

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

ANA CAROLINA VÉCIO BOTELHO

**QUANTIFICAÇÃO DO CONSUMO DE ZINCO E SELÊNIO POR INDIVÍDUOS COM
SÍNDROME DE DOWN**

VOLTA REDONDA - RJ

2020

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**QUANTIFICAÇÃO DO CONSUMO DE ZINCO E SELÊNIO POR INDIVÍDUOS COM
SÍNDROME DE DOWN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Nutrição do UniFOA, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Acadêmica: Ana Carolina Vécio Botelho

Orientadora: Prof.^a Dra.^a: Margareth Lopes Galvão Saron

VOLTA REDONDA - RJ

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

B748q Botelho, Ana Carolina Vécio

Quantificação do consumo de zinco e selênio por indivíduos com Síndrome de Down.
/ Ana Carolina Vécio Botelho. – Volta Redonda: UniFOA, 2020.

26 p. II.

Orientador (a): Margareth Lopes Galvão Saron

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Nutrição, 2020.

1. Nutrição - TCC. 2. Síndrome de Down. 3. Antioxidantes. 4. Consumo alimentar. 5. Estresse oxidativo. I. Saron, Margareth Lopes Galvão. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 613

FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:
**QUANTIFICAÇÃO DO CONSUMO DE ZINCO E SELÊNIO POR INDIVÍDUOS COM
SÍNDROME DE DOWN**

Elaborado por Ana Carolina Vécio Botelho, apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Nutrição.

Aprovada em 24 de novembro de 2020

Banca Avaliadora:

.....
Professora Orientadora

Margareth Lopes Galvão Saron, Doutora, Centro Universitário de Volta Redonda

.....
Professora Avaliadora

Ana Lucia Torres Devezas Souza, Mestre, Centro Universitário de Volta Redonda

.....
Professora Avaliadora

Mariana Ribeiro Costa Portugal, Doutora, Centro Universitário de Volta Redonda

Dedico este trabalho aos meus pais, que tornaram possível o sonho da graduação mesmo em momentos de dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, pela sua infinita graça e amor que me sustentaram até aqui.

Aos meus pais, Cristina e Célio, por todos os esforços, apoio e dedicação que tiveram para me ajudar não só nesses 4 anos de graduação, mas durante todas as etapas da minha vida. Sem vocês isso não seria possível.

A minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Margareth Lopes Galvão Saron, por todas as palavras de incentivo em cada etapa desse trabalho, pela sua paciência e dedicação em me ensinar e por me incentivar a buscar sonhos mais altos.

Aos meus amigos de graduação, em especial à Hellen Joyce, Leonardo Oliveira e Rayssa Almeida que compartilharam de todas as alegrias, dificuldades e experiências no decorrer destes anos, tornando essa caminhada melhor do que eu poderia imaginar.

A todos os participantes desta pesquisa, eu me apaixonei por este público e espero que esta pesquisa possa contribuir de alguma forma para uma melhor qualidade de vida a cada um de vocês.

A todos os professores que me ensinaram desde o início, aprendi não só conhecimentos científicos, mas principalmente a melhorar como ser humano através das aulas de cada um de vocês.

E por fim, a todos que fizeram parte direta ou indiretamente deste trabalho.

“Cuidado para não ser tragado pelos livros! Um grama de amor vale mais que um quilo de conhecimento.”

John Wesley

RESUMO

Indivíduos com síndrome de Down apresentam um cromossomo extra no par 21 causando uma superexpressão da enzima superóxido dismutase que leva ao aumento do estresse oxidativo e posterior envelhecimento precoce. Diante deste contexto, torna-se importante que o aporte nutricional na síndrome de Down contemple à ingestão de micronutrientes com ação antioxidante. O objetivo do estudo foi investigar o consumo alimentar de zinco e selênio neste público. Foi realizado um estudo descritivo e transversal utilizando um questionário de forma virtual disponibilizado para mães de pessoas com síndrome de Down de todas as regiões do país contendo um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar com alimentos fontes de zinco e selênio, dados socioeconômicos, demográficos e perguntas relacionadas ao uso de suplementos e acompanhamento nutricional. A pesquisa totalizou uma amostra de 102 mães com prevalência de idade materna de 35 anos ou mais (59%), faixa etária do filho de 2 a 9 anos e 11 meses (57%) e sexo masculino (54%). A classe econômica prevalente foi a B (45%) e a região Sudeste teve maior participação (62,7%). O consumo alimentar de zinco e selênio foi abaixo dos valores preconizados na literatura, 62,7% dos participantes revelaram usar algum suplemento mineral e 46% nunca tiveram um acompanhamento nutricional. Concluiu-se um baixo consumo de zinco e selênio por indivíduos com síndrome de Down, associado a um baixo acompanhamento nutricional e a necessidade de pesquisas que avaliem este consumo para se obter padrões alimentares que facilitem sua comparação.

