



Ciência & Saúde Coletiva

ISSN: 1413-8123

cecilia@claves.fiocruz.br

Associação Brasileira de Pós-Graduação em
Saúde Coletiva
Brasil

Figueroa Pedraza, Dixis; Dantas Rocha, Ana Carolina; Pereira da Cunha Sousa, Carolina
Crescimento e deficiências de micronutrientes: perfil das crianças assistidas no núcleo de creches do
governo da Paraíba, Brasil

Ciência & Saúde Coletiva, vol. 18, núm. 11, novembro, 2013, pp. 3379-3390

Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63028795027>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Crescimento e deficiências de micronutrientes: perfil das crianças assistidas no núcleo de creches do governo da Paraíba, Brasil

Growth and micronutrient deficiencies: profile of children attended at the day care center for the government of Paraíba, Brazil

Dixis Figueroa Pedraza ¹
Ana Carolina Dantas Rocha ¹
Carolina Pereira da Cunha Sousa ¹

Abstract *This article seeks to evaluate the growth of children attending public day care centers of the Government of the State of Paraíba and the relative significance of vitamin A, iron and zinc deficiencies. It involved a cross-sectional study of 240 preschool children. The following categories of nutritional status were considered: underweight ($W/H < -2$ z-scores), stunting ($H/A < -2$ z-scores) and overweight ($W/H \geq +2$ z-scores). Serum concentrations of retinol, zinc and hemoglobin were established to assess vitamin A deficiency (< 0.70 mmol/L), zinc deficiency (< 65 mmol/L) and anemia (< 110 g/L), respectively. The prevalence of stunting was 5.8%, that of overweight 3.8%, and that of underweight 0.4%. W/H z-scores were lower and statistically significant in children aged 12-36 months. An association was also found between W/H z-scores and maternal height. This association was also observed regarding body mass index. H/A z-scores were lower and statistically significant in low birth weight children. Lower hemoglobin concentrations were detected in children aged 12-36 months who were not receiving the financial support of the Bolsa Família (Family Allowance) program. There was no significant association between vitamin A, iron and zinc deficiencies and the anthropometric indices studied.*

Key words Growth, Micronutrients, Preschool, Day care centers

Resumo *O objetivo deste artigo é avaliar o perfil de crescimento das crianças assistidas no Núcleo de Creches do Governo da Paraíba e a contribuição relativa das deficiências de vitamina A, ferro e zinco. Estudo transversal em 240 crianças pré-escolares. Foram consideradas as categorias de diagnóstico nutricional: déficit ponderal, déficit de estatura e sobrepeso. As concentrações séricas de retinol, zinco e de hemoglobina foram determinadas para avaliar a deficiência de vitamina A ($< 0,70$ μ mol/L), deficiência de zinco (< 65 μ mol/L) e anemia (< 110 g/L), respectivamente. A prevalência de déficit de estatura foi de 5,8%, a de sobrepeso de 3,8%, e a de déficit de peso de 0,4%. A média de Escore-Z para o índice P/E foi menor e estatisticamente significativa quando a mãe da criança foi diagnosticada com baixa estatura ou com baixo peso e nas crianças de 12-36 meses de idade. Para o índice E/I, a média de Escore-Z foi menor e estatisticamente significativa quando a criança nasceu com baixo peso e quando a mãe da criança apresentou baixa estatura. Crianças de 12-36 meses e sem o benefício do Programa Bolsa Família tiveram média de hemoglobina menor. Verificou-se ausência de associação significativa entre as deficiências de vitamina A, ferro e zinco e os índices antropométricos estudados.*

Palavras-chave Crescimento, Micronutrientes, Pré-escolar, Creches

¹ Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (PRPGP), Universidade Estadual da Paraíba. Av. das Baraúnas 351 – Campus Universitário, Bodocongó. 58.109-753 Campina Grande PB Brasil. dixisfigueroa@gmail.com

Introdução

Os problemas de crescimento frequentemente começam na vida intrauterina e continuam até os dois primeiros anos de vida. Dessa forma, os períodos intraútero e pós-natal, desde a concepção até os 24 meses, representam as melhores chances relacionadas com a prevenção do déficit de altura. Evidências indicam que as crianças podem alcançar seu potencial genético de crescimento em ambientes saudáveis e com adequadas práticas de cuidado, saúde e nutrição¹.

No Brasil, o declínio do déficit de altura tem sido atribuído à melhora na educação materna, ao aumento do poder aquisitivo da população pobre, à ampliação da cobertura dos cuidados de saúde materna e infantil e à expansão da rede de abastecimento de água e de saneamento básico². Entretanto, essa melhora caracteriza-se por diferenças regionais que ainda persistem e por ter as populações infantis mais pobres, residentes nas áreas rurais ou na periferia das cidades mais ricas, as mais sujeitas às carências e suas consequências.

A nutrição adequada de tais segmentos continua sendo um dos mais amplos desafios para as políticas públicas no Brasil^{2,3}. A prevalência de déficit de altura em crianças brasileiras é três vezes maior que a encontrada em populações bem nutridas² e na maioria dos países em desenvolvimento continua sendo o principal problema de saúde pública¹, indicando a necessidade de novos avanços.

O déficit de altura de crianças representa um problema nutricional resultado de uma multiplicidade de fatores determinantes no qual os alimentares interagem com problemas de saúde em condições socioeconômicas desfavoráveis. Nos países em desenvolvimento, o déficit de altura deve ser interpretado como o resultado da interação entre a carga genética e os fatores do meio ambiente, os quais permitirão a maior ou menor expressão de seu potencial genético, destacando a alimentação, a saúde, a higiene, a habitação e os cuidados gerais com a criança^{4,5}. Estudos no Brasil continuam mostrando um claro diferencial no déficit de altura condicionado pela situação socioeconômica⁶.

Infecções e consumo alimentar inadequado são causas bem estabelecidas de baixa estatura. No Brasil, os avanços nos determinantes distais promoveram, talvez, o crescimento das crianças por mudanças na dieta (tanto no que se refere à amamentação como aos alimentos complementares), reduzindo as infecções (especialmente as

intestinais) e contribuindo para um melhor cuidado delas².

Recentemente, considerável atenção tem sido prestada ao possível papel etiológico de deficiências específicas de micronutrientes no déficit de altura, assim como ao potencial das intervenções com micronutrientes como medidas custo – efetiva na prevenção da desnutrição infantil⁷. Em um contexto geral, os micronutrientes são indispensáveis à promoção do crescimento físico, à maturação sexual, ao desenvolvimento neuromotor e à integridade e funcionamento do sistema imune. Assim, o completo potencial genético de uma criança para o crescimento físico e o desenvolvimento mental pode ser comprometido devido a deficiências subclínicas de micronutrientes⁸. Considera-se que as deficiências de ferro e vitamina A afetam o crescimento somente em condições de deficiência severa, enquanto até mesmo a deficiência leve de zinco pode causar prejuízos no crescimento⁹.

