



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU

Natália Tonon Domingues

**AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL, DO CONSUMO
ALIMENTAR E DO NÍVEL SÉRICO DO ZINCO DE
CRIANÇAS COM A SÍNDROME DE DOWN.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestra em Medicina.

Orientadora: Profa. Dra. Cátia Regina Branco da Fonseca

Coorientadora: Profa. Dra. Valéria Cristina Sandrim

Botucatu

2019

Natália Tonon Domingues

**AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL, DO
CONSUMO ALIMENTAR E DO NÍVEL SÉRICO DO
ZINCO DE CRIANÇAS COM A SÍNDROME DE DOWN.**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para
obtenção do título de Mestra em Medicina.

Orientadora: Profa. Dra. Cátia Regina Branco da Fonseca

Coorientadora: Profa. Dra. Valéria Cristina Sandrim

Botucatu

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: LUCIANA PIZZANI-CRB 8/6772

Tonon Domingues, Natália.

Avaliação do estado nutricional, do consumo alimentar e do nível sérico do zinco de crianças com Síndrome de Down / Natália Tonon Domingues. - Botucatu, 2019

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Cátia Regina Branco da Fonseca

Coorientador: Valéria Cristina Sandrim

Capes: 40101088

1. Síndrome de Down. 2. Nutrição. 3. Zinco. 4. Crianças.

Palavras-chave: Consumo alimentar e alimentação; Crianças; Nutrição; Síndrome de Down.; Zinco.

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, que acreditaram naquele sonho de menina e me deram a força, determinação e coragem necessárias para nunca desistir e sempre seguir em frente. Que eu consiga levar para cada criança a bondade, a honestidade e a humildade de vocês e que eu seja um instrumento de Deus para fazer o bem ao próximo.

Ao meu irmão amado, Rafael, que me fez sentir seu amor e presença em todos os momentos, demonstrando que estará caminhando lado a lado comigo de mãos dadas na mesma direção, porém em caminhos paralelos.

Ao meu namorado, por me ajudar nesse trabalho, com toda alegria e amor.

A todas as famílias e às nossas crianças tão amadas com Síndrome de Down seguidas em nosso ambulatório, pela confiança depositada em nosso trabalho e no cuidado a esses anjinhos tão abençoados.

Agradeço ainda aos meus queridos avós e minha família que são meu alicerce e exemplo de união.

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Cátia Regina Branco da Fonseca, minha inspiração como pessoa, médica, pediatra, professora e orientadora. Agradeço muito por Deus ter nos unido e ter tido a abençoada oportunidade de tanto aprendizado e crescimento, obrigada por ter me guiado como filha nesse projeto, que é a realização de um grande sonho. E, sobretudo, de ter me tornado uma pessoa melhor.

Ao Dr. Eduardo Bicas Franco e Dr. José Roberto Fioretto, por cuidarem de mim quando pequena, pela honra de terem sido meus pediatras, pela minha vida que devo aos senhores, e meu amor pela pediatria e desejo em seguir nesta profissão.

Aos meus professores da graduação, Dr. José Ribamar Borges Mendes e Dra. Gannabathula Sree Vani, por terem brotado em mim a semente, por serem meus heróis e inspiradores.

A toda nossa equipe do ambulatório de Pediatria Genética em especial Dr. Carlos Alexandre Hattori Tiba e Dra. Cristina Helena Lima Delambert Bizzotto, por me ensinarem que quando estamos unidos poderemos ir mais longe e fazer a diferença na vida das pessoas.

Aos meus preceptores da Residência Médica de Pediatria e Endocrinologia Pediátrica: Dra. Juliana Tedesco Dias e Dr. Gil Kruppa Vieira, por me ajudarem e incentivarem neste trabalho, tratando-me como filha e por serem meus exemplos de liderança.

Às Nutricionistas Amanda Daniel e Bruna Rongetta Torres, e à Bióloga Laura Rossi Lazarin por serem anjos e instrumentos de Deus na minha vida, pelo auxílio em todas as etapas deste trabalho.

À Dra. Lídia Raquel de Carvalho, por todo apoio, carinho e paciência com as análises estatísticas.

À minha banca de qualificação, Profa. Dra. Miriam Hashimoto e Dra. Maria Antonieta, por serem grandes exemplos e por ajudarem com observações construtivas para que eu pudesse aprimorar a dissertação.

À Pró-Reitoria de Pesquisa da UNESP e à FAPESP por auxiliar na realização e compreender a importância deste trabalho.

Às bibliotecárias da Divisão Técnica de Biblioteca da UNESP de Botucatu, pelo auxílio na orientação bibliográfica.

À Seção Técnica de Pós-graduação, em especial à Vânia Soler e ao Diego Oliveira, por toda atenção, carinho e ajuda.

Lista de tabelas, quadros, figuras e gráficos

Tabela 1 - Caracterização da população do estudo, Botucatu/SP, 2017 (n=37)	30
Tabela 2 - Idade da população do estudo, Botucatu/SP, 2017 (n=37)	31
Tabela 3 - Classificação nutricional* da população do estudo, Botucatu/SP, 2017(n=37)	31
Tabela 4 - Distribuição de frequências segundo diagnóstico nutricional* e faixa etária (p=0,06), Botucatu/SP, 2017.....	32
Tabela 5 – Distribuição de frequências das crianças segundo diagnóstico nutricional* e consumo de calorias (p=0,31), Botucatu/SP, 2017	33
Tabela 6 – Distribuição de frequências das crianças segundo diagnóstico nutricional* e consumo de calorias (p=0,14), Botucatu/SP, 2017	34
Tabela 7– Distribuição de frequências das crianças segundo diagnóstico nutricional* e consumo de carboidratos (p=0,06), Botucatu/SP, 2017	35
Tabela 8 – Distribuição de frequências das crianças com Síndrome de Down segundo diagnóstico nutricional* e o consumo de zinco na dieta (p=0,41), Botucatu/SP, 2017	36
Tabela 9 – Distribuição de frequências das crianças segundo consumo alimentar de alimentos fontes de inibidores de zinco, (p = 0,19), Botucatu/SP, 2017	39
Tabela 10 - Estatística descritiva referente às variáveis idade, peso e estatura, para o grupo de crianças com SD incluídas para a dosagem do nível sérico de zinco(Zn),Botucatu/SP,2017.....	40
Tabela 11 - Média e desvio-padrão referentes ao zinco sérico segundo faixa etária (p=0,03), Botucatu/SP, 2017	40
Tabela 12 – Distribuição de frequências das crianças segundo diagnóstico nutricional* e zinco sérico (p= 0,95), Botucatu/SP, 2017	41
Tabela 13 - Média e desvio-padrão referentes ao nível de zinco sérico segundo diagnóstico nutricional*, (p=0,02) Botucatu/SP, 2017.....	41
Tabela 14 – Distribuição de frequências das crianças segundo zinco sérico e faixa etária (p= 0,42) Botucatu/SP, 2017	42

Tabela 15 – Distribuição de frequência das crianças com SD, segundo nível de zinco sérico e consumo alimentar de zinco ($p < 0,001$), Botucatu/SP, 2017	42
Tabela 16 – Distribuição de frequências das crianças segundo zinco sérico e inibidores de zinco ($p=0,17$), Botucatu/SP, 2017	43
Tabela 17 – Distribuição de frequências das crianças segundo nível de zinco sérico e uso de suplementação vitamínica ($p = 0,26$), Botucatu/SP, 2017	43
Tabela 18 – Distribuição de frequências das crianças segundo nível de zinco sérico e presença de tireoideopatia ($p = 0,17$), Botucatu/SP, 2017	44
Tabela 19 – Distribuição de frequências das crianças segundo nível de zinco sérico e presença de cardiopatia ($p = 0,32$), Botucatu/SP, 2017.....	45
Quadro 1 - Valores de referência do TSH sérico de acordo com a faixa etária segundo método de análise por quimioluminescência	24
Quadro 2 - Valores de referência do T4 livre sérico de acordo com a faixa etária segundo método por quimioluminescência	25
Quadro 3- Recomendação dietética de zinco para crianças, adolescentes e adultos, em miligramas por dia, segundo RDA* 2002	26
Figura 1-Fluxograma de inclusão de participantes e perdas, segundo etapas do estudo	23
Gráfico 1 – Grupos de alimentos consumidos pelas crianças com SD como fonte de zinco, Botucatu/SP, 2017	37
Gráfico 2 – Tipos de alimentos consumidos que atuam como inibidores da absorção de zinco, crianças com Síndrome de Down, Botucatu/SP, 2017.....	38

Sumário

Resumo	9
Abstract	10
1. Introdução	11
1.1. A Síndrome de Down	11
1.2. A alimentação e a importância do zinco	12
1.3. A deficiência do zinco	14
1.4. Zinco e hipotireoidismo	16
1.5. Avaliando o consumo alimentar	17
1.6. Diagnóstico nutricional das crianças com SD	18
1.7. Diretrizes brasileiras sobre diagnóstico nutricional, alimentação e zinco	19
Justificativa do estudo	20
2. Objetivos geral e específicos	21
3. Método	22
4. Resultados	29
4.1. Caracterização da população do estudo	29
4.2. Avaliação nutricional	31
4.3. Consumo alimentar de calorias, carboidratos e zinco	32
4.4. Consumo de suplementos vitamínicos, de alimentos fonte e alimentos inibidores do zinco	36
4.4.1. Consumo alimentar de zinco e de alimentos inibidores de sua absorção	39
4.5. Nível sérico do zinco	39
4.5.1. Nível sérico do zinco, consumo de alimentos fonte e de potenciais inibidores do zinco	42
4.5.2. Nível sérico de zinco e a ingesta de suplementação de vitaminas e micronutrientes	43
4.5.3. Nível sérico de zinco, presença de tireoidopatia e de cardiopatia	44
5. Discussão	46
6. Considerações finais	53
7. Referências bibliográficas	54
8. Anexos	57

RESUMO

DOMINGUES, N.T. **Avaliação do estado nutricional, do consumo alimentar e do nível sérico do zinco de crianças com a Síndrome de Down.** 2019. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019.

A criança com a Síndrome de Down (SD) apresenta maior incidência de diversas complicações clínicas e a deficiência de zinco tem sido considerada problema de saúde pública, levando a maiores prejuízos e repercussões negativas em funções bioquímicas, imunológicas e clínicas. O quadro clínico pode variar dentro de um amplo espectro de manifestações. Não se conhece, ao certo, a magnitude desta deficiência no Brasil. A avaliação criteriosa da alimentação é importante para que possamos avaliar as necessidades nutricionais específicas e realizar uma orientação visando a alimentação mais equilibrada. O objetivo foi avaliar o estado nutricional e o consumo alimentar, e verificar se há deficiência sérica de zinco em crianças com a Síndrome de Down. Estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Análise estatística realizada através do programa SPSS. Método: Estudo clínico transversal, em crianças com SD que realizam o seguimento no ambulatório de Pediatria Genética do Hospital das Clínicas de Botucatu (HCFMB). Foram realizados entrevista semiestruturada, recordatório alimentar de 24 horas (R24), avaliação nutricional (classificação segundo as curvas para SD) e dosagem de zinco sérica. Resultados: 84% dos incluídos receberam diagnóstico de eutrofia. No R24, verificou-se excesso do consumo de calorias e carboidratos, e sem deficiência no consumo de zinco. Quanto ao nível sérico do zinco, em 94,3% houve deficiência (considerado insuficiente valores abaixo de 65 µg/dL) com valor médio de 50,40 µg/dL, mediana de 49,24 µg/dL (dp=10,05 µg/dL). Assim, apesar da dieta não ter déficit de ingestão de zinco e o nível sérico deste micronutriente ser deficiente, consideramos a alteração no metabolismo presentes nas crianças com SD o motivo da insuficiência sérica, portanto, a suplementação deste micronutriente pode ser indicado a fim de se prevenir déficits e suas consequências ao organismo, com adequado crescimento e desenvolvimento aos que tem a SD.

Descritores: Nutrição, Consumo alimentar e Alimentação; Zinco; Síndrome de Down; Crianças.

ABSTRACT

DOMINGUES, N.T. **Evaluation of nutritional status, food intake and serum zinc level of children with Down Syndrome.** 2019. Dissertation (Master degree). Botucatu Medical School- UNESP. Botucatu, 2019.

