvana.jacob@incqs.fiocruz.br

RESUMO

OBJETIVO. Avaliar as concentrações de minerais como sódio, potássio, magnésio, ferro, zinco, cobre, cromo e cálcio presentes nas refeições oferecidas a alunos da pré-escola de creche institucional. **MÉTODO.** Foram coletadas durante duas semanas consecutivas todas as refeições (colação, almoço, lanche e jantar) oferecidas ao longo de um dia, os minerais essenciais foram analisados por espectrometria de emissão óptica com plasma Indutivamente Acoplado. **RESULTADOS.** A concentração de cobre, cromo e ferro ficaram abaixo da ingestão recomendada. Em contrapartida sódio, potássio, cálcio magnésio e zinco apresentaram valores superiores às recomendações diárias para as faixas etárias envolvidas. **CONCLUSÃO.** De um modo geral as preparações apresentaram boa oferta de minerais essenciais. Porém, cabe ressaltar que a preocupação com a oferta de uma alimentação nutricionalmente adequada para alunos da pré-escola não deve ser encerrada ao final de um dia de creche, é responsabilidade dos pais perpetuar tal atitude fora dela, inclusive nos finais de semana.

Palavras-chave: alimentação, pré-escola, minerais, espectrometria.

ABSTRACT

OBJECTIVE. Determination of essential minerals like sodium, potassium, magnesium, iron, zinc, copper, chromium, and calcium present in the meals offered to students from the institutional crèche preschool. **METHODS.** For two consecutive weeks, all meals (college, lunch, snack and dinner) offered over the course of one day were collected, the essentials being by optical emission spectrometry with inductively coupled plasma. **RESULTS.** The concentration of copper, chromium and iron was below the recommended intake. On the other hand, sodium, potassium, calcium, magnesium and zinc values higher than the general recommendations for the age groups included. **CONCLUSION.** However, it is noteworthy that the concern with offering nutritionally adequate food for preschoolers should not be ended at the end of a day at day care. It is the responsibility of the parents to perpetuate this, even on weekends

Keywords: food, preschool, minerals, spectrometry.

1 INTRODUÇÃO

O padrão de consumo alimentar tem se modificado ao longo das últimas décadas. A intensa globalização e a busca pelo desenvolvimento econômico levaram grandes empresas de *fast-food* a se destacarem no cenário mundial e, concomitante a isso, a inserção da mulher no mercado de trabalho contribuiu para alterações no estilo de vida das famílias [1]. As crianças passaram a frequentar instituições infantis em horário

prolongado. Essas têm a finalidade de fornecer aos pequenos, condições para promoção do bem-estar, desenvolvimento físico, motor, moral e social, além de estimular o seu interesse pela vida em sociedade. Devido à grande quantidade de tempo, recebem até dois terços da refeição diária, responsável por mais da metade das necessidades dos pré-escolares [2].

A fase pré-escolar ou primeira infância, de 1 a 6 anos, pode apresentar diminuição ou irregularidade do apetite com flutuações diárias, inclusive, de uma refeição para outra. Tais circunstâncias podem causar preocupação nos pais e resultar em ações que prejudiquem a maturação sensorial da criança, como a oferta, fora do ambiente da creche, de alimentos pouco saudáveis, como biscoitos e bolinhos industrializados, cuja carga glicêmica é elevada, assim como a concentração de sódio [3].

Atualmente, políticas públicas vêm sendo elaboradas para que sejam difundidos e implementados programas para alimentação saudável e prática de atividade física em instituições infantis, local onde as crianças permanecem grande parte do tempo, para que o quadro de crianças com sobrepesos e obesos se reverta [4]. Esse cenário pode ser justificado pela gama de produtos prontos para consumo que surgiram com força no mercado, e pelo estilo de vida inapropriado adotado pela maioria das famílias [5].

