



UNIVERSIDADE TIRADENTES

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

CURSO DE NUTRIÇÃO

JESSICA SOUZA DA SILVA

RITA DE CASSIA BERNARDO DA SILVA

**CARÊNCIAS NUTRICIONAIS E POSSÍVEIS TRATAMENTOS
DIETOTERÁPICOS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO
AUTISTA: ESTUDO DE REVISÃO**

ARACAJU

2021

JESSICA SOUZA DA SILVA

RITA DE CASSIA BERNARDO DA SILVA

CARÊNCIAS NUTRICIONAIS E POSSÍVEIS TRATAMENTOS
DIETOTERÁPICOS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO
AUTISTA: ESTUDO DE REVISÃO

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao curso de Nutrição da Universidade Tiradentes - Unit, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof. Mestre em Saúde Pública Alaide Guilherme dos Santos.

ARACAJU

2021

JESSICA SOUZA DA SILVA

RITA DE CASSIA BERNARDO DA SILVA

CARÊNCIAS NUTRICIONAIS E POSSÍVEIS TRATAMENTOS
DIETOTERÁPICOS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO
AUTISTA: ESTUDO DE REVISÃO

Relatório final, apresentado a
Universidade Tiradentes - UNIT como
parte das exigências para a obtenção
do título de Nutricionista.

Aprovado, 10 de dezembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms Alaide Guilherme dos Santos
Universidade Tiradentes - UNIT

Prof. Dr. Tatiana M^a Palmeiras dos Santos
Afiliações

Nut. MSc. Ticiane Clair Remacre Munareto
Afiliações

ARACAJU

2020

RESUMO

Introdução: O transtorno do espectro autista (TEA), é caracterizado pelo conjunto de disfunções neurológicas, podendo apresentar sintomas como hiperatividade, sono conturbado, complicações gastrointestinais, comportamentos repetitivos e restritos que variam de acordo com o grau do autismo. Essas manifestações podem influenciar o comportamento social e comunicativo das crianças com TEA, além de desencadear seletividade e neofobia alimentar, resultando em carências nutricionais. Sendo assim, é necessário que haja uma intervenção nutricional nessas crianças, com a finalidade de reduzir esses sintomas e melhorar a qualidade de vida. **Objetivo:** Compreender a importância da abordagem nutricional no tratamento de crianças com transtorno do espectro autista (TEA). **Metodologia:** Este trabalho consiste em uma revisão sistemática de literatura científica, possuindo o intuito de fornecer informações sobre as carências nutricionais em crianças de 2 a 9 anos de idade com transtorno do espectro autista. Foram resumidos em tabelas estudos entre o ano de 2015 e 2020 associados à relação entre as deficiências de cálcio, B1, B6, B12, e dietas isentas de glúten e caseína em crianças com transtorno do espectro autista. **Resultados:** Estudos significativos apontaram uma diminuição de cálcio e de vitaminas do complexo B em crianças com esse transtorno. Referente ao glúten e caseína, os estudos coletados obtiveram resultados comportamentais positivos com as restrições destes compostos. **Conclusão:** O estudo designou que as carências nutricionais são de fato existentes nessa população e que a seletividade alimentar é uma possível causa. Concluiu-se ainda que existe uma relação de melhora entre dietas isentas de glúten e caseína e os sintomas comportamentais do TEA agravados pelas deficiências. Contudo, é inegável a importância da intervenção nutricional nas crianças com transtorno do espectro autista.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista; Seletividade alimentar; Cálcio; Vitamina B1, Vitamina B6, Vitamina B12; Isenção de glúten e caseína; Carência nutricional; Restrição alimentar.