Children with Down Syndrome (DS) presents a higher frequency of clinical complications and the Zinc deficiency has been considered a public health problem, that may cause important damage to the biochemical, immunological and clinical functions. The clinical presentation may vary in a broad spectrum of manifestations. The magnitude of this deficiency in Brazil is unknown. The careful evaluation of the diet is essential to access the specific nutritional needs and to guide the best medical conduct and orientations for a more balanced diet. The aim of this study was to evaluate the nutritional status and diet of children with DS, and research serum zinc deficiency. The study was approved by the Research Ethics Committee and statistical analysis was performed with SPSS program. Method: Cross-sectional clinical study with children with DS who performed follow-up at the Genetic Pediatrics outpatient clinics of Hospital das Clínicas de Botucatu (HCFMB). It was performed a semi-structured interview, 24-hour food diary (R24), nutritional assessment (classification according to the charts for DS) and serum zinc blood test. Results: 84% of the patients were diagnosed eutrophic. In the 24-hour food diary evaluation was detected an excess of calories and carbohydrate consumption, and no deficiency in zinc consumption. Regarding the serum zinc level, 94.3% had a deficiency (considered insufficient levels below 65 ug / dL) with a mean value of 50.40 ug / dL, median of 49.24 ug / dL (dp-10.05 pg / dL). Therefore, despite there were not a deficiency in the zinc intake there were a deficiency in serum level. An alteration of the metabolism of children with DS was considered the cause of this serum deficiency, thus the supplementation of this micronutrient may be indicated to prevent deficiencies and their consequences to the body, and adequate growth and development of children with DS.

Keywords: Nutrition, Food consumption and Food; Zinc; Down's syndrome; Children.

1. INTRODUÇÃO

1.1. A Síndrome de Down

A Síndrome de Down (SD) foi descrita pela primeira vez pelo médico John Langdon Down, em 1866. Em seus trabalhos o médico classificava as pessoas com deficiência mental, de acordo com sua semelhança a raças étnicas (WUO, 2007).

Com os avanços nas pesquisas genéticas, em meados do século XX, o médico francês Jerome Lejeune reformulou a concepção da deficiência postulada por Down, a qual devia ser explicada por uma alteração na constituição cromossômica que no período gestacional ocorria uma disfunção congênita, ou seja, a presença de um cromossomo adicional no par 21, em 95% dos casos, sendo assim verificou-se que ao invés de dois cromossomos, os indivíduos acometidos possuem três, o que justificou a nomeação de Síndrome de Down ou Trissomia 21, em homenagem a John Langdon Down que iniciou o tema no meio científico (HENN, 2007), e sabe-se que há 5% dos casos referentes aos casos de translocação no cromossomo 14 e mosaicismos (EPSTEIN, 1991).

É a condição cromossômica mais comum no Brasil, com estimativa atual de prevalência de 1 a cada 600 nascidos vivos. A incidência da SD aumenta proporcionalmente com a idade materna. Os cuidados multidisciplinares são necessários à estas crianças, pois apresentam maior predisposição a diversas situações clínicas (BULL, 2011).

As características peculiares fenotípicas da SD são: pregas palpebrais oblíquas, braquidactilia com clinodactilia, epicanto ocular, ponte nasal plana, protrusão lingual, braquicefalia, hipotonia global, frouxidão ligamentar. São frequentes o déficit intelectual, déficit psicomotor, déficit pondero-estatural e a cardiopatia congênita, que é a principal causa da morbidade e mortalidade nos primeiros anos de vida (BULL, 2011).

O screening da SD pode ser realizado antes do nascimento do bebê, no período gestacional, por meio de exames de ultrassonografia, pela observação de alterações fenotípicas e também de outras características típicas. No entanto, o diagnóstico definitivo é realizado por meio do estudo do cariótipo, ou seja, identidade genética

de um indivíduo. O cariótipo não é obrigatório para o diagnóstico da SD, mas é fundamental para orientar o aconselhamento genético da família (WUO, 2007).

A criança com a SD possui maior incidência de diversas complicações clínicas, desde prematuridade, malformações cardíacas e gastrointestinais, complicações respiratórias, predisposição à leucemia e ao início precoce de Alzheimer (MUSTACCHI, 2017).

1.2. A alimentação e a importância do zinco

Uma alimentação variada e equilibrada é essencial para o crescimento e a manutenção da saúde. Orientações nutricionais são necessárias durante a infância, mas podem trazer resultados ainda mais importantes para os que têm a SD, pois apresentam condições inerentes a SD que predispõem a obesidade e demais comorbidades, como: hipotonia generalizada, maior seletividade e compulsão alimentar, menor taxa metabólica basal, dentre outras. Estas peculiaridades reforçam que as recomendações alimentares nesta população tem que levar em conta os aspectos nutricionais presentes nestas crianças, pois há implicações negativas no crescimento e desenvolvimento caso não sejam abordados e realizados de forma adequada (MOURA, 2009).

As crianças com SD possuem maior prevalência da deficiência de minerais e vitaminas, que contribuem para a deficiência de certos folatos, e assim concomitante ao acréscimo de um dos genes da terceira cópia do cromossomo 21, são responsáveis pela oxidação excessiva, levando à desequilíbrios celulares significativos e justificando algumas das manifestações clínicas inerentes à SD (MUSTACCHI, 2017).

A anemia é o problema nutricional de maior magnitude no Brasil e a deficiência de zinco também tem sido considerada como problema de saúde pública, acarretando prejuízos à saúde, não somente ao crescimento e ao desenvolvimento, mas favorecendo o aparecimento de doenças relacionadas às alterações das funções bioquímicas, imunológicas e clínicas (cicatrização, apetite, paladar) que envolvem este micronutriente (MARQUES, 2006; MUSTACCHI, 2017). Mas não se conhece ao certo a magnitude destas deficiências desde o nascimento até a adolescência nos

que têm a SD no Brasil, pois os estudos com populações pequenas e regionalizadas (MUSTACCHI, 2017).

O zinco exerce importantes funções cognitivas, portanto, ligado ao aprendizado, e atua na percepção gustatória, na acuidade olfativa e visual, na função tireoidiana, na mineralização óssea, na secreção hormonal, reprodução e funcionamento adequado do sistema nervoso central; regula genes, estabiliza a membrana celular, e promove a integridade do endotélio vascular. Ele está presente nos processos metabólicos; está envolvido em atividades enzimáticas e no metabolismo energético como componente catalítico de mais de 300 metaloenzimas nos tecidos humanos (como, por exemplo a transcriptase reversa, RNA sintetase, DNA polimerase, álcool-desidrogenase, superóxido-dismutase, lactato-dehidrogenase, carboxipeptidase, fosfatase alcalina, anidrase carbônica, proteína C-quinase, collagenasecorneal e leucina aminopeptidas) (CIAMPO, 2014).

O papel do zinco no crescimento está relacionado à sua ação como cofator das metaloenzimas, para que assim haja síntese do ácido ribonucléico (RNA), desoxirribonucléico (DNA) e de proteínas. Também pode influenciar a regulação hormonal da divisão celular, por via hormônio do crescimento (GH) e fator I do crescimento dependente de insulina (IGF-I), além de interferir em hormônios mitogênicos, atuando sobre a proliferação celular (SENA, 2005).

As recomendações mais recentes para a ingestão de zinco foram estabelecidas pela *Food and Nutrition Board* (2002), estipulando as DRI (*Dietary Reference Intakes*) de acordo com o estágio de vida e o sexo do indivíduo, conforme mostra o Quadro 3, no “Método”. Alimentos como a carne bovina e de frango, apresentam a forma mais rapidamente disponível, além de peixe e laticínios, e fornecem 80% do total de zinco dietético. Também são boas fontes de zinco, camarão, ostras, fígado, grãos integrais, castanhas, cereais, legumes e tubérculos.

A deficiência do zinco ocorre por diminuição da ingestão (restrições alimentares, vegetarianismo, interações com componentes da dieta ou com medicamentos), por baixa absorção (síndromes disabsortivas, doenças inflamatórias intestinais), por aumento na utilização (fases de crescimento rápido na infância e adolescência) e

por aumento nas perdas, comuns nas parasitoses intestinais, sangramentos e menstruação excessiva (CIAMPO, 2014).

O zinco é absorvido no intestino delgado (jejuno) sofrendo influências da integridade das células e de elementos competidores (como os fitatos, o oxalato, os taninos e os polifenóis) ou facilitadores de sua absorção (como os aminoácidos cisteína e histidina). A absorção varia de 6% a 40%, sendo que 80% são transportados pela albumina (podendo competir com outros minerais como o ferro), 15% pela alfa2-macroglobulina e os 5% restantes por proteínas de baixo peso molecular. 50% de sua excreção ocorre no trato gastrointestinal e ele não é armazenado (MUSTACCHI, 2017).

Oitenta e cinco por cento do conteúdo corporal do zinco encontram-se no músculo esquelético (300ug/g) e no osso (100 ug/g a 200 ug/g), apenas 0,1% do zinco é encontrado no plasma, e mais de 95% dentro das células. Nos fluídos corporais, 80% estão nas hemácias, e desses, 87% na anidrase carbônica e 5% na enzima superóxido-dismutase, enquanto que 16% estão diluídos no plasma (MUSTACCHI, 2017).

1.3. A deficiência do zinco

O quadro clínico da deficiência de zinco pode variar dentro de um amplo espectro que depende diretamente do tempo e da intensidade desta, sendo classificado como leve, moderado ou intenso. Os sinais e sintomas observados na deficiência leve são anorexia, estomatite, glossite, dermatites, diarreia, hipodesenvolvimento. Já nos casos moderados e graves, podemos encontrar alterações neurossensoriais, hipogeusia, retardo no crescimento por redução da concentração de IGF-1, hipogonadismo, retardo na maturação sexual, ataxia cerebelar, atrofia testicular, dificuldades na cicatrização, diminuição de produção de insulina e intolerância à glicose, atraso na maturação sexual e esquelética, fragilidade dos eritrócitos, anemia, disfunções imunológicas, restrição da utilização de vitamina A, cegueira noturna, desordens comportamentais, de aprendizado e de memória (CIAMPO, 2014).

Entre os efeitos da deficiência de zinco se destaca a redução da função imune, decorrente da redução do número total de leucócitos, principalmente linfócitos;

também está relacionada à atrofia de órgãos linfóides, com depleção progressiva dos linfócitos-T, atividade reduzida da timulina sérica e da ação citolítica das células T e NK (natural-killer), além de menor produção de interferon-g (IFN-g), de fator de necrose tumoral α (TNF- α) e de interleucina-2 (IL-2) (SENA, 2008).

Em 1988, iniciaram-se os estudos de Purice et al. com a dosagem de zinco sérico em pessoas com a SD, observando-se nestas baixas concentrações (MARQUES, 2006). Em 2002, Lima avaliou o estado nutricional relativo ao zinco nas crianças com SD, encontrando mais de 80% de deficiência sérica desse mineral (MUSTACCHI, 2017). O Estudo apresentado por Marques (2006) mostrou alterações na distribuição e difusão tecidual do zinco em organismos de crianças com a Síndrome, acarretando manifestações clínicas como as acima descritas, com alterações principalmente no sistema imune, endócrino e hematológico, sendo, portanto, promissora a suplementação de zinco nestes, a fim de reduzir ou suprimir as manifestações clínicas (MARQUES, 2006).

Poucos foram, portanto, os estudos realizados de dosagem sérica de zinco com crianças e, menos ainda, quando com a SD, não se conhecendo, até os dias atuais, ao certo, a real prevalência da deficiência do zinco sérico nesta população (MUSTACCHI, 2017).

É necessário sabermos a quantidade ingerida deste micronutriente pelas crianças com a Síndrome de Down a fim de conseguirmos avançar para consumo alimentar adequado, visando à prevenção da deficiência deste micronutriente, pois a ingestão alimentar é a única forma de obtenção deste mineral, uma vez que nosso organismo não é capaz de sintetizá-lo (CIAMPO, 2014).

A dosagem do zinco sérico é o indicador mais recomendado para avaliar a presença, ou não, da deficiência nutricional, pois é a única forma capaz de refletir o consumo de zinco dietético ou da suplementação alimentar. Há níveis de referência específicos por grupos etários e gêneros.

Norm Schwarcz e Kent MacLeod defendem que é importante realizar exame de sangue pelo menos uma vez por ano para rever os níveis de vitaminas, minerais e nutrientes, e afirmam ainda, que para o tratamento adequado das deficiências,

certos nutrientes devem ser ingeridos em níveis bem acima do normal para a população sem a SD, sobretudo vitamina C, vitamina E, zinco, selênio, magnésio, ômega e colina (parte do complexo B de vitaminas) (MACLEOD,2003).

Comparado a outras deficiências e doenças, ainda é muito escasso o apoio à pesquisa em SD no mundo. A assistência à pessoa com deficiência sempre se mostrou deficitária, um dos motivos para que isso ocorra é que, até recentemente, acreditava-se que não era possível um tratamento para SD por se tratar de uma condição genética. Porém, a partir de 1990 novas pesquisas com mapeamento genético e análise bioquímica começaram a incentivar os pesquisadores (SHRIVER, 2014).

1.4. Zinco e hipotireoidismo

A associação entre doenças tireoideanas com a SD já vem sendo relatada na literatura desde 1906 (BOURNVILLE, 1903). A tireoidite autoimune é a associação mais frequente de doença autoimune com SD, e o hipotireoidismo é a alteração mais comum, encontrado em 4 a 18% da população com SD (BRASIL, 2013).

