

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Medicina  
Graduação em Nutrição

Natália Gomes Coloretti

**Micronutrientes na alimentação infantil: Um estudo em uma Unidade  
Básica de Saúde de Porto Alegre/ RS.**

Porto Alegre, 2016

Natália Gomes Coloretti

**Micronutrientes na alimentação infantil: Um estudo em uma Unidade  
Básica de Saúde de Porto Alegre/ RS.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção de grau de Bacharel em Nutrição  
à Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ilaine Schuch  
**Co-Orientadora:** Ms. Karen Sparrenberger

Porto Alegre, 2016

Natália Gomes Coloretti

**“Micronutrientes na alimentação infantil: Um estudo em uma Unidade Básica de Saúde de Porto Alegre/ RS”.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Nutrição à Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ilaine Schuch

**Co-Orientadora:** Ms. Karen Sparrenberger

Porto Alegre, 2016

A comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de conclusão de curso “Consumo de micronutrientes na alimentação infantil: Um estudo em uma Unidade Básica de Saúde de Porto Alegre/ RS”, elaborado por Natália Gomes Coloretti, como requisito parcial para obtenção do Grau em Bacharel em Nutrição.

Comissão examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marilda Neutzling (UFRGS)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vivian Cristine Luft (UFRGS)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ilaine Schuch (Orientadora)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por todas as graças e bençãos na minha vida, mas em especial, por ter chegado até aqui e sempre me dar a força que eu preciso para não desistir dos meus sonhos e objetivos.

A minha maravilhosa família, mãe, pai e vó, por me apoiar durante esses quatro anos de graduação, por todo o amor incondicional, cuidado e proteção que sempre tiveram comigo e por sempre acreditar em mim e confiar que eu poderia ir mais além.

A minha querida irmã e meu cunhado, agradeço por estarem sempre ao meu lado nas minhas escolhas e sempre me ajudarem quando necessário.

À minha professora e orientadora Ilaine Schuch, por todo o ensinamento, aprendizagem e ajuda, pela compreensão, motivação e calma que me fizeram realizar esse sonho da graduação e a minha co-orientadora Karen Sparrenberger, que também fez parte da realização desse sonho, sou muito grata por toda a paciência, a disponibilidade e grande ajuda prestada durante a elaboração desse trabalho.

Aos meus amigos, pela lealdade, companheirismo, ajuda e felicidade que vocês me proporcionam sempre.

Aos todos os professores, por todo o ensinamento adquirido durante a graduação, contribuindo para o meu crescimento pessoal, acadêmico e profissional.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Os minerais são importantes para a alimentação infantil, pois participam de funções essenciais e específicas no organismo, tais como o crescimento, reparação e desenvolvimento. A deficiência de cálcio, ferro e zinco continua prevalente nos países em desenvolvimento atingindo principalmente as crianças, comprometendo o desenvolvimento e crescimento na infância. Dessa forma, a alimentação das crianças deve ser planejada para atender as demandas dietéticas e prevenir situações de deficiências que possam resultar em prejuízos a saúde. **OBJETIVO:** Analisar o consumo de micronutrientes na alimentação de crianças de 2 a 10 anos atendidas pela Equipe Estratégia de Saúde da Família em uma Unidade Básica de Saúde de Porto Alegre/RS. **MÉTODOS:** Trata-se de um estudo transversal, com a participação de 212 crianças com idade entre 2 e 10 anos, que compareceram em consultas médicas pré agendadas na UBS Santa Cecília nos períodos entre setembro de 2012 a julho de 2013. Foram registrados dados socioeconômicos e demográficos e medidas antropométricas de peso e altura. O consumo alimentar das crianças foi estimado por meio de dois Recordatórios Alimentares de 24h (R24h), de dias não consecutivos, e foram comparados com a Ingestão Dietética Recomendada (RDA), segundo as recomendações das Dietary Reference Requirement (DRIs). **RESULTADOS:** O consumo adequado de cálcio foi atingido por apenas 33 crianças (16,2%), enquanto que para o ferro em torno de 80 crianças (43,3%) atingiram a recomendação e para o zinco, 166 crianças (81,4%) alcançaram o recomendado. As crianças na faixa etária inicial ingeriram quantidades adequadas de cálcio e ferro, entretanto o zinco ficou além da RDA. Crianças entre 4 e 8 anos apresentaram menor consumo dos minerais cálcio e ferro, mas a ingestão de zinco permaneceu elevada. O cálcio foi o único mineral que apresentou quantidades inferiores às recomendações, na faixa etária entre 9 a 10 anos. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** O baixo consumo de cálcio e ferro e a alta ingestão de zinco em algumas faixas etárias de acordo com a RDA conforme as DRIs reforçam a importância no cuidado da alimentação infantil. A carência ou excesso desses micronutrientes em longo prazo podem causar danos e comprometer a saúde da criança, devendo ser prevenidas por meio da ingestão controlada de alimentos e o consumo de alimentos com maior valor nutritivos e fontes desses micronutrientes. Pais e outros responsáveis tem papel fundamental para a formação de crianças com hábitos alimentares saudáveis. **PALAVRAS CHAVE:** Minerais. Ingestão de micronutrientes. Alimentação infantil.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

DNA- Ácido desoxirribonucleico

DRIS- Dietary Reference Intakes- Ingestão Dietética de Referência

EAR- Estimated Average Requirement- Necessidade Média Estimada

Hb- Hemoglobina

HCPA- Hospital de Clínicas de Porto Alegre

IMC- Índice de Massa Corporal

R24H- Inquérito Recordatório de 24 horas

Kg - Quilogramas

mg- Miligramas

OMS- Organização Mundial da Saúde

PNDS- Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde

RBP- Retinol Binding Protein

RDA- Recommended Dietary Allowances- Ingestão Dietética Recomendada

RNA- Ácido ribonucleico

RS- Rio Grande do Sul

UBS- Unidade Básica de Saúde

WHO- World Health Organization

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Ingestão dietética de cálcio recomendada para cada faixa etária.....	13
<b>Quadro 2:</b> Ingestão dietética de ferro recomendada para cada faixa etária.....	16
<b>Quadro 3:</b> Ingestão dietética de zinco recomendada para cada faixa etária.....	20

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Características gerais da amostra, consumo médio de micronutrientes.....	27
<b>Tabela 2-</b> Distribuição do consumo médio de minerais e comparação com o recomendado por faixa etária.....	28
<b>Tabela 3-</b> Comparação do consumo médio de minerais entre as faixas etárias.....	28

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.</b>	<b>PAPEL DOS MINERAIS NA SAÚDE DA CRIANÇA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.</b>	<b>INGESTÃO DE CÁLCIO NA INFÂNCIA .....</b>	<b>12</b>
2.2.1.	Metabolismo e biodisponibilidade .....	14
2.2.2.	Fontes alimentares .....	15
<b>2.3.</b>	<b>INGESTÃO DE FERRO NA INFÂNCIA .....</b>	<b>15</b>
2.3.1.	Metabolismo e Biodisponibilidade.....	18
2.3.2.	Fontes alimentares .....	19
<b>2.4.</b>	<b>INGESTÃO DE ZINCO NA INFÂNCIA.....</b>	<b>19</b>
2.4.1.	Metabolismo e biodisponibilidade .....	22
2.4.2.	Fontes alimentares .....	22
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>23</b>
3.1.	OBJETIVO GERAL .....	23
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.</b>	<b>DELINEAMENTO DO ESTUDO .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.</b>	<b>POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRA .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3.</b>	<b>CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4.</b>	<b>COLETA DE DADOS .....</b>	<b>25</b>
4.4.1.	INSTRUMENTO DA COLETA DE DADOS .....	25
4.4.2.	DADOS ANTROPOMÉTRICOS .....	26
<b>4.5.</b>	<b>PROCESSAMENTO DOS DADOS .....</b>	<b>27</b>
<b>4.6.</b>	<b>ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>27</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As crianças de 2 a 6 anos de idade estão em uma fase transitória entre a total dependência dos responsáveis por suas escolhas e para o início de uma fase de maior independência sobre seus hábitos (PHILIPPI; AQUINO, 2015). Nessa fase ocorre uma diminuição do ritmo de crescimento em comparação aos primeiros dois anos de vida (aproximadamente 2 a 3 quilos (kg) /ano e 5 a 7 cm/ano), acompanhado com a diminuição do apetite. O comportamento alimentar é muito variável, oscilando entre a quantidade ingerida e a preferência dos alimentos (SBP, 2012).

Para suprir o aporte nutricional adequado, é necessária uma alimentação balanceada, ou seja, equilibrada nos aspectos quantitativos e qualitativos, visto que esse período também compreende uma fase de crescimento e desenvolvimento na qual a deficiência ou excesso de nutrientes podem prejudicar a saúde das crianças e trazer consequências ao longo da vida (FISBERG; MARTINI; SLATER, 2015).

O planejamento dietético para as crianças nessa faixa etária deve atender as necessidades nutricionais de alguns micronutrientes essenciais. Dentre eles, os minerais que devem estar presentes em quantidades adequadas na alimentação são o ferro, cálcio e zinco, além das vitaminas A e D (PHILIPPI; AQUINO, 2015).

Já as crianças na faixa etária dos 7 a 10 anos de idade passam pela fase de transição entre o período da infância e a entrada na adolescência, na qual se caracteriza pelo aumento da atividade física e crescimento constante (SBP, 2012). O ganho de peso é maior que o ganho em altura, aumentando a porcentagem de gordura corporal para posteriormente ocorrer o estirão de crescimento na adolescência. Nesse período a criança começa a ter autonomia para as suas escolhas, sendo assim, os hábitos alimentares devem ser adequados para que não ocorra a deficiência dos nutrientes na alimentação (PHILIPPI; AQUINO, 2015).