Palavras-chave: Síndrome de Down; Antioxidantes; Consumo Alimentar; Estresse Oxidativo.

ABSTRACT

Individuals with Down syndrome have an extra chromosome on par 21 causing overexpression of the enzyme superoxide dismutase which leads to increased oxidative stress and subsequent premature aging. In this context, it is important that the nutritional intake in Down syndrome contemplates the intake of micronutrients with antioxidant action. The aim of this study was to investigate the food intake of zinc and selenium in this public. A descriptive and cross-sectional study was conducted using a questionnaire available virtually for mothers of people with Down syndrome from all regions of the country containing a Quantitative Food Frequency Questionnaire with zinc and selenium-sourced foods, socioeconomic, demographic data and questions related to the use of supplements and nutritional follow-up. The research totaled a sample of 102 mothers with a prevalence of maternal age of 35 years or more (59%), child's age group from 2 to 9 years and 11 months (57%) and male (54%). The prevailing economic class was B (45%) and the Southeast region had the highest participation (62.7%). The food intake of zinc and selenium was below the values recommended in the literature, 62.7% of the participants revealed to use some mineral supplement and 46% had never had a nutritional follow-up. It was concluded a low consumption of zinc and selenium by individuals with Down syndrome, associated with a low nutritional monitoring and the need for research to evaluate this consumption in order to obtain standards that facilitate the comparison.

Keywords: Down Syndrome; Antioxidants; Food Consumption; Oxidative Stress.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MÉTODOS.....	13
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO.....	22
6. REFERENCIAS	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das variáveis socioeconômicas e demográficas.....	15
Tabela 2. Caracterização da população segundo a idade materna, sexo e idade dos indivíduos com Síndrome de Down.....	16
Tabela 3. Valores de mínimo, máximo, média e desvio-padrão (DP) da ingestão diária de zinco e selênio contidos nos alimentos avaliados pelo QQFA.....	17
Tabela 4. Distribuição em quartis da estimativa do consumo de zinco e selênio do QQFA.....	18
Tabela 5. Distribuição do valor e porcentagem referente ao acompanhamento nutricional dos indivíduos com Síndrome de Down.....	19

LISTA DE SIGLAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
CAT	Catalase
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CCEB	Critério de Classificação Econômica Brasil
DRI	Dietary Reference Intakes
GPx	Glutathione Peroxidase
QQFA	Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar
ROS	Espécies Reativas de Oxigênio
SD	Síndrome de Down
SIS	Síntese de Indicadores Sociais
SOD 1	Cu/Zn superóxido dismutase
TBCA	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) se caracteriza por um conjunto de sinais e sintomas atribuídos à presença de um cromossomo extra no par 21 na constituição genética de um indivíduo, sendo também conhecida por Trissomia 21 (MUSTACCHI; SALMONA; MUSTACCHI, 2017).

Além do déficit intelectual e pondero-estatural, essa síndrome apresenta características específicas como hipotonia muscular, frouxidão ligamentar, orelhas de implantação baixa, protusão lingual, excesso de tecido adiposo e cardiopatias congênitas, que implicam direta ou indiretamente em aspectos nutricionais (BRASIL, 2013).

No Brasil é estimado o nascimento de uma criança com SD a cada 600 a 800 nascidos vivos, totalizando 270 mil pessoas vivendo com a síndrome no país (BRASIL, 2013; FBASD, 2020).

Segundo Garlet et al. (2013), por apresentar três cópias do cromossomo 21, existe uma expressão excessiva da enzima Cu/Zn superóxido dismutase (SOD 1), localizada neste cromossomo, levando a um aumento do estresse oxidativo e posterior envelhecimento precoce, dano cerebral e modificações bioquímicas.

A SOD 1 faz parte do sistema de defesa enzimático, junto à Catalase (CAT) e Glutathione Peroxidase (GPx), e tem papel primordial no metabolismo de radicais livres, agindo na defesa antioxidante de células expostas ao oxigênio (BARBOSA et al., 2010). Contudo, o estresse oxidativo é resultado de um desequilíbrio entre compostos oxidantes e antioxidantes, e a atividade aumentada desta enzima pode exceder a produção de peróxido de hidrogênio e levar a uma posterior lesão oxidativa das células (LIMA, 2002; MARQUES; MARREIRO, 2006).