Reconhecendo a importância dos micronutrientes no crescimento, assim como variabilidades que podem ser encontradas ao analisar suas associações com o crescimento em contextos diferentes, este estudo tem como objetivo avaliar o perfil de crescimento das crianças assistidas no Núcleo de Creches do Governo da Paraíba e a contribuição relativa das deficiências de vitamina A, ferro e zinco.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, realizado em uma amostra de 282 crianças assistidas no Núcleo de Creches do Governo da Paraíba. Ao todo, 3310 crianças são beneficiadas, em 45 creches que funcionam em bairros distintos das cidades beneficiadas, situadas geralmente em áreas carentes que abrigam crianças de famílias de baixa renda. O benefício está presente em oito municípios paraibanos: João Pessoa (30 creches, 2317 crianças), Campina Grande (9 creches, 621 crianças), além das cidades de Areia, Bayeux, Mamanguape, Itaporanga, Soledade e Umbuzeiro (cada uma delas com uma creche, 372 crianças).

Foi selecionada uma amostra probabilística com sorteio simples de creches e crianças, utilizando-se procedimento em duas etapas. Para garantir a representatividade dos municípios, o sistema de referência para a primeira etapa foi ordenado segundo estratos (João Pessoa, Campina Grande, outros municípios), possibilitando a obtenção de tamanhos amostrais apropriados.

dos para cada estrato. Também foi considerado o porte da creche (número de crianças por creche). Na segunda etapa, foram sorteadas nas creches selecionadas na primeira etapa, as crianças que seriam avaliadas. A opção para determinar o tamanho da amostra de estudo foi o procedimento de amostragem para proporções. Considerou-se $p = 7,0\%$ (déficit de estatura no Brasil) e $d = 3\%$, totalizando 256 crianças. Esse valor foi corrigido em 10% para compensar eventuais perdas, ficando estabelecida amostra de 282 crianças em 14 creches (11 em João Pessoa, duas em Campina Grande, uma em outros municípios). As crianças com sinais de infecção subclínica foram excluídas do estudo.

A coleta de dados foi realizada nas creches selecionadas, sob a supervisão do coordenador do projeto, e contou com a participação de uma equipe treinada, composta por estudantes e profissionais da área de saúde. Foi realizada dupla digitação dos dados em planilhas do programa Excel (Microsoft Inc., Estados Unidos), de maneira tal que possibilitou a unificação entre os mesmos através de uma única variável de identificação. Concluído o processo de digitação, os dois bancos de dados foram cruzados com a utilização do aplicativo *Validate* do programa Epi Info v. 6.04b (WHO/CDC, Atlanta, Estados Unidos), possibilitando verificar a consistência dos dados e gerando o banco final que foi usado nas análises estatísticas.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba como parte do projeto “Crescimento, desenvolvimento cognitivo e deficiências de micronutrientes: Perfil das crianças assistidas no Núcleo de Creches do Governo da Paraíba”.

Avaliação antropométrica

Foram tomadas as medidas de comprimento (crianças menores de 24 meses), estatura (25 – 72 meses) e peso, utilizando equipamentos e técnicas padronizadas, obedecendo aos procedimentos recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS)¹⁰. O comprimento foi aferido utilizando infantômetro de madeira (construção própria) com amplitude de 130 cm e subdivisões de 0,1 cm, sendo a leitura obtida com o lactente deitado. A estatura foi aferida utilizando estadiômetro (WCS®) com amplitude de 200 cm e subdivisões de 0,1 cm, sendo a leitura obtida com a criança em pé. O peso foi aferido utilizando balança eletrônica (Tanita UM-080®) com capacidade para 150 kg e precisão de 100 g. As

crianças pequenas foram pesadas no colo da mãe, e o peso foi obtido por diferença com o peso da mãe. Para garantir a precisão, as medidas foram tomadas duas vezes para cada indivíduo, sendo utilizada a média de cada medida para efeito do registro da variável. A idade da criança foi calculada em meses, mediante a diferença entre a data de nascimento (obtida da certidão de nascimento ou da ficha de saúde) e a data da entrevista.

As crianças foram avaliadas segundo os índices antropométricos estatura para idade (E/I) e peso para estatura (P/E), de acordo com o sexo, sendo os indicadores expressos em *Escore-Z*, utilizando o Padrão de Crescimento Infantil da OMS¹¹ como distribuição de referência. Utilizou-se o programa WHO Anthro 2005 versão beta para os cálculos e a classificação nutricional. Foram consideradas as categorias de diagnóstico nutricional déficit ponderal, déficit de estatura e sobrepeso sob a base dos pontos de corte $P/E < -2 \text{ Escore-Z}$, $E/I < -2 \text{ Escore-Z}$ e $P/E \geq +2 \text{ Escore-Z}$, respectivamente¹⁰.

Avaliação bioquímica

A coleta de sangue foi realizada por técnico de laboratório com experiência na coleta de sangue de crianças. Foram coletados, no máximo, 6 mL em cada criança, obtidos de uma veia do antebraço.

Os níveis séricos de retinol foram determinados pelo método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), de acordo com a metodologia descrita por Furr et al.¹². Crianças com concentrações de retinol sérico $< 0,70 \mu\text{mol/L}$ foram consideradas com deficiência de vitamina A¹³. As determinações foram realizadas no Centro de Investigações em Micronutrientes da Universidade Federal da Paraíba.

Os níveis séricos de zinco foram determinados mediante Espectrofotometria de Absorção Atômica de Chama, empregando Espectrofotômetro Analyst 300 (Perkin-Elmer Norwalk, Ct, EUA) modelo 3100 a uma longitude de onda de 213 nm e com ar-acetileno¹⁴. Concentrações de zinco sérico $< 65 \mu\text{g/dL}$ foram consideradas para indicar deficiência de zinco¹⁵. As determinações foram realizadas no Instituto Hermes Pardini.

Para avaliar o estado nutricional de ferro, foi utilizada a medida de hemoglobina (anemia), através da realização do hemograma em contador automático (Sysmex SF – 3000, Roche Diagnóstica) conforme orientações do fabricante. Valores de hemoglobina $< 110 \text{ g/L}$ utilizados para a identificação de anemia¹⁶. As determinações

foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Estadual da Paraíba.

A presença de infecção subclínica foi controlada através da determinação da proteína C-reativa (PCR), por técnica imunoturbidimétrica (Cobas Fara analyzer, Roche Products, Welwyn, UK) segundo orientações do fabricante. Valores de PCR $\geq 6,0\text{mg/L}$ foram utilizados para a identificação de infecção subclínica¹⁷. As determinações foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Estadual da Paraíba.