ABSTRACT

Introduction: Autism spectrum disorder (ASD) is characterized by a set of neurological disorders, which may present symptoms such as hyperactivity, disturbed sleep, gastrointestinal complications, repetitive and restricted behaviors that vary according to the degree of autism. These manifestations can influence the social and communicative behavior of children with ASD, in addition to triggering food selectivity and neophobia, resulting in nutritional deficiencies. Therefore, it is necessary to have a nutritional intervention in these children, in order to reduce these symptoms and improve their quality of life. **Objective:** To understand the importance of the nutritional approach in the treatment of children with autism spectrum disorder (ASD). **Methodology:** Studies between 2015 and 2020 associated with the relationship between calcium deficiencies, B1, B6, B12, and gluten and casein-free diets in children with autism spectrum disorder were summarized in tables. **Results:** Significant studies have shown a decrease in calcium and B vitamins in children with this disorder. Regarding gluten and casein, the studies collected obtained positive behavioral results with the restrictions of these compounds. **Conclusion:** The study indicated that nutritional deficiencies are in fact existing in this population and that food selectivity is a possible cause. It was also concluded that there is an improvement relationship between gluten and casein free diets and the behavioral symptoms of ASD aggravated by deficiencies. However, the importance of nutritional intervention in children with autism spectrum disorder is undeniable.

Keywords: Autistic Spectrum Disorder; Food selectivity; Calcium; Vitamin B1, Vitamin B6, Vitamin B12; Gluten and casein free; Nutritional deficiency; Food restriction.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Artigos sobre a deficiência do cálcio em crianças com TEA.....	14
Tabela 2 – Artigos sobre a deficiências das vitaminas B6 e B12 em crianças com TEA.....	18
Tabela 3 – Artigos sobre a deficiência das vitaminas B1 e B12 em crianças com TEA...21	
Tabela 4 – Artigos sobre as dietas isentas de glúten e caseína.....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Geral.....	11
2.2 Específicos.....	11
3 METODOLOGIA.....	12
3.1 Tipo de Pesquisa.....	12
3.2 Local de Pesquisa.....	12
3.3 Critérios de Inclusão e exclusão.....	12
3.4 Procedimentos e Análise de Dados.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1 Cálcio e TEA.....	14
4.2 Vitaminas B6, B12 e TEA.....	17
4.3 Vitaminas B1, B12 e TEA.....	21
4.4 Efeito de dietas isentas de glúten e caseína no TEA.....	23
5 CONCLUSÃO.....	29
6 REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA), é caracterizado pelo conjunto de disfunções neurológicas, possuindo efeitos no comportamento social e no desenvolvimento sensorial (BACKES, 2017). Atualmente 1% da população do mundo possui o diagnóstico deste distúrbio (MONTEIRO *et al.*, 2020).

Os sintomas prevalentes, causados pelos distúrbios dos pacientes com TEA podem diversificar muito, envolvendo desde indivíduos com comprometimento intelectual, grave e baixa atividades relacionadas ao comportamento adaptativo, até indivíduos com QI normal, que podem levar uma vida autônoma. Estas pessoas também podem por diversas vezes manifestar hiperatividade, sono conturbado, complicações gastrintestinais e até mesmo epilepsia (GRIESI-OLIVEIRA e SERTIÉ, 2017).

Essas manifestações variam de acordo com o grau do autismo, podendo causar o surgimento leve, moderado ou alta seletividade alimentar e consequentemente uma carência nutricional, desenvolvida devido à baixa ingestão de alimentos variados e ricos nutricionalmente (TSUJIGUCHI *et al.*, 2020).

Indivíduos com TEA possuem comportamentos repetitivos e restritivos causados por uma deficiência sociocomunicativa, os quais variam de acordo com as áreas comprometidas. As dificuldades sociais são percebidas de forma emocional. A criança desenvolve de maneira bastante lenta sua comunicação verbal e não verbal, resultando em um atraso no desenvolvimento social. Com relação às atitudes restritivas e repetitivas, se apresentam em movimentos motores, uso de objetos, na comunicação, além de adesão excessiva e rotineira (BACKES; ZANON e BOSA, 2017).