O estudo de De La Torre et al. (1996) avaliou pacientes com SD que apresentavam trissomia do cromossomo 21 parcial e completa, translocação e mosaïcismo para confirmar o efeito da dosagem do gene para a SOD 1. Na trissomia completa, a atividade da enzima foi aumentada em 42%; a população com trissomia parcial, translocação e mosaïcismo apresentou atividade normal da enzima. Já com o público diagnosticado com a trissomia, mas não cariotipado, a enzima teve sua atividade aumentada em 28%.

Assim como o sistema de defesa enzimático tem papel antioxidante, o não-enzimático também exerce esta função, mas por meio de compostos dietéticos. Os oligoelementos como o zinco e selênio fazem parte destes compostos e são cofatores das enzimas SOD 1 e GPx (BARBOSA et al., 2010). A revisão sistemática e metanálise realizada por Saghazadeh et al. (2017) mostrou baixos níveis sanguíneos de zinco e selênio em uma população com SD em comparação ao grupo controle.

Sendo o estresse oxidativo uma característica relevante, é imprescindível que o aporte nutricional na SD contemple a ingestão de micronutrientes com ação antioxidante, em especial o zinco e selênio, para retardar a formação excessiva de radicais livres, que não só levam a um envelhecimento precoce, como também maior propensão a desenvolver distúrbios imunológicos e várias formas de danos neurológicos (PAGANO; CASTELLO, 2012).

Nesse cenário, a avaliação do consumo alimentar mostra-se primordial por se tratar de um público em que as questões fisiológicas e comportamentais são alteradas. É importante ter um consumo alimentar adequado durante a infância e adolescência para o alcance das necessidades nutricionais, tornando pertinente e relevante desenvolver um estudo nesta especialidade. Adicionalmente a estes fatores, a escassez de pesquisas realizadas nesta área reforça a relevância deste estudo.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo investigar o consumo alimentar de zinco e selênio de indivíduos com síndrome de Down, associando às variáveis socioeconômicas e demográficas.

2. MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caráter descritivo e transversal, realizado com mães de pessoas com SD de todas as regiões do país utilizando um questionário virtual disponibilizado em grupos de redes sociais e por e-mails de Associações de Pais e Amigos dos Excepcionais, entre os dias 22 de junho a 14 de julho de 2020.

A pesquisa totalizou uma amostra de 102 indivíduos, que atenderam aos critérios de inclusão: idade acima de 20 anos, possuir um filho com SD de ambos os sexos com idade menor que 18 anos e tendo aceitado participar da pesquisa dando o consentimento no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os instrumentos utilizados nesta pesquisa foram um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), dados demográficos, como a região do país em que residem, sexo e idade do filho com SD, idade materna ao nascimento do filho com SD, uso de suplementos minerais e o acompanhamento nutricional em algum período da vida. Os dados socioeconômicos foram coletados de acordo com o Critério de Classificação Econômica Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2019).

O QQFA foi composto de 25 diferentes itens, classificados em 6 grupos, sendo I – Cereais e derivados, II – Leguminosas, III – Carnes e ovos, IV – Pescados e frutos do mar, V – Laticínios e VI – Oleaginosas e sementes, e composto de medidas caseiras de cada alimento. O QQFA estruturou-se a partir do estudo de Cardoso e Stocco (2000) com modificações, inserindo grupos de alimentos ricos em zinco e selênio (COZZOLINO, 2016), contendo 20 alimentos fonte de zinco e 10 alimentos fonte de selênio.

A periodicidade de consumo alimentar foi classificada como uma vez por dia, duas ou mais vezes por dia, uma vez por semana, duas ou mais vezes por semana, uma vez por mês, duas ou mais vezes por mês, raramente e nunca. Como referência para as medidas caseiras, foi utilizada a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA, 2020) e calculado o teor de cada nutriente nas respectivas porções. O tamanho das porções de cada item alimentar do QQFA foi classificado em meia, uma, duas, três ou mais xícaras de chá, colheres de sobremesa, colheres de sopa, colheres de servir, conchas, fatias, pedaços e 1 a 5, 6 a 11 e 12 ou mais unidades.

Para a análise do QQFA, os dados relatados pelos participantes foram transformados em consumo diário e posteriormente realizada a análise do consumo dos alimentos. A frequência “raramente” não foi considerada na análise pela impossibilidade de transformá-la em um número exato.

Na análise da ingestão de zinco e selênio, foi utilizado como referência os valores preconizados pelas *Dietary Reference Intakes* (IOM, 2000; IOM, 2001), visto que ainda não existem parâmetros específicos de ingestão para a SD.