Visando a manutenção da saúde das crianças e conseqüentemente dos adultos, em 2006, os Ministérios da Saúde e da Educação elaboraram a Portaria Interministerial nº 1.010 para promover a alimentação saudável nas escolas de educação infantil, fundamental e nível médio em todo território nacional. Dentre as diretrizes estabelecidas pode citar o estímulo à produção de hortas escolares com os alunos e utilização desses alimentos nas refeições; restrição à comercialização de alimentos e preparações com altos teores de gordura saturada, trans, açúcar livre e sal; incentivo ao consumo de frutas, verduras e legumes; sensibilização e capacitação de profissionais envolvidos com alimentação na escola para produção e oferta de alimentos mais saudáveis, bem como a corresponsabilidade dos pais em promover a alimentação saudável fora do âmbito acadêmico [6].

Além da portaria nº 1.010, existem programas como: Programa Nacional de Alimentação Escolar, Programa Saúde na Escola e documentos explicativos como Dez Passos para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas, que reforçam a importância da oferta adequada de alimentos no ambiente escolar, buscando garantir e assegurar o desenvolvimento e crescimento saudável dos pré-escolares [7].

Para garantir à alimentação adequada, as crianças precisam receber uma quantidade adequada de minerais que são elementos inorgânicos como, sódio, potássio, magnésio, ferro, cobre, zinco, cromo, e cálcio, que são essenciais ao organismo para seu bom funcionamento e quando não ofertados em quantidades necessárias (excesso ou deficiência) por longos períodos, podem desencadear graves consequências [8].

Outro fator que interfere na utilização desses minerais é a biodisponibilidade, pois alguns elementos disputam pelo mesmo sítio de absorção e apresentam-se em mais de uma forma química, tornando necessária a participação de outros nutrientes (vitaminas) para melhorar o processo absorptivo [8].

De acordo com as necessidades fisiológicas do organismo e considerando as possíveis interações, foi estabelecido a ingestão diária recomendada (IDR) que é o nível médio de ingestão alimentar diária suficiente para atender às necessidades nutricionais (97-98 por cento) dos indivíduos saudáveis de um grupo [9]. No entanto, nem todos os nutrientes apresentavam valores de IDR. Para esses, o tipo de recomendação é a Ingestão Adequada (IA), cujos valores são maiores que os de IDR já que os estudos realizados não são tão representativos quanto os anteriores[9].

A Tabela 1 mostra as recomendações de minerais para crianças de 1 a 3 anos e 4 a 6 anos estabelecidos na RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005 que aprova o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais para indivíduos e diferentes grupos populacionais, dentre eles os da pré-escola [10]. Para os elementos sódio e potássio o valor utilizado se refere a ingestão adequada (AI) obtidos do Departamento de Saúde e Serviços Humano dos Estados Unidos [11].

Tabela 1 – Ingestão diária recomendada e ingestão adequada de minerais para crianças da pré-escola.

Minerais	1 a 3 anos	4 a 6 anos
	mg dia⁻¹	
Cálcio	500	600
Magnésio	60	73
Potássio	3000 ^a	3800 ^a
Sódio	1000 ^a	1200 ^a
Cobre	0,340	0,440
Cromo	0,011	0,015
Ferro	6	6
Zinco	4,1	5,1

^aAI- Ingestão adequada

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as concentrações de minerais como sódio, potássio, magnésio, cálcio, ferro, zinco, cobre e cromo provenientes de refeições preparadas e servidas diariamente aos alunos da pré-escola de uma creche institucional por um período de quinze dias.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 AMOSTRAS

Foram coletadas durante duas semanas consecutivas do mês de julho de 2014 todas as refeições (colação, almoço, lanche e jantar) oferecidas a crianças de 2 a 5 anos ao longo de um dia. As refeições dos dias das semanas avaliadas estão apresentadas na Tabela 2. As amostras foram coletadas no dia do preparo em sacos transparentes, próprios para alimento. Todas as amostras foram homogeneizadas em liquidificador doméstico, até atingirem coloração uniforme e consistência pastosa, em seguida armazenadas em frascos tipo Falcon em geladeira (2-8 °C). Para as refeições almoço e jantar, foram homogeneizados em conjunto o prato principal, bebida e sobremesa. A colação também foi incorporada à homogeneização do almoço. As quantidades coletadas correspondiam as que eram oferecidas aos alunos da pré-escola.