O autismo tem origem genética e ambiental, onde vários fatores bioquímicos e sistêmicos extrínsecos e intrínsecos ao cérebro geram atrasos e diferenças qualitativas na comunicação e interação social, além de comportamentos repetitivos e interesses restritos (DEB *et al.*, 2020).

Alguns destes fatores correspondem às deficiências nutricionais de vitaminas e minerais, como: vitamina do complexo B, vitamina D e A, ferro, cálcio, nutrientes antioxidantes, ácidos graxos ômega-3, Zinco (Zn), magnésio (Mg), entre outros. Há também questões relacionadas a sensibilidade e intolerância alimentar, estudos indicam que o uso de subprodutos opiáceos da caseína e do

glúten causam estresse oxidativo e disfunção mitocondrial, entre outras causas relacionadas a fisiopatologia em questão (PIMENTEL et al., 2019).

Com relação a teoria do excesso no sistema opióide, entendem-se que a caseína, proteína derivada do leite, e o glúten, provinda do trigo, intensificam os sintomas das crianças com TEA. Variações nas estruturas ou de desempenho do sistema digestório encarregados pela hidrólise dessas proteínas, levam ao alto acúmulo de subprodutos opióides na circulação sanguínea e agem sobre o sistema nervoso central intensificando os sintomas. Em inclusão, existe uma reação imunomediada às proteínas caseína e glúten, ocasionando mutações neurais e conseqüente alterações comportamentais. Indivíduos que optam por uma dieta com limitação no consumo do glúten e da caseína, possuem a chance de apresentar melhora sintomática. Apesar de estudos indicarem a teoria dos efeitos causados pela ingestão de caseína e glúten, limitadas pesquisas analisaram as repercussões da restrição alimentar no comportamento de indivíduos com TEA (PIMENTEL et al., 2019).

As deficiências nutricionais consistem na falta de nutrientes, como minerais e vitaminas, essenciais para a manutenção do metabolismo e o bom funcionamento do corpo (VAZ et al., 2017).

A deficiência de micronutrientes é ocasionada por uma alimentação inapropriada e de pouca variedade, ou mesmo de uma dieta apropriada no fornecimento de energia e densidade proteica, porém com alimentos limitados com aporte reduzido de micronutrientes em determinados públicos (VAZ et al., 2017). Entre estas deficiências de micronutrientes destacam-se o cálcio (Ca), B6 (piridoxina), B12 (cobalamina) e a B1 (tiamina) (CAETANO; GURGEL, 2018).

O cálcio, está diretamente relacionado a variadas utilidades orgânicas, como modulação de sinais de transdução, metabolismo de produção de energia e proliferação celular, estando as manifestações decorrentes de sua carência associados à: depressão, ansiedade, agitação, nervosismo, hiperatividade, irritabilidade, delírios, estresse crônico, agressões, perda de memória e dificuldade de aprendizagem (CAETANO; GURGEL, 2018).

Nutrientes como a vitamina B6 e B12 são de grande relevância para a metilação, transulfatação e sulfatação, que constituem um composto de funções bioquímicas que não atuam de maneira adequada nos indivíduos com TEA.

Quando ultrapassa o limite dessas conversões metabólicas, os neurotransmissores não são devidamente acionados, provocando sintomas de depressão, ansiedade, déficit de atenção e alterações do sono (CAETANO; GURGEL, 2018).

O consumo adequado de outras vitaminas, como B1 e niacina, é de grande importância para as crianças autistas. Sua carência é marcada por sinais neurológicos, podendo acentuar os sintomas associados ao distúrbio, visto que impede a conversão do acetaldeído (substância neurotóxica) nas crianças autistas, dificultando sua eliminação pelo organismo. Isto pode prejudicar estruturas cerebrais, vindo a afetar na formação neural dos autistas (CAETANO; GURGEL, 2018).