As variáveis categóricas foram apresentadas por meio dos valores de frequência absoluta e porcentagem, enquanto que as variáveis descritivas por meio das médias, desvios padrão, mínimo e máximo. Também utilizou os valores de

intervalo interquartil. O gráfico BoxPlot foi utilizado para identificar os *outliers* e excluí-los da ingestão diária de zinco e selênio. O teste estatístico empregado foi Teste de Mann-Whitney por não apresentar normalidade na distribuição. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Todos os dados foram avaliados com o auxílio do software *Statistical Package for the Social Sciences* - SPSS® versão 23.0.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, sob o registro CAAE nº: 17239319.4.0000.5237.

3. RESULTADOS

Fizeram parte do estudo 102 mães que possuíam filhos com SD. Pode-se observar que a classe socioeconômica de maior prevalência foi a B (45%) e a região com a maior participação foi a Sudeste (62,7%), como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Distribuição das variáveis socioeconômicas e demográficas.

REGIÃO	ESTRATO				Total
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D-E	
Centro-oeste	3 (2,9%)	4 (3,9%)	2 (2%)	0 (0%)	9 (8,8%)
Sudeste	23 (22,6%)	29 (28,4%)	11 (10,7%)	1 (1%)	64 (62,7%)
Sul	3 (2,9%)	2 (2%)	2 (2%)	0 (0%)	7 (6,9%)
Nordeste	2 (2%)	8 (7,8%)	5 (4,9%)	2 (2%)	17 (16,7%)
Norte	1 (1%)	3 (2,9%)	1 (1%)	0 (0%)	5 (4,9%)
Total	32 (31,4%)	46 (45%)	21 (20,6%)	3 (3%)	102 (100%)

Estimativas de renda média domiciliar segundo Critério Brasil (ABEP, 2019): CLASSE A= R\$ 25.554,33; CLASSE B= R\$ 5.641,64 até R\$11.279,14; CLASSE C= R\$ 1.748,59 até R\$ 3.085,48; CLASSE D-E= R\$ 719,81. Fonte: Autoras (2020).

Em relação as características da população, a idade materna com maior prevalência foi de 35 anos ou mais (59%). Dos indivíduos com SD, 54% eram do sexo masculino e 46% do sexo feminino, e a faixa etária predominante foi de 2 a 9 anos e

11 meses (57%) seguido de 0 a 1 ano e 11 meses (38%), conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2. Caracterização da população segundo a idade materna e idade dos indivíduos com Síndrome de Down.

Variáveis	Número de participantes	Porcentagem
Idade materna ao nascimento do filho com Síndrome de Down		
Entre 20 e 34 anos	42	41%
35 anos ou mais	60	59%
Total	102	100%
Idade do filho com Síndrome de Down		
0 a 1 ano e 11 meses	39	38%
2 a 9 anos e 11 meses	58	57%
10 a 17 anos e 11 meses	5	5%
Total	102	100%

Fonte: Autoras (2020).

A partir da avaliação do gráfico Boxplot do QQFA, pode-se observar a presença de *outliers* (n=57), que foram excluídos da análise de ingestão de alguns alimentos. Observou-se que a média de zinco e selênio consumida teve diferença significativa ($p < 0,05$) entre todos os alimentos fonte desses nutrientes (Tabela 3).

Os resultados relativos ao consumo de alimentos que tinham uma casuística ≤ 4 foram retirados da tabela, sendo eles: farinha de soja (n=3), caranguejo cozido (n=3), manjuba frita (n=4) e ostra cozida (n=3). Estes alimentos foram retirados devido ao baixo consumo entre os participantes.

Tabela 3. Valores de mínimo, máximo, média e desvio-padrão (DP) da ingestão diária de zinco e selênio contidos nos alimentos avaliados pelo QQFA.