A alimentação nessa faixa etária deve suprir adequadamente as necessidades nutricionais para permitir o crescimento e desenvolvimento adequado, além do gasto energético proveniente das atividades físicas (SBP, 2012). Todos os nutrientes são importantes para esse período, entretanto o ferro e o cálcio são os dois micronutrientes essenciais, não podendo faltar na dieta das crianças (PHILIPPI; AQUINO, 2015).

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. PAPEL DOS MINERAIS NA SAÚDE DA CRIANÇA**

Os minerais são de extrema importância para a alimentação infantil, pois cada um deles desempenha diversas funções essenciais e específicas no organismo, são importantes para o crescimento, reparação e desenvolvimento (VASCONCELOS et al., 2011).

Quando ocorre a deficiência de micronutrientes somado ao consumo inadequado de energia, são estabelecidas condições para o aparecimento de algumas doenças que acometem mais crianças entre 2 a 6 anos de idade, dentre elas, a anemia ferropriva, a desnutrição, entre outras (BERNARDI et al., 2011). Acrescenta-se ainda, que a deficiência de micronutrientes pode comprometer o estado nutricional, sendo relacionada com o aumento das taxas de morbi-mortalidade infantil, aumento da suscetibilidade de diarreias e infecções, podendo prejudicar os diversos sistemas do organismo; na qual uma alimentação adequada evitaria as carências nutricionais e seus problemas relacionados com essas deficiências (CARVALHO et al., 2015; PEDRAZA; QUEIROZ, 2011).

As deficiências de micronutrientes continuam prevalentes nos países de baixa renda, acometendo principalmente as crianças, na qual ocorre o comprometimento deficiente no desenvolvimento e crescimento infantil (FERGUSON et al., 2015). Os minerais ferro, cálcio e zinco são os principais micronutrientes que são deficientes nos países em desenvolvimento (PEDRAZA; QUEIROZ, 2011).

No Brasil, de acordo com a revisão feita por Carvalho et al. (2015) com o objetivo avaliar o consumo alimentar e adequação nutricional de crianças brasileiras com idade até 10 anos, encontrou-se como resultados uma prevalência da inadequada ingestão de 3 micronutrientes, entre eles o ferro e o zinco. De acordo com os resultados do estudo, a prevalência da inadequação de ferro foi de 0,48% a 65%, de zinco de 20% a 99,4% e para o cálcio de 12,6% a 48,9%. Concluindo que provavelmente essa deficiência ocorra devido a práticas alimentares incorretas na infância, com a inadequada introdução da alimentação complementar e o consumo excessivo de alimentos pobre nesses micronutrientes (CARVALHO et al., 2015).

## 2.2. INGESTÃO DE CÁLCIO NA INFÂNCIA

O cálcio tem função primordial para o crescimento infantil, mas também participa da contração e excitabilidade muscular (ligado à proteína troponina); atua como segundo mensageiro das células do sistema imunológico; na transmissão do impulso nervoso ou sináptico; sinalização intra e extracelular; mitose; ativação enzimática principalmente das enzimas responsáveis pela coagulação sanguínea; secreção hormonal e é indispensável para o suporte estrutural do esqueleto sendo importante para a mineração de ossos e dentes. (COZZOLINO, 2012 ; COZZOLINO; COMINET, 2013; KHANAL; NEMERE, 2008; PEREIRA et al., 2009; VASCONCELOS et al., 2011).

Acredita-se que o cálcio possivelmente também atua inibindo a proliferação de algumas células cancerígenas (KHANAL; NEMERE, 2008). A baixa concentração de cálcio e vitamina D no organismo humano podem ser fatores de risco para alguns tipos de cânceres: o colorretal, de mama, renal, entre outros (PETERLIK; GRANT; CROSS, 2009). Além de todas essas funções ele também possui um efeito antiobesidade, pois participa da regulação da temperatura corporal e o aumento da termogênese, ligando-se com os ácidos graxos presentes no intestino, limitando a sua absorção (LEAO; SANTOS, 2012).

A ingestão de cálcio na dieta e aporte adequado de vitamina D são os dois principais fatores nutricionais que influenciam o desenvolvimento ósseo ideal em crianças (PETTIFOR, 2014). O cálcio tem influência sobre a massa óssea, na qual sua ingestão é um dos principais fatores para o desenvolvimento normal do esqueleto durante o crescimento e a manutenção da estrutura óssea na vida adulta (ZHU; PRINCE, 2012).

Na infância, o cálcio é importante para o crescimento (fase de rápido crescimento) e mineração adequada dos ossos (desenvolvimento puberal) e sua recomendação é diferente para cada faixa etária (BUENO; CZPIELESKI, 2007; BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO, 2006). Por isso, nesse período, as crianças precisam de duas a quatro vezes mais cálcio por kg de peso em relação aos adultos, principalmente na etapa de crescimento rápido (BUENO; CZPIELESKI, 2007; BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO, 2006).

A recomendação de cálcio dietético de acordo com as *Dietary Reference Intakes* (DRIS) de 2011, estão apresentadas no quadro 1.

Quadro 1: Ingestão dietética de cálcio recomendada para cada faixa etária

<b>Estágio de vida</b>	<b>RDA (mg/dia)</b>
1 a 3 anos	700
4 a 8 anos	1000
9 a 13 anos	1300

\* Fonte: IOM, 2011

Quando ocorre a ingestão insuficiente desse micronutriente, acompanhado da deficiência de vitamina D, o resultado é um possível prejuízo na fase do crescimento infantil, podendo prejudicar o potencial genético de crescimento (altura genética) e o pico de massa óssea (BUENO; CZPIELESKI, 2008). Além disso, estudos sugerem que as deficiências desses nutrientes e a ingestão muito baixa de cálcio (cerca de 200 mg/dia) pode estar associada com a deficiência na mineralização e o raquitismo (resultado final da deficiência de vitamina D) por consequência da má alimentação (BUENO; CZPIELESKI, 2008; GLORIEUX; PETTIFOR, 2014; PETTIFOR, 2014; THACHER; ABRAMS, 2010).

A ingestão de cálcio nas crianças em países em desenvolvimento está abaixo das recomendações diárias necessárias em comparação aos países desenvolvidos (PETTIFOR, 2014). A média da ingestão de cálcio na Nigéria para crianças entre 2 a 14 anos, por exemplo, foi de 227 mg/ dia (THACHER; ABRAMS, 2010) e nas crianças chinesas, a ingestão foi cerca de 359 mg/dia, ficando abaixo também das recomendações (PETTIFOR, 2014). A baixa ingestão desse mineral promove a redução ou perda de cálcio nos ossos, podendo consequentemente comprometer o estado corporal, diminuindo a massa óssea, causando déficit de crescimento e até mesmo doenças ósseas, como o aparecimento da osteoporose na fase adulta (BUENO; CZEPIELEWSKI et al., 2008, PALMA, ESCRIVÃO; OLIVEIRA, 2009; ZHU; PRINCE, 2012).

Conforme estudo de Leão & Santos (2012) a baixa ingestão de cálcio também está associado com o excesso de peso e adiposidade central. Existem associações inversas entre a ingestão de cálcio pela alimentação habitual com relação ao peso corporal, a gordura corporal e a obesidade (LORENZEN; ASTRUP, 2011; LORENZEN et al., 2006). Entretanto, outro estudo feito não conseguiu avaliar esse efeito em relação à gordura corporal (WINZENBERG et al., 2007).

Estudo realizado na Espanha, Suárez-Varela et al., 2015, analisou 710 crianças entre 6 a 9 anos de 11 escolas primárias, e também concluiu que o consumo de cálcio, além de ferro,

zinco e outros micronutrientes estavam abaixo das recomendações dietéticas pelas DRIS. Em outro estudo realizado em 2014 acompanhou crianças por um longo período de tempo (dez anos até a vida adulta), o qual mostrou que o consumo de cálcio é reduzido durante esse período. Na infância (54% está abaixo da recomendação) e na fase idade adulta (77% também se encontra abaixo do recomendado) (LONGO-SILVA et al., 2014).

O estudo Nutri-Brasil infância (Bueno et al., 2013), também avaliou a ingestão de nutrientes em crianças com idade de 2 a 6 anos que frequentavam escolas públicas e privadas abrangendo todas as regiões do Brasil e encontrou como resultado uma média de 45% na prevalência da inadequação do cálcio entre as crianças de 4 a 6 anos de idade. O resultado desse estudo serviu também para mostrar que a inadequação dos hábitos alimentares vão além das diferenças das classes sociais, mas também, de costumes e hábitos alimentares saudáveis iniciados na infância que perdurarão até a fase adulta (FRANÇA; PETERS; MARTINI, 2014).

### **2.2.1. Metabolismo e biodisponibilidade**

A absorção de cálcio dietético se dá no lúmen intestinal, principalmente no intestino delgado (jejuno), onde a maior parte é absorvida (BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO, 2006; ZHANG et al., 2016). A entrada desse mineral no enterócito e a saída na célula ocorre por transporte ativo, controlado por uma proteína ligadora de cálcio e pelo hormônio calcitriol (forma ativa da vitamina D), proveniente da exposição dos raios ultra violetas B (BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO, 2006; COZZOLINO, 2012; ZHANG et al., 2016). Portanto, o baixo consumo de alimentos que são fontes de vitamina D e a exposição solar insuficiente, responsável por 80% a 90% dos estoques dessa vitamina, afeta diretamente a absorção de cálcio (PEREIRA et al., 2009).