Tabela 2- Cardápio das refeições oferecidas as crianças da pré-escola da creche institucional estudada.

Dia	Refeição		
	1 (colação + almoço)	2 (lanche)	3 (jantar)
1	suco de laranja, ovos mexidos com queijo, salada de batata com cenoura e chuchu, arroz e feijão, melão, maçã.	suco de maracujá com manga	espaguete ao sugo com peito de frango, desfiado, caju, pera.
2	pera fatiada, peito de frango ensopado com quiabo e milho, salada de alface com tomate purê de abóbora com inhame e queijo, arroz e feijão mulatinho laranja, banana.	<i>milk shake</i> de goiaba com hortelã	escondidinho de carne moída com batatas e arroz, limonada, maçã
3	maçã fatiada, isca de peixe assado, batata baroa corada, arroz com brócolis e feijão preto, maracujá, mamão	suco de manga com melancia	canja de galinha, laranja, banana
4	banana, bife de fígado acebolado, farofa de ovos com abobrinha e cenoura raladas, arroz e feijão mulatinho, laranja, tangerina	suco de abacaxi com maçã	carne assada, macarrão parafuso na manteiga, maracujá, pera
5	melancia fatiada, estrogonofe de carne, salada de alface com tomate e batata sauté, arroz e feijão preto, goiaba, banana	suco de caju	omelete de queijo, arroz com cenoura e ervilha, manga, maçã
6	suco de laranja, omelete de queijo com abobrinha ralada, salada de batata baroa, c/beterraba e cheiro verde, arroz e feijão preto, melão, maçã	suco de caju	canja de galinha, limonada, pera
7	maçã fatiada, carne moída desfiada, salada de batata doce, cenoura, brócolis e, tomate, arroz e lentilha, laranja, banana	suco de abacaxi com maracujá e hortelã	estrogonofe de carne, batata sauté e arroz, manga, tangerina

8	suco de laranja, frango ensopado com milho verde, suflê de couve-flor com queijo, arroz e feijão mulatinho, maracujá, mamão	suco de manga com laranja	almôndegas de carne, arroz e lentilha, caju maçã
9	melancia fatiada, carne assada, salada mista de legumes (inhame, abóbora e chuchu), arroz e feijão mulatinho, limonada, banana	suco de goiaba com melão e hortelã	risoto de frango com cenoura, abobrinha e ovos cozidos, maracujá com manga, abacate
10	banana, filé de frango à milanesa salada de alface com tomate purê de batata com queijo, arroz e feijão preto, goiaba, pera	maçã	mate gelado, pizza de aveia com muçarela bolo de laranja (recheio de doce de leite) gelatina

Aproximadamente 0,5g de cada amostra, in duplicata, foi pesado em frascos de teflon e adicionado 3 mL ácido nítrico 65% (p/v) (Merck, Alemanha) e 2 mL água deionizada do tipo 1 (Millipore, Brasil). As amostras foram digeridas em sistema fechado utilizando um micro-ondas, marca Berghof modelo Speedwave (Eningen, Alemanha), por 45 minutos e, após resfriamento as amostras foram transferidas para frascos do tipo Falcon de 15 mL. [12]

2.2 REAGENTES E PADRÕES

Uma solução estoque multi-elementar de 1000 mg L⁻¹ (PerkinElmer, Estados Unidos da América) foi utilizada para preparo de uma solução intermediária de 100 mg.L⁻¹. A partir dessa solução foi preparada uma curva de calibração por meio de diluições sucessivas, faixa de trabalho de 0,1 a 20 mg L⁻¹. Foi adicionado as soluções 1 mL de HNO₃ 10 % (v/v).