Nutriente	Grupo	Alimento	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Valor de p*	
Zinco (mg)	Grupo I – Cereais e derivados	Aveia em flocos	47	0,01	1,56	0,37	0,35	0,0001	
		Farinha de trigo integral	7	0,12	3,52	1,41	1,16	0,018	
		Pão de forma integral	18	0,01	1,66	0,27	0,37	0,007	
		Pipoca	44	0,01	0,29	0,07	0,07	0,0001	
	Grupo II – Leguminosas	Amendoim torrado	12	0,002	0,03	0,01	0,007	0,0001	
		Grão de bico	41	0,03	0,91	0,25	0,22	0,0001	
	Grupo III – Carnes	Acém cozido	65	0,14	16,7	3,71	4,91	0,0001	
		Músculo bovino cozido	59	0,11	13,5	1,39	1,92	0,0001	
	Grupo IV – Pescado	Peixe lambari frito	9	0,19	1,61	0,76	0,42	0,001	
	Grupo V – Laticínio	Queijo prato	20	0,02	0,67	0,18	0,17	0,0001	
	Grupo VI – Oleaginosas e sementes	Amêndoa	15	0,002	0,02	0,01	0,007	0,0001	
		Castanha de Caju	30	0,01	0,32	0,12	0,12	0,0001	
		Castanha do Brasil/Pará	43	0,02	1,08	0,36	0,29	0,0001	
		Semente de gergelim	18	0,01	0,45	0,19	0,16	0,0001	
		Semente de linhaça	26	0,01	0,44	0,16	0,15	0,0001	
		Semente de abóbora	9	0,11	1,55	0,72	0,64	0,010	
	Selênio (mcg)	Grupo I – Cereais e derivados	Farinha de trigo integral	7	0,65	19,52	7,86	6,45	0,018
		Grupo II – Leguminosas	Feijão preto	74	0,04	13,02	1,9	2,56	0,0001
Grupo III – ovos		Gema do ovo de galinha	87	0,08	30,48	2,47	4,17	0,0001	
Grupo IV – Pescados		Sardinha enlatada em molho de tomate	18	0,54	6,93	2,79	2,06	0,0001	
Grupo V – Laticínios		Requeijão	15	0,13	7,8	1,38	2,04	0,021	
		Queijo minas	28	0,05	11,88	1,85	3,13	0,004	
		Queijo prato	21	0,09	5,24	0,93	1,19	0,002	
Grupo VI – Oleaginosas e sementes		Castanha do Brasil/Pará	44	14,42	1230,3	310,87	273,73	0,0001	
		Semente de gergelim	20	0,09	10,4	2,19	2,98	0,004	
		Semente de linhaça	21	0,08	5,1	1,14	1,17	0,0001	

* Teste de Mann-Whitney N= Número de participantes. Fonte: Autoras (2020).

Considerando a estimativa do consumo em quartis (Tabela 4), constatou que a ingestão de zinco e selênio foi muito baixa em todos os quartis. As estimativas de consumo de zinco e selênio no 2º quartil foi de 0,33mg e 2,05 mcg, respectivamente.

Tabela 4. Distribuição em quartis da estimativa do consumo de zinco e selênio do QQFA.

Mineral	Quartis		
	Q1	Q2	Q3
Zinco (mg)	0,17	0,33	0,75
Selênio (mcg)	1,32	2,05	4,05

Fonte: Autoras (2020).

Referente ao uso de suplementos minerais em algum período da vida, mostrou que 62,7% usaram ou fazem uso de algum tipo de suplemento, enquanto que 37,3% não faziam uso de suplemento.

Um outro assunto abordado foi o acompanhamento de um profissional nutricionista, foi observado que 46% relataram que nunca tiveram um acompanhamento, seguido de 29% que relatou já ter se consultado com nutricionista, mas não manteve um acompanhamento, conforme descrito na tabela 5.

Tabela 5. Distribuição do valor e porcentagem referente ao acompanhamento nutricional dos indivíduos com Síndrome de Down.

Variáveis	Número de participantes	Porcentagem
Já consultou com nutricionista, mas não manteve um acompanhamento	30	29%
Não. Nunca teve acompanhamento com nutricionista	47	46%
Sim, faz acompanhamento com nutricionista	25	25%
Total	102	100%

Fonte: Autoras (2020).

4. DISCUSSÃO

Os resultados mostram um predomínio da classe econômica média-alta na região Sudeste, o que vai de encontro aos dados da Síntese de Indicadores Sociais do IBGE (IBGE, 2019), que indicam a existência dos maiores rendimentos nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Entretanto, estes mesmos dados apontam que as menores rendas estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste, e nesta pesquisa revelou o Nordeste como a segunda maior região a apresentar uma classe econômica elevada.

A idade materna é um fator de grande relevância quando se trata da SD. Em sua maioria, a SD não é herdada, mas é o resultado de erros na divisão celular durante o desenvolvimento do óvulo e em cerca de 88% dos casos ocorre na meiose materna (COPPEDÈ, 2016; KARMILOFF-SMITH et al., 2016). Segundo Hassold e Sherman (2000), aos 25 anos aproximadamente 2% das gestações são trissômicas, aos 36 anos esse número se eleva para 10% e aos 42 anos para mais de 33%. Este estudo demonstrou uma prevalência de gestações acima de 35 anos entre as participantes, o que está em concordância com os dados expostos anteriormente e com o estudo de Pires et al. (2016) que também indicou prevalência de idade materna acima de 35 anos ao nascimento do filho com SD. Contudo, a idade materna de 20 a 34 anos neste estudo apresentou uma amostra expressiva nos resultados. A incidência de nascimentos trissômicos em mães jovens na faixa etária de 20 a 24 anos é de um caso a cada 1.400 nascimentos enquanto que esse número modifica para um caso a cada 25 nascimentos em torno dos 45 anos (MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2016). Porém, outros fatores podem influenciar este nascimento elevado em mães jovens, como por exemplo o polimorfismo no metabolismo do folato com consequente comprometimento do seu metabolismo. Este polimorfismo desencadeia danos ao DNA, instabilidade cromossômica e sua não disjunção meiótica, ocasionando a trissomia (ZAMPIERI et al., 2012).