Sendo assim, quando a dieta é insuficiente de cálcio, o corpo promove uma adaptação para manter a homeostase. A tireóide e os rins sintetizam alguns hormônios (paratireoide e/ou calcitriol) que irão controlar a retirada de cálcio do osso, aumentar a absorção pelo intestino e diminuir a excreção via renal para manutenção da homeostase (PALMA; ESCRIVÃO; OLIVEIRA, 2009).

A absorção de cálcio também é influenciada por componentes presentes nos alimentos (cerca de 30% está biodisponível). Proteínas do leite e a lactose aumentam a solubilidade e a osmolaridade, facilitando sua absorção. Entretanto, nas dietas não balanceadas, alimentos contendo fosfatos, oxalatos (espinafre) e fitatos (cereais e sementes), são menos absorvidos, por deixarem o cálcio insolúvel. O sódio em altas concentrações (acima de 2400mg/dia) influencia a biodisponibilidade, pois favorece o aumento da excreção via renal (BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO, 2006; PEREIRA et al., 2009).

### **2.2.2. Fontes alimentares**

O cálcio não é produzido endogenamente no organismo humano, dessa forma, somente é adquirido por meio da ingestão de alimentos fontes desse mineral (BUENO; CZPIELESKI, 2008).

O cálcio proveniente da dieta é encontrado principalmente no leite de vaca, cabra, búfala, pobre ou sem gordura e seus derivados: iogurte, requeijões, queijos, entre outros. Outros alimentos também são fontes desse mineral, sendo eles as carnes, como a de peixe: pescada, lambari, salmão, sardinha, os frutos do mar como camarão, carangueijo e ostras, vegetais de folhas verdes escuras tais como a couve, couve-manteiga e folhas de mostarda, de nabo e de brócolis, em cereais e grãos como a soja (BUENO; CZPIELESKI, 2008; CALIXTO-LIMA; GONZALEZ, 2013; BUENO; CZPIELESKI, 2007). Entretanto, o cálcio nas verduras verdes escuras comparado com o cálcio nos leites e derivados é menos biodisponível (BUENO; CZPIELESKI, 2008; BUZZINARO et al., 2006; PEREIRA et al., 2009).

## **2.3. INGESTÃO DE FERRO NA INFÂNCIA**

O ferro é um nutriente necessário em pequenas quantidades diárias para o bom funcionamento das células e adequada manutenção da normalidade metabólica (VASCONCELOS et al., 2011). Ele participa de muitos processos, sendo o mais importante o

transporte de oxigênio. Em quantidades adequadas previne o aparecimento da anemia em crianças e adultos, além de outras doenças neurodegenerativas (VASCONCELOS et al., 2011, ABBASPOUR; HURRELL; KELISHADI, 2014). Sua função está relacionada com funcionamento de diversas proteínas de funções biológicas importantes para o organismo, como a hemoglobina ou mioglobina (músculos) que transporta e/ou armazena o oxigênio para os tecidos, da síntese de ácido desoxirribonucleico (DNA), crescimento e diferenciação celular, síntese de neurotransmissores, e no metabolismo da vitamina A (conversão do betacaroteno na forma ativa da vitamina) (GANZ, 2013, VASCONCELOS et al., 2011; ABBASPOUR; HURRELL; KELISHADI., 2014).

Esse mineral participa do processo redox dentro da célula (recebimento e transferência de elétrons) podendo tornar-se um componente tóxico por induzir a formação de radicais livres, quando encontrado na sua forma livre e em altas concentrações. Desse modo, o acúmulo de ferro deve ser controlado, pois pode provocar alguns danos teciduais, como o câncer, diabetes, doenças crônicas degenerativas, entre outras, em crianças e adultos (ABBASPOUR; HURRELL; KELISHADI, 2014; VASCONCELOS et al., 2011).

O ferro é importante para o crescimento infantil. Portanto, as necessidades desse mineral para crianças são maiores em comparação com as recomendações na fase adulta (VASCONCELOS et al., 2011).

A recomendação de ferro dietético de acordo com as *Dietary Reference Intakes* (DRIS) de 2001, está apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Ingestão dietética de ferro recomendada para cada faixa etária

<b>Estágio de vida</b>	<b>RDA (mg/dia)</b>
1 a 3 anos	7
4 a 8 anos	10
9 a 13 anos	8

\* Fonte: IOM, 2001

As crianças são o grupo de indivíduos mais suscetíveis com a deficiência de ferro, devido principalmente a hábitos alimentares inadequados no período da infância, maior necessidade de ferro no período de crescimento rápido e maior necessidade nos primeiros 5 anos de vida (CARVALHO et al., 2015; OMS, 2011).

A deficiência por ferro afeta cerca de dois bilhões de pessoas em todo o mundo (BRAGA; VITALLE, 2010; FERRAZ, 2011). Essa condição é definida como a ausência de estoques de ferro para a eritropoiese, que resulta em anemia, nos casos mais graves. (FERRAZ, 2011).

A anemia é um problema mundial de saúde pública, ela compromete a saúde da criança prejudicando o desenvolvimento cognitivo, físico e motor, alterando o crescimento, diminuindo a capacidade de aprendizado nas crianças de 7 a 10 anos, causando fadiga, baixa produtividade e comprometendo o rendimento intelectual; também prejudica na imunidade, aumentando o risco de infecções podendo resultar na mortalidade infantil (BRAGA; VITALLE, 2010; BRASIL, 2013; CARVALHO et al., 2015; ZUFFO et al., 2016). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a deficiência de ferro, resultante na anemia ferropriva acomete cerca de 24,8% da população, sendo um problema de saúde pública grave, na qual a maior prevalência se encontra nas crianças pré-escolares (47,4%) (BUENO et al., 2013; CASTRO et al., 2011; FERRAZ, 2011).

Estima-se que cerca de 273 milhões de crianças (42%) no ano de 2011 foram atingidas no mundo inteiro por essa doença (WHO, 2015). Nos países em desenvolvimento, por exemplo, contabiliza-se cerca de 39% das crianças com idade menor que 4 anos e 48% das crianças entre 5 e 14 anos com anemia (VASCONCELOS et al., 2011; COZZOLINO, 2012). A incidência e a gravidade da anemia ferropriva vem aumentando nos últimos 30 anos. Cerca de 50% das crianças brasileiras apresentam anemia pela deficiência desse mineral (FERRAZ, 2011; PASRICHA et al., 2013).

Segundos dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) de 2006, no Brasil, a análise da prevalência de anemia de 3.499 crianças entre 0 a 5 anos de idade ficou em aproximadamente 20,9% (hemoglobina < 11g/dL, na qual, 8,7% apresentaram hemoglobina < 9,5g/dL), sendo a região nordeste a mais prevalente com 25,5% (BRAGA; VITALLE, 2010).

Um estudo realizado por Castro et al. (2011), avaliou 624 crianças de 6 meses a 5 anos de idade, em dois municípios do estado do Acre e observou uma prevalência pela deficiência de ferro de 43,5% e crianças com anemia ferropriva de 20,9%. A anemia por deficiência de ferro foi encontrada em 127 crianças. As crianças com anemia, totalizando 68,1% dos casos, tinham como principal causa a deficiência desse mineral.

Panato, Dernardi e Nozaki (2011) relacionaram a prevalência da anemia por deficiência de ferro e o consumo desse micronutriente em crianças de 7 a 59 meses de idade,

hospitalizadas em um hospital na cidade do Paraná e encontrou uma prevalência da anemia ferropriva de 70,74% nas crianças, sendo que 68,2% que apresentaram consumo de ferro abaixo das recomendações também estavam anêmicas. Garcia et al. (2011), analisou 754 hemogramas de crianças entre 0 a 12 anos de um pronto-atendimento na cidade de Santa Maria e encontrou como resultado uma prevalência de 29,17% de crianças com anemia leve ( $Hb < 11g/dL$ ), e 22,27% encontravam-se com grau moderado/grave ( $Hb < 9,5 g/dL$ ) (KONSTANTYNER; OLIVEIRA; TADDEI, 2011).

Sobre a deficiência de ferro, sua relação com o excesso de peso também está sendo estudada. A obesidade, nas crianças e adultos, está relacionada como fator contribuinte para a deficiência de ferro nas populações de alto risco (CEPEDA-LOPEZ; AEBERLI; ZIMMERMANN, 2010). Acredita-se que o excesso de peso afete a absorção do ferro pelo aumento da hepcidina circulante (aumentada com elevado peso), na qual age inibindo a absorção intestinal de ferro e a sua liberação por macrófagos. Todavia, são necessários mais estudos para identificar quais são os mecanismos específicos que estão envolvidos nessa associação (CEPEDA-LOPEZ; AEBERLI; ZIMMERMANN, 2010).

A OMS no ano de 2011 promoveu a estratégia de fortificação dos alimentos com micronutrientes para aumentar a ingestão de vitaminas e minerais nas crianças (WHO, 2011). Dessa forma a fortificação auxilia a prevenção da anemia, reduzindo em um ano em 31% e a deficiência de ferro em 51%, visando potencializar o desenvolvimento infantil e a prevenção das deficiências de micronutrientes (BRASIL, 2015).