Os sintomas e sinais clínicos de hipotireoidismo, principalmente se tiverem início gradual, correm o risco de não serem facilmente identificados nos que têm a SD, já que podem ser atribuídos à própria síndrome, como sucção débil e hipotonia (NISHIHARA, 2006). Portanto, a utilização de parâmetros laboratoriais que avaliem a função tireoidiana é altamente recomendada no acompanhamento desses indivíduos. A função tireoideana (TSH e T4 livre) deve ser avaliada ao nascimento, aos 6 meses, aos 12 meses e, após, anualmente. Existe um risco de 1% de hipotireoidismo congênito e 14% ou mais de hipotireoidismo ao longo da vida. Vários estudos descrevem disfunções tireoidianas nos que têm a SD, sendo a diminuição da produção dos hormônios da tireóide e a dosagem sérica elevada de hormônio estimulante da tireóide (TSH) os achados mais frequentes. Não há consenso na literatura sobre os valores normais para tais exames, mas sabe-se que o diagnóstico precoce e correto das doenças da tireóide proporciona benefícios diretos tanto no desenvolvimento físico como no intelectual de crianças com SD, atuando positivamente no desenvolvimento neuropsicomotor nos primeiros dois anos de vida (NISHIHARA, 2006; MARTINS, 2008).

A deficiência de zinco está relacionada a alterações imunológicas e endocrinológicas, uma vez que o micronutriente atua nestes sistemas. Alguns autores demonstraram melhora do hipotireoidismo nas crianças com a SD após suplementação de zinco. No entanto, a relação entre a deficiência de zinco e o mecanismo fisiopatológico na função tireoidiana ainda não foi elucidado (MUSTACCHI, 2017).

1.5. Avaliando o consumo alimentar

O recordatório de 24horas (R24) é a quantificação do consumo alimentar nas vinte e quatro horas anteriores ou durante o dia anterior, por meio de uma entrevista feita por um profissional capacitado (WILLETT, 1998). É um método que descreve uma grande variedade de alimentos e pode ser utilizado para a comparação da média da ingestão de nutrientes e energia de diferentes populações (BUZZARD, 1998).

De maneira geral, o R24 pode ser utilizado para a avaliação da ingestão média de alimentos e nutrientes de um grande número de pessoas, desde que a amostra seja representativa da população e os dias da semana sejam representados adequadamente, ou seja, espera-se que esse dia seja típico para o indivíduo (GIBSON, 2005). As grandes vantagens de utilização desse método são: aplicação rápida, lembrança recente da ingestão alimentar, aplicabilidade para analfabetos, além de ser o método que menos propicia alteração no comportamento alimentar (BUZZARD, 1998; VILLAR, 2001).

Após o levantamento do recordatório há a necessidade de transformação dos dados em quantificação dos nutrientes e calorias. O Programa de Apoio à Nutrição - NutWin visa auxiliar o trabalho do profissional da área de Nutrição e Alimentação, tanto na execução de cálculos para a Avaliação Nutricional, como na organização de informações armazenadas. Auxilia também na quantificação dos nutrientes ingeridos e no processo de tomada de decisão, durante a elaboração dos planos alimentares individualizados. O programa NutWin tem como base de dados a tabela norte americana de composição de alimentos (USDA) e a de Philippi (2002).

1.6. Diagnóstico nutricional das crianças com SD

As crianças com SD apresentam diferentes padrões de crescimento pôndero-estatural em comparação à outras crianças. A baixa estatura é observada em 100% dos casos, com estatura média final até 20 cm menor em relação à população em geral. As causas são desconhecidas, acredita-se que seja decorrente da interação genótipo-fenótipo durante o desenvolvimento embrionário, sendo agravado nos casos de comorbidades presentes, como a cardiopatia (encontrada em 50% com SD), com maior restrição de crescimento no primeiro ano de vida. A estatura destas crianças apresenta-se abaixo dos padrões de outras crianças em todas as fases do desenvolvimento (ALVES, 2018).

O baixo peso nos primeiros anos de vida também é uma característica comum, mas após os dois anos de vida as crianças com SD tendem ao sobrepeso e obesidade. Nos primeiros meses de vida a restrição no crescimento e a dificuldade no consumo dos alimentos justificam o baixo peso, porém a partir dos dois anos há estudos que demonstram níveis elevados de leptina, baixa taxa metabólica basal que associados às comorbidades, níveis reduzidos de atividade física e padrões nutricionais desfavoráveis, levam ao sobrepeso e a obesidade (ALVES, 2018).

Pelos motivos mencionados acima, as curvas de crescimento habitualmente utilizadas para as crianças sem a SD, como as atuais da Organização Mundial de Saúde, quando usadas para os que têm a SD, podem subestimar seu crescimento, e demonstra a importância de curvas específicas para estas crianças, que considerem as peculiaridades da SD, bem como as comorbidades associadas a ela. Assim, há várias curvas para avaliar o crescimento das crianças com SD, havendo grande discussão sobre a necessidade de novos gráficos porque as referências previamente desenvolvidas podem não ser representativas do crescimento atual de crianças com SD no Brasil (ALVES, 2018).

Por fim, as curvas elaboradas visando o seguimento de crianças com a SD se limitam a amostras relativamente pequenas, restritas a peso e estatura, usando técnicas estatísticas restritas, além do fato de não serem todas que possuem acesso através de softwares, que facilitam muito a plotagem e classificação nutricional.

Apesar de não haver consenso sobre a curva mais adequada a ser utilizada, a Sociedade Brasileira de Pediatria preconiza a utilização de curvas específicas para esta população, pois destacam a importância clínica de se detectar precocemente desvios do crescimento, que podem ser indicadores de comorbidades ou complicações (ALVES, 2018).

1.7. Diretrizes brasileiras sobre diagnóstico nutricional, alimentação e zinco

Os documentos atuais que guiam à assistência no cuidado com a SD reconhecidos no Brasil, não possuem dados acerca da suplementação de zinco. A Sociedade Brasileira de Pediatria publicou em 2009 uma atualização de condutas denominada de Seguimento da criança com SD, em que não há citação do zinco. E nas Diretrizes de Atenção à Pessoa com SD, do Ministério da Saúde de 2013, também não há a abordagem do tema. (BRASIL, 2013; MUSTACCHI, 2009)

Portanto, no Brasil, não há uma recomendação formal sobre a investigação da deficiência de zinco na SD, nem de sua suplementação.

Justificativa do estudo

Diante da necessidade de elaborar um protocolo para o seguimento de crianças que têm a SD e realizam o acompanhamento em um ambulatório específico no Hospital das Clínicas de Botucatu, propusemos este estudo.

Consideramos importante a avaliação criteriosa da alimentação, a fim de conhecer a composição e a quantidade dos nutrientes consumidos, para que possamos avaliar as necessidades nutricionais específicas e realizar uma orientação visando à alimentação mais equilibrada e um consumo dietético diário adequado em calorias e micronutrientes, principalmente do zinco.

O diagnóstico nutricional, considerando as curvas específicas para a SD, deve ser realizado, bem como a análise do zinco sérico nesta população para confirmar se são insuficientes ou não. A correlação entre eles pode nos ajudar a entender o estado nutricional relativo ao zinco nestas crianças.

Assim, com base nos achados deste trabalho, poderemos avançar nos estudos sobre a necessidade da suplementação ou não do zinco, considerando as necessidades específicas para as crianças com SD, visando prevenir carências nutricionais de hábitos alimentares inadequados.

2. OBJETIVOS

Geral

Avaliar o estado nutricional do zinco em crianças com a Síndrome de Down.

Específicos

- Caracterizar as condições de nascimento, aleitamento e comorbidades da população do estudo;
- realizar a avaliação antropométrica e a classificação nutricional segundo as curvas específicas para a SD;
- avaliar o nível sérico do zinco classificando-o em normal ou insuficiente;
- avaliar o consumo diário de calorias e de alimentos com biodisponibilidade de zinco, verificando suas adequações conforme a recomendação segundo faixa etária;
- avaliar o nível sérico de zinco, o estado nutricional e o consumo diário de alimentos fontes deste micronutriente;
- orientar um consumo alimentar equilibrado buscando garantir as necessidades diárias, principalmente diante de inadequações alimentares;
- considerar a necessidade de suplementação de zinco medicamentoso nas crianças do estudo.

3. MÉTODO

Estudo clínico transversal, com crianças com SD que realizam o seguimento no ambulatório de Pediatria e Puericultura Genética do Hospital das Clínicas de Botucatu (HCFMB), dados coletados durante os anos de 2017 e 2018.

Realizada coleta de dados primários e secundários, recordatório alimentar, avaliações clínica, nutricional e laboratorial.

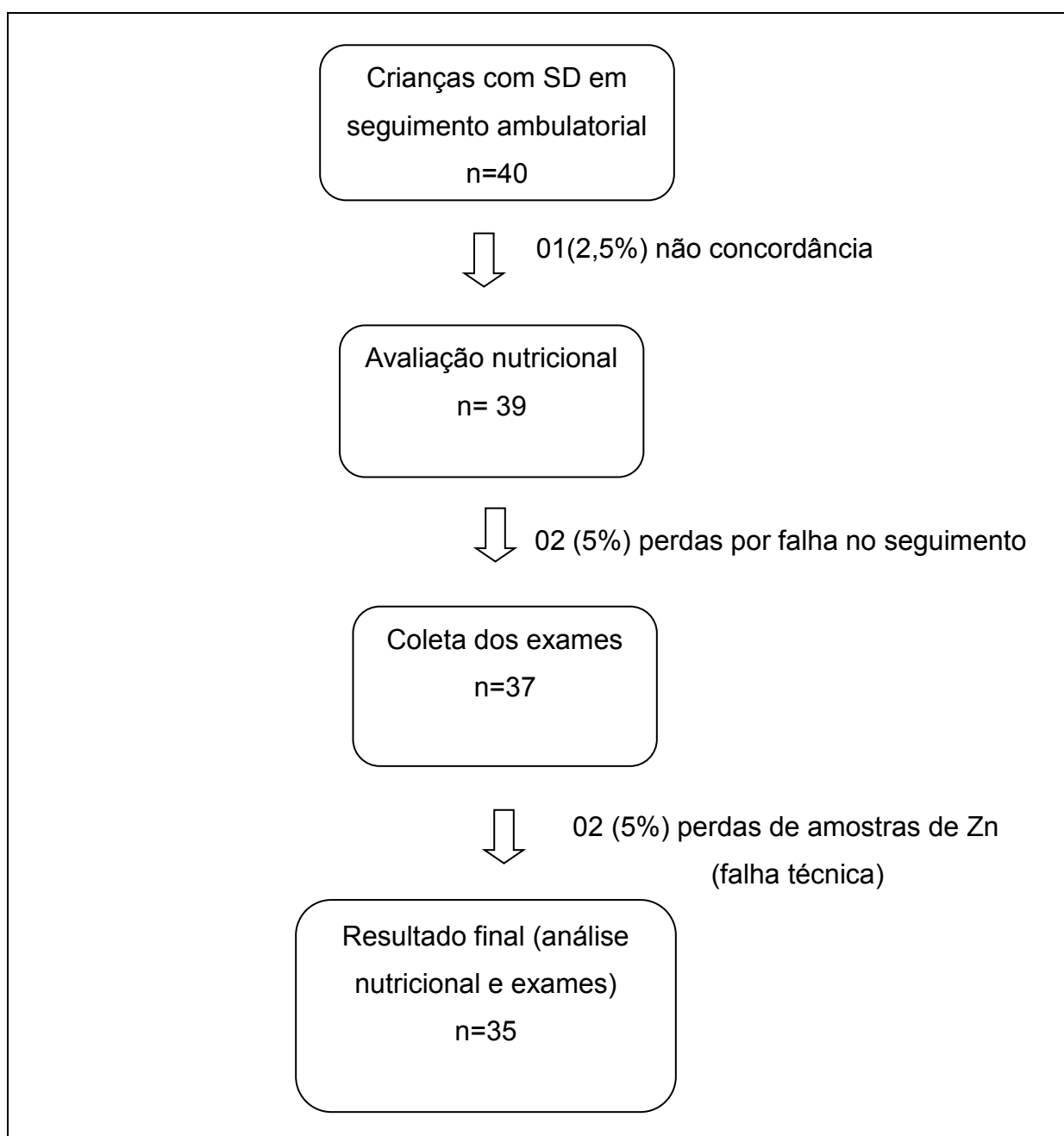
O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu, conforme Resolução 466/12-CNS-MS (BRASIL, 2012) (Nº CAAE: 62014216.0.0000.5411/2017) (anexo I).

Os critérios de inclusão para o do estudo foram as crianças com a SD em seguimento ambulatorial e cujos responsáveis concordaram em participar do estudo.