Uma abordagem nutricional é essencial no tratamento do autismo. Muitos estudos mostram que um diagnóstico antecipado de carências nutricionais e disfunções metabólicas, juntamente com acompanhamento terapêutico de precisão, concedem uma melhora significativa nas manifestações clínicas. O consumo de determinados nutrientes pode moderar sintomas e distúrbios relacionados ao TEA. Dessa forma, a intervenção nutricional e a suplementação apropriada tornam-se indispensáveis para melhora do quadro autista (ELOBEID; MOAWAD e SHI, 2020).

O presente estudo possui o intuito de compreender a abordagem nutricional adequada no TEA, visto que os aspectos nutricionais são importantes para melhorar o quadro clínico nesse público.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Compreender a importância da abordagem nutricional no tratamento de crianças com transtorno do espectro autista (TEA).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a carência nutricional em crianças
- Correlacionar o TEA e a alimentação das crianças
- Constatar as características da seletividade e neofobia alimentar
- Compreender as Consequência das carências nutricionais
- Discutir sobre a hipótese dos efeitos de dietas e isentas de glúten e caseína.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

Este trabalho consiste em uma revisão sistemática de literatura científica, possuindo o intuito de fornecer informações sobre as carências nutricionais e possíveis intervenções dietoterápicas em crianças de 2 a 9 anos de idade com transtorno do espectro autista.

3.2 Local de Pesquisa

Para a obtenção de estudos sobre esse tema, no período de março a outubro de 2021, foram realizadas buscas nas seguintes fontes: PubMed, Medline, Scielo e Google acadêmico.

3.3 Critérios de Inclusão e exclusão

Com relação aos critérios de inclusão, considerou-se estudos randomizados, de revisão, investigativo e de casos realizados em língua inglesa e portuguesa que correlacionaram carências e estratégias nutricionais referentes a alguns compostos dietéticos em crianças com transtorno do espectro autista (TEA).

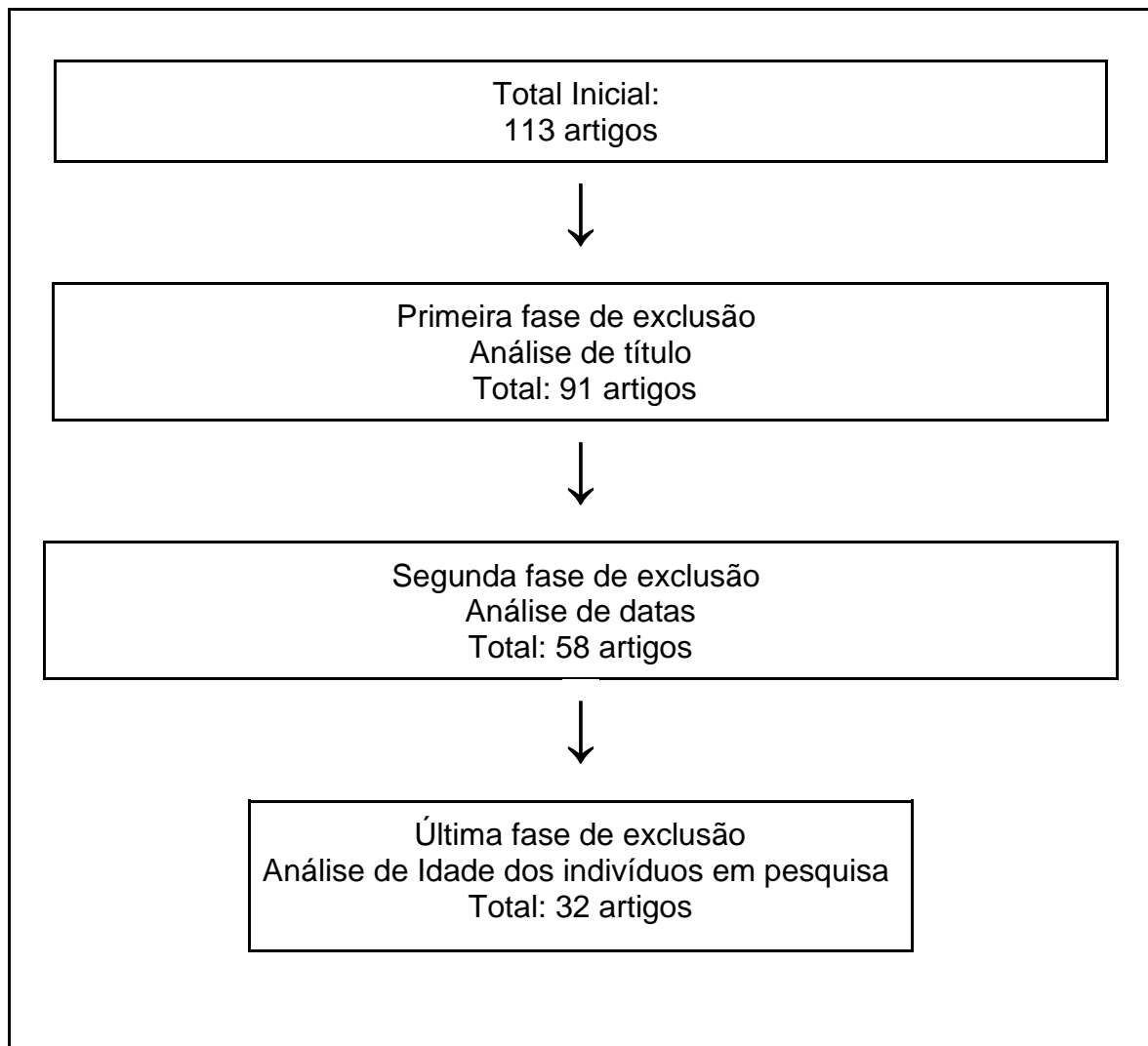
Para a norma de exclusão, foram eliminados artigos os quais os títulos não corresponderam ao tema proposto, estudos publicados há mais de 8 anos, pesquisas com crianças autistas menores de 2 e acima de 9 anos.