Avaliação do perfil materno-infantil

Foi aplicado um questionário contendo perguntas referentes à saúde da criança (peso ao nascer, internações recentes, ocorrência de sintomas relacionados a doenças infecciosas nos últimos 15 dias, esquema de vacinação, aleitamento materno) e também ao perfil materno (estatura para idade, IMC, cuidados durante a gravidez: número de consultas de pré-natal, consumo de cigarro, ingestão de álcool), o qual foi pré-testado em estudo piloto com crianças apresentando as mesmas características desta população em estudo.

A baixa estatura materna foi definida pelo ponto de corte $155,0\text{ cm}$ ¹⁸. O diagnóstico de sobrepeso/obesidade e de baixo peso materno foi realizado através do IMC utilizando as categorias recomendadas pela OMS¹⁰. Os instrumentos utilizados para a mensuração do peso e estatura das mães, assim como os procedimentos de medição, foram os mesmos referidos para as crianças maiores de dois anos.

Análise estatística

Inicialmente, realizou-se análise exploratória dos dados, por meio de análise gráfica, estimativas das frequências, das medidas de tendência central (médias, medianas) e medidas de variabilidade (desvios-padrão, intervalos interquartil). A normalidade das variáveis do estado nutricional das crianças foi previamente testada com o uso do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Os testes “t”-Student ou Mann-Withney foram utilizados para comparar as médias dos *Escores-Z* para os índices E/I e P/E e das concentrações de retinol sérico, zinco sérico e hemoglobina segundo o sexo, idade e benefício do PBF. A comparação das médias dos *Escores-Z* dos índices E/I e P/E considerando as variáveis de caracterização do perfil materno-infantil e do estado nutricional de micronutrientes foi realizada com o uso do teste “t”-Student ou o teste ANOVA. A

Razão de Chances foi utilizada para avaliar a associação entre as concentrações de retinol sérico, zinco sérico e hemoglobina, e os valores de *Escores-Z* para os índices E/I e P/E.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SPSS for Windows versão 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos). Foi considerado o nível de significância de 5%.

Resultados

Do total de 282 crianças, registrou-se um total de seis recusas e de 12 perdas (problemas relacionados à coleta de sangue: sangue insuficiente ou hemólise das amostras). Vinte e quatro crianças foram excluídas por apresentarem sinais de infecção subclínica pelas proteínas de fase aguda (concentrações elevadas de PCR). Assim, foram analisados os dados de 240 crianças (93,75% da amostra necessária) com idade entre 12-72 meses (dados não tabulados).

A Média \pm Desvio Padrão de E/I foi negativa ($-0,46 \pm 1,14$), enquanto de P/E foi positiva ($0,41 \pm 0,96$), indicando que, em geral, as crianças apresentavam certo grau de baixa estatura e não apresentavam déficit de peso. Quatorze crianças (5,8%) tiveram $E/I < -2$ *Escores-Z*, enquanto nove crianças (3,8%) tiveram $P/E \geq +2$ *Escores-Z*. Além disso, os valores de *Escores-Z* para o índice P/E foram significativamente diferentes entre as crianças com idade de 12-36 meses e as com 37-72 meses, indicando que nestas o sobrepeso começou já nos primeiros meses da vida.

A deficiência de micronutrientes foi prevalente nas crianças de ambos os sexos e nas crianças das duas faixas etárias estudadas; 23,3% das crianças apresentavam deficiência de vitamina A, 15,4% eram anêmicas e 13,8% manifestaram deficiência de zinco. Crianças na faixa etária de 12-36 meses tiveram média de hemoglobina menor com valor estatisticamente significativo ($p < 0,01$) (Tabela 1).

A Tabela 1 também mostra as variações relacionadas ao benefício do PBF. Os valores de hemoglobina foram significativamente menores no grupo de crianças sem o benefício. As prevalências de deficiência de vitamina A, de deficiência de zinco e de anemia foram altas tanto no grupo de crianças beneficiárias quanto no de não beneficiárias, destacando que a anemia foi especialmente prevalente entre as crianças sem o benefício (17,8%) e que as deficiências de vitamina A e de zinco foram mais prevalentes nas crianças com o benefício.

Tabela 1. Indicadores antropométricos, do estado nutricional de micronutrientes, e prevalências de má nutrição, segundo sexo, idade e benefício do Programa Bolsa Família, de crianças pré-escolares assistidas em creches. Paraíba, 2009.

Indicadores	Sexo		Idade (meses)	
	Masculino	Feminino	12-36	37-72
Estatuta para idade <i>Escore-Z</i>	-0,49 ± 1,13 ¹	-0,42 ± 1,16	-0,40 ± 1,50	-0,47 ± 1,02
Proporção < -2 (%)	6,3	5,3	11,3	4,3
Peso para estatura <i>Escore-Z</i>	0,44 ± 0,95	0,37 ± 0,96	0,65 ± 1,09 [*]	0,34 ± 0,90
Proporção < -2 (%)	0,0	0,9	0,0	0,5
Proporção ≥ +2 (%)	4,8	2,6	5,7	3,2
Retinol sérico (μmol/l)	0,85 ± 0,31	0,89 ± 0,28	0,85 ± 0,26	0,88 ± 0,30
Proporção < 0,7 (%)	23,8	22,8	22,6	23,5
Hemoglobina (g/dl)	11,60 (1,13) ²	11,70 (1,00)	11,30 (1,10)**	11,70 (1,10)
Proporção < 11,0 (%)	16,7	14,0	34,0	10,2
Zinco sérico (ug/dl)	76,70 (11,40)	74,10 (11,40)	75,50 (11,60)	75,20 (11,10)
Proporção < 65 (%)	15,9	11,4	17,0	12,8

Indicadores	Benefício do Programa Bolsa Família		Total (n = 240)
	Sim	Não	
Estatuta para idade <i>Escore-Z</i>	-0,44 ± 1,16	-0,47 ± 1,14	-0,46 ± 1,14
Proporção < -2 (%)	6,3	5,4	5,8
Peso para estatura <i>Escore-Z</i>	0,41 ± 0,92	0,40 ± 0,98	0,41 ± 0,96
Proporção < -2 (%)	0,8	0,0	0,4
Proporção ≥ +2 (%)	3,6	3,9	3,8
Retinol sérico (μmol/l)	0,88 ± 0,31	0,87 ± 0,28	0,87 ± 0,29
Proporção < 0,7 (%)	25,2	21,7	23,3
Hemoglobina (g/dl)	11,80 (1,30) [*]	11,50 (0,90)	11,60 (1,10)
Proporção < 11,0 (%)	12,6	17,8	15,4
Zinco sérico (ug/dl)	75,65 (11,27)	74,55 (10,47)	75,35 (11,23)
Proporção < 65 (%)	14,4	13,2	13,8

¹ Média ± Desvio Padrão. ² Mediana; intervalo interquartil em parêntese. ^{*} $p < 0,05$ (teste *t-student*); ^{**} $p < 0,01$ (teste *Mann-Whitney*).