### **2.3.1. Metabolismo e Biodisponibilidade**

O ferro pode ser adquirido por meio da alimentação e pela reciclagem das hemácias senescentes (GANZ, 2013). A absorção intestinal pode ser favorecida pela acidez e a presença de agentes solubilizantes (açúcares) (GANZ, 2013). O ferro (não heme) proveniente de alimentos à base de plantas é pouco absorvido, pois forma complexos insolúveis que dificultam sua absorção, sendo assim, nas crianças com dieta à base de vegetais possui maiores prevalências no déficit desse mineral. O ferro facilmente absorvido pelo organismo humano é chamado de ferro heme encontrado em alimentos de origem animal (BORTOLINI; FISBERG, 2010; GANZ, 2013; FERRAZ, 2011).

### **2.3.2. Fontes alimentares**

O ferro heme (orgânico) é encontrado em alimentos de origem animal como ovos, leites e seus derivados, nas carnes em geral (bovina, aves e peixes), sardinha e vísceras (fígado, rim, coração) e é proveniente da quebra da hemoglobina e mioglobina contida na carne vermelha. O ferro não heme (inorgânico) é encontrado em alimentos de origem vegetal e grãos, como as hortaliças folhosas verde-escuras e leguminosas, como feijão e lentilha, sendo menos absorvido no organismo, devido ter menor biodisponibilidade (BRASIL, 2013; GROTTTO, 2010; GANZ, 2013; CALIXTO-LIMA; GONZALEZ, 2013).

## **2.4. INGESTÃO DE ZINCO NA INFÂNCIA**

O zinco é um mineral distribuído em todos os órgãos do corpo humano (80% distribuído em ossos, músculos, pele e fígado e o restante encontrado no pâncreas, próstata, olhos, cabelos, unhas) (COZZOLINO, 2012). Esse mineral pode ser encontrado na derme e epiderme, auxiliando na divisão celular, proteção, reparação e manutenção do tecido, além de contribuir significativamente para o processo de cicatrização (CORBO; LAM, 2013). Ele é um dos nutrientes da dieta que age no sistema antioxidante, defendendo a membrana celular contra as espécies reativas de oxigênio, prevenindo a peroxidação lipídica; faz parte da defesa do organismo, pois melhora o sistema imune e reduz impacto de algumas doenças (SOARES; CRUZ, 2011; MANFRA; COZZOLINO, 2004).

O zinco é importante para a síntese hepática e secreção da proteína responsável pelo transporte da vitamina A (RBP- Retinol Binding Protein), sua deficiência consequentemente reduz secundariamente essa vitamina pela diminuição da RBP, comprometendo as funções do retinol (SOARES & CRUZ, 2011).

Para crianças e adolescentes ele possui papel no crescimento, pois possui função de agente estimulador do crescimento, influenciando a regulação hormonal da divisão celular e principalmente do GH e IGF-I. A deficiência de zinco diminui a concentração do IGF-I (SOARES; CRUZ, 2011; BUENO; CZPIELESKI, 2007; MANFRA; COZZOLINO, 2004).

O zinco participa da homeostase humana, envolvido no processo da atividade enzimática como co-fator para muitas enzimas (mais de 300), além de função catalítica, estrutural e reguladora que influencia na expressão gênica pelos fatores de transcrição. Algumas enzimas que são envolvidas na síntese de DNA e RNA dependem de zinco, importante na replicação de ácidos nucleicos e na divisão celular. O zinco ainda participa da ação da insulina e de hormônios tiroideanos, da suprarrenal e dos testículos (BUENO; CZPIELESKI, 2007; VASCONCELLOS, 2011).

De acordo com Soares e Cruz (2011), o zinco também influencia na prevenção do Diabetes Mellitus, pois melhora a redução da gordura corporal e a sensibilidade da insulina. A insulina pode se ligar com o zinco, e melhorar a sua solubilidade no pâncreas (células beta) aumentando a capacidade de ligação da insulina ao seu receptor.

Devido a muitas funções importantes e pelo motivo da deficiência de zinco acarretar em diversos problemas nutricionais, ele é considerado um micronutriente essencial na alimentação dos pré-escolares, devendo ser incluído no planejamento nutricional (PHILIPPI & AQUINO, 2015).

A recomendação de zinco dietético de acordo com as *Dietary Reference Intakes* (DRIS) de 2001, encontra-se no quadro 3.

Quadro 3: Ingestão dietética de zinco recomendada para cada faixa etária

<b>Estágio de vida</b>	<b>RDA (mg/dia)</b>
1 a 3 anos	3
4 a 8 anos	5
9 a 13 anos	8

\* Fonte: IOM, 2001

A deficiência de zinco afeta bilhões de pessoas em diversos países, principalmente em crianças nos países em desenvolvimento, sendo um dos motivos o resultado de uma má ingestão na alimentação infantil (dieta pobre em zinco) (CORBO; LAM, 2013; SOARES; CRUZ, 2011).

A baixa ingestão desse mineral compromete o sistema imunológico, psicológico e neuromotor, causa retardo no crescimento, restrição da utilização de vitamina A, hipogonadismo, entre outros distúrbios (CORBO; LAM, 2013); também pode afetar o desenvolvimento cognitivo em crianças, pois esse mineral é importante para a

neurotransmissão (migração neuronal e sinapses) (MAFRA; COZZOLINO, 2004; SOARES; CRUZ, 2011). O aparecimento de dor abdominal, glossite, pele seca, crescimento fraco das unhas, fraturas, redução da massa corporal, hipersensibilidade alérgica, redução da capacidade gustativa e retardo na cicatrização de feridas também podem ser causadas pelo déficit na ingestão de zinco (CORBO; LAM, 2013). Sua deficiência pode induzir indiretamente a anorexia, diminuindo o ganho proteico energético, desacelerando o crescimento infantil. Ainda, a deficiência de zinco e outros minerais, como o ferro, também estão associadas com alterações imunológicas, podendo contribuir para o aumento da morbidade (BRAGA; VITALLE, 2011).

Rerksuppaphol e Rerksuppaphol (2016) realizaram estudo com crianças Tailandesas entre 4 a 13 anos de idade no qual foram divididas aleatoriamente em dois grupos. Um grupo foi suplementado por quelato de zinco e multivitaminas e outro grupo recebeu o placebo. Os resultados mostraram que o grupo que recebeu a suplementação de quelato de zinco além de multivitaminas obteve um maior ganho de altura, principalmente nos pré-adolescentes.

Em outro estudo realizado, Ishikawa et al. (2008) avaliou o crescimento corporal de ratos submetidos a uma dieta com baixo teor de zinco em comparação com uma dieta controle, durante 6 semanas, e mostrou que aqueles que receberam a dieta com baixo teor de zinco apresentaram menores concentrações de hemoglobina, hematócrito, leucócitos, plaquetas e eritrócitos em relação à dieta controle, além da redução dos níveis plasmáticos de testosterona e hormônio luteinizante. Ainda, dieta pobre em zinco apresentou uma considerável redução na taxa de crescimento corporal e o peso de alguns órgãos como baço, fígado, rins entre outros, juntamente com redução da concentração plasmática desse mineral.

Estudo realizado na cidade da Paraíba, com crianças de 2 até 6 anos, concluiu que a deficiência de zinco foi prevalente em 13,8% da população estudada (PEDRAZA; ROCHA; SOUSA, 2013). Outro estudo, Pedraza e Queiroz (2011), avaliou o estado nutricional de 235 crianças pré-escolares da cidade da Paraíba em relação ao zinco e verificou que havia um risco moderado na deficiência de zinco devido a um consumo inadequado desse mineral e de desnutrição crônica.

Sua deficiência vem sendo detectada, afetando principalmente países em desenvolvimento, na qual se observa retardo no crescimento infantil, diarreia, pneumonia, malária e comprometimento do desenvolvimento cerebral (LEAO; SANTOS, 2012).

### **2.4.1. Metabolismo e biodisponibilidade**

O zinco é absorvido principalmente ao longo do intestino delgado (jejuno e íleo), na qual a presença de glicose no lúmen intestinal favorece a sua captação (COZZOLINO, 2012).

A absorção ocorre por meio de transporte ativo (quando ingerido em pequenas quantidades na dieta) ou difusão passiva (quando ingerido em maiores quantidades), sendo absorvido apenas 20 a 30% do zinco total ingerido (VASCONCELOS, 2011; COZZOLINO, 2012). Depois da absorção intestinal, o zinco é transportado para o sangue, onde é captado pelo fígado e conseqüentemente distribuído para os demais tecidos do corpo humano (MANFRA; COZZOLINO, 2004).

O zinco proveniente da alimentação pode ter sua absorção intestinal reduzida por fatores como o fitato, oxalato, taninos e polifenóis, que competem com esse mineral podendo afetar a biodisponibilidade também na circulação sanguínea (SOARES; CRUZ, 2011). Na circulação, dependendo da quantidade encontrada, ferro e o cobre também podem competir com o zinco, diminuindo sua disponibilidade. Entretanto a absorção de aminoácidos, como cisteína, metionina e histidina, fosfatos, prostaglandinas, ácidos orgânicos e algumas proteínas podem agir como ligantes e dessa forma facilitar a absorção desse elemento traço no organismo (SOARES; CRUZ, 2011).