Foram excluídos do trabalho os que por algum motivo não conseguiram completar todas as etapas previstas no estudo.

Foram convocadas para avaliações nutricionais e as orientações de um consumo alimentar mais equilibrado, 40 crianças, e efetivamente avaliadas 39 crianças, constando para análise 37, pois uma responsável se negou a participar do estudo, e dois considerados como “faltas” para devolutiva do registro alimentar, com as orientações nutricionais propostas no estudo, conforme mostrado na figura 1.

Figura 1-Fluxograma de inclusão de participantes e perdas, segundo etapas do estudo



Coleta de dados

Protocolo de pesquisa (anexo II):

a) Dados maternos e condição de nascimento: duração da gestação com classificação em pré-termo (menos que 37 semanas completas), ou termo (maior que 37 semanas completas); gestação única ou gemelar; parto normal ou cesáreo;

sexo do RN; peso de nascimento (classificação de baixo peso se menor que 2500g ou não); malformação congênita sim ou não.

b) Doenças atuais, tempo de internação neonatal; número de internações e duração no período pós-neonatal até o momento, com ênfase no primeiro ano de vida, deficiências e patologias diagnosticadas.

c) Informação sobre alteração ou não no valor do TSH (hormônio estimulante da tireóide), no teste do pezinho e/ou no sangue, e se atualmente a criança possui tireoideopatia e necessidade de tratamento com tetróide (sim ou não).

Classificação de disfunção tireoideana

Foram considerados na interpretação os resultados séricos de TSH (hormônio estimulante da tireóide) e T4 livre (tiroxina livre circulante no sangue) por quimioluminescência, com diferentes valores de acordo com a faixa etária, conforme a referência para o método de análise utilizado, mostrados nos quadros 1 e 2 a seguir.

Hipotireoidismo: níveis séricos de TSH e T4 livre respectivamente acima e abaixo dos valores de referência para a idade.

Hipotireoidismo subclínico: nível sérico de TSH aumentado de acordo com valor de referência adotado no estudo com T4 livre normal.

Hipertireoidismo: nível sérico de TSH abaixo do normal referente, concomitante à elevação do T4 livre sérico.

Quadro 1 - Valores de referência do TSH sérico de acordo com a faixa etária segundo método de análise por quimioluminescência

Idade	Valor de Referência
01-23 meses	0,83 a 6,5 µIU/mL
02-12 anos	0,58 a 4,1 µIU/mL
13-20 anos	0,39 a 4,0 µIU/mL
Acima de 20 anos	0,40 a 4,0 µIU/mL

Quadro 2 - Valores de referência do T4 livre sérico de acordo com a faixa etária segundo método por quimioluminescência

Idade	Valor de Referência
01-23 meses	0,80 a 1,27 ng/dl
02-12 anos	0,74 a 1,28 ng/dl
13-20 anos	0,75 a 1,27 ng/dl
Acima de 20 anos	0,89 a 1,76 ng/dl

d) Cardiopatia congênita (sim ou não) e, classificação de gravidade à partir da repercussão hemodinâmica e descrita ao ecocardiograma: (cardiopatia grave) ou não (cardiopatia leve).

Avaliação Nutricional

- Antropometria e classificação nutricional – Foram aferidos o peso e comprimento ou estatura por técnico treinado e com balanças digitais apropriadas para as crianças. O diagnóstico nutricional foi realizado através do software PedZ com os padrões de referência das curvas do *Center for Diseases Control*, considerando o modo “Síndrome de Down” (ZEMEL *et al.*, 2015), segundo sexo e idade.

Avaliação do consumo diário de calorias, carboidratos e zinco

a) Recordatório de 24 horas (R24), de três dias consecutivos anteriores à consulta - sendo um dia de final de semana. Foi aplicado por uma graduanda da nutrição, previamente treinada, sendo as informações referidas pelo acompanhante anotadas de forma detalhada pelo avaliador a fim de quantificar adequadamente as porções ingeridas (anexo III).

A avaliação dos componentes do consumo alimentar a partir do R24, referentes às calorias e ao zinco, foi calculada através do Programa de Apoio a Nutrição – NutWin [software] (ANÇÃO *et al.*, 2002) e as referências nutricionais, segundo nutriente e faixa etária, foram consideradas para avaliação de adequação, déficit ou excesso no consumo alimentar segundo *Dietary Reference Intakes* (DRIs), preconizadas pelo

National Research Council (2000,2001 e 2002). O quadro 3 mostra os valores considerados normais para o consumo de zinco, segundo a faixa etária.

Quadro 3 - Recomendação dietética de zinco para crianças e adultos, em miligramas por dia, segundo RDA* 2002

Faixa de idade	Zn (mg/d)
0 - 5,9 meses	2
6 - 11,9 meses	3
1- 3,9 anos	3
4 - 8,9 anos	5
9 - 13,9 anos (meninos/meninas)	8
14 -18 anos (meninos)	11
14 - 18 anos (meninas)	9

Fonte: Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes (DRIs)

* Recommended Dietary Allowance. Food and Nutrition Board (2002).

b) Suplementação vitamínica e de micronutrientes – Durante o recordatório foi questionado se as crianças recebiam ou não suplementação de vitaminas e de micronutrientes de forma regular. Consideramos nos resultados a ingestão de vitamina A, vitamina D, ferro (em diferentes formulações) e zinco (em suas diferentes apresentações).

Análise bioquímica

Foram coletadas amostras de sangue venoso periférico dos incluídos no estudo, perfazendo um “n” de 37 com a SD, o sangue foi coletado e adequadamente armazenado para análise conjunta de todos os incluídos, realizada, portanto, em um único momento.

Zinco

Os plasmas foram obtidos após separação do sangue total (coletado 4 ml) em centrífuga 1500 rpm x 10 mim (Centribio mod 80-2B) e armazenados em tubos de eppendorf de 5 ml, devidamente etiquetados, e foram mantidos sob refrigeração a 7°C, para posterior análise.

A preparação das amostras foi realizada pela metodologia de mineralização por forno de micro-ondas: os frascos que continham os plasmas foram pesados (2 g balança AND mod HR 200) no copo de reação e acrescentado e ácido nítrico (65%

PA), em concentração 1:3. Foram colocados no forno de micro-ondas (Provecto® - DGT-100 plus), gerando como produtos da reação água, gases (decorrentes da decomposição de material biológico) e o zinco na forma de sal. Foi utilizado um programa específico para esse tipo de matriz (nº 18) fornecido pelo fabricante do forno. Ao término da mineralização, as amostras foram avolumadas para 10 ml utilizando água deionizada. Através da câmara de nebulização presente na máquina, as amostras foram aspiradas, formando aerossol, que é lançado em uma chama (Ar + Acetileno). Devido à alta energia, o átomo vai para estado de "excitação" (+/- 2000 graus oC), porém o átomo tende a voltar a seu estado fundamental, ocorrendo a absorção atômica. Para cada elemento químico existe uma lâmpada específica de catodo oco (LCO) que fornece elétrons, portanto, foi utilizada uma lâmpada específica para o zinco permitindo a correta leitura do elemento. O equipamento foi otimizado de acordo com recomendação do fabricante. Após esses procedimentos, as amostras foram levadas para o equipamento Espectrômetro de Absorção Atômica (marca GBC-modelo AA 932) para leitura quali/quantitativa de Zn.

Foram consideradas como insuficientes valores para o zinco sérico abaixo de 65 µg/dL das crianças, segundo os valores de referência para o Zn sérico e plasmático estabelecidos pelo estudo *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES, 1976-1980) (GIBSON, 1990), sendo o atualmente considerado também pela Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2017). Acima desse valor o zinco sérico foi considerado normal.

Todas as crianças tiveram as dosagens nas mesmas condições, respeitando-se o horário de jejum de quatro horas, semelhante entre os incluídos no estudo, bem como o horário das coletas das amostras, no início da manhã.

A análise do material conforme método descrito acima foi realizada por uma estudante do curso de Biologia do IBB-UNESP, sob a supervisão direta e orientação de um biólogo experiente no CEATOX-IBB-UNESP.

Para melhor entendimento dos resultados, convencionamos para análise estatística duas faixas etárias, sendo menor que 5 anos e maior ou igual a 5 anos.

Construção e Análise estatística dos dados

O Banco de Dados foi digitado diretamente em planilha elaborada no Programa Excel 2010 para posterior análise estatística.

Para o estudo da associação entre as variáveis foi utilizado o teste do Qui-quadrado ou o teste Exato de Fisher. Para comparação de médias foi utilizado o teste t de Student. O nível de significância utilizado foi de 5% (FISHER, 1998).

Os resultados serão apresentados em forma de tabelas e gráficos a seguir.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterização da população do estudo

A tabela 1 mostra a caracterização das crianças incluídas no estudo, sendo 35 crianças e dois adolescentes.

Referente aos dados de nascimento, o peso variou entre 800 g e 4,15 kg e, 43,2% dos incluídos tiveram baixo peso ao nascer. Quanto à idade gestacional, 32,4% foram prematuros e não houve nenhum nascido pós termo. Todos nasceram de gestação única (100%) e, em 54% dos nascimentos o parto foi cesáreo.

Dos incluídos 35,1% tiveram alguma malformação ao nascimento, sendo a malformação cardíaca a mais frequente (21,6%). A prevalência de internação em Unidade Neonatal foi de 51,3% e, 56,7% necessitaram de internação durante o primeiro ano de vida.

Dentre as comorbidades referidas no momento, 62,1% das crianças relatavam apresentar hipotireoidismo e cardiopatia. A presença de cardiopatia atual foi relatada em 54% delas, sendo a forma leve, sem repercussão hemodinâmica, a mais frequente desta (90%).

Dos incluídos, 89,2% não apresentaram nenhuma alteração nos exames do hormônio tireoideano do teste de triagem neonatal (teste do pezinho). Porém 13,5% usavam levotiroxina para tratamento de hipotireoidismo no momento do estudo.

São dados relevantes para o desenvolvimento de uma alimentação adequada o aleitamento materno, sendo que aleitamento exclusivo nos 6 primeiros meses de vida teve a incidência de 54% e a média do tempo de aleitamento foi de 6,5 meses.

Tabela 1 - Caracterização da população do estudo, Botucatu/SP, 2017 (n= 37)

Variáveis	Número (n)	Porcentagem (%)
Baixo Peso	16	43,2
Prematuridade	12	32,4
Gestação Única	37	100
Parto Cesárea	20	54,0
Sexo Masculino	17	45,9
Má formação ao nascimento	13	35,1
Cardiopatía atual	20	54,0
Cardiopatía grave	2	10,0
Cardiopatía leve	18	90,0
Doença atual	23	62,1
Internação neonatal	19	51,3
Internação primeiro ano de vida	21	56,7
TSH alterado no teste do pezinho	4	10,8
Hipotireoidismo atual	3	8,1
Hipotireoidismo subclínico atual	13	35,1
Hipertireoidismo atual	1	2,7
Tratamento - levotiroxina atual	5	13,5
Aleitamento Materno até 1 ano	21	56,7
Aleitamento Materno até os 6 meses	20	54,0

A tabela 2 mostra a idade da população do estudo segundo faixas definidas pelo pesquisador. A variação foi entre 2 meses e 14 anos de idade, sendo que 18,9% eram menores de 1 ano (n=7); 54% entre 1 e 5 anos (n=20) e 21,6% entre 5 e 10 anos de idade (n=8). Acima de 10 anos incluídos no estudo foram 5,4% (n=2).

Tabela 2 – Idade da população do estudo, Botucatu/SP, 2017 (n= 37)

Idade	Número (n)	Porcentagem (%)
Menores que 1 ano	7	18,9
Entre 1 e 5 anos	20	54,0
Entre 5 e 10 anos	8	21,6
Maiores que 10 anos	2	5,4

4.2. Avaliação Nutricional

Dentre os incluídos, sem a divisão por faixa etária, observou-se que a maioria foram considerados eutróficos (84%), conforme mostra a tabela 3.

Tabela 3 - Classificação nutricional* da população do estudo, Botucatu/SP, 2017 (n=37)

Diagnóstico Nutricional	Número (n)	Porcentagem (%)
Magreza	1	2,7
Eutrofia	30	81,8
Risco de sobrepeso	1	2,7
Sobrepeso	2	5,4
Obesidade	3	8,1

* Classificação segundo curvas específicas para SD (CDC, 2015).

Na tabela 4 considerando duas faixas etárias foi observada a predominância de eutrofia em ambos os grupos etários. Por outro lado, nas crianças com idade igual ou maior que 5 anos houve uma incidência elevada de diagnóstico que demonstram excesso de peso (sobrepeso e obesidade), de 40%.