As análises de associação entre a média dos *Escores-Z* para os índices P/E e E/I e as variáveis relacionadas ao perfil materno-infantil são apresentadas na Tabela 2. Percebe-se que a média de *Escore-Z* para o índice P/E foi menor e estatisticamente significativa quando a mãe da criança foi diagnosticada com baixa estatura ($p = 0,018$) e com baixo peso ($p = 0,010$). Por sua vez, a média de *Escore-Z* para o índice E/I foi menor e estatisticamente significativa quando a criança nasceu com baixo peso ($p = 0,042$) e quando a mãe da criança apresentou baixa estatura ($p = 0,001$). Na Tabela 3 são apresentadas as mesmas análises em relação aos indicadores do estado nutricional de micronutrientes, apontando ausência de associação em todas as situações. Per-

cebe-se também que a maior diferença entre as médias de *Escores-Z* para o índice E/I foi entre crianças anêmicas e não anêmicas ($p = 0,098$).

Na análise de risco (Tabela 4), observou-se que a anemia, a deficiência de zinco e a deficiência de vitamina A associaram-se positivamente com o déficit de estatura, apresentando chances de 1,52 (IC_{95%} 0,704 - 2,750), 1,17 (IC_{95%} 0,436 - 3,995) e 1,022 (IC_{95%} 0,328-1,707), respectivamente. Para o caso do sobrepeso, a anemia associou-se a uma chance de 1,49 (IC_{95%} 0,181 - 3,297) vezes mais dessa condição. Nenhum dos fatores apontou associação estatística significativa. Neste estudo, a anemia e o déficit de estatura coexistiram em 1,3% dos casos.

Tabela 2. Média dos *Escore-Z* para os índices peso para estatura (P/E) e estatura para idade (E/I), segundo variáveis relacionadas ao perfil materno-infantil, de crianças pré-escolares assistidas em creches. Paraíba, 2009.

Variáveis	P/E <i>Escore-Z</i>			E/I <i>Escore-Z</i>		
	Média	DP	<i>p</i>	Média	DP	<i>p</i>
Peso ao Nascer ¹			0,790			0,042
Baixo (<2500g)	0,219	0,908		-1,054	1,223	
Normal	0,417	0,971		-0,397	1,123	
Sem informação	0,380	0,644		-0,424	1,165	
Internações no último ano			0,830			0,069
Sim	0,463	1,022		-0,544	1,113	
Não	0,466	0,764		-0,251	1,196	
Sintomas de doenças infecciosas			0,750			0,382
Sim	0,447	0,802		-0,589	1,259	
Não	0,397	0,984		-0,424	1,116	
Esquema de vacinação			0,800			0,661
Completo	0,404	0,960		-0,469	1,127	
Incompleto	0,455	0,920		-0,153	1,526	
Sem informação	0,357	0,532		-0,557	1,090	
Aleitamento materno			0,138			0,089
< 24 meses	0,487	0,984		-0,349	1,200	
≥ 24 meses	0,219	0,871		-0,681	0,987	
Sem informação	0,332	0,325		-0,932	0,681	
Estatura para idade da mãe ¹			0,018			0,001
Baixa	0,213	0,856		-0,767	0,962	
Normal	0,560	1,003		-0,212	1,208	
Sem informação	0,177	0,498		-0,680	1,516	
IMC da mãe ¹			0,010			0,128
Obesidade	0,731	0,723		-0,541	1,056	
Sobrepeso	0,505	0,999		-0,189	1,117	
Normal	0,359	0,933		-0,526	1,174	
Baixo peso	-0,355	1,046		-0,962	0,913	
Sem informação	0,177	0,498		-0,680	1,516	
Três ou mais consultas de pré-natal			0,418			0,533
Sim	0,388	0,955		-0,471	1,144	
Não	0,776	0,958		-0,456	1,219	
Sem informação	0,419	0,767		-0,564	1,061	
Consumo de cigarro na gravidez			0,100			0,726
Sim	0,730	1,093		-0,405	1,115	
Não	0,360	0,928		-0,453	1,157	
Sem informação	0,192	0,524		-0,812	0,917	
Ingestão de álcool na gravidez			0,386			0,710
Sim	0,618	0,916		-0,385	0,939	
Não	0,379	0,964		-0,455	1,180	
Sem informação	0,192	0,524		-0,456	0,917	

¹O pós-teste de Bonferroni foi utilizado para determinar a diferença dos *Escore-Z* entre as diversas categorias ($p = 0,036$: diferença de média significativa entre os *Escore-Z* de E/I das crianças com baixo peso ao nascer e as crianças com peso ao nascer normal; $p = 0,016$: diferença de média significativa entre os *Escore-Z* de P/E das crianças cujas mães apresentaram baixa estatura e as crianças cujas mães apresentaram estatura normal; $p = 0,001$: diferença de média significativa entre os *Escore-Z* de E/I das crianças cujas mães apresentaram baixa estatura e as crianças cujas mães apresentaram estatura normal; $p = 0,005$, $p = 0,025$, $p = 0,046$: diferença de média significativa entre os *Escore-Z* de P/E das crianças cujas mães apresentaram baixo peso e as crianças cujas mães apresentaram obesidade, sobrepeso e peso normal, respectivamente.

Tabela 3. Média dos *Escore-Z* para os índices peso para estatura (P/E) e estatura para idade (E/I), segundo indicadores do estado nutricional de micronutrientes de crianças pré-escolares assistidas em creches. Paraíba, 2009.

Variáveis	P/E <i>Escore-Z</i>			E/I <i>Escore-Z</i>		
	Média	DP	<i>p</i>	Média	DP	<i>p</i>
Retinol sérico (μmol/l)			0,863			0,692
Deficiência de vitamina A (< 0,7)	0,412	1,011		-0,466	0,932	
Normal	0,416	0,949		-0,355	1,233	
Sem informação	0,277	0,771		-0,715	0,752	
Hemoglobina (g/dl)			0,547			0,098
Anemia (< 11,0)	0,525	0,923		-1,188	1,528	
Normal	0,380	0,959		-0,312	1,023	
Sem informação	0,875	0,375		0,230	1,669	
Zinco sérico (ug/dl)			0,954			0,246
Deficiência de zinco (< 65 ug/dl)	0,427	0,701		-0,654	1,048	
Normal	0,411	0,957		-0,260	1,152	
Sem informação	0,358	1,159		-0,431	1,229	

Tabela 4. Sobrepeso e déficit de estatura: coexistência e risco associado à deficiência de micronutrientes em crianças pré-escolares assistidas em creches. Paraíba, 2009.