### **2.4.2. Fontes alimentares**

As principais fontes de zinco na alimentação são ostras, camarão, carnes em geral (bovina, frango e peixe), fígado, germen de trigo, grãos integrais, castanhas, cereais, leite, queijos, feijões, nozes, amêndoas, semente de abóbora, legumes e tubérculos (BUENO & CZPIELESKI, 2007; COZZOLINO, 2012). Alimentos de origem animal são as melhores fontes de zinco em comparação com os alimentos origem de vegetal, pois esses podem interferir na absorção do zinco por conterem fitatos, fibras e oxalatos, que competem com esse mineral no processo de absorção (SOARES; CRUZ, 2011).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar o consumo de micronutrientes na alimentação de crianças de 2 a 10 anos atendidas pela Equipe Estratégia de Saúde da Família em uma Unidade Básica de Saúde de Porto Alegre/RS.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- I- Descrever as características da população a ser estudada.
- II- Analisar a presença de ferro, cálcio e zinco da alimentação por meio de Recordatórios de 24 horas (R24h).
- III- Comparar os resultados do consumo de micronutrientes com as recomendações das *Dietary Reference Intakes* (DRIs).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. DELINEAMENTO DO ESTUDO

O estudo é do tipo descritivo transversal com a utilização dos dados da pesquisa “Obesidade e fatores de risco para doenças crônicas em crianças atendidas na Estratégia Saúde da Família em uma Unidade Básica de Saúde de Porto Alegre-RS”, aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) sob o número 120124. Foram analisados o consumo de três minerais: cálcio, ferro e zinco na alimentação das crianças de 2 a 10 anos atendidas na Unidade Básica de Saúde (UBS) - Santa Cecília da cidade de Porto Alegre/RS, por meio de dois R24 de dias não consecutivos, sendo comparado com as recomendações das *Dietary Reference Intakes* (DRIs) de acordo com a faixa etária em estudo.

### 4.2. POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRA

Participaram da pesquisa 212 crianças de 2 a 10 anos de idade, que acompanhadas dos pais ou responsáveis, compareceram a consultas médicas na UBS Santa Cecília entre setembro de 2012 a julho de 2013. Para a inclusão na pesquisa foi assinado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando com a coleta de dados e adesão à pesquisa. A UBS Santa Cecília é vinculada com o HCPA e possui quatro equipes de Saúde da Família, na qual cerca de 1000 famílias residentes em sua área de abrangência são acompanhadas por essas equipes responsáveis.

Na possibilidade de duas ou mais crianças entre 2 e 10 anos estarem no mesmo núcleo familiar, apenas uma foi selecionada aleatoriamente para a inclusão. O núcleo familiar foi considerado o mesmo quando mais de uma criança possuía vínculo com mesma mãe, pai ou responsável, sendo biológico ou não.

### 4.3. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídas crianças com incapacidades físicas, que dificultavam ou impossibilitavam as medidas antropométricas, comprometendo a avaliação. Crianças com uso de prótese ortopédica, desvios de coluna não permitindo a posição ereta para a medida adequada da altura, cadeirantes, com distúrbios gastrointestinais ou orofaríngeos que alterassem o consumo alimentar e aquelas com desordem do espectro autista, foram excluídas da pesquisa.

#### 4.4. COLETA DE DADOS

Os dados do estudo ocorreram em dois momentos distintos. A primeira coleta de dados aconteceu com as crianças que compareceram para a consulta na UBS Santa Cecília mediante atendimento médico agendado. Neste momento, foi realizado um questionário referente aos dados socioeconômicos e demográficos com os pais ou responsáveis, medidas antropométricas e R24h para investigar o consumo alimentar da criança. A segunda coleta foi realizada via telefone dentro de 1 a 8 semanas após o primeiro encontro, onde nesse momento só foi realizado o R24h. Os dados coletados foram por nutricionistas e estudantes de nutrição, com treinamento adequado para essa finalidade. Os dois R24h foram realizados em dias da semana diferentes para estabelecer a média do consumo diário.

##### 4.4.1. INSTRUMENTO DA COLETA DE DADOS

O consumo alimentar das crianças foi estimado por meio do Recordatório Alimentar de 24h (R24h), que obtém dados referentes a alimentação do dia anterior à entrevista. Os pais ou responsáveis, junto com as crianças quando a idade permitia, foram questionados sobre a alimentação de seus filhos, os alimentos que foram consumidos, seu modo de preparo, marca do produto quando necessário, quantidades consumidas e medidas utilizadas. Para uma maior precisão das quantidades utilizadas no consumo alimentar das crianças e nos preparos dos

alimentos foi utilizada como ajuda o álbum de fotografias sobre medidas das porções consumidas (ZABOTTO; VIANNA; GIL, 1996).

Para avaliar o consumo de micronutrientes, foram considerados os valores das *Dietary Reference Intakes* (DRI, Ingestões Dietéticas de Referência), propostas pelo *Food and Nutrition Board/Institute of Medicine*, utilizando a como referência a *Ingestão Dietética Recomendada- RDA (Recommended Dietary Allowance)* de cada nutriente com o objetivo de avaliar se a ingestão diária das crianças foi atingida suficientemente. A RDA possui como meta atender suficientemente as quantidades diárias da ingestão de micronutrientes da maioria (98%) dos indivíduos saudáveis (VASCONCELOS et al., 2011; SARAIVA et al., 2014).

O R24h é um método muito utilizado para avaliar o consumo alimentar dos indivíduos. Esse método estabelece por meio de relatos, dados sobre a alimentação e informações mais precisas sobre o consumo alimentar diário e atual, possuindo baixo custo e rápida aplicação, na qual pode ser feito pessoalmente, pela internet ou por telefone (FISBERG et al., 2005)

A quantidade dos alimentos em medidas caseiras foi convertida em gramas (Pinheiro, 2004) e calculada a média do consumo entre os dois dias de R24h de cada participante. Para a análise dos nutrientes foi utilizada a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (NEPA, 2011).

#### 4.4.2. DADOS ANTROPOMÉTRICOS

As medidas antropométricas foram realizadas na UBS Santa Cecília, em duplicata, utilizando técnicas padronizadas conforme a OMS (WHO, 1995), com os equipamentos devidamente calibrados. O peso corporal das crianças foi medido utilizando a balança portátil digital da marca *Welmy*®, modelo W200, com capacidade para 200 kg e precisão de 50 g. Para a medida da altura foi utilizado o estadiômetro fixo da marca *Tonelli*® com extensão de 2 metros e precisão de 1mm.

Os dados antropométricos foram analisados por *softwares* e *Anthro* e *Anthro plus*, e o Índice de Massa Corporal conforme a idade da criança (IMC) foi utilizado como parâmetro para determinar o estado nutricional. A avaliação do estado nutricional foi feita a partir das medidas antropométricas de peso e altura. Foi calculado os índices de peso para a altura,

altura para a idade, IMC para a idade. Foram preconizados pontos de cortes de escore  $Z > 2$  para sobrepeso e obesidade, estabelecidos pela OMS (DE ONIS et al., 2007; WHO, 2006)

#### 4.5. PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os questionários foram codificados e revisados, respectivamente, pelos entrevistadores e coordenadores do estudo. Os dados foram digitados em duplicada no banco de dados do programa *EpiDate*® versão 3.1.

#### 4.6. ANÁLISE DE DADOS

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão e as variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas.

Para comparar médias com os valores recomendados, foi utilizado o teste t-de Tukey a 5% de significância e as análises foram realizados no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 21.0.

## 5. RESULTADOS

O estudo foi composto por uma amostra de 212 crianças, sendo que a metade das crianças eram do sexo masculino, com média de idade de 5,9 anos, conforme descrito na tabela 1.

**Tabela 1 – Características gerais da amostra, consumo médio de micronutrientes**

Variáveis	n=212
Sexo	
M	106 (50,0)
F	106 (50,0)
Idade (anos)	5,9 ± 2,5
Cálcio (mg)	626 ± 300
Adequação de Cálcio	33 (16,2)
Ferro (mg)	9,0 ± 4,6
Adequação de Ferro	88 (43,3)
Zinco (mg)	8,7 ± 4,3
Adequação de Zinco	166 (81,4)

mg: miligrama. Os dados são expressos em média±dp, frequências (%)

Ainda na tabela 1 estão apresentados os resultados do consumo médio dos minerais, bem como o percentual de crianças com consumo adequado em relação à meta da recomendação. Observa-se que um percentual muito pequeno das crianças atinge um consumo adequado de cálcio, enquanto que para o consumo de ferro em torno de 40% se aproximam da recomendação e para o zinco 81% alcançam a recomendação.

Quando os dados do consumo de minerais foram analisados por faixa etária, conforme tabela 2, foi possível observar diferenças entre as faixas etárias de acordo com o nutriente analisado. As crianças com idade entre 2 e 3 anos ingeriram quantidades adequadas de cálcio e ferro, já a ingestão de zinco ultrapassou o recomendado.

O grupo de crianças da faixa etária entre 4 e 8 anos, apresentam o consumo menor de cálcio e ferro, mas a ingestão de zinco permanece elevada.

Nas crianças com mais de 8 anos de idade, o cálcio foi o único mineral que se apresentou em quantidades abaixo das recomendações.