3.4 Procedimentos e Análise de Dados

A procura e a coleta de dados foram iniciadas em março de 2021 e seguiram-se até outubro de 2021. As palavras chaves utilizadas foram: Transtorno do Espectro Autista; Seletividade alimentar; Isenção de glúten e caseína; Carência nutricional; Nutritional deficiency; autism spectrum disorder; food selectivity; Gluten and casein free. Fizeram-se buscas de estudos quantitativos e qualitativos, entre os anos de 2015 a 2021, referentes à carência do cálcio, e das vitaminas do complexo B, principalmente B6 e B1 e B12 em crianças com transtorno do espectro autista, juntamente com dietas estratégicas livres de glúten e caseína.

Inicialmente no processo de pesquisa foram coletados 113 artigos através das palavras-chaves relacionadas com o tema proposto. Na primeira fase, foram

dispensados estudos que não estavam com coerência ao tema, ficando 91 artigos. Na segunda fase foram eliminados estudos pelas datas de publicação, restando 58 artigos. E na última fase, excluíram-se artigos pela idade proposta para a seguinte pesquisa, totalizando 32 artigos. O esquema abaixo representa o processo de seleção de estudos obtidos para esta revisão de literatura.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Carência de cálcio em crianças com TEA

Diversos estudos apontam a deficiência de cálcio sérico em crianças com transtorno do espectro autista (CAETANO; GURGEL, 2018).

O estudo efetuado por (FILON; FARBISZEWSKA; KULAK, 2020), sugeriu analisar as concentrações de cálcio nos cabelos de crianças com TEA e de um grupo controle. O método desta pesquisa consistiu em amostras de cabelo coletadas de 30 crianças com TEA, sendo este o grupo caso, e 30 crianças escolhidas de forma aleatória na população. As amostras foram testadas pelo método de varredura por microscopia eletrônica. Logo depois, o conteúdo dos elementos do cabelo foi avaliado, assim como sua importância no desenvolvimento do TEA nas crianças e na comunicação entre elas. O grupo caso se apresentou com nível de cálcio menor comparado a média atingida pelo grupo controle.