Na SD devido a trissomia do cromossomo 21, existe uma superexpressão da enzima SOD 1, que é responsável por catalisar a conversão do superóxido em oxigênio e peróxido de hidrogênio, principais espécies reativas de oxigênio (ROS) (RUEDA REVILLA; MARTINÉZ-CUÉ, 2020). Em condições normais as enzimas GPx e CAT degradariam estas ROS em água e oxigênio molecular, mas devido a

superexpressão da SOD 1, o peróxido de hidrogênio é produzido em excesso sem o aumento equivalente da atividade antioxidante da GPx e CAT, levando à oxidação das células (ANI; GRANTHAM-MCGREGOR; MULLER, 2000; GARLET et al., 2013).

A SOD 1 é dependente de zinco e a sua superexpressão causa uma diminuição dos níveis plasmáticos desse mineral, sendo a ingestão essencial para o funcionamento adequado do sistema imune, hematológico e endócrino (MARQUES; MARREIRO, 2006). Já a GPx é dependente de selênio, e a deficiência do mesmo pode limitar a produção dessa enzima antioxidante tão importante para a degradação das ROS (TORRES, 2016).

Um dos principais efeitos da carência desses minerais na SD é o envelhecimento precoce podendo causar a doença de Alzheimer, que de acordo com Mazurek e Wyka (2015) tem seu surgimento em torno dos 20 anos de idade e é encontrada em cerca de um terço da população com SD aos 60 anos (CHOONG et al., 2015). Neste contexto, a ingestão de zinco e selênio pode contribuir para a diminuição dos efeitos deletérios gerados pelo peróxido de hidrogênio.

O presente estudo mostrou dados de ingestão de zinco e selênio muito abaixo dos recomendados pela DRI (IOM, 2000; IOM, 2001). O estudo de Lima, Cardoso e Cozzolino (2009) também avaliou o consumo de zinco em crianças com SD comparado ao grupo controle com crianças sem a síndrome utilizando um registro alimentar de três dias. Os valores foram comparados aos preconizados pela DRI e ambos os grupos apresentaram ingestão adequada do nutriente, mas ao avaliar a concentração plasmática de zinco do grupo com SD esses níveis estavam em baixa concentração.

Um fator importante a se considerar é a biodisponibilidade destes nutrientes que pode ser afetada devido a interações com outras substâncias, como o caso do zinco que diminui sua biodisponibilidade na presença de fitato e fibras, e do selênio que ao interagir com metais pesados da alimentação, principalmente o mercúrio, também tem sua biodisponibilidade diminuída (COZZOLINO, 2016; COMINETTI; ROGERO; HORST, 2017). Isto indica que a quantidade ingerida não é a mesma a ser absorvida e metabolizada pelo organismo, sendo necessário adequar todo o padrão alimentar destes indivíduos de forma nutricionalmente equilibrado.

Este estudo já apresentou um consumo deficiente destes nutrientes apenas por uma avaliação do QQFA, podendo indicar que através de parâmetros bioquímicos esses valores podem se mostrar ainda menores do que o relatado.

Ao analisar o consumo médio de zinco e selênio dos alimentos, percebe-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) da média consumida, para todos os alimentos analisados, entre as pessoas com SD. Endossando este baixo consumo, os quartis revelaram que o consumo de zinco e selênio foi muito abaixo da recomendação diária tendo como referência as recomendações de zinco (IOM, 2001) que variam de 2 a 11 mg por dia e do selênio é de 15 a 55 mcg por dia (IOM, 2000), de acordo com o sexo e faixa etária.

Os efeitos deletérios da ação das ROS que causam o envelhecimento precoce na SD já são bem estabelecidos (BACALINI et al., 2015), no entanto, ainda não há um consenso sobre a suplementação e os seus impactos e benefícios na regressão do envelhecimento ou até mesmo um retardo da doença de Alzheimer. Contudo, estudos como o de Meguid et al. (2015) sugerem que uma suplementação de minerais e multivitamínicos em idades precoces pode desempenhar um papel importante na proteção contra os danos da oxidação na SD, e em casos de carências nutricionais é recomendado.