Indicador de deficiência de micronutriente	Sobrepeso (Peso para estatura <i>Escore-Z</i> ≥ +2)		Déficit de estatura (Estatura para idade <i>Escore-Z</i> < -2)	
	Proporção (%)	Razão de Chances (IC95%)	Proporção (%)	Razão de Chances (IC95%)
Deficiência de vitamina A (retinol sérico <0,7 μmol/l)	1,3	0,654 (0,158-1,708)	0,4	1,022 (0,328-1,707)
Anemia (hemoglobina < 11,0 g/dl)	0,4	1,492 (0,181-3,297)	1,3	1,524 (0,704-2,750)
Deficiência de zinco (zinco sérico < 65 ug/dl)	0,5	0,472 (0,059-2,782)	0,5	1,165 (0,436-3,995)

Discussão

Considerando que estudos em populações latino-americanas de baixo nível socioeconômico mostram altas prevalências de déficits de E/I, enquanto não há evidência de déficits importantes de peso para idade⁴, utilizamos neste estudo apenas os índices antropométricos E/I e P/E.

A OMS recomenda que a comparação entre os indicadores antropométricos de populações seja feita utilizando-se as médias dos *Escore-Z*¹⁹. Avaliando-se os dados obtidos no presente trabalho (Tabela 1) em relação àqueles observados na população brasileira²⁰, a média observada dos *Escore-Z* de P/E (0,41) e de E/I (-0,46) estão aci-

ma da média nacional com valores de 0,17 e -1,32, respectivamente.

Notando-se as prevalências, podem-se comparar os dados apresentados com os nacionais e verificar que a prevalência observada de crianças com déficit de E/I (5,8%) é inferior à nacional (7,0%)²¹. A análise dos dados anteriores ressalta a importância das cifras se considerarmos que a OMS classifica como problema moderado aqueles países latino-americanos que apresentam prevalências de déficit de estatura ≥ 5% - < 25% para denotar a severidade do problema²². Apesar de uma diminuição global, o déficit de estatura continua a ser um problema de saúde pública em muitos países em desenvolvimento¹.

Em relação à prevalência da deficiência de P/E (0,4%), observa-se que a desnutrição caracterizada pelo emagrecimento extremo das crianças é rara nesse grupo. A Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde de 2006 encontrou déficit de P/E em apenas 1,9% das crianças brasileiras menores de cinco anos. Esses valores podem ser interpretados como indicativos do equilíbrio adequado entre o acúmulo de massa corporal e o crescimento linear das crianças, apontando o virtual controle de formas agudas de deficiência energética²¹. Outros estudos brasileiros também mostram predomínio do déficit estatural e baixa prevalência de crianças com déficit de peso^{23,24}.

Considera-se que o risco de desnutrição numa determinada população é virtualmente nulo quando déficits de estatura e de peso forem encontrados com frequência semelhante à encontrada na distribuição de referência, ou seja, em cerca de 2-3% das crianças, aumentando progressivamente à medida que a frequência daqueles déficits ultrapassarem e se distanciarem do limiar de 2-3%. Assim mesmo, frequências em torno de 2-3% de casos de excesso de peso são esperadas mesmo em populações bem nutridas, indicando uma virtual ausência do risco de obesidade na população²¹. A prevalência de 0,4% de déficit de peso, observada neste estudo, corresponde ao valor esperado na distribuição da população em geral. Por outro lado, as prevalências de déficit de estatura e de excesso de peso mostram o risco para estes agravos na população estudada.

A distribuição das crianças por sexo evidenciou uma maior proporção de déficit de estatura e de sobrepeso entre os meninos quando comparado às meninas. Apesar do exposto, não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos *Escore-Z* dos índices E/I e P/E, segundo o sexo das crianças. O retardo estatural mais frequente nos meninos do que nas meninas, explicado por eles serem mais susceptíveis às condições desfavoráveis de vida, foi observado anteriormente²⁵, porém com resultados mais recentes dissimiles^{26,27}.

Quando os dados são analisados por faixa etária, nota-se claramente que entre as crianças menores de três anos, o déficit de estatura ainda é um problema de saúde relevante, atingindo prevalência de 11,3%, o que justifica a continuidade de ações nutricionais que visem ao combate desse agravo nessa faixa etária. Outros estudos corroboram esses resultados ao verificar maiores proporções de desnutrição crônica na faixa etária de 12 a 24 meses^{28,29} ou em menores de dois anos³⁰.

A média do *Escore-Z* do índice P/E das crianças entre 12-36 meses foi maior, com diferença estatística, quando comparada à média das crianças entre 37-72 meses de idade. Estudo em creches municipais de Minas Gerais com 250 crianças entre 6-72 meses²⁴ evidenciou o mesmo resultado.

Os programas sociais de complementação de renda apresentam entre outros aspectos positivos, a redução da insegurança alimentar, o fortalecimento da economia local, os baixos custos operacionais e a possibilidade de autonomia dos usuários na utilização dos recursos³¹. No presente estudo, o benefício do PBF não indicou efeito positivo em relação aos índices antropométricos, entretanto, resultados provenientes do estudo de avaliação do impacto do Programa Bolsa Alimentação indicaram efeitos positivos do benefício sobre o crescimento infantil e a recuperação nutricional de crianças inicialmente desnutridas, comparando-se as beneficiárias e as excluídas³². Victora et al.², por sua vez, destacam uma rede de fatores que inclui razões não apenas socioeconômicas para justificar o progresso alcançado pelo Brasil no que condiz, entre outros, ao déficit de crescimento infantil. Em estudo desenvolvido com famílias rurais, por exemplo, evidenciou-se claramente a influência da produção de alimentos no estado nutricional das crianças dessas famílias³³.

Referindo às variáveis relacionadas ao perfil materno-infantil (Tabela 2), a comparação entre as médias dos *Escore-Z* do índice P/E mostrou diferença estatística para a estatura e IMC materno. A influência da estatura materna no estado nutricional da criança tem sido abordada^{25,27}. Resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição apontaram maior risco de sobrepeso em crianças de mães com sobrepeso quando comparada às de baixo peso. Essas associações enfatizam a necessidade da abordagem no ciclo da vida para o sobrepeso e a obesidade, detectando precocemente crianças com tendência à obesidade³⁴.