**Tabela 2 – Distribuição do consumo médio de minerais e comparação com o recomendado por faixa etária**

Variáveis	Média ± DP	Recomendado	p
<b>Cálcio (mg)</b>			
2 a 3 anos	789 ± 313	700	0,063
4 a 8 anos	581 ± 258	1000	<0,001
9 a 10 anos	579 ± 335	1300	<0,001
<b>Ferro (mg)</b>			
2 a 3 anos	8,8 ± 5,3	7	0,026
4 a 8 anos	8,4 ± 4,0	10	<0,001
9 a 10 anos	10,7 ± 5,1	8	<0,001
<b>Zinco (mg)</b>			
2 a 3 anos	9,4 ± 3,9	3	<0,001
4 a 8 anos	7,9 ± 3,0	5	<0,001
9 a 10 anos	10,2 ± 6,7	8	0,034

mg: miligramas

Na tabela 3, encontram-se descritas o consumo médio dos minerais e a comparação de acordo com as faixas etárias. Podemos observar que o consumo médio de cálcio na faixa etária menor é significativamente maior ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 3 - Comparação do consumo médio de minerais entre as faixas etárias**

Variáveis	2 a 3 anos	4 a 8 anos	9 a 10 anos	p
Cálcio (mg)	789 ± 313 <sup>b</sup>	581 ± 258 <sup>a</sup>	579 ± 335 <sup>a</sup>	<0,001
Adequação de Cálcio	29 (64,4)	3 (2,6)	1 (2,3)	<0,001
Ferro (mg)	8,8 ± 5,3 <sup>ab</sup>	8,4 ± 4,0 <sup>a</sup>	10,7 ± 5,1 <sup>b</sup>	0,017
Adequação de Ferro	27 (60,0)	33 (28,7)	28 (65,1)	<0,001
Zinco (mg)	9,4 ± 3,9 <sup>ab</sup>	7,9 ± 3,0 <sup>a</sup>	10,2 ± 6,7 <sup>b</sup>	0,004
Adequação de Zinco	45 (100)	95 (81,9)	26 (60,5)	<0,001

mg: miligrama. Os dados são expressos em média±dp, frequências (%)

<sup>a,b</sup> Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância

Em relação à ingestão dos minerais ferro e zinco, observou-se que crianças com idade entre 4 e 8 anos, quando comparadas com crianças de 9 a 10 anos, apresentaram diferenças da média na ingestão desses minerais, entretanto, essas mesmas duas faixas etárias não apresentaram diferença significativa em comparação a faixa etária inicial de 2 a 3 anos (Tabela 3).

## 6. DISCUSSÃO

Este trabalho se propôs a estudar o consumo de minerais na alimentação infantil de crianças atendidas pelas equipes da Estratégia de Saúde da Família em uma UBS de Porto Alegre e analisar os resultados encontrados com as recomendações propostas pelas DRIs, considerando os valores de referência da Ingestão Dietética Recomendada (RDA) como meta para atingir a quantidade necessária de micronutrientes para todas as crianças.

A análise da ingestão do consumo de minerais na alimentação das crianças do estudo ficou insatisfatória em relação à meta da ingestão de cálcio e ferro de acordo com as recomendações para algumas faixas etárias. Entretanto a ingestão de zinco ficou acima dos valores para a RDA entre as faixas etárias de 2 a 8 anos, sendo que esses valores ultrapassaram o limite superior tolerável de ingestão- *Tolerable Upper Intake Level* (UL) de 7 mg/dia para as crianças de 2 a 3 anos (IOM, 2011).

A RDA para o cálcio foi atingida por somente 16% (33 crianças), enquanto que no consumo de ferro, houve uma melhora nos resultados quando comparado com o cálcio, mas ainda, apenas 43,3% das crianças conseguiram atingir a recomendação, representando um total de 88 crianças. O consumo de zinco foi o melhor resultado encontrado em comparação ao consumo dos outros dois minerais, sendo que 166 crianças atingiram ou consumiram mais do que a RDA, não encontrando nenhum resultado inferior ao valor preconizado pelas DRIs.

Semelhante a esses achados, alguns estudos que avaliaram o consumo de micronutrientes na alimentação das crianças também mostraram alguns resultados similares com o encontrado. Saraiva et al. (2014) avaliou 692 crianças de 1 a 5 anos, no município de Vitória/ ES, residentes em áreas de abrangência de Unidades Básicas de Saúde, e mostrou que o consumo alimentar de ferro, de acordo com os valores das DRIs ( $\geq$  EAR  $\leq$  RDA), foram atingidos por 281 crianças da amostra, correspondendo apenas 57,9% das crianças; também o consumo de ferro abaixo da recomendação foi observado por Zanella et al. (2015), em um estudo com 18 crianças com idade entre 4 anos e 5 anos e 11 meses, em uma entidade Filantrópica de Erechim/ RS, na qual o consumo desse mineral foi de 40,6% entre as crianças, sendo sua ingestão considerada insuficiente quando comparada com o valor de referência utilizado pelas DRIs.

A dieta desempenha um papel importante para a diminuição das consequências relacionadas à deficiência de ferro e para o surgimento de anemia ferropriva em crianças

(BRAGA; VITALLE, 2010). Segundo a OMS, nas regiões na qual a deficiência de ferro acarreta o surgimento da anemia (prevalência acima de 40%), a causa mais comum é a deficiência de ferro proveniente da dieta. Embora muitos alimentos contenham ferro, grande parte é composta por ferro de baixa disponibilidade como as leguminosas e os cereais (BRAGA; VITALLE, 2010). A maior ingestão de ferro deve ser abordada por meio da diversificação de alimentos da dieta das crianças, e melhor acesso a alimentos que contenham altos níveis de ferro biodisponível, principalmente produtos de origem animal (WHO, 2015).

Como estratégia para a prevenção e o tratamento das doenças provenientes da deficiência de ferro, como a anemia sendo a mais grave e recorrente em crianças, são realizados programas de suplementação medicamentosa e enriquecimento de alimentos (SARAIVA et al., 2014). Em dezembro de 2002, foi efetivada pela Resolução N° 344, da ANVISA a estratégia de fortificação de alimentos no Brasil, tornando obrigatória a fortificação de 4,2mg/100g de ferro e ácido fólico nas farinhas de trigo e milho comercializadas no Brasil e destinadas ao uso industrial e as farinhas adicionadas nas pré-misturas (VELLOZO; FISBERG, 2010).

Entretanto, mesmo com estratégias para minimizar a ingestão deficiente de ferro, ainda percebemos que existe grande parte das crianças que não possuem a ingestão adequada desse micronutriente na sua alimentação (SARAIVA et al., 2014). Zanella et al. (2015) também avaliou o consumo de cálcio na ingestão das crianças, e encontrou apenas 18,7% de adequação para a faixa etária de 4 a 5 anos e 11 meses. Madruga et al. (2014) realizou um estudo com 149 pré-escolares entre 2 e 6 anos de idade, de escolas municipais, no interior do Rio Grande do Sul, no qual concluiu que as crianças da faixa etária dos 4 a 6 anos apresentaram um consumo significativamente inferior ao recomendado pelas DRIs, sendo considerado dos valores da necessidade média estimada- *Estimated Average Requirement* (EAR) para cada faixa etária.

De acordo com Pereira (2009), a diminuição do consumo de cálcio entre as crianças pode ser consequência da substituição do consumo de leite por bebidas açucaradas (refrigerantes), que tem o seu consumo crescendo progressivamente ao longo dos anos. Outro fator é o aumento do número de refeições realizadas fora de casa, que contribui para a baixa ingestão de cálcio, visto que em casa se consome mais leite e derivados. Além disso, pular o café da manhã na refeição das crianças contribui negativamente para a ingestão desse nutriente ao longo do dia (PEREIRA, 2009).

Ainda, devemos levar em consideração que para que ocorra a adequada ingestão de cálcio é necessário que as concentrações de vitamina D também estejam adequadas. Dessa forma, níveis baixos de vitamina D podem resultar na deficiência de cálcio (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2008).

A ingestão de zinco foi relatada por Falcão-Gomes, Costa e Schmitz (2010) que avaliaram 678 crianças de 4 a 82 meses de nove creches filantrópicas do Distrito Federal e encontrou como resultado uma porcentagem de 9,8% das crianças entre de 13 a 47 meses que consumiram zinco no limite superior tolerável (UL) de acordo com as recomendações das DRIs. Tavares et al. (2012), também avaliou o consumo alimentar de crianças de 24 a 72 meses, matriculadas em creches privadas e públicas na cidade de e encontrou um consumo de zinco acima do nível superior tolerável de ingestão (UL) de acordo com as recomendações das DRIs.

De acordo com Tavares et al. (2012), o aumento da ingestão de zinco na alimentação das crianças pode ser devido o consumo de cereais fortificados e alimentos ricos em proteínas, chamando a atenção também para a qualidade da dieta consumida. Bernardi et al. (2011) também relaciona que a maior parte da ingestão de zinco que é consumido em casa, têm origem em alimentos provenientes de fonte láctea, e o zinco fornecido pelas escolas esteja relacionado com as carnes, devido sua alta disponibilidade.

Os resultados do estudo refletem sobre a qualidade da dieta consumida pelas crianças nos dias atuais. O consumo alimentar das crianças brasileiras é marcado por inadequações na alimentação, podendo ser reflexo de práticas alimentares incorretas, como a interrupção precoce do aleitamento materno, introdução inadequada de alimentos na alimentação complementar, excesso de produtos industrializados ricos em açúcares, gorduras e sal (CARVALHO, 2015).

Observa-se que a alimentação infantil está sofrendo alterações, e essa transição na alimentação, ocorrida neste século, vêm sendo caracterizada por consumo de alimentos inadequados, característicos de consumo exagerado de alimentos ricos em gordura, açúcares e alimentos refinados, com alto valor calórico (industrializados) e pouco nutritivo (OLIVEIRA; DAL BOSCO, 2009). Os hábitos alimentares das crianças são responsabilidade dos pais e/ou responsáveis, com papel importante na influência da escolha e consumo de alimentos saudáveis (PEREIRA, 2009; OLIVEIRA; DAL BOSCO, 2009).