Tabela 4– Distribuição de frequências segundo diagnóstico nutricional* e faixa etária (p=0,06), Botucatu/SP, 2017

Classificação nutricional	Faixa etária		
	<5 anos N(%)	≥5 anos N(%)	Total N(%)
Eutrofia	24(88,9)	6(60,0)	30(81,1)
Magreza	1(3,7)	0(0,0)	1(2,7)
Excesso de peso ¹	2(7,4)	4(40,0)	6(16,2)
Total	27	10	37

* Classificação segundo curvas específicas para SD (CDC *et al.*, 2015).

¹ Excesso de peso = Sobrepeso e obeso.

4.3. Consumo alimentar de calorias, carboidratos e zinco

A partir do recordatório alimentar realizado, verificou-se o consumo de macro e micronutrientes. Verificou-se que as crianças do estudo consumiram calorias em excesso (61,5%), com média de 1232,4 Kcal/d, e também apresentaram consumo em excesso de alimentos ricos em carboidratos (48,7%), com média de 160,2 g/d (dados não apresentados em tabela).

A tabela 5 mostra o consumo de calorias segundo o diagnóstico nutricional, com base no recomendado pelo sexo e faixa etária, confirmando o consumo de calorias em excesso pela maioria das crianças. Considerando a classificação nutricional, dentre os eutróficos houve o consumo em excesso deste macronutriente. Todas as crianças com diagnóstico de magreza consumiam calorias de forma adequada. Entre as crianças com diagnóstico sobrepeso chama a atenção que 50% apresentaram dieta com deficiência de consumo de calorias, segundo seu sexo e idade. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os diagnósticos e o consumo ($p=0,31$).

Tabela 5 – Distribuição de frequências das crianças segundo diagnóstico nutricional* e consumo de calorias ($p=0,31$), Botucatu/SP, 2017

Classificação Nutricional	Calorias			
	Adequado	Deficiente	Excesso	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Eutrofia	3(10,0)	8(26,7)	19(63,3)	30(100,0)
Magreza	1(100,0)	0(0,0)	0(0,0)	1(100,0)
Obesidade	1(33,3)	1(33,3)	1(33,3)	3(100,0)
Risco de sobrepeso	0(0,0)	0(0,0)	1(100,0)	1(100,0)
Sobrepeso	0(0,0)	1(50,0)	1(50,0)	2(100,0)
Total	5(13,5)	10(27,0)	22(59,5)	37(100,0)

* Classificação segundo curvas específicas para SD (CDC, 2015).

Na tabela 6 foram considerados apenas 3 grupos de classificação nutricional: eutrofia, magreza e crianças com excesso de peso (sobrepeso e obeso) para verificar a correlação com a ingesta de calorias. Evidenciamos um excesso de consumo de calorias entre os eutróficos e as crianças com excesso de peso. O mesmo não ocorreu com a criança com diagnóstico de magreza, na qual o consumo de calorias foi adequado, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de diagnósticos ($p=0,41$).

Tabela 6 – Distribuição de frequências das crianças segundo diagnóstico nutricional* e consumo de calorias ($p=0,14$), Botucatu/SP, 2017

Classificação Nutricional	Calorias			
	Adequado	Deficiente	Excesso	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Eutrofia	3(10,0)	8(26,7)	19(63,3)	30(100,0)
Magreza	1(100,0)	0(0,0)	0(0,0)	1(100,0)
Excesso de peso ¹	1(16,7)	2(33,3)	3(50,0)	6(100,0)
Total	5(13,5)	10(27,0)	22(59,5)	37(100,0)

* Classificação segundo curvas específicas para SD (CDC, 2015).

¹ Excesso de peso = Sobrepeso e obeso.

Na tabela 7 vemos a correlação entre o consumo de carboidratos e os 3 grupos de classificação nutricional: eutrófico, magreza e crianças com excesso de peso (sobrepeso e obeso). Evidenciamos um consumo em excesso de carboidratos entre as crianças com eutrofia. A única criança com diagnóstico de magreza apresentou consumo adequado deste macronutriente. Nas crianças acima do peso o consumo foi deficiente e em excesso igualmente em 50% delas. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os diagnósticos em relação aos consumos.

Tabela 7– Distribuição de frequências das crianças segundo diagnóstico nutricional* e consumo de carboidratos (p=0,06), Botucatu/SP, 2017

Classificação Nutricional	Carboidratos			Total
	Adequado	Deficiente	Excesso	
	N(%)	N(%)	N(%)	
Eutrofia	3(10,0)	13(43,3)	14(46,7)	30(100,0)
Magreza	1(100,0)	0(0,0)	0(0,0)	1(100,0)
Excesso de peso ¹	0 (0,0)	3(50,0)	3(50,0)	6(100,0)
Total	4(10,8)	16(43,2)	17(46,0)	37(100,0)

* Classificação segundo curvas específicas para SD (CDC, 2015).

¹ Excesso de peso = Sobrepeso e obeso.

Na tabela 8 está apresentado o consumo alimentar de zinco e a diferenciação segundo a classificação nutricional: eutrofia, magreza e crianças com excesso de peso (sobrepeso e obeso) sendo que a ingesta foi predominantemente adequada segundo os grupos, sem significância estatística ($p=0,41$).

Tabela 8 – Distribuição de frequências das crianças com Síndrome de Down segundo diagnóstico nutricional* e o consumo de zinco na dieta ($p=0,41$), Botucatu/SP, 2017

Classificação nutricional	Zinco na dieta		
	Adequado N(%)	Insuficiente N(%)	Total N(%)
Eutrofia	29(96,7)	1(3,3)	30(100,0)
Magreza	1(100,0)	0(0,0)	1(100,0)
Excesso de peso ¹	5(83,3)	1(16,7)	6(100,0)
Total	35(94,6)	2(5,4)	37(100,0)

* Classificação segundo curvas específicas para SD (CDC, 2015).

¹ Excesso de peso = Sobrepeso e obeso.

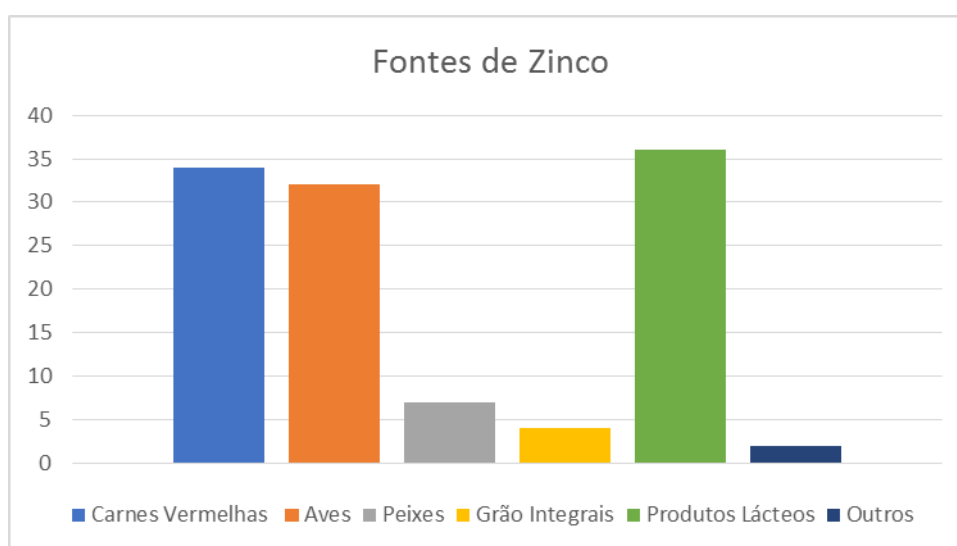
4.4. Consumo de suplementos vitamínicos, de alimentos fonte e alimentos inibidores da absorção do zinco

A suplementação vitamínica esteve presente em 13 (35,1%) das crianças do estudo, sendo a suplementação de vitamina A, D e sulfato ferroso (todos em dose profilática conforme preconizado pela SBP) nos lactentes (menores que 2 anos de idade). Nenhuma criança ingeria zinco ou polivitamínicos com a presença deste micronutriente.

A partir do recordatório alimentar de 24 horas, pode-se analisar o consumo alimentar dos micronutrientes, em questão neste estudo o zinco, sendo a seguir mostrados os alimentos fonte deste micronutriente consumido pelas crianças estudadas e também os alimentos que atuam como potenciais inibidores de absorção do zinco, gráficos 1 e 2.

No gráfico 1 estão os principais tipos de alimentos consumidos como fonte de zinco alimentar, pelas crianças do estudo. O principal consumo foi de produtos lácteos em 97,2% (n=36), seguida do consumo de carnes vermelhas em 91,8% (n=34), e de aves em 86,4% (n=32) das crianças do estudo. Outras fontes menos consumidas foram os peixes em 18,9% (n=7), grãos integrais em 10,8% (n=4) e outros alimentos como fígado com ingesta em 5,4%(n=2) das crianças.

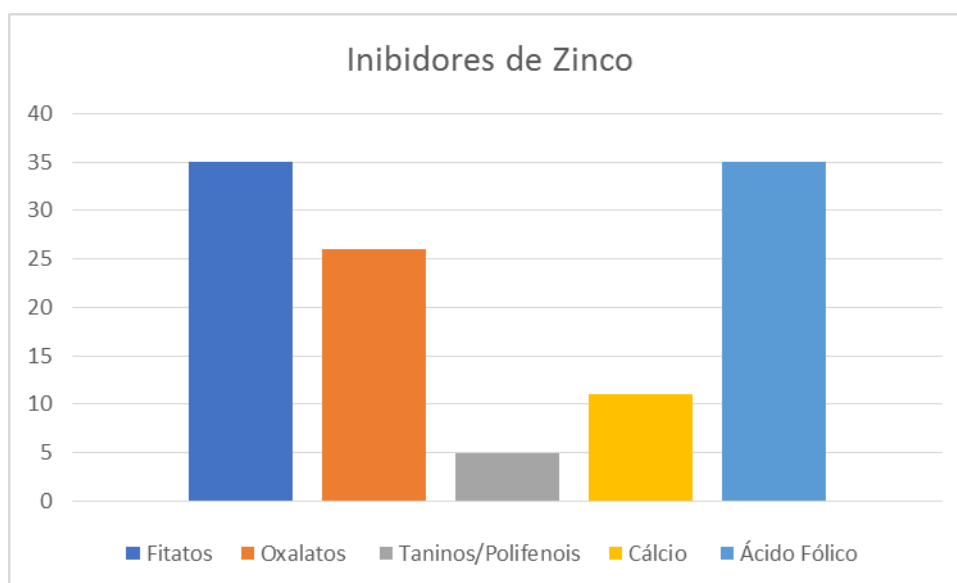
Gráfico 1 – Grupos de alimentos consumidos pelas crianças com SD como fonte de zinco, Botucatu/SP, 2017



Fonte: Recordatório alimentar de 24 horas das crianças com SD, Botucatu/SP, 2017

No gráfico 2 estão os principais alimentos consumidos que atuam como inibidores da absorção de zinco, segundo o consumo pelas crianças do estudo. Foram de consumo mais frequente os fitatos e o ácido fólico, ambos com consumo por 94,5% (n=35) das crianças. O oxalato foi consumido por 70,2% (n=26) e os alimentos inibidores da absorção do zinco menos consumidos pelo grupo do estudo foram o cálcio com 29,7% (n=11) os taninos e os polifenóis com 13,5% (n=5) de ingestão respectivamente.

Gráfico 2 – Tipos de alimentos consumidos que atuam como inibidores da absorção de zinco, crianças com Síndrome de Down, Botucatu/SP, 2017



Fonte: Recordatório alimentar de 24 horas das crianças com SD, Botucatu/SP, 2017

4.4.1. Consumo alimentar de zinco e de alimentos inibidores de sua absorção

Verificou-se que as crianças com consumo alimentar insuficiente de zinco apresentaram também o consumo de alimentos inibidores de sua absorção (tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição de frequências das crianças com SD e o consumo alimentar de alimentos inibidores da absorção do zinco ($p = 0,19$), Botucatu/SP, 2017

Zinco dieta	Alimentos inibidores da absorção de zinco		
	Não	Sim	Total
	N(%)	N(%)	N(%)
Adequado	16(47,0)	18(53,0)	34(100,0)
Insuficiente	0(0,0)	2(100,0)	2(100,0)
Total	16(44,4)	20(55,6)	36(100,0)

4.5. Nível sérico de zinco

Foi realizada a dosagem sérica do zinco de 37 crianças que também realizaram a avaliação antropométrica e posterior classificação nutricional. Neste momento do estudo, houve a perda de 2 amostras por falha técnica (perda da amostra no laboratório), sendo estas crianças excluídas desta fase, o que equivaleu a 5,4%, totalizando para a análise sérica 35 amostras.