2.3 INSTRUMENTAÇÃO

As concentrações dos minerais: sódio, potássio, magnésio, ferro, zinco, cobre, cromo e cálcio nas soluções amostram foram realizados em um Espectrômetro de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Acoplado - ICP OES modelo Optima 8300 (PerkinElmer, Estados Unidos da América) com vista axial, equipado com nebulizador concêntrico (Meinhard) e câmara de nebulizador de vidro ciclônico. O gás argônio com pureza mínima de 99,996% foi fornecido pela White Martins (São Paulo, Brasil).

2.4 VALIDAÇÃO

Os parâmetros estudados na validação estão de acordo com os descritos no documento de orientação sobre Validação de Métodos Analíticos do INMETRO (DOQ-CGCRE-008) e Norma ISO 17025 [13-15].

A exatidão e a precisão do método foram avaliadas, através do uso de material de referência Nist 2976 Mussel Tissue, de acordo com recomendações dos órgãos acreditadores como o INMETRO e outros trabalhos publicados, cujos critérios de aceitação variam de 80-120% do valor certificado e do desvio padrão relativo (% RSD) máximo de 20% [14,15]. O LOD (limite de detecção) foi obtido através da leitura de dez soluções independentes do branco e calculado conforme documento do orientativo do INMETRO para grau de confiança de 95% e o LOQ (limite de quantificação) foi obtido experimentalmente, sendo definido como primeiro ponto da curva de calibração [14].

3 RESULTADOS

Na validação “in house” da metodologia analítica, a análise de variância para significância da regressão e do desvio de linearidade (ANOVA) foram aplicados para confirmar a linearidade das curvas analíticas. Os resultados apresentaram p-valor < 0,001, indicando que a regressão das curvas foi significativa, p-valor > 0,05 demonstrando que não havia desvio de linearidade e o coeficiente de determinação (R^2) maior que 0,9990 indicando que as curvas analíticas apresentam linearidade adequada conforme documento do INMETRO [14]. O LOD 0,03 mg L⁻¹ e o LOQ 0,1 mg L⁻¹, são adequados para o tipo de amostra estudada. Na Tabela 3 estão os dados de exatidão (recuperação) e precisão (%DPR) obtidas a partir da comparação dos valores do material de referência certificadas Nist 2976 obtidos experimentalmente com os valores certificados.

Tabela 3. Avaliação da exatidão e precisão (%RSD) da metodologia analítica usando material de referência Mussel Tissue NIST nº 2976 (n = 3).

	Valor Certificado	Valor Obtido	%RSD	Recuperação
	%		%	%
Na	3,5 ± 0,1	3,6 ± 0,1	3	103
K	0,97 ± 0,05	1,0 ± 0,09	9	103
Ca	0,76 ± 0,03	0,74 ± 0,08	11	97
Mg	0,53 ± 0,05	0,61 ± 0,1	16	115
	mg kg ⁻¹		%	%

Fe	171,0 ± 4,9	147 ± 6,2	4	86
Zn	137 ± 13	116 ± 17	15	85
Cu	4,02 ± 0,33	4,22 ± 0,68	16	105
Cr	0,93 ± 0,12	0,82 ± 0,13	15	88

% REC recuperação; % RSD, desvio padrão relativo

A Tabela 4 mostra a concentração dos minerais Na, K, Mg, Ca e Zn analisados por ICP OES. A concentração de ferro variou de $\leq 3 \text{ mg kg}^{-1}$ – 126 mg kg^{-1} , sendo que a média das refeições foi de 37 mg kg^{-1} com desvio padrão relativo de 60%. A concentração de Cu variou de $\leq 3 \text{ mg kg}^{-1}$ – 99 mg kg^{-1} sendo que a média das refeições foi de 19 mg kg^{-1} com desvio padrão relativo de 80%. A concentração de Cr ficou abaixo do limite de detecção da metodologia utilizada para análise.