Leal et al. (2015) que avaliou a qualidade da dieta de 556 pré escolares de 2 a 5 anos, em Pelotas (RS), concluiu que os alimentos mais consumidos pelas crianças (99,6%) foram os

que pertencem ao grupo de doces, açúcares e salgadinhos. Os alimentos menos consumidos foram legumes, verduras e cereais, alimentos fontes de vitaminas e minerais.

Semelhante a esse estudo, Vitolo et al. (2013) avaliou crianças de baixa renda de São Leopoldo (RS), na qual a maior parte das crianças consumiam pães (78,8%), bebidas açucaradas (75,6%), doces (63,2%), biscoitos (52,5%), embutidos (42,9%), entre outros. Todavia, é válido destacar que em nível de micronutrientes, as maiorias dos pães possuem fortificação de ferro e ácido fólico em sua composição, contribuindo assim para uma alimentação saudável e o fornecimento desses micronutrientes na alimentação dos indivíduos, se consumido de maneira adequada (SPARRENBARGER et al. 2015).

Valmórbidda e Vitolo (2014) avaliaram 388 crianças de 2 a 3 anos de idade, dos quais 58% não chegaram a consumir uma porção de frutas e 87,4% delas não consumiram nenhuma porção de verduras ao dia. Os resultados foram relacionados com a renda familiar, que ficou superior a 4 salários mínimos, menor escolaridade paterna e menor consumo de frutas com 12 a 16 meses, além do consumo de refrigerante pelas crianças com idade dos 12 aos 16 meses. Levando em consideração a mudança no padrão alimentar infantil, e priorizando o cuidado integral das crianças de 0 a 6 anos, prevenindo e controlando as deficiências de vitaminas e minerais, foi criada uma alternativa para ajudar na ingestão adequada de micronutrientes na alimentação dessas crianças. (BRASIL, 2015).

O Ministério da Saúde lançou a Estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó- NutriSUS que será implantada em creches participantes do Programa Saúde na Escola (PSE). A composição do sachê em pó NutriSUS apresenta 15 micronutrientes, distribuídos em vitaminas e minerais, incluindo o ferro e zinco, a qual será acrescentada diariamente em uma refeição das crianças nos estabelecimentos de educação infantil, com objetivo de prevenir e diminuir a deficiência de micronutrientes, visando à saúde, nutrição, bem como, suas consequências para a saúde das crianças (BRASIL, 2015).

O estudo apresentado também possui limitações que devem ser levadas em consideração, tais como, o método realizado para avaliar o consumo alimentar (R24h) pode apresentar possíveis erros, tais como: a ingestão de alimentos pode ter sido esquecida ou omitida pelos entrevistados, podendo existir, nesse caso, um viés de memória e informação, visto que a pessoa entrevistada precisa recordar e relatar as quantidades e os exatos alimentos que foram consumidos no dia anterior; também o R24h pode não representar adequadamente os hábitos alimentares dos entrevistados, mesmo sendo realizado em dois dias diferentes e não

consecutivos, pois esses dias relatados não garantem que a alimentação é sempre da mesma forma qualitativamente e quantitativamente (FISBERG, 2005).

Os resultados do estudo, não podem ser generalizados para outras populações, pois incluí apenas crianças específicas que estavam vinculadas com essa Unidade Básica de Saúde de Porto Alegre (RS).

## 7. CONCLUSÃO

O baixo consumo de alguns micronutrientes analisados, como cálcio e ferro, e a alta ingestão de zinco em algumas faixas etárias de acordo com a meta de ingestão diária recomendada pelas DRIs, reforça a importância no cuidado da alimentação infantil. A carência desses minerais a longo prazo causam comprometimento no desenvolvimento e crescimento infantil, devendo ser prevenida por meio da ingestão de alimentos com maior valor nutritivos e fontes desses micronutrientes, como leites e derivados, carnes, cereais, frutas, legumes e verduras. A alta ingestão de micronutrientes, como o zinco, também deve ser controlado para evitar outros danos causados pelo excesso desse mineral.

Vale ressaltar o papel fundamental dos pais, responsáveis, educadores e profissionais da saúde para a formação de crianças com hábitos alimentares saudáveis, prevenindo carências e excessos nutricionais e outras doenças recorrentes de hábitos alimentares inadequados. Além disso, mais estratégias para a promoção de hábitos alimentares adequados na infância devem ser previstos com a intenção de prevenir e controlar as carências e excessos de micronutrientes.

## 8. REFERÊNCIAS

ABBASPOUR, N.; HURRELL, R.; KELISHADI, R.. Review on iron and its importance for human health. **J Res Med Sci.**, v. 19, n. 2, p. 164-174, feb, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3999603/>>. Acesso em: 20 maio. 2016.

BERNARDI, J.R. et al. Consumo alimentar de micronutrientes entre pré-escolares no domicílio e em escolas de educação infantil do município de Caxias do Sul (RS). **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 24 n.2, p. 253-261, mar./abr. 2011.

BORTOLINI, G.A.; FISBERG, M.. Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, São Paulo , v. 32, supl. 2, p. 105-113, june. 2010. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-84842010000800020&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842010000800020&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 19 maio. 2016.

BRAGA, J.A.P.; VITALLE, M.S.S.. Deficiência de ferro na criança. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, São Paulo, v. 32, supl. 2, p. 38-44, june, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-84842010000800008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842010000800008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 19 maio. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Programa Nacional de Suplementação de Ferro: manual e condutas gerais/** Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **NutriSUS – Estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó : manual operacional /** Ministério da Saúde, Ministério da Educação. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BUENO, A.L.; CZPIELEWSKI, M.A. Micronutrientes envolvidos no crescimento. **Revista HCPA**, Porto Alegre, v.27, n.3, p. 47-56, 2007.

BUENO, A.L.; CZPEPIELEWSKI, M.A. A importância do consumo dietético de cálcio e vitamina D no crescimento. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 84, n. 5, p. 386-394, oct. 2008.

BUENO, M.B. et al. Nutritional risk among Brazilian children 2 to 6 years old: A multicenter study. **Nutrition**, v. 29, p. 405–410, 2013.

BUZINARO, E.F.; ALMEIDA, R.N.; MAZETO, G.M.F.S. Biodisponibilidade do Cálcio Dietético. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, v. 50, n. 5, p.852-61, outubro. 2006.

CALIXTO-LIMA, L.; GONZALEZ, M.C. **Nutrição clínica no dia a dia**. 1.ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2013.

CARVALHO, C.A. et al. Consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras: revisão sistemática. **Rev Paul Pediatr.** v.33, n.2, p. 211-221, 2015.

CASTRO, T.G et al. Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia Ocidental brasileira: prevalência e fatores associados. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.27, n.1, p.131-142, jan. 2011.

CEPEDA-LOPEZ, A.C.; AEBERLI, I.; ZIMMERMANN, M.B. Does Obesity Increase Risk for Iron Deficiency? A Review of the Literature and the Potential Mechanisms, **Int. J. Vitam. Nutr. Res.** v 80, n. 4 – 5, p. 263-270, 2010.

CORBO, M.D.; LAM, J. Zinc deficiency and its management in the pediatric population: A literature review and proposed etiologic classification. **J Am Acad Dermatol.**, v.69, n.4, p. 616-24, may. 2013.

COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 4.ed. atual. e ampl., Barueri, SP: Manole, 2012.

COZZOLINO, S.M.F.; COMINET, C. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição- Nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença**. 1ed. Barueri, SP. Manole, 2013.

DE ONIS, M.; BLOSSNER, M.; BORGHI, E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. **Am J Clin Nutri.**, v. 92, n.5, p.1257-64, nov, 2010.

FALCÃO-GOMES, R. C.; COSTA, T. H. M.; SCHMITZ, B. A. S. Avaliação do consumo alimentar de pré-escolares do Distrito Federal, Brasil. **ALAN.**, vol.60, n.2, p.168-174, 2010.

FERGUSON, E. et al. Zinc, iron and calcium are major limiting nutrients in the complementary diets of rural Kenyan children. **Maternal and Child Nutrition**, v.11, Suppl. 3, pp. 6–20, 2015.

FERRAZ, S.T. Anemia Ferropriva na Infância: uma Revisão para Profissionais da Atenção Básica. **Rev. APS**, v. 14 n.1, p. 101-110, jan/mar. 2011.

FISBERG, R.M.; MARTINI, L.A.; SLATER, B. **Métodos de inquéritos alimentares: métodos e bases científicos**. São Paulo: Manole, 2005.

FISBERG, M. et al. Hábito alimentar nos lanches intermediários de crianças pré-escolares brasileiras: estudo em amostra nacional representativa. **International Journal of Nutrology**, v.8, n.4, p. 58-71, set/dez. 2015.

FRANÇA, N.A.G.; PETERS, B.S.E.; MARTINI, L.A. Carência de cálcio e vitamina D em crianças e adolescentes: uma realidade nacional. **Blucher Medical Proceedings**, v.1, n.4, p., novembro. 2014.

GANZ, T. Systemic Iron Homeostasis. **Physiol Ver.**, v. 93, p. 1721–1741, 2013.

GARCIA, L.F.M. et al. Prevalência de anemia em crianças de 0 a 12 anos em uma Unidade de Pronto-Atendimento em Santa Maria-RS. **Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2011.