Não só a suplementação de zinco e selênio são importantes, mas a de outros antioxidantes como as vitaminas C e E, que no estudo de Parisotto et al. (2015) se mostrou eficaz mesmo 6 meses após um período de uso, indicando benefícios a longo prazo na defesa contra o estresse oxidativo. A maioria dos participantes deste estudo (62,9%) apontou fazer ou já ter feito uso de algum suplemento mineral, entretanto, devido à ausência de exames bioquímicos não foi possível apontar se esta suplementação foi suficiente para suprir as carências da ingestão alimentar.

Diante destas informações, nota-se que este público necessita de uma adequação da alimentação para que estas carências de nutrientes tão importantes a eles sejam corrigidas de maneira que considere todos os aspectos citados anteriormente. Os dados desta pesquisa relataram uma predominância de participantes que nunca tiveram um acompanhamento nutricional seguido de pessoas que já se consultaram com um profissional, porém não mantiveram um acompanhamento. Uma hipótese para esse baixo consumo pode ser devido à esta

falta do acompanhamento nutricional sem as informações necessárias sobre a importância da alimentação na SD.

Este estudo encontrou algumas limitações referentes a coleta de dados devido a impossibilidade de aplicar o questionário de forma presencial e com isso possíveis erros na estimativa das porções por parte dos participantes podem ter ocorrido. Entretanto, a análise estatística dos dados e exclusão de *outliers* foram realizados no intuito de minimizar estes possíveis vies do consumo. A impossibilidade de se obter exames bioquímicos também limitou uma avaliação mais concreta do real consumo dos micronutrientes.

5. CONCLUSÃO

Os resultados apontados no presente estudo sugerem baixo consumo de zinco e selênio por crianças e adolescentes com síndrome de Down, mesmo em uma amostra de classe média-alta. Provavelmente as inadequações observadas são reflexo da falta de acompanhamento nutricional, tornando essencial a presença do profissional nutricionista.

Poucos estudos sobre o consumo alimentar neste público são relatados na literatura sendo de extrema importância que futuras pesquisas avaliem este consumo para se obter padrões alimentares que facilitem sua comparação.

REFERENCIAS

Ani, C; Grantham-Mcgregor, S; Muller, D. Nutritional supplementation in Down syndrome: theoretical considerations and current status. **Developmental Medicine e Child Neurology**. v. 42. n. 3. p. 207 - 213, 2000.

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. ABEP. **Critério de classificação econômica Brasil**. 2019. Disponível em: <<http://www.abep.org/criterio-brasil>>. Acesso em 10 ago. 2020.

Bacalini, MG. et al. Identification of a DNA methylation signature in blood cells from persons with Down Syndrome. **Aging**. v. 7, n. 2, p. 82-93, 2015.

Barbosa, KBF; Costa, NMB; Alfenas, RCG; De Paula, SO; Minim, VPR; Bressan, J. Estresse oxidativo: conceito, implicações e efeitos modulatórios. **Revista de Nutrição**. v. 23, n. 4, p. 629 – 643, 2010.

Brasil. **Diretrizes de Atenção à Pessoa com Síndrome de Down**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_sindrome_down.pdf> Acesso em: 12 mar. 2020.

Cardoso, M.A; Stocco, P.R. Desenvolvimento de um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar em imigrantes japoneses e seus descendentes residentes em São Paulo, Brasil. **Cadernos Saúde Pública**. v. 16. n. 1. p. 107-114, 2000.

Choong, XY; Tosh, JL; Pulford, LJ; Fisher, EMC. Dissecting Alzheimer disease in Down syndrome using mouse models. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**. v. 9. n. 268, 2015.

Cominetti, C; Rogero, MM; Horst, MA. **Genômica Nutricional: dos fundamentos à nutrição molecular**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2017.

Coppedè, F. Risk factors for Down syndrome. **Archives of Toxicology**. v. 90. n. 12. p. 2917–2929, 2016.

Cozzolino, SMF. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 5. ed. Barueri: Manole, 2016.

De La Torre, R; Casado, A; López-Fernández, E; Carrascosa, D; Ramírez, V; Sáez, J. Superexpressão da superóxido dismutase de cobre-zinco na trissomia 21. **Experientia**. v. 52, n. 9, p. 871- 873, 1996.

Federação Brasileira das Associações de Síndrome de Down - FBASD. **Síndrome de Down**. Disponível em: <<http://federacaodown.org.br/index.php/sindrome-de-down/>>. Acesso em: 12 mar. 2020.

Garlet, TR; Parisotto, EB; Medeiros, GS; Pereira, LCR; Moreira, EAM; Dalmarco, EM; Dalmarco, JB; Filho, DW. Systemic oxidative stress in children and teenagers with Down syndrome. **Life Sciences**. v. 93. n. 16. p. 558 - 563, 2013.