Dessas 35 dosagens avaliadas, 94,3% apresentaram-se com deficiência de zinco sérico segundo os parâmetros adotados neste estudo. A média do nível sérico do zinco foi de 50,40 $\mu\text{g/dL}$, mediana de 49,24 $\mu\text{g/dL}$ (desvio padrão de 10,1 $\mu\text{g/dL}$). Somente 5,7% dos incluídos apresentaram valores de zinco sérico considerado normal.

A caracterização destes 35 incluídos nesta fase do estudo está mostrada na tabela 10 a seguir. A idade das crianças foi em média de 47,1 meses, o peso em média 17,4 Kg e a estatura teve média de 91,1 cm. Nenhuma criança do estudo apresentou baixa estatura, mesmo quando classificadas pelas curvas da OMS (dados não apresentados em tabelas).

Tabela 10 - Estatística descritiva referente às variáveis idade, peso e estatura, para o grupo de crianças com SD incluídas para a dosagem do nível sérico de zinco (Zn), Botucatu/SP, 2017

	Idade (meses)	Peso (kg)	Estatura (cm)	Zn sérico (µg/dL)
Média	47,1	17,4	91,1	50,4
DP	41,0	14,2	22,9	10,1
Mediana	34,0	13,7	90,0	49,2
Mínimo	2,0	4,3	55,0	34,0
Máximo	165,0	73,8	153,0	81,6

A tabela 11 mostra que as crianças com menos de 5 anos apresentaram nível sérico de zinco com média de 48,3 e DP de 8,3, sendo estes menores que as crianças acima de cinco anos de idade, que teve a média do nível de zinco de 56,5 com DP de 12,5. Resultados estes com diferença estatística entre as faixas etárias.

Tabela 11 - Média e desvio-padrão referentes ao zinco sérico segundo faixa etária (p=0,03), Botucatu/SP, 2017

Faixa etária	Média	DP	P
<5	48,3	8,3	0,03
>=5	56,5	12,5	

Na tabela 12 observa-se maior prevalência de insuficiência no nível sérico do zinco segundo as diferentes classificações nutricionais, todavia, sem significância estatística.

Tabela 12 – Distribuição de frequências das crianças segundo diagnóstico nutricional* e zinco sérico ($p=0,95$), Botucatu/SP, 2017

Classificação nutricional	Zinco sérico		
	Adequado	Insuficiente	Total
	N(%)	N(%)	N(%)
Eutrofia	2(6,7)	28(93,3)	30(100,0)
Magreza	0 (0,0)	1(100,0)	1(100,0)
Obesidade	0 (0,0)	2(100,0)	2(100,0)
Sobrepeso	0 (0,0)	2(100,0)	2(100,0)
Total	2(5,7)	33(94,3)	35(100,0)

* Classificação segundo curvas específicas para SD (CDC, 2015).

Na tabela 13 verifica-se que as crianças com diagnóstico nutricional de eutrofia apresentaram nível sérico de zinco com média de 49 e DP de 10,1; enquanto que os que estavam com excesso de peso (sobrepeso e obeso) apresentaram nível sérico de zinco com maior média, sendo de 60,7 e DP de 1,1; com diferença estatisticamente significativa.

Tabela 13 - Média e desvio-padrão referentes ao nível de zinco sérico segundo diagnóstico nutricional*, ($p=0,02$) Botucatu/SP, 2017

Diagnóstico nutricional	Nível sérico de Zinco		
	Média	DP	P
Eutrofia	49,0	10,1	
Excesso de peso ¹	60,7	1,1	0,02

* Classificação segundo curvas específicas para SD (CDC, 2015).

¹ Excesso de peso = Sobrepeso e obeso.

Na tabela 14 verifica-se que dentre as crianças do estudo, somente uma em cada faixa etária apresentou nível adequado de zinco sérico.

Tabela 14 – Distribuição de frequências das crianças segundo zinco sérico e faixa etária ($p= 0,42$) Botucatu/SP, 2017

Zinco sérico	Faixa etária		Total
	<5 anos	≥5 anos	
	N(%)	N(%)	N(%)
Adequado	1(50,0)	1(50,0)	2(100,0)
Insuficiente	25(75,8)	8(24,2)	33(100,0)
Total	26(74,3)	9(25,7)	35(100,0)

4.5.1. Nível sérico do zinco, consumo de alimentos fonte e de potenciais inibidores do zinco

A tabela 15 mostra que as crianças com nível sérico de zinco insuficiente, apresentaram consumo alimentar de zinco adequado em sua totalidade, com diferença estatística com os que apresentaram nível sérico adequado, com dieta adequada e insuficiente de alimentos fonte em 50% das crianças do estudo.

Tabela 15 – Distribuição de frequência das crianças com SD, segundo nível de zinco sérico e consumo de alimentos fonte de zinco ($p < 0,0001$), Botucatu/SP, 2017

Zinco sérico	Consumo de alimento fonte de zinco		Total
	Adequado	Insuficiente	
	N(%)	N(%)	N(%)
Adequado	1(50,0)	1(50,0)	2(100,0)
Insuficiente	33(100,0)	0(0,0)	33(100,0)
Total	34(97,1)	1(2,9)	35(100,0)

A tabela 16 mostra a relação entre a ingestão de alimentos inibidores da absorção do zinco e o seu nível sérico, e verifica-se que não houve diferença estatisticamente significativa nesta relação.

Tabela 16 – Distribuição de frequências das crianças com SD em relação ao nível de zinco sérico e alimentos potencialmente inibidores da absorção do zinco ($p=0,17$), Botucatu/SP, 2017

Zinco sérico	Alimentos inibidores		Total
	Não	Sim	
	N(%)	N(%)	N(%)
Adequado	0(0,0)	2(100,0)	2(100,0)
Insuficiente	16(50,0)	16(50,0)	32(100,0)
Total	16(47,0)	18(53,0)	34(100,0)

4.5.2. Nível sérico de zinco e a ingestão de suplementação de vitaminas e micronutrientes

Na tabela 17 verifica-se que entre as crianças com nível sérico adequado de zinco, todas não apresentaram consumo de suplementos vitamínicos que foram a vitamina A, vitamina D e sulfato ferroso, conforme preconizado pela Sociedade Brasileira de Pediatria em doses profiláticas, por serem lactentes. Também entre as crianças com nível insuficiente de zinco sérico, houve predomínio da não suplementação de vitaminas (60,6%). Nenhuma criança utilizava suplementação de zinco ou polivitamínicos com este micronutriente.

Tabela 17 – Distribuição de frequências das crianças segundo nível de zinco sérico e uso de suplementação vitamínica ($p = 0,26$), Botucatu/SP, 2017

Zinco sérico	Suplementação vitamínica		Total
	Não	Sim	
	N(%)	N(%)	N(%)
Adequado	2(100,0)	0(0,0)	2(100,0)
Insuficiente	20(60,6)	13(39,4)	33(100,0)
Total	22(62,8)	13(37,2)	35(100,0)

4.5.3. Nível sérico de zinco, presença de tireoidopatia e de cardiopatia

Na tabela 18 todas as crianças com disfunção tireoideana apresentavam zinco sérico insuficiente, bem como a maioria das crianças com hipotireoidismo subclínico (84,6%) Também houve predomínio da insuficiência de zinco entre as crianças sem tireoideopatias ($p=0,17$).

Tabela 18 – Distribuição de frequências das crianças segundo nível de zinco sérico e presença de tireoideopatia ($p = 0,17$), Botucatu/SP, 2017

Zinco sérico	Presença de Tireoideopatia		
	Disfunção	HSC*	Não
	N(%)	N(%)	N(%)
Adequado	0(0,0)	2(15,4)	0(0,0)
Insuficiente	4(100)	11(84,6)	18(100)
Total	4(100)	13(100)	18(100)

* Hipotireoidismo subclínico.

Na tabela 19 verifica-se que das crianças com nível sérico adequado de zinco a totalidade delas apresentava cardiopatia leve. Já nas crianças com nível sérico insuficiente de zinco, a maioria não apresentava cardiopatia (51,5%), sendo somente em 3% destas a forma grave de cardiopatia ($p=0,32$)

Tabela 19 – Distribuição de frequências das crianças segundo nível de zinco sérico e presença de cardiopatia ($p = 0,32$), Botucatu/SP, 2017

Zinco sérico	Presença de cardiopatia			Total
	Grave	Leve	Não	
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Adequado	0 (0,0)	2(100,0)	0 (0,0)	2(100,0)
Insuficiente	1(3,0)	15(45,5)	17(51,5)	33(100,0)
Total	1(2,8)	17(48,6)	17(48,6)	37(100,0)

5. DISCUSSÃO

O principal resultado deste estudo foi a deficiência de zinco sérico verificado, a despeito do consumo alimentar deste micronutriente não ser insuficiente para as crianças do estudo.

Entretanto, a ingestão alimentar não é garantia de utilização celular deste micronutriente, visto que pode ocorrer interação química com outras substâncias, como oxalato, fitatos, fibras e alguns minerais prejudicando a absorção. Os produtos animais geralmente são as melhores fontes de zinco, com relação ao conteúdo protéico e biodisponibilidade. As fontes de origem vegetal contêm fitatos, fibras e oxalatos, interferindo de forma negativa no aproveitamento deste mineral pelo organismo (CRUZ, 2011). Outros fatores, além da dieta, também podem influenciar a absorção, captação e o transporte celular de zinco, como fatores genéticos, e fatores sistêmicos como o estado de anabolismo ou catabolismo, alterações endócrinas, função hepática, função renal, estresse e infecções (MARQUES, 2006).

O que nos levanta ao pensamento: a que se deve esta deficiência sérica? Ao metabolismo bioquímico e metabólico dos que tem a Síndrome de Down?

E quais são as consequências já descritas na literatura e que com nosso estudo tentamos avaliar?

Outro ponto relevante em nosso estudo foi a alta prevalência do nível sérico abaixo do normal em quase todas as crianças, mesmo em diferentes faixas etárias, com discreta melhoria em maiores de cinco anos de idade. Mesmo considerando as duas crianças com nível considerado adequado do zinco sérico, estes valores são ainda próximos ao limite mínimo de normalidade.

Sabe-se que o zinco atua no metabolismo celular, com repercussões em praticamente todos os órgãos e sistemas, melhorando o desenvolvimento mental e psicomotor, diminuindo a morbimortalidade e atenuando as repercussões negativas que podem perdurar por toda a vida em funções bioquímicas, imunológicas e clínicas caso a sua deficiência não seja tratada (MUSTACCHI, 2017).

As fontes de zinco podem ser acessíveis a todos, como os produtos lácteos, carnes vermelhas e aves. Cabe, uma adequada orientação nutricional a fim de que os alimentos fonte sejam de conhecimento de todas as famílias.

As populações que têm como base da dieta alimentos de origem vegetal são predispostas à deficiência de zinco, devido, principalmente, à qualidade proteica e à alta ingestão de fitatos. Então, a deficiência de zinco pode ser causada por uma dieta rica em cereais refinados e pão não fermentado que contêm altos níveis de fibra e fitato, os quais quelam com o zinco no intestino e evitam sua absorção (CRUZ, 2011).

Os resultados encontrados na dosagem do zinco sérico deveriam ser explicados pelo consumo alimentar deficiente de zinco, já que maioria dos trabalhos realizados sobre o assunto observou que o estado nutricional relativo ao zinco nos que tem a SD está inadequado, com alterações no sistema antioxidante, imunológico e no metabolismo hormonal (MUSTACCHI, 2017). Porém, o que foi observado através do consumo alimentar é bastante diferente, sendo que apenas uma criança apresentou deficiência deste elemento no consumo, mas o resultado de sua dosagem foi considerado normal.

Na SD há alterações metabólicas e bioquímicas que predisõem a deficiência do zinco. Devido à trissomia do cromossomo 21, há alterações na difusão tecidual do zinco, e um acréscimo de 50% da expressão de genes que transcrevem a enzima superóxido dismutase de cobre-zinco (CuZn-SOD), aumentando sua atividade intracelular (MUSTACCHI, 2017).

Considerando que mesmo crianças com consumo alimentar adequado de zinco apresentaram deficiência sérica deste micronutriente, podemos considerar a alteração no metabolismo do zinco nos que tem a SD como mostra a literatura. Devido a trissomia do cromossomo 21, há um acréscimo de 50% da expressão de genes que transcrevem a enzima superóxido dismutase de cobre-zinco (CuZn-SOD), que é codificada na parte distal do cromossomo 21, aumentando sua atividade intracelular. Sendo o zinco um estabilizador da estrutura tridimensional da CuZn-SOD, alguns estudos mostraram que o metabolismo do elemento é alterado nos que têm a SD, associando sua deficiência sérica a essas alterações metabólicas. Os

pesquisadores acreditam que a deficiência de zinco possa ser explicada pela elevada atividade da enzima Cu/Zn superóxido dismutase. Essas alterações são responsáveis pelo acelerado envelhecimento celular (MARQUES, 2006).