Outras pesquisas comparativas de crianças com TEA e crianças com desenvolvimento típico, confirmam esta ideia mostrando que as crianças com TEA possuem uma alimentação inadequada de cálcio (MEGUID, 2015). Estes níveis baixos de cálcio estão associados aos sintomas do TEA, causados devido à baixa ingestão, resultante de uma alimentação seletiva. Portanto, é essencial a suplementação de cálcio (MIERAU, 2019).

A tabela 1 mostra os estudos coletados nesta pesquisa sobre as deficiências de cálcio no autismo.

Tabela 1 - Artigos sobre a deficiência de Cálcio

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Número de crianças	Resultado	Conclusão
(MEGUID et al., 2015)	Estudo transversal	80 crianças: grupo 1 (3-5 anos) e grupo 2 (6-9 anos)	O estudo comparou a ingestão de micronutrientes de crianças típicas com crianças	Adequar uma alimentação, principalmente planejada com suplementação equilibrada de

			autistas. Dessa forma, notaram que as crianças autistas do estudo possuíam uma alimentação inadequada de cálcio, entre outros micronutrientes.	micronutrientes podendo reduzir a gravidade das manifestações de autismo e atitudes anormais relacionadas.
(RIBEIRO, 2016)	Estudo transversal	34 crianças (2-6 anos)	O estudo observou que a dieta das crianças era rica em alimentos industrializados, com alto consumo de carboidratos, gordura saturada e ultrapassando a recomendação de proteína. Enquanto que o consumo de cálcio, zinco, vitamina A, D, E entre outras, estava escasso.	Não se obteve informações sobre o comportamento alimentar seletivo, mesmo assim, puderam ser observadas deficiências nutricionais e excesso de macronutrientes.
(GUO et al., 2018)	Estudo transversal	274 crianças, sendo 97 DT	Os níveis de cálcio (Ca), en-	Nesse estudo, foi possível ob-

		(desenvolvimento típico) e 177 crianças diagnosticadas com TEA.	tre outros micronutrientes, em crianças com TEA foram significativamente menores do que em crianças DT (desenvolvimento típico).	servar que crianças com TEA tinham mais carências de minerais e vitaminas do que crianças com DT, e seus níveis estavam associadas às manifestações de TEA. Sendo assim, é fundamental elaborar uma avaliação nutricional específica para crianças com autismo e oferecer tratamentos intensivos e oportunos.
(MIRAU;et al.,2019)	Estudo transversal	49 crianças do sexo masculino, sendo 25 diagnosticadas com TEA e 24 crianças com desenvolvimento típico.	Os meninos do grupo diagnosticado com TEA, consumiram uma quantidade menor de cálcio na dieta, comparado aos meninos do grupo de desenvolvimento típico.	Por comparação com indivíduos com TDC, as crianças com TEA possuíram ingestão reduzida de cálcio, que correlaciona à DMO. Pacientes com uma alimentação sem

				laticínios, pode ser essencial a suplementação de Ca.
(FILON; FARBIS-ZEWSKA; KULAK", 2020)	Estudo transversal	60 crianças: grupo de controle (30 crianças com diagnóstico de TEA) e grupo de caso (30 crianças escolhidas aleatoriamente pela população)	No resultado avaliado do estudo, o nível médio de cálcio capilar identificado nas crianças com TEA, foi inferior ao grupo de caso, enquanto que os níveis de chumbo e arsênio são significativamente altos.	De acordo com esse pequeno estudo, observou-se que as crianças diagnosticadas com TEA, sofrem de carência de cálcio e excesso de metais tóxicos (As e Pb). Esses desequilíbrios podem executar papel principal, como causa ambiental, na patogenia do transtorno estudado.