A comparação entre as médias dos *Escore-Z* do índice E/I mostrou diferença estatística em relação ao peso ao nascer e à estatura da mãe. Em geral, considera-se que a condição de nascer com peso inferior a 2500 gramas contribui para o déficit de crescimento e desenvolvimento pós-natal, dificultando a amamentação dessas crianças e tornando-as mais vulneráveis à ocorrência de doenças frequentes, repetidas e prolongadas com sequelas de fundamental importância, muitas vezes, conduzindo à morte². A correlação positiva da estatura materna e de seus filhos vem

condicionada por compartilharem tanto informações genéticas quanto condições socioeconômicas e ambientais, permitindo presumir que os agravos nutricionais na gestação levados à desnutrição fetal, sejam um dos principais determinantes desta observação³⁵⁻³⁷.

A associação entre o baixo peso ao nascer e o déficit de estatura também foi encontrada em outros estudos transversais, inclusive após análise de regressão logística para controlar fatores de confusão^{26,35,38,39}. Resultados similares são relatados, igualmente, por outros autores usando estudo de coorte, cujo desenho é mais adequado para investigar essa relação⁴⁰.

A alta prevalência de déficit de estatura encontrada nas mães do presente estudo e a forte associação encontrada entre a baixa estatura da mãe com o déficit de estatura da criança, também foram resultados de outros estudos com populações em risco de fome crônica^{27,35,36}. Estudo de base populacional realizado no estado de Pernambuco mostrou, após ajuste das variáveis, que a altura materna permaneceu entre os fatores associados ao déficit estatural das crianças⁶.

Variáveis relacionadas à morbidade (infecções diarreicas e respiratórias), alimentação infantil (aleitamento materno, alimentação pós-desmame, ingestão de micronutrientes) e acesso à saúde (imunizações, internações hospitalares e pré-natal) também são consideradas de importância no crescimento⁴¹. Entretanto, no presente estudo, essas associações não foram observadas. Resultados similares foram encontrados anteriormente ao avaliar a associação entre o déficit de estatura e a presença de morbidade nos 15 dias anteriores à entrevista^{42,43}. Entretanto, outros pesquisadores têm encontrado associação estatisticamente significativa entre episódios infecciosos ou diarreicos com o déficit de estatura das crianças^{44,45}.

A imunização repercute no crescimento e desenvolvimento infantil por sua importância no sistema imune e na resistência às infecções². Além disso, o não cumprimento do calendário vacinal é habitualmente interpretado como um indicador da qualidade do acesso da criança aos serviços de saúde⁴⁶. A ausência de associação entre déficit de estatura e esquema vacinal incompleto também foi encontrada em pré-escolares de outras localidades⁴³. Em desacordo aos resultados do presente estudo, a hospitalização ou internamento prévio tem sido apontado como um fator adverso ao adequado crescimento linear das crianças^{26,40}. Autores destacam que nos dois primeiros anos de vida a grande parcela dos internamentos é motivada pelas enfermidades infec-

ciosas, particularmente a diarreia e a infecção respiratória, em um ciclo que a morbidade motiva o internamento e constringe o crescimento⁴⁰.

Apesar de bastante documentada a importância do zinco no crescimento linear infantil, não foi encontrada associação entre essas variáveis. Outros autores encontraram resultados semelhantes ao estudar crianças brasileiras do Rio de Janeiro⁴⁷ e de Ribeirão Preto⁴⁸ e de outros países^{49,50}. Estudos de suplementação com zinco são mais consistentes, mostrando efeito positivo no crescimento. Apesar disso, também destacam-se resultados diversos que encontram explicações associadas com a condição biológica das crianças suplementadas e com as características da suplementação^{51,52}.

Embora no presente estudo a anemia não tenha constituído um fator associado ao comprometimento do crescimento, sabe-se que o risco de crianças anêmicas desenvolverem desnutrição é alto, principalmente entre as classes sociais mais baixas⁵³. Estudos observacionais com resultados similares, evidenciando a ocorrência de anemia independente da desnutrição, incluem análises com crianças pré-escolares no Brasil (Viçosa⁵⁴, Guaxupé²⁴, São Paulo⁵⁵) e no exterior (China⁵⁶, Colômbia⁵⁷, Tanzânia⁵⁸). Porém, outros estudos encontraram resultados diferentes, tanto em pré-escolares do Brasil⁵⁹⁻⁶¹ quanto de outros países^{49,62}.

Ao contrário da desnutrição energético-proteica e de outras deficiências de micronutrientes, a anemia está disseminada em todas as classes sociais, embora as famílias de baixo nível socioeconômico sejam mais vulneráveis à sua ocorrência⁵³. Esse fato pode explicar, em parte, a maior força de associação encontrada entre o déficit de estatura e a anemia quando comparada aos outros micronutrientes, entretanto sem repercussão evidente sobre o seu crescimento.

Além do déficit no crescimento linear e do sobrepeso, identificou-se também entre os pré-escolares deste estudo uma alta ocorrência da carência de vitamina A, embora tais condições não se tenham mostrado associadas estatisticamente. Resultados similares foram registrados em outros estudos^{57,63-65}.

Conclui-se do trabalho a ausência de associação entre as deficiências de vitamina A, ferro, zinco e o crescimento. Estes resultados devem ser analisados com cautela, pois estudos observacionais têm limitações na identificação dos efeitos funcionais das deficiências de micronutrientes. A avaliação de associação pode estar influenciada por fatores como: i) a frequência do déficit de estatura ou do sobrepeso e das deficiências de

micronutrientes; ii) a impossibilidade de afastar a existência de deficiências simultâneas de outros nutrientes (fatores de confusão), que poderiam estar concorrendo para uma alteração no crescimento e que resulta difícil de eliminar ou controlar; iii) a confiabilidade dos indicadores existentes para avaliar o estado nutricional de micronutrientes; iv) as características próprias do déficit estatural, que resulta de um processo caracterizado pela redução da frequência de eventos de crescimento, que pode ter início na vida uterina e não refletir necessariamente o momento atual.

Colaboradores

D Figuerola Pedraza participou da elaboração do protocolo de estudo, concepção do artigo, revisão bibliográfica, análise e interpretação dos dados, redação e revisão final do artigo. ACD Rocha participou da coleta, digitação e análise dos dados, interpretação dos resultados e redação do artigo. CPC Sousa participou da coleta, digitação dos dados e revisão final do artigo.

Agradecimentos

Aos dirigentes da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Humano por viabilizarem o desenvolvimento da pesquisa e aos pais, crianças e funcionários das creches, que participaram do estudo.