Conforme descrito acima, o zinco ingerido está associado com inúmeros fatores que podem promover ou dificultar sua absorção. A presença de aminoácidos, como a cisteína e a histidina, melhoram sua biodisponibilidade. Por outro lado, o fitato presente nos alimentos (farelos, cereais de grãos integrais e leguminosas) dificulta essa disponibilidade (MUSTACCHI, 2017).

Um ponto importante a ser sempre lembrado é a forma de preparação dos alimentos a fim de que possam ser absorvidos de forma melhor possível. Aqui salientamos a alta porcentagem de fitatos entre o consumo de inibidores da absorção do zinco, que esteve presente em 50% das crianças que apresentaram nível insuficiente do zinco sérico, sendo este inibidor facilmente controlável por orientação alimentar adequada. Alguns cuidados no preparo dos alimentos reduzem esses componentes que alteram a absorção dos nutrientes, como a maceração (que é o remolho prévio do feijão em água a fim de eliminar alguma porcentagem destes compostos), tratamento térmico e trituração. Outro fator que está bem relacionado na literatura à diminuição da absorção de zinco é a presença do ferro, pois ambos competem pelo mesmo sítio de absorção no mesmo sítio de transporte. Em nosso estudo observamos quase 40% de suplementação vitamínica nas crianças com nível sérico insuficiente de zinco, apesar de não apresentar significância estatística (BENEVIDES, 2011).

Apesar de não visto em nosso estudo, devemos sempre considerar que uma dieta insuficiente em zinco pode acrescentar riscos para uma baixa biodisponibilidade deste micronutriente tão necessário para várias funções metabólicas das crianças, principalmente nos que tem a SD, reforçando os alimentos que contém este micronutriente nas consultas pediátricas (MUSTACCHI, 2017).

O quadro clínico da deficiência do zinco varia de um amplo espectro desde manifestações leves até graves, que podem ser atribuídas a própria condição genética. Estudos futuros devem ser realizados a fim de entender melhor esta

correlação uma vez que este micronutriente apresenta extrema importância em parte das manifestações clínicas desta Síndrome.

Dada a importância deste micronutriente para o adequado crescimento e desenvolvimento, estas crianças devem ser seguidas adequadamente em consultas de rotina de puericultura de maneira intensificada, e com especial atenção à esta condição. Concluímos, portanto, que novas pesquisas são necessárias para ajudar a elucidar as alterações no metabolismo do micronutriente e das necessidades específicas sobre o consumo alimentar nos que tem a SD, afim de se avançar nas intervenções nutricionais e de suplementação nestas crianças, uma vez que os estudos atuais sobre os temas são escassos (MUSTACCHI, 2017).

A deficiência de zinco está relacionada a alterações imunológicas e endocrinológicas, uma vez que o micronutriente atua nestes sistemas. Alguns autores demonstraram melhora do hipotireoidismo nas crianças com a SD após suplementação de zinco. Vários trabalhos mostraram a participação do zinco no metabolismo dos hormônios da glândula tireóide. Há descrição da participação do zinco na conversão dos hormônios tireoidianos, por participação nos processos enzimáticos. No entanto, a relação entre a deficiência de zinco e o mecanismo fisiopatológico na função tireoidiana ainda não foi completamente elucidada (MUSTACCHI, 2017). Em nosso estudo todas as crianças com disfunção tireoideana apresentavam zinco sérico insuficiente, bem como as crianças com hipotireoidismo subclínico (84,61%), confirmando o que a literatura mostra, e reiterando a importância do zinco no metabolismo dos hormônios tireoideanos.

Em relação às repercussões na cardiopatia, doença bastante prevalente entre os que tem a SD, não há relatos na literatura.

Um dos objetivos do nosso estudo foi a avaliação nutricional das crianças incluídas na pesquisa, e verificamos que foi alta a frequência de eutrofia (84%), principalmente nos primeiros cinco anos de vida. O adequado seguimento em puericultura é de fundamental importância para a promoção à saúde da criança e prevenção de agravos, identificando situações de risco e buscando atuar de forma precoce nas intercorrências.

As crianças do nosso trabalho foram seguidas desde o seu nascimento quanto ao crescimento e desenvolvimento, e por todo período tivemos janelas de oportunidades para atuar e minimizar os riscos, imprescindíveis para atuarmos na prevenção de doenças crônico-degenerativas na vida adulta, por meio da orientação de implementação de hábitos alimentares e estilo de vida saudáveis. Nossos resultados mostram os impactos das ações preventivas na saúde das nossas crianças, com repercussão positiva nos índices antropométricos. Nenhuma criança do estudo apresentou baixa estatura, mesmo quando classificadas pelas curvas da OMS (dados não apresentados em tabelas).

Em discordância com a literatura na qual os estudos relatam que a estatura das crianças com SD apresenta-se abaixo dos padrões de outras crianças em todas as fases do desenvolvimento (ALVES, 2018), o nosso estudo não teve nenhuma criança com este diagnóstico, por qualquer das curvas utilizadas, para a SD ou a da OMS. Consideramos isto um sucesso do seguimento ambulatorial adequado à estas crianças em nosso serviço, no qual destacamos a importância do pediatra como organizador da assistência (BULL, 2011), tendo sempre o pediatra a função de organizar a assistência, que pode ocorrer de forma integral quando ocorre o seguimento multiprofissional e interdisciplinar, como no caso destas crianças.

Toda a equipe multidisciplinar que realiza o seguimento das crianças, bem como o pediatra, por atuar no período de maior desenvolvimento na potencialidade humana, tem a função de criar condições de proteção e defesa àqueles que venham a se encontrar em situações de risco e vulnerabilidades específicas.

A literatura mostra ainda que a obesidade infantil nas crianças com SD é considerada um problema de saúde pública, e que metade dos que tem a SD estejam acima do peso, decorrente das condições inerentes à SD como redução da taxa metabólica de repouso, comorbidades associadas como o hipotireoidismo, mecanismos moleculares da própria síndrome, que ainda não estão completamente estabelecidos, maior compulsão alimentar e menor saciedade, além da hipotonia muscular, incluindo os envolvidos na digestão (DE MOURA, 2014; SILVA, 2006). Em nosso estudo, não deve ser deixado para segundo plano o índice de quase 20% dos incluídos com diagnósticos que demonstram excesso de peso, e a identificação dos

fatores responsáveis pela eclosão da doença nessa faixa etária, passíveis de correção ou intervenção torna-se necessária.

A alimentação saudável possibilita o crescimento e desenvolvimento adequados, otimizando o funcionamento de órgãos e sistemas, e prevenindo doenças a curto e longo prazo. Por outro lado, a alimentação inadequada é um dos principais fatores que contribui para o aparecimento de doenças crônico-degenerativas no ser humano, que são hoje a principal causa de mortalidade no adulto. O aumento destas doenças está relacionado ao estilo de vida desde a infância, associados à alimentação inadequada (alta ingestão de carboidratos, alimentos industrializados, excesso de açúcar e de gorduras e deficiência na ingestão de micronutrientes, dentre eles com destaque o zinco) (WEFFORT, 2017).

Obviamente a dieta é um importante fator envolvido e contribuinte para o diagnóstico nutricional, e o que verificamos, para além da relação entre uma dieta rica em calorias e carboidratos entre os que apresentaram excesso de peso, foi que também entre os eutróficos há excesso destes macronutrientes, demonstrando ser uma realidade na dieta de nossas crianças, que têm um consumo alimentar muito aquém das recomendações de uma alimentação adequada e saudável com aumento progressivo no consumo de alimentos industrializados ricos em carboidratos simples, gorduras saturadas e trans e sódio, em detrimento da ingestão de preparações caseiras, em todas as faixas etárias (WEFFORT, 2017).

Observamos um aumento na sobrevida nos que tem a trissomia, exigindo novas pesquisas com novas condutas terapêuticas para prevenção de comorbidades e promoção de saúde, esse olhar diferenciado trará uma visão holística trazendo melhorias na qualidade de vida e promovendo ganhos funcionais e mudanças positivas ao longo dos anos, cuidando de forma integral da saúde da pessoa com SD, atingindo assim a capacidade máxima de desenvolvimento do indivíduo, além de trazer benefícios à sociedade e aos serviços de saúde.

A partir dos resultados do nosso estudo, pretendemos estimular o conhecimento dos profissionais de saúde sobre a importância do zinco na Síndrome de Down, bem como as repercussões negativas da insuficiência deste micronutriente. E, através de divulgação de material sobre o tema, pretendemos promover mudanças na

assistência à saúde, visando à prevenção e o tratamento da insuficiência, considerando estas de grande impacto no crescimento e desenvolvimento destas crianças.

Como limitações pontuamos o número de incluídos, sendo que em algumas análises houve somente uma ou duas crianças, deixando fraca a correlação com o resultado encontrado. O que deve, porém, ser considerado que somente com estudos mais amplos e multicêntricos será viabilizado um número maior de incluídos, por se tratar de uma população específica. Consideramos válido ampliar o estudo e avançar para estes estudos com centros de referência para o atendimento dessa população.

Outro ponto de limitação a dosagem somente de nível sérico (apesar de ser o índice atualmente mais utilizado para avaliar o nutricional relativo a esse mineral e responder rapidamente a qualquer variação desse) pois muitos autores não consideram este parâmetro confiável de forma isolada e sugerem a associação com outros indicadores. Apesar da existência de vários parâmetros biológicos, ainda existem muitas dificuldades para determinação do estado nutricional dos indivíduos em relação ao zinco. O nível eritrocitário deve ser considerado uma vez que representa 80% do estado de zinco do indivíduo e reflete alterações a médio e longo prazos nos estoques desse mineral no organismo, e a variação indicada é devida à meia-vida mais longa dos eritrócitos (120 dias) (MARQUES, 2006).

Apesar da necessidade de estudos mais completos e detalhados, consideramos extremamente importantes os nossos resultados, uma vez que este é um dos poucos estudos realizados com dosagem sérica de zinco em crianças com SD.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O zinco sérico nas crianças estudadas com Síndrome de Down foi insuficiente e não houve relação com o consumo alimentar deste micronutriente.

Os alimentos fonte de zinco na dieta das crianças encontrados no estudo são de fácil acesso e consumo, porém deve-se ter uma melhor orientação nutricional quanto ao consumo de alimentos inibidores, principalmente os fitatos.

O consumo alimentar de calorias e carboidratos deve ser uma preocupação dos profissionais de saúde que atuam junto a crianças e seus familiares.

O avanço nos estudos clínicos, incluindo a dosagem de zinco eritrocitário e uma comparação com grupo controle sem a SD, deve auxiliar no entendimento do estado do zinco nesta população de crianças.

Refletindo um cuidado integral desde o início da infância o estado nutricional das crianças do estudo foi adequado em sua maioria, bem como o consumo alimentar deste micronutriente estudado.

Consideramos que a assistência integral à saúde da criança com Síndrome de Down é imprescindível para seu crescimento e desenvolvimento adequados, sendo importante qualificar os profissionais de saúde sobre o tema do estudo. Assim, elaboramos como um produto final deste estudo um E-book intitulado “A importância do zinco para crianças com a Síndrome de Down”, além de folders educativos impressos e entregues aos familiares das crianças com SD durante suas consultas no ambulatório de Puericultura e Pediatria genética do HCFMB (em Anexos).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C. A. D. **Curvas de crescimento brasileiras para Síndrome de Down**: a importância de sua utilização na prática clínica. Rio de Janeiro: Departamento de Endocrinologia da Sociedade Brasileira de Pediatria, 2018.

ANÇÃO, M. S.; CUPPARI, L.; TUDISCO, L. S.; DRAIBE, A. S.; SIGULEN, D. **Sistema de Apoio à Nutrição**. NutWin Versão 2.5. São Paulo: Centro de Informática em Saúde, Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, 2002. Disponível em: <https://sourceforge.net/projects/nutwin/>. Acesso em: 30 maio 2019.

BENEVIDES, C. M. J.; SOUZA, M. V.; SOUZA, R. D. B.; LOPES, M. V. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 67-79, 2011. DOI: <https://doi.org/10.20396/san.v18i2.8634679>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BUZZARD, M. 24-hours dietary recall and food record methods. *In*: WILLETT, W. C. **Nutritional epidemiology**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 50-73.

BOURNVILLE, L. M. L'idiotie Mongolienne. **Progress Medecine**, France, v. 3, p. 117, 1903.

BULL, M. J. Health supervision for children with Down syndrome. **Pediatrics**, Springfield, v. 128, n. 2, p. 393-406, 2011.

CIAMPO, L. A. D.; CIAMPO, I. R. L. D. A importância do zinco para a saúde do adolescente. **Adolescência & Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 90-96, 2014.

CRONK, C.; CROCKER, A. C.; PUESCHEL, S. M.; SHEA, A. M.; ZACKAI, E.; PICKENS, G.; REED, R. B. Growth charts for children with Down Syndrome: 1 month to 18 years of age. **Pediatrics**, Springfield, v. 81, n. 1, p. 102-110, 1988.