Tabela 4. Concentração média dos minerais analisados nas refeições oferecidas as crianças da pré-escola da creche institucional, por ICP OES (n=3).

Dia	Refeição	Na	K	Mg	Ca	Zn
Média ± Desvio Padrão mg kg ⁻¹						
1	Almoço	2126	9943	981	4427	< 3
	Lanche	177	1801	148	264	9
	Jantar	1270	1101	139	85	< 3
2	Almoço	807	1370	170	151	< 3
	Lanche	7471	21507	1682	75277	305
	Jantar	656	588	56	1140	10
3	Almoço	1149	1440	167	2617	298
	Lanche	303	3443	377	6183	774
	Jantar	827	1192	108	1101	85
4	Almoço	1204	1577	189	1529	166
	Lanche	329	3823	568	10192	663
	Jantar	743	791	71	762	134
5	Almoço	1256	1519	206	1582	183
	Lanche	354	2468	255	3221	706
	Jantar	1321	750	87	2587	139
6	Almoço	1329	1629	205	3465	222
	Lanche	486	3681	468	3966	496
	Jantar	2054	1981	159	1659	371
7	Almoço	1232	1382	175	1260	137
	Lanche	426	4921	671	7409	693
	Jantar	1323	863	88	1097	211
8	Almoço	1702	9637	830	8782	814
	Lanche	389	9609	672	479	936
	Jantar	1164	767	89	1053	179
9	Almoço	1202	1460	158	1170	144
	Lanche	382	5628	327	4470	712
	Jantar	816	756	94	1091	61
10	Almoço	1344	1496	208	1374	118
	Lanche	320	5996	435	3819	274
	Jantar	1089	478	116	2861	53

A Tabela 5 apresenta a quantidade de minerais oferecida por dia através das refeições as crianças da pré-escola da creche institucional estudado no período de duas semanas (10 dias).

Tabela 5. Ingestão diária de minerais oferecida as crianças da pré-escola, por um período de 10 dias.

Dia	Quantidade total dos minerais consumida por dia						
	mg dia ⁻¹						
	Na	K	Mg	Ca	Cu	Fe	Zn
1	738	1589	178	571	13	5	2
2	1467	3395	298	9138	1	-	40
3	712	1340	144	2111	15	17	237
4	718	1201	148	1747	47	62	163
5	813	1002	125	1478	6	34	170
6	1517	2034	225	2994	3	21	312
7	950	1323	166	1592	7	31	189
8	953	2874	253	1920	32	41	312
9	648	1141	104	1023	4	24	121
10	922	1422	169	1829	1	19	95

4 DISCUSSÃO

A ingestão de Na por dia variou de 648 mg a 1517 mg dia⁻¹. Os dias 2 e 6 apresentaram quantidades de sódio superiores às recomendações diárias, tanto para crianças de 1 a 3 anos, 46%, 51% acima, quanto para crianças de 4 a 6 anos, 22% e 26% acima do recomendado. A refeição que mais contribuiu para ingestão de Na foi o lanche do segundo dia, *Milk Shake* de goiaba com hortelã que apresentou uma concentração de $21507 \pm 512 \text{ mg kg}^{-1}$, que corresponde a uma ingesta de 896 mg/porção (porção oferecida 120g), 90% da recomendação para crianças de 1 a 3 anos e 75% da recomendação para crianças de 4 a 6. Um estudo realizado em 2007 com creches públicas e privadas, avaliando a alimentação ofertada pelas instituições com a adquirida fora delas, observou um consumo excessivo de sódio em ambos os ensinos, 1954,6 e 1828,9 mg de Na dia⁻¹, respectivamente [16]. Tais valores são superiores ao encontrados neste estudo, uma vez que a alimentação fora das creches também é levada em consideração.