GLORIEUX, F.H.; PETTIFOR, J.M. Vitamin D/dietary calcium deficiency rickets and pseudo-vitamin D deficiency rickets. **Bone Key Reports**, v. 3, n. 524, march. 2014.

GROTTO, H.Z.W. Fisiologia e metabolismo do ferro Iron physiology and metabolism. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, v. 32, supl. 2, p.8-17, 2010.

ISHIKAWA, Y. et al. Down regulation by a low-zinc diet in gene expression of rat prostatic thymidylate synthase and thymidine kinase. **Nutrition & metabolism.**, v. 5, n. 12, may. 2008.

IOM (Institute of Medicine). **Dietary reference intakes (DRI). Tables of DRI values. [Tabelas na internet]**. Washington (DC): National Academy Press, 2011. Disponível em: <[http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI/News%20Material/2\\_%20RDA%20and%20AI%20Values\\_Vitamin%20and%20Elements.pdf](http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI/News%20Material/2_%20RDA%20and%20AI%20Values_Vitamin%20and%20Elements.pdf)> Acesso em: 2 de abril de 2016.

KHANAL, R.C.; NEMERE, I. Regulation of Intestinal Calcium Transport. **Annu. Rev. Nutr.**, v.28, p. 179–96, 2008.

KONSTANTYNER, T.; OLIVEIRA, T.C.R.; TADDEI, J.A.A.C. Risk Factors for Anemia among Brazilian Infants from the 2006 National Demographic Health Survey. **Anemia**, vol. 2012, p.1-7, october. 2011

LEAL, K.K. et al. Qualidade da dieta de pré-escolares de 2 a 5 anos residentes na área urbana da cidade de Pelotas, RS. **Rev Paul Pediatr.**, Pelotas (RS), v. 33, n. 3, p. 310-317, junho, 2015.

LEÃO, A.L.M.; SANTOS, L.C. Consumo de micronutrientes e excesso de peso: existe relação?. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 85-95, mar. 2012.

LONGO-SILVA G. et al. Ingestão de proteína, cálcio e sódio em creches públicas. **Rev Paul Pediatr.**, v.32, n2, p 193-199, 2014.

LORENZEN, J.K.; ASTRUP, A. Dairy calcium intake modifies responsiveness of fat metabolism and blood lipids to a high-fat diet. **British Journal of Nutrition.**, v.105, p.1823–31, January. 2011.

LORENZEN, J.K. et al. Calcium supplementation for 1 y does not reduce body weight or fat mass in young girls. **Am J Clin Nutr.**, v. 83, p. 18–23, 2006.

MADRUGA, J. G. et al., Consumo de cálcio e vitamina d em pré-escolares. **Revista Uningá**, Lajeado, RS, v. 42, p. 27-31, out./dez.2014.

MANFRA, D.; COZZOLINO, S.M.F. Importância do zinco na nutrição humana. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 17, n1, p.79-87, jan./mar. 2004.

NEPA-UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (Taco)**. 4 ed. Campinas: Nepa-Unicamp; 2011.

OLIVEIRA, P. E.; DAL BOSCO, S. M. Hábitos alimentares de crianças com dois anos de idade em escolas municipais da cidade de Lajeado. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 1, n. 3, 2009.

OMS (Organização Mundial da Saúde). Diretriz: **Suplementação intermitente de ferro em crianças de idade pré-escolar e escolar**. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2011.

PALMA, D.; ESCRIVÃO, M.A.M.S.; OLIVEIRA, F.L.C. **Guia de nutrição clínica na infância e na adolescência**. Barueri, SP: Manole, 2009. (Série guias de medicina ambulatorial e hospitalar/ Nestor Schor).

PANATO, C.S.S.; DENARDI, G.T.B.; NOZAKI, V.T. Prevalência de anemia ferropriva e consumo de ferro em crianças hospitalizadas. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 45-50, jan./abr., 2011.

PASRICHA, S-R. et al. Control of iron deficiency anemia in low- and middle-income countries. **Blood**, v.121, n.14. April, 2013.

PEDRAZA, D.F. et al. Estado nutricional relativo ao zinco de crianças que frequentam creches do estado da Paraíba. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 539-552, aug. 2011.

PEDRAZA, D.F.; QUEIROZ, D. Micronutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil. **Rev. Bras. Cresc. e Desenv. Hum.**, v.21, n.1, p. 156-171, 2011.

PEDRAZA, D.F.; ROCHA, A.C.D.; SOUSA, C.P.C. Crescimento e deficiências de micronutrientes: perfil das crianças assistidas no núcleo de creches do governo da Paraíba, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, p. 3379-90, 2013.

PEREIRA, G.A.P. et al. Cálcio dietético: estratégias para otimizar o consumo. **Rev. Bras. Reumatol.**, São Paulo , v. 49, n. 2, p. 164-171, apr, 2009.

PETERLIK, M.; GRANT, W.B.; CROSS, H.S. Calcium, Vitamin D and Cancer. **Anticancer Research**., v.29, n.9, p. 3687-3698. Sep, 2009.

PETTIFOR, J.M. Calcium and Vitamin D Metabolism in Children in Developing Countries. **Ann Nutr Metab.**, v. 64, supl. 2, p.15–22, october, 2014.

PINHEIRO, A.B. **Tabela para avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras**. 4 ed. São Paulo: Atheneu; 2004.

PHILIPPI, S.T.; AQUINO, R.C. **Princípios para o planejamento de uma alimentação saudável**. Barueri, SP. Manole, 2015.

RERKSUPPAPHOL, S.; RERKSUPPAPHOL, L. Effect of zinc plus multivitamin supplementation on growth of school children. **Pediatr Int.**, apr. 15, 2016.

SARAIVA, B.C.A. et al. Iron deficiency and anemia are associated with low retinol levels in children aged 1 to 5 years. **J Pediatr (Rio J)**, v. 90, n.6, p 593-599, 2014.

SPARREBERGER, K. et al. Ultra-processed food consumption in children from a Basic Health Unit. **J Pediatr (Rio J)**, v. 91, n. 6, p. 535-542, 2015.

SOARES, H.F.; CRUZ, J.B.F. Uma revisão sobre o zinco. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 207-222, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26019329014>>. Acessado dia 5 de abril de 2016.

SBP (Sociedade Brasileira de Pediatria). **Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola/Sociedade Brasileira de Pediatria**. Departamento de Nutrologia, 3<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro, RJ: SBP, 2012.

SUÁREZ-VARELA, M.M. et al. Anthropometric Status and Nutritional Intake in Children (6–9 Years) in Valencia (Spain): The ANIVA Study. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v.12, p. 16082–95, 2015.

TAVARES, B.M. et al. 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.**, v.30, n.1,p.42-50, 2012.

THACHER, T.D., ABRAMS, S.A. Relationship of calcium absorption with 25(OH)D and calcium intake in children with rickets. **Nutr Ver.**, v.68, p. 682–688, 2010.

VALMÓRBIDA, J. L.; VITOLO, M.R. Factors associated with low consumption of fruits and vegetables by preschoolers of low socio-economic level. **J Pediatr (Rio J)**, v. 90, n. 5, p. 464-471, 2014.

VASCONCELOS M.J.O.B. et al. **Nutrição clínica: Obstetrícia e pediatria**. Rio de Janeiro: MedBook; 2011.

VELLOZO, E. P.; FISBERG, M. O impacto da fortificação de alimentos na prevenção da deficiência de ferro. **Revista Brasileira de hematologia e Hemoterapia**, São Paulo, v. 32, supl. 2, p. 134-139, june, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-84842010000800024&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842010000800024&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 10 de junho de 2016.

VITOLO, M. R. et al. Risk factors for high blood pressure in low income children aged 3–4 years. **Eur J Pediatr.** V. 172, p. 1097-103, 2013.

WINZENBERG T. et al. Calcium supplements in healthy children do not affect weight gain, height, or body composition. **Obesity (Silver Spring)**, v.15, n.7, p.1789-98, jul, 2007.

WHO (World Health Organization). **Physical Status: the use and interpretation of anthropometry.** WHO Technical Report Series n° 854. Geneva, Switzerland: WHO, 1995.

WHO (World Health Organization). **Department of Nutrition for Health and Development Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age.** Methods and development. Geneva: World Health Organization; 2006.

WHO. **Guideline: use of multiple micronutrient powders for home fortification of foods consumed by infants and children 6–23 months of age.** Geneva: WHO, 2011.

WHO (World Health Organization). The global prevalence of anaemia in 2011. Geneva: World Health Organization; 2015. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/177094/1/9789241564960\\_eng.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/177094/1/9789241564960_eng.pdf?ua=1&ua=1)  
Acessado em: 26 de abril de 2016.

ZABOTTO, C.B.; VIANNA, R.P.T.; GIL, M.F. **Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções.** Goiânia: Nepa-Unicamp; 1996.

ZANELLA, A. P. S. et al. Estado nutricional e consumo alimentar em pré-escolares de uma entidade filantrópica de Erechim- RS. **Vivências**, vol. 11, n.21, p.68-77, outubro, 2015.

ZHANG M. et al. Seasonal Variation of Blood Calcium Levels in Children Aged 1–10. **Journal of Clinical Laboratory Analysis**, v. 00, p. 1–4, April, 2016.

ZHU, K.; PRINCE, R.L. Calcium and bone. **Clin Biochem.**, v.49, p.936-942, 2012.

ZUFFO, C.R.K. et al. Prevalence and risk factors of anemia in children. *J Pediatr (Rio J)*. p.1-8, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2015.09.007> . Acessado em 5 de maio de 2016.