Referências

1. de Onis M, Monika Blössner M, Borghi E. Prevalence and trends of stunting among pre-school children, 1990-2020. *Public Health Nutrition* 2012; 15(1):142-148.
2. Victora CG, Aquino EML, Leal MC, Monteiro CA, Barros FC, Szwarcwald CL. Saúde de mães e crianças no Brasil: progressos e desafios. *Lancet* [periódico na Internet] 2011 Maio [acessado 2011 fev 10]: 32-46. Disponível em: <http://download.thelancet.com/flatcontentassets/pdfs/brazil/brazilpor2.pdf>.
3. Coutinho JG, Gentil PC, Toral N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. *Cad Saude Publica* 2008; 24(Supl. 2):S332-S340.
4. Romani SAM, Lira PIC. Fatores determinantes do crescimento infantil. *Rev. Bras Saúde Matern Infant* 2004; 4(1):15-23.
5. Uauy R, Kain J, Mericq V, Rojas J, Corvalán C. Nutrition, child growth, and chronic disease prevention. *Ann Med* 2008; 40(1):11-20.
6. Menezes RCE, Lira PIC, Leal VS, Oliveira JS, Santana SCS, Sequeira LAS, Rissin A, Batista Filho M. Determinantes do déficit estatural em menores de cinco anos no Estado de Pernambuco. *Rev Saude Publica* 2011; 45(6):1079-1087.
7. Ramakrishnan U, Nguyen P, Martorell R. Effects of micronutrients on growth of children under 5 y of age: meta-analyses of single and multiple nutrient interventions. *Am J Clin Nutr* 2009; 89(1):191-203.
8. Bueno AL, Czepielewski MA. Micronutrientes envolvidos no crescimento. *Rev HCPA* 2007; 27(3): 47-56.

9. Figueroa Pedraza D, Queiroz D. Micronutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil. *Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum* 2011; 21(1):155-170.
10. World Health Organization (WHO). *Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of an Expert Committee*. Geneva: WHO; 1995.
11. de Onis M, Onyango AW, Van den Broeck J, Chumlea WC, Martorell R, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004; 25(1 Supl.1):15-27.
12. Furr HC, Tanumiharjo S, Olson JA. *Training Manual for assessing vitamin A status by use the modified relative dose response assays*. Washington: IVA-CG; 1992.
13. World Health Organization (WHO). *Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programs*. Geneva: WHO; 1996.
14. Sandstrom B. Diagnosis of zinc deficiency and excess in individuals and populations. *Food Nutr Bull* 2001; 22:133-137.
15. Hess SY, Pearson JM, King JC, Brown KH. Use of serum zinc concentration as an indicator of population zinc status. *Food Nutr Bull* 2007; 28(Supl. 3):403-429.
16. World Health Organization (WHO). *Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control – a guide for programme managers*. Geneva: WHO; 2001.
17. Thurnham DI, McCabe GP, Northrop-Clewes CA, Nestel P. Effects of subclinical infection on plasma retinol concentrations and assessment of prevalence of vitamin A deficiency: meta-analysis. *Lancet* 2003; 362(9401):2052-2058.
18. National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention. *National Health and Nutrition Examination Survey*. USA: CDC. 2008 Abr. [acessado 2008 abr 01]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
19. World Health Organization (WHO). An evaluation of infant growth: the use and interpretation of anthropometry in infants. WHO Working Group on Infant Growth. *Bull World Health Organ* 1995; 73(2):165-174.
20. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil*. Brasília: IBGE; 2006.
21. Brasil. Ministério da Saúde (MS). *Pesquisa nacional sobre demografia e saúde da criança e da mulher*. Brasília: MS; 2008.
22. Neufeld L, Hotz C. Para el Proyecto Challenges for Childhood Health and Nutrition Research in Latin America: addressing the 90/10 gap. *Restricción en el crecimiento y deficiencia de micronutrientes*. Bangladesh: Child Health and Nutrition Research Initiative; 2003.
23. Magalhães P, Ramalho RA, Colli C. Deficiência de ferro e de vitamina A: avaliação nutricional de pré-escolares de Viçosa (MG/Brasil). *Nutrire* 2001; 21:41-56.
24. Camillo CC, Amancio OMS, Vitale MSS, Braga JAP, Juliano Y. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças de creches de Guaxupé. *Rev. Assoc Med Bras* 2008; 54(2):154-159.
25. Guimarães LV, Latorre MRDO, Barros MBA. Fatores de risco para a ocorrência de déficit estatural em pré-escolares. *Cad Saude Publica* 1999; 15(3):605-615.
26. Rissin A, Figueiroa JN, Benício MHD'A, Batista Filho M. Retardo estatural em menores de cinco anos: um estudo "baseline". *Cien Saude Colet* 2011; 16(10):4067-4076.
27. Souza MM, Figueroa Pedraza D, Menezes TN. Estado nutricional de crianças assistidas em creches e situação de (in)segurança alimentar de suas famílias. *Cien Saude Colet* 2012; 17(12):3425-3436.
28. Silva MV, Sturion GL. Frequência à creche e outros condicionantes do estado nutricional infantil. *Rev Nutr* 1998; 11(1):58-68.
29. Batista Filho M, Romani SAM. *Alimentação, nutrição e saúde no Estado de Pernambuco*. Recife: IMIP; 2002.
30. Zöllner CC, Fisberg RM. Estado nutricional e sua relação com fatores biológicos, sociais e demográficos de crianças assistidas em creches da Prefeitura do Município de São Paulo. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2000; 6(3):319-328.
31. Vianna RPT, Segall-Corrêa AM. Insegurança alimentar das famílias residentes em municípios do interior do estado da Paraíba, Brasil. *Rev Nutr* 2008; 21(Supl.):111-122.
32. Brasil. Ministério da Saúde (MS). *Avaliação do Programa Bolsa-Alimentação: segunda fase*. Brasília: MS; 2005.
33. Lang RME, Almeida CCB, Taddei JAAC. Segurança alimentar e nutricional de crianças menores de dois anos de famílias de trabalhadores rurais Sem Terra. *Cien Saude Colet* 2011; 16(7):3111-3118.
34. Engstrom EM, Anjos LA. Relação entre o estado nutricional materno e sobrepeso nas crianças brasileiras. *Rev. Saude Publica* 1996; 30(3):233-239.
35. Silveira KBR, Alves JRF, Ferreira HS, Sawaya AL, Florencio TMMT. Association between malnutrition in children living in favelas, maternal nutritional status, and environmental factors. *J Pediatr* 2010; 86(3):215-220.
36. Marinho SP, Martins IS, Oliveira DC, Araújo EAC. Obesidade e Baixa Estatura: Estado Nutricional de indivíduos da mesma família. *Rev. Bras Crescimento Desenvol Hum* 2007; 17(1):156-164.
37. Sichiere R, Taddei JA, Everhart JE. Influence of parental height and sociodemographic factors on adolescent height in Brazil. *J Adolesc Health* 2000; 26(6):414-419.
38. Vitolo MR, Gama CM, Bortolini GA, Campagnolo PDB, Drachler ML. Alguns fatores associados a excesso de peso, baixa estatura e déficit de peso em menores de 5 anos. *J Pediatr* 2008; 84(3):251-257.
39. Orlonski S, Dellagrana RA, Rech CR, Araújo EDS. Estado nutricional e fatores associados ao déficit de estatura em crianças atendidas por uma unidade de ensino básico de tempo integral. *Rev. Bras Crescimento Desenvol Hum* 2009; 19(1):54-62.
40. Huttly S. The timing of nutritional status determination: implications for intervention and growth monitoring. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45(2):85-95.