As concentrações de K nas refeições foram elevadas, variando com 1002 a 3395 mg dia⁻¹, sendo o potássio o segundo mineral mais presente nas refeições. Apenas o segundo dia de coleta excedeu em 13 % a quantidade recomendada para crianças de 1 a

3 anos. Um estudo mostra que o consumo médio estimado entre adolescentes de 15-17 anos de uma escola pública de Pernambuco foi de 1240 mg dia⁻¹ para sexo feminino e 943 mg dia⁻¹ para sexo masculino, valores abaixo do encontrado nesse estudo, entretanto vale ressaltar que são dados teóricos, além disso baixa ingestão deste mineral por adolescentes pode estar associada ao consumo inadequado de frutas e vegetais, considerando que este grupo de alimentos é uma fonte rica deste micronutriente [17].

A Tabela 5 mostra uma variação de Mg de 104 a 298 mg dia⁻¹. As concentrações excederam o recomendado para crianças de 1 a 3 anos, entre 30 e 272 %, e para as de 4 a 6, corresponderam entre 80 a 129 % das recomendações diárias. A maior concentração de Mg foi à obtida no lanche do segundo dia, 1682±443 mg kg⁻¹, que corresponde uma ingesta de 202 mg/porção (porção de 120mL). Entretanto, apesar de todos os dias apresentarem quantidades superiores que as recomendações, sua toxicidade é rara e sua ingestão reflete o inverso da absorção, uma vez que apenas 30 a 50 % do ingerido é absorvido [18].

A quantidade de cálcio foi maior no segundo dia, sendo o *lanche* o grande responsável pela maior ingestão de Ca contribuindo com 99% da ingesta diária (9033mg/dia). O valor encontrado para essa refeição destoa dos demais dias, cabe supor que o leite utilizado nessa preparação foi um leite em pó integral, cujas concentrações de minerais essenciais são muito elevadas em comparação com as do leite fluido. No entanto, em outro estudo o consumo de cálcio diário proveniente das creches públicas e da alimentação recebida fora delas, foi abaixo do recomendado para a faixa etária, o que compromete o desenvolvimento ósseo [16]. Outro estudo com adolescentes mostra que a alimentação nessa faixa etária passa a ser caracterizado pelo baixo consumo de alimentos como leite e produtos lácteos e, com isso, a ingesta de cálcio passa a ser inferior ao recomendado, sendo um fator agravante na fisiopatologia de diversas doenças crônicas não transmissíveis, como a osteoporose. [19]. O cálcio apresenta-se em diversos alimentos, porém, sua forma mais biodisponível e mais presente encontra-se no leite e seus derivados. Isso pode ser observado ao longo dos demais dias do estudo, cujas quantidades são bem menores em relação ao lanche do segundo dia.

O cobre foi o segundo elemento com as menores quantidades presentes nas refeições, ficando a frente apenas do Cr. Suas recomendações diárias são altas em relação as de outros elementos traços como Fe e Zn. O cardápio das duas semanas analisadas, não ofertou alimentos que são fontes de cobre, com exceção do quarto dia, cujo almoço respondeu ao bife de fígado acebolado, alimento rico em cobre que correspondeu a 89%

da ingestão de Cu oferecida no dia, sendo a refeições com a maior concentração 99 ± 1 mg kg^{-1} que corresponde a ingesta de 42 mg/ porção (porção de 420g). Tal quantidade corresponde apenas a 12 % do requerido para crianças de 1 a 3 anos e 9 % para as de 4 a 6. Além disso, seu percentual de absorção pelo organismo é muito variável, 12 a 75 % e inversamente dependente da concentração de Zn.