Hassold, T; Sherman, S. Down syndrome: genetic recombination and the origin of the extra chromosome 21. **Clinical Genetics**. v. 57. n. 2. p. 95-100, 2000.

IBGE. **Síntese de Indicadores Sociais Uma análise das Condições de Vida da População Brasileira**. 2019. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101678.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

Institute of Medicine 2000. **Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids**. Washington, DC: The National Academies Press. Disponível em: <<https://www.nap.edu/catalog/9810/dietary-reference-intakes-for-vitamin-c-vitamin-e-selenium-and-carotenoids>>. Acesso em: 30 maio 2020.

Institute of Medicine 2001. **Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc**. Washington, DC: The National Academies Press. Disponível em: <<https://www.nap.edu/catalog/10026/dietary-reference-intakes-for-vitamin-a-vitamin-k-arsenic-boron-chromium-copper-iodine-iron-manganese-molybdenum-nickel-silicon-vanadium-and-zinc>>. Acesso em: 30 maio 2020.

Karmiloff-Smith, A; Al-Janabi, T; D'Souza, H; Groet, J; Massand, E; Mok, K; Startin, C; Fisher, E; Hardy, J; Nizetic, D; Tybulewicz, V; Strydom, A. The importance of understanding individual differences in Down syndrome. **F1000 Research**. v. 5. n. 389, 2016.

Lima, AS. Estado nutricional relativo ao zinco de crianças com síndrome de Down. Dissertação (Mestrado em Nutrição Experimental) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002

Lima, AS; Cardoso, BR; Cozzolino, SF. Nutritional Status of Zinc in Children with Down Syndrome. **Biological Trace Element Research**. v. 133. n. 1. p. 20 - 28, 2009.

Marques, RC; Marreiro, DN. Aspectos metabólicos e funcionais do zinco na síndrome de Down. **Revista de Nutrição**. v. 19, n. 4, p. 501 – 510, 2006.

Mazurek, D; Wyka, J. Down Syndrome – genetic and nutritional aspects of accompanying disorders. **Rocz Panstw Zakl Hig**. v. 66. n. 3. p. 189 - 194, 2015.

Meguid, NA; Zaki, ER; Shahein, YE; Hamed, RR; Guneidy, RA; Anwar, M; Mohamed, OS. Antioxidant activity in Egyptian children with Down syndrome before and after nutritional supplementation. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**. v. 7, n. 2, p. 324 - 331, 2015.

Moore, KL; Persaud, TVN; Torchia, MG. **Embriologia Clínica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

Mustacchi, Z; Salmona, P; Mustacchi, R. **Trissomia 21 (Síndrome de Down): Nutrição, Educação e Saúde**. 1. ed. São Paulo: MEMNON, 2017.

Pagano, G; Castello, G. Oxidative Stress and Mitochondrial Dysfunction in Down Syndrome. **Neurodegenerative Diseases**. p. 291 – 299, 2012.

Parisotto, EB.; Giaretta, AG.; Zamoner, A.; Moreira, EA.; Fröde, TS.; Pedrosa, RC.; Filho, DW. Persistence of the benefit of an antioxidant therapy in children and teenagers with Down syndrome. **Res. Dev. Disabil**. v. 45, p. 14 – 20, 2015.

Pires, CLS; Vieira, DG; Brecailo, MK; Franco, S; Silva, CC; Ferreira, AJC. Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de crianças e adolescentes com Síndrome de Down da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Laranjeiras do Sul, Paraná. **Braspen Journal**. v. 31. n. 3. p. 197 – 202, 2016.

Rueda Revilla, N; Martínez-Cué, C. Antioxidants in Down Syndrome: From Preclinical Studies to Clinical Trials. **Antioxidants**. v. 9. n. 8. p. 692, 2020.

Saghazadeh, A; Mahmoudi, M; Dehghani, AA; Oliaie, RN; Rezaei, N. Systematic review and meta-analysis shows a specific micronutrient profile in people with Down

Syndrome: Lower blood calcium, selenium and zinc, higher red blood cell copper and zinc, and higher salivary calcium and sodium. **PLOS ONE**. v.12. n. 4. p. 175 - 437, 2017.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA. Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tbca>>. Acesso em: 30 maio 2020.

Torres, AAL. Aspectos nutricionais associados ao envelhecimento de indivíduos com síndrome de Down: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Ciências Do Envelhecimento Humano**. v. 12. n. 3. p. 367 - 387, 2016.

Zampieri, BL; Biselli, JM; Goloni-Bertollo, EM; Vannucchi, H.; Carvalho, VM; Cordeiro, JA; Pavarino, EC. Maternal risk for Down syndrome is modulated by genes involved in folate metabolism. **Disease Markers**. v. 32. p. 73-81, 2012.