41. Allen L, Gillespie S. *What works? A review of the efficacy and effectiveness of nutrition interventions*. Geneva: Asian Development Bank; 2001.
42. Oliveira VA, Assis AMO, Pinheiro SMC, Barreto ML. Determinantes dos déficits ponderal e de crescimento linear de crianças menores de dois anos. *Rev Saude Publica* 2006; 40(5):874-882.
43. Oliveira LPM, Barreto ML, Assis AMO, Braga-Junior ACR, Nunes MFFP, Oliveira NF. Preditores do retardo de crescimento linear em pré-escolares: uma abordagem multinível. *Cad Saude Publica* 2007; 23(3):601-613.
44. Fisberg RM, Marchioni DML, Cardoso MRA. Estado nutricional e fatores associados ao déficit de crescimento de crianças freqüentadoras de creches públicas do Município de São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica* 2004; 20(3):812-817.
45. Arifeen SE, Black RE, Caufield LE, Antelman G, Baqui AH. Determinants of infant growth in the slums of Dhaka: size and maturity at birth, breastfeeding and morbidity. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55(3):167-178.
46. Gallo PR, Amigo H, Claudio L. Fatores de risco ao retardo de crescimento estatural em crianças de baixo nível econômico e social de São Paulo, Brasil. *ALAN* 2000; 50(2):121-125.
47. Borges CVD, Veiga APB, Barroso GS, Jesus EFO, Serpa RFB, Moreira S, Salles-Costa R. Associação entre concentrações séricas de minerais, índices antropométricos e ocorrência de diarreia entre crianças de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro. *Rev Nutr* 2007; 20(2):159-169.
48. Favaro RMD, Vannucchi H. Níveis plasmáticos de zinco e antropometria de crianças da periferia de centro urbano no Brasil. *Rev Saude Publica* 1990; 24(1):5-10.
49. Hautvast JL, Tolboom JJM, Kafwembe EM, Munsonda M, Mwanakasale V, Staveren WAV, van 't Hof MA, Sauerwein RW, Willems JL, Monnens LA. Severe linear growth retardation in rural Zambian children: the influence of biological variable. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(2):550-559.
50. Lander RL, Enkhjargal T, Batjargal J, Bailey KB, Diouf S, Green TJ, Skeaff CM, Gibson RS. Multiple micronutrient deficiencies persist during early childhood in Mongolia. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17(3):429-440.
51. Bhan MK, Sommerfelt H, Strand T. Micronutrient deficiency in children. *Brit J Nut* 2001; 85(Supl. 2):199-203.
52. Bhandari N, Bahl R, Taneja S. Effect of micronutrient supplementation on linear growth of children. *Brit J Nut* 2001; 85(Supl. 2):131-137.
53. Miranda AS, Franceschini SCC, Priore SE, Euclides MP, Araújo RMA, Ribeiro SMR, Pereira Netto M, Fonseca MM, Rocha DS, Silva DG, Lima NMM, Maffia UCC. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. *Rev Nutr* 2003; 16(2):163-169.
54. Castro TG, Novaes JF, Silva MR, Costa NMB, Franceschini SCC, Tinôco ALA, Leal PFG. Caracterização do consumo alimentar, ambiente socioeconômico e estado nutricional de pré-escolares de creches municipais. *Rev Nutr* 2005; 18(3):321-330.
55. Bueno MB, Selem SSC, Arêas JAG, Fisberg RM. Prevalência e fatores associados à anemia entre crianças atendidas em creches públicas de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 2006; 9(4):462-470.
56. Chen K, Zhang X, Li T, Chen L, Qu P, Liu Y. Co-assessment of iron, vitamin A and growth status to investigate anemia in preschool children in suburb Chongqing, China. *World J Pediatr* 2009; 5(4):275-281.
57. Poveda E, Cuartas A, Guarán S, Forero Y, Villarreal E. Estado de los micronutrientes hierro y vitamina A, factores de riesgo para las deficiencias y valoración antropométrica en niños preescolares del municipio de Funza, Colombia. *Biomédica* 2007; 27(1):76-93.
58. Mamiro PS, Kolsteren P, Roberfroid D, Tatala S, Opsomer AS, Van Camp JH. Feeding Practices and Factors Contributing to Wasting, Stunting, and Iron-deficiency Anaemia among 3-23-month Old Children in Kilosa District, Rural Tanzania. *J Health Popul Nutr* 2005; 23(3):222-223.
59. Brunken GS, Guimarães LV, Fisberg M. Anemia em crianças menores de 3 anos que freqüentam creches públicas em período integral. *J Pediatr* 2002; 78(1):50-56.
60. Matta IEA, Veiga GV, Baião MR, Santos MMAS, Luiz RR. Anemia em crianças menores de cinco anos que freqüentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2005; 5(3):349-357.
61. Rocha DS, Lamounier JÁ, Capanema FD, Franceschini SCC, Norton RC, Costa ABP, Rodrigues MTG, Carvalho MR, Chaves TS. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças que freqüentam creches em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Rev Paul Pediatr* 2008; 26(1):6-13.
62. del Real SI, Jaeger AS, Barón MA, Díaz N, Solano L, Velásquez E, López J. Estado nutricional en niños preescolares que asisten a un jardín de infancia público en Valencia, Venezuela. *ALAN* 2007; 17(3):248-254.
63. Assis AMO, Prado MS, Freitas MCS, Cruz MM. Deficiência de vitamina A e desnutrição energético-protéica em crianças de localidades do semi-árido baiano. *Rev Nutr* 1997; 10(1):70-78.
64. Castejon HV, Ortega P, Diaz ME, Amaya D, Gomez G, Ramos M, Alvarado MV, Urrieta JR. Prevalence of sub-clinical vitamin A deficiency and malnutrition in slum children in Maraicao-Venezuela. *ALAN* 2001; 51(1):25-32.
65. Santos MA, Rezende EG, Lamounier JA, Galvão MAM, Bonomo E, Leite RC. Hipovitaminose A em escolares da zona rural de Minas Gerais. *Rev Nutr* 2005; 18(3):331-339.

Artigo apresentado em 19/05/2012

Aprovado em 03/07/2012

Versão final apresentada em 12/07/2012