Segundo a Tabela 5 as dietas dos dias de 1, 2, e 6 não forneceram as quantidades recomendadas de ferro e algumas refeições apresentaram valores abaixo ou igual ao limite de detecção da metodologia analítica utilizada. O ferro é um micronutriente essencial e participa de múltiplos processos vitais variando desde mecanismos celulares oxidativos até transporte de oxigênio nos tecidos [19]. Um estudo realizado em três creches no estado de Brasília demonstrou que crianças de 24 a 71 meses consumiam em torno de 9 mg dia^{-1} [20], confrontando o que foi encontrado neste estudo

O zinco participa de inúmeras atividades importantes no organismo e sua deficiência pode acarretar diversos problemas nutricionais, por isso ele é considerado um micronutriente essencial na alimentação dos pré-escolares, devendo ser incluído no planejamento nutricional [21-22]. As quantidades de Zn ofertadas ultrapassaram, com exceção do primeiro dia, as recomendações diárias. No entanto, de toda quantidade ingerida desse elemento, apenas 20 a 40 % são absorvidos, principalmente, pela porção duodenal do organismo [18].

5 CONCLUSÃO

A oferta de uma alimentação de qualidade do ponto de vista nutricional, não só demonstra a importância dada pela instituição como reforça seu dever para com seus frequentadores, pais e responsáveis. É fundamental iniciarmos a introdução de uma alimentação saudável desde os primeiros anos de vida para que as crianças cresçam com bons hábitos. Apesar de dez dias de coleta não serem representativos, os resultados encontrados demonstraram que há uma preocupação da instituição em oferecer um cardápio adequado, considerando-se as políticas públicas que cercam a segurança alimentar e nutricional a que todos têm direito.

Cabe reforçar que a última refeição oferecida pela creche não será a última que o pré-escolar receberá. Por tanto, assim como a instituição demonstra-se atenta à alimentação, tal atitude deve ser perpetuada fora dela através da regulação da publicidade infantil, fiscalização dos órgãos para a implementação dos programas voltados para a alimentação escolar e educação nutricional de pais e responsáveis. Dessa forma, teremos

crianças mais saudáveis e, desde já, prevenidas quanto às doenças relacionadas à alimentação.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

Ferreira HS, Vieira RC, Livramento ARS, Dourado LFS, Silva, GFA, Calheiros, MSC. Prevalence of anaemia in Brazilian children in different epidemiological scenarios: An updated meta-analysis. *Public Health Nutrition*. 2021.24(8):2171-2184. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1368980019005287>

Issa RC, Moraes LF, Francisco RRJ, Santos LC, Anjos AFV, Pereira SCL. Alimentação escolar: planejamento, produção, distribuição e adequação. *Rev Panam Salud Publica*. 2014,35(2):96-103. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2014.v35n2/96-103/pt>

Ribeiro, M G. S. Comportamento alimentar de crianças em idade pré-escolar e escolar na comunidade de Poço Gordo em campos dos Goytacazes - RJ: O desafio de evitar o surgimento de doenças crônicas na fase adulta. [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Aberta do SUS; 2016. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/7935>.

Danelon MAS, Danelon MS, Silva MS. Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas. *Segur. Aliment. Nutr. Campinas*. 2006,13(1):85-94, Disponível em: <https://doi.org/10.20396/san.v13i1.1847>

Medeiros AJ, Palmeira PA, Lima JS, Cardoso VVBP. Acompanhamento longitudinal do estado nutricional de escolares de uma escola da rede pública. *J Hum Growth Dev*. 2020, 30(2): 209-215. Disponível em: <https://doi.org/10.7322/jhgd.v30.10367>

Ministério da saúde. Portaria interministerial nº 1.010, de 8 de maio de 2006. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/pri1010_08_05_2006.html

Kroth DC, Geremia DS, MussioBR. Programa Nacional de Alimentação Escolar: uma política pública saudável. *Ciênc. saúde Coletiva*. 2020 25(10):4065-4076. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.31762018>

Teixeira CDC. Compostos Funcionais na Alimentação Infantil. [dissertação] Porto, Portugal: Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa; 2018. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/33913/1/TESEME~1.PDF>

Verly-Junior E, Oliveira DSRS, Pinto RL, Marques ES, Cunha DB, Sarti FM. Viabilidade no atendimento às normas do Programa Nacional de Alimentação Escolar e sua relação com custo dos cardápios. *Ciênc. Saúde Colet*. 2021, 26(2):749-756. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021262.01012019>

Ministério da saúde. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico Sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0269_22_09_2005.html
Acessado em: 03, mai., 2022.