DALPICOLO, F.; VIEBIG, R. F.; NACIF, M. A. L. Avaliação do estado nutricional de crianças com Síndrome de Down. **Nutrição Brasil**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 6, p. 336-340, 2004.

CRUZ, J. B. F.; SOARES, H. F. Uma revisão sobre o zinco. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Campo Grande, v. 15, n. 1, p. 207-222, 2011.

DE MOURA, A. B.; MENDES, A.; PERI, A.; PASSONI, C. R. M. S. Aspectos nutricionais em portadores de síndrome de down. **Cadernos da Escola de Saúde**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 1-11, 2014.

EPSTEIN, C. J.; KORENBERG, J. R.; ANNERÉN, G.; ANTONARAKIS, S. E.; AYMÉ, S.; COURCHESNE, E.; EPSTEIN, L. B.; FOWLER, A.; GRONER, Y.; HURET, J. L. *et*

a/. Protocols to establish genotype-phenotype correlations in Down syndrome. **American Journal of Human Genetics**, Baltimore, v. 49, n. 1, p. 207-235, 1991.

GIBSON, R. S. **Principles of nutritional assessment**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2005.

HENN, C. G. **O envolvimento paterno e a experiência da paternidade no contexto da síndrome de Down**. 2007. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes**: applications in dietary assessment. Washington: National Academy Press, 2000.

INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients)**. Washington: The National Academies Press, 2002. v. 5, p. 107-264.

MACLEOD, K. **Down Syndrome and vitamin therapy**. Baltimore: Kemanso Publishing Ltda, 2003.

MARQUES, R. C.; MARREIRO, D. N. **Aspectos metabólicos e funcionais do zinco na Síndrome de Down**. Revista de Nutrição, Campinas, v. 19, n. 4, p. 501-510, 2006.

MARTINS, M. P. **Função tireoideana e nível de zinco na Síndrome de Down**. 2008. Dissertação (Mestrado em Endocrinologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

MOURA, A. B.; MENDES, A.; PERI, A.; PASSONI, C. R. M. S. Aspectos nutricionais em portadores da Síndrome de Down. **Cadernos da Escola de Saúde**, Curitiba, v. 2, p. 1-11, 2009.

MUSTACCHI, Z. **Curvas Padrão Pôndero-Estatural de portadores de Síndrome de Down procedentes da região urbana da cidade de São Paulo**. 2002. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Análises Clínicas e Toxicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MUSTACCHI, Z.; SALMONA, P.; MUSTACCHI, R. **Trissomia 21 (Síndrome de Down)**: nutrição, educação e saúde. São Paulo: Memnon, 2017.

NISIHARA, R.; SOUZA, A. S. C.; FINATTIL, L. R.; PALMIERI N. O. Hematological parameters in children with Down syndrome. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 2, p. 85-90, 2006.

SENA, K. C. M.; PEDROSA, L. F. C. Efeitos da suplementação com Zinco sobre o crescimento, sistema Imunológico e diabetes. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 251-259, 2005.

SHRIVER, E. K. **Down Syndrome Directions**: National Institutes of Health Research Plan on Down Syndrome. Washington: U.S. Government Printing Office, 2014.

VILLAR, B. S. **Desenvolvimento e validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar para adolescentes**. Tese (Doutorado em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. National Center for Health Statistics. **Growth charts**. Washington: National Center for Health Statistics, 2010. Disponível em: <http://www.cdc.gov/growthcharts>. Acesso em: 30 maio 2015.

WEFFORT, V. R. S.; PATIN, R. V.; DE SOUZA, F. I. S.; SARNI, R. O. S. Alimentação do lactente à adolescência. *In*: LOPEZ, F. A.; CAMPOS JUNIOR, D. (org.). **Tratado de pediatria**: Sociedade Brasileira de Pediatria. 2. ed. Barueri: Manole, 2010. v. 2, seção 20, cap. 2, p.1407-1419.

WILLET, W. C. Food frequency methods. *In*: WILLET, W. C. **Nutritional epidemiology**. New York: Oxford University Press, 1998. DOI: DOI: 10.1093/acprof:oso/9780195122978.001.0001.

WUO, A. S. A construção social da Síndrome de Down. **Caderno de Psicopedagogia**, São Paulo, v. 6, n. 11, 2007. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-10492007000100002&lng=pt&nrm=iso. Citado 31 maio 2019.

8. ANEXOS

I – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

 Registrado no Ministério da Saúde em 30 de abril de 1997	UNESP -FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU									
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP										
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA										
Título da Pesquisa: Avaliação do estado nutricional, da dieta e dos níveis séricos de hemoglobina e do zinco de portadores da Síndrome de Down. Subprojeto 1. Avaliação do estado nutricional e da dieta de crianças e adolescentes portadores da Síndrome de Down. Subprojeto 2. Avaliação do estado nutricional, da dieta e do nível plasmático do zinco em portadores da Síndrome de Down.										
Pesquisador: CÁTIA REGINA BRANCO DA FONSECA										
Área Temática:										
Versão: 1										
CAAE: 62014216.0.0000.5411										
Instituição Proponente: Departamento de Pediatria										
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio										
DADOS DO PARECER										
Número do Parecer: 1.851.337										
Situação do Parecer: Aprovado Necessita Apreciação da CONEP: Não										
BOTUCATU, 06 de Dezembro de 2016 Assinado por: SILVANA ANDREA MOLINA LIMA (Coordenador)										
<table style="width: 100%;"> <tr> <td>Endereço: Chácara Butignoli, s/n</td> <td>CEP: 18.618-970</td> </tr> <tr> <td>Bairro: Rubião Junior</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UF: SP</td> <td>Município: BOTUCATU</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (14)3880-1608</td> <td>E-mail: capellup@fmb.unesp.br</td> </tr> </table>			Endereço: Chácara Butignoli, s/n	CEP: 18.618-970	Bairro: Rubião Junior		UF: SP	Município: BOTUCATU	Telefone: (14)3880-1608	E-mail: capellup@fmb.unesp.br
Endereço: Chácara Butignoli, s/n	CEP: 18.618-970									
Bairro: Rubião Junior										
UF: SP	Município: BOTUCATU									
Telefone: (14)3880-1608	E-mail: capellup@fmb.unesp.br									

II – PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E DA DIETA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM A SINDROME DE DOWN.

Data ____/____/____

Nome da criança: _____

Nome do entrevistado: _____

Grau de parentesco com a criança: _____

Telefones de contato: _____

Data Nascimento: ____/____/____

Peso de nascimento: _____

Estatura de nascimento: _____

Nome da mãe: _____

Tempo da duração da gestação em semanas: _____

Gestação única () Gemelar ()

Parto normal () Cesáreo ()

Sexo do RN: Feminino () Masculino ()

Diagnóstico de malformação ao nascimento? Sim () Não ()

Tem diagnóstico de alguma doença atual? Sim () Não ()

Se sim, qual doença? _____

Teve internação quando nasceu (Neonatal)? Sim () Não ()

Se sim: UTI Neo() UCI () UCE ()

Outro local: _____

Teve internação no primeiro ano de vida? Sim () Não ()

Se sim, qual o motivo? _____

Quantas vezes? _____

Tem diagnóstico de alguma deficiência? Sim () Não ()

Se sim, qual? _____

Tem diagnóstico de alguma doença crônica? Sim () Não ()

Se sim, qual? _____

Teste do Pezinho (TSH): Normal () Alterado ()

TSH do sangue: Normal () Alterado ()

Tratamento com tetróide? Sim () Não ()

Peso atual: _____

Estatura: _____

Anamnese Nutricional

Leite materno exclusivo até ____ meses

Leite materno até ____ meses

Papa desde ____ meses

Comida sólida desde ____ meses

Deglutição: () Normal () Prejudicada

Mastigação: () Adequada () Lenta () Rápida () Compulsiva

Observação: _____

Apetite: () Normal () Reduzido () Aumentado

Saciedade precoce: () Sim () Não

Hábito intestinal: () Regular () Ruim; Frequência: _____

Observação: _____

Rejeições alimentares: () Sim () Não

Se sim, quais? _____

Preferências alimentares: () Sim () Não

Se sim, quais? _____

Aversões alimentares: () Sim () Não

Se sim, quais? _____

Alergias/intolerâncias: () Sim () Não

Se sim, quais? _____

Ingestão hídrica: Água _____ Chá _____ Suco _____ Refrigerante _____

Medicamentos: _____

Suplementação: _____

III - RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS

1º dia – Data: ____/____/____

Horário/ Refeição	Alimento	Quantidade	Observação

2º dia- Data: ____/____/____

Horário/ Refeição	Alimento	Quantidade	Observação

3º dia- Data: ____/____/____

Horário/ Refeição	Alimento	Quantidade	Observação

IV– FOLDERS EDUCATIVOS

Nuggets de Frango com Cenoura e Aveia

Ingredientes

300 gramas de peito de frango
1 cenoura média ralada fina
1/2 xícara de chá de aveia em flocos finos
1 colher de chá de sal
1 cebola pequena ralada
2 colheres de sopa de salsinha picada

Modo de preparo

1º passe o frango no processador ou no liquidificador, até obter uma pasta. Em uma tigela, junte o frango moído, a cenoura, a aveia, o sal, a cebola e a salsinha. Amasse até obter uma mistura homogênea, que solte das mãos.

2º abra a massa, entre duas folhas de filme plástico, com o rolo, até atingir uma espessura de 1 cm. Use cortadores de biscoito de vários formatos para cortar a massa.

3º arrume os nuggets em assadeiras, deixando um pequeno espaço entre eles. Cubra com papel-alumínio e leve ao forno preaquecido, a 180 °C, por 15 minutos. Retire o papel-alumínio e deixe assar por mais 5 minutos ou até dourar levemente. Sirva em seguida.



Muito mais saudável que nuggets industrializados!

APOIO:



Elaboração:

Profa. Dra. Cátia R. B. Fonseca

Médica residente de Pediatria Natália Tonon Domingues

Graduanda Amanda Daniel

LUTA CONTRA OBESIDADE

MAIS SAÚDE, MENOS
GORDURA



QUEM AMA CUIDA!!

Benefícios do Zinco

- O Zinco é micronutriente fundamental para saúde!!

E só podemos obter ele através da nossa alimentação.

Na Síndrome de Down:

Estudos mostram que crianças ingerem o Zinco em quantidades menores que precisam, e isso afeta de forma negativa o desenvolvimentos delas.

Prevenção

Uma dieta reforçada em alimentos que contenham Zinco!

OS ALIMENTOS QUE CONTÉM ZINCO SÃO:

- Carnes vermelhas magras;
- Frango;
- Leite e derivados;
- Castanhas;
- Cereais;
- Lentilhas, ervilhas e feijões;
- Peixe, camarão, ostras;
- Tubérculos;
- Grãos integrais.



Benefícios do Zinco?

- Imunidade;
- Antioxidante;
- Desenvolvimento Cerebral;
- Desenvolvimento dos ossos;
- Influencia na produção de hormônios.

Aumentando o consumo dos alimentos descritos as crianças com Síndrome de Down terão um melhor desenvolvimento.

Elaboração:

Profa. Dra. Cátia R. B. Fonseca

Médica residente de Pediatria Natália Tonon Domingues

Graduanda Amanda Daniel

Realização e apoio:



Alimentação Saudável



- Fazer refeições mais variadas, diversificar os cereais (arroz, milho, aveia) e as leguminosas (feijão, grão de bico, lentilha, ervilha), comer porções de tubérculos (batata), raízes (mandioca), legumes (brócolis, cenoura, berinjela), inserir verduras (rúcula, couve, almeirão, alface) na alimentação, pois são boas fontes de vitaminas e minerais; refeições mais variadas vão garantir um aporte de nutrientes melhor, e suprir a deficiência dos micronutrientes;
- Nos intervalos das principais refeições fazer UM lanche saudável (frutas); ATENÇÃO aos ultraprocessados (bombom, salgadinho, refrigerantes, biscoitos recheados), esses alimentos favorecem o consumo excessivo de calorias e são nutricionalmente desequilibrados; NÃO DEIXAR ESSES ALIMENTOS ACESSÍVEIS;
- Consumir alimentos integrais, hortaliças e legumes, pois esses alimentos regularizam funcionamento do intestino.
- Evitar o consumo de doces (bombom, refrigerante, doces, pirulitos, tang), gorduras (maionese, coxinha, croquete, pastel) e embutidos (presunto, mortadela, mozzarella), deixar para ingerir durante os finais de semanas, CASO HAJA VONTADE;
- Manter oferta livre de alimento como frutas e hortaliças, ao alcance;
- ATENÇÃO no preparo dos alimentos, utilizar pouco ÓLEO, SAL e AÇÚCAR. NÃO UTILIZAR BANHA!