Departamento de saúde e serviços humano dos Estados Unidos (NIH). Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (IDR). Disponível em: https://ods.od.nih.gov/HealthInformation/Dietary_Reference_Intakes.aspx]

Santos LMG, Vicentini Neto AS, Iozzi G, Jacob SC. Arsenic, cadmium and lead concentrations in Yerba mate commercialized in Southern Brazil by inductively coupled plasma mass spectrometry. *Ciência Rural*. 2017,47(12):1.6. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170202>

INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). Orientação sobre validação de métodos analíticos- DOQ-CGCRE-008. 2010. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/Arquivos/CGCRE/DOQ/DOQ-CGCRE-8_03.pdf. Acessado em: 03, mai., 2022.

INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). Orientação sobre validação de métodos analíticos- DOQ-CGCRE-009. 2020. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/Arquivos/CGCRE/DOQ/DOQ-CGCRE-8_08.pdf.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories. (2017) ISO/IEC 17025. Disponível em: <https://www.iso.org/publication/PUB100424.html>. Acessado: 03, mai. 2022.

Tavares BM, Veiga GV, Yuyama LKO, Bueno MB, Fisberg RM, Fisberg M. Estado nutricional e consumo de energia e nutrientes de pré-escolares que frequentam creches no município de Manaus, Amazonas: existem diferenças entre creches públicas e privadas? *Rev Paul Pediatr*. 2012, 30(1): 42-50. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822012000100007>.

Batista, AM, Silva EM, Garcia e Silva EI. Consumo alimentar de magnésio, potássio e fósforo por adolescentes de uma escola pública. *Rev. Saúde e Pesquisa*, 2016, 9 (1): 73-82. Disponível em: <file:///C:/Users/lisia.gobbo/Downloads/4587-Texto%20do%20artigo%20-%20Arquivo%20Original-20848-3-10-20160616.pdf>

Waitzberg DL. *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica* 5ª ed. São Paulo: Atheneu; 2017.

Guimarães, N. S. A., Antunes, M. de F. R., Rolim, K. M. C, Verde, S. M. M. L., Araújo, S. C. M., Silva, C. A. B. da. Inadequação de macro e micronutrientes oferecidos em duas escolas de tempo integral públicas no nordeste do Brasil. *Cien Saúde Colet*. [periódico na internet] (2021/Jun). [Citado em 18/10/2021]. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/inadequacao-de-macro-e-micronutrientes-oferecidos-em-duas-escolas-de-tempo-integral-publicas-no-nordeste-do-brasil/18092>

Tuma RCFB, Costa THM, Schmitz BAS. Avaliação antropométrica e dietética de pré-escolares em três creches de Brasília, Distrito Federal. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.*, 2005, 5, (4): 419-428. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13994/1/ARTIGO_AvaliacaoAntropometricaDietetica.pdf.

Verly-Jr, E, Oliveira, D.C.R.S, Pinto, R.L, MARQUES, E.S., Cunha D.B, Sarti, F. M.. Viabilidade no atendimento às normas do Programa Nacional de Alimentação Escolar e sua relação com custo dos cardápios. Cien Saude Colet [periódico na internet] (2019/Mai). [Citado em 18/10/2021]. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/viabilidade-no-atendimento-as-normas-do-programa-nacional-de-alimentacao-escolar-e-sua-relacao-com-custo-dos-cardapios/17220>

Almada MORV, Vilela LBF, Resende CMM, MonteiroJP. Avaliação da prescrição dietética de crianças hospitalizadas. Medicina (Ribeirão Preto),2007,40 (2): 255-259. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v40i2p255-259>