4.2 Carência de B6 e B12 em crianças com TEA

Os estudos coletados direcionados a B6 e B12, mostram que as deficiências dessas vitaminas podem estar relacionadas a alguns aspectos fenótipos do TEA, manifestando sintomas como ansiedade, depressão, unhas quebradiças, e em alguns casos, deficiência de memória (BELARDO; GEVI; ZOLLA, 2019).

O estudo realizado por (BELARDO; GEVI; ZOLLA, 2019), com objetivo investigativo, utilizou amostras de urina de crianças com TEA, para analisar o metabolismo e as deficiências de B6, B9 e B12, através de uma técnica de

massa nova, UHPLC-espectrometria de massa (analisador Q-exativo). Avaliaram-se as amostras de 60 crianças (faixa etária 3-8, M: F = 42: 18), dessa forma alcançaram-se resultados de deficiência das três vitaminas e um impedimento considerável na formação cistationina, conseqüentemente a acumulação de homocisteína. E ainda, elevação na concentração de 5-metiltetraidrofolato, diminuindo a disponibilidade do grupo metil e uma redução relevante nas concentrações de metionina da urina e S-adenosil-L-metionina (SAM), doador essencial de metil. Segundo o estudo, esta última, explica a diminuição de metilação de proteínas e DNA que ocorre em crianças autistas.

Alguns pesquisadores relataram que a vitamina B6 suplementada juntamente com magnésio, possui resultados positivos quanto ao alívio dos sintomas do autismo, pois, pode reduzir anormalidades bioquímicas e excreção urinária de ácido homovállico (ERSHAD, 2020). Um diagnóstico precoce do transtorno do espectro autista, para iniciar a suplementação necessária, é importante para um melhor desenvolvimento da criança com autismo (STEFFEN et al., 2019). Observe a tabela com os achados da vitamina B6 e autismo neste estudo.

Tabela 2 - Artigos sobre a deficiência de Vitamina B6 e B12

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Número de crianças	Resultado	Conclusão
(STEFFEN et al., 2019)	Estudo de revisão literária	-	O intuito da pesquisa nesse estudo refere-se aos benefícios de um diagnóstico e um tratamento precoce em indivíduos autistas. O método de tratamento mostrou-	Dessa maneira, o diagnóstico precoce do TEA é de extrema importância para o desenvolvimento e futura autonomia das crianças.

			<p>se complicado pois deve ser focado nos sintomas do paciente, como agressividade, agitação e irritabilidade. Para redução destes sintomas recomenda-se uma monitoração de neurolépticos, combinando vitamina B6-magnésio, ácido valpróico, lítio e carbamazepina.</p>	
(BELARDO; GEVI; ZOLLA, 2019)	Estudo Transversal	60 crianças com TEA	<p>O estudo analisou amostras de urina de crianças com TEA com intuito de avaliar alterações no metabolismo e índices de deficiências de vitamina B6, B9 e B12. Os resultados revelaram uma</p>	<p>A investigação do estudo concluiu que as deficiências em conjunto das três vitaminas do complexo B, insinuam que a disbiose intestinal identificada nesses pacientes, pode causar uma diminuição em sua absorção, e ainda</p>

			resistência relevante na formação de cistationina, excesso de homocisteína, níveis baixos de deglutina e redução na função imunológica.	alterações genéticas de um gene específico.
(ROBEA; LUCA; CIOBICA, 2020)	Estudo de revisão	-	Depois de 8 semanas de suplementação, as crianças apresentaram resultados positivos quanto aos sintomas comportamentais do TEA, comprovados com a Verificação de Comportamento Aberrante (ABC) e a Escala de Responsabilidade Social (SRS).	Nesta mini revisão, foram reunidos diversos estudos em que as eficácias da vitamina B1, B6, B12, A e D ingestão em pacientes autistas foram destacadas. Embora os resultados positivos registrados para o consumo de vitaminas, a suplementação indicada é imprescindível para os especialistas médicos. Conclui-se que mais pesquisas são fundamentais para oferecer segurança e manifestações de

				efeitos na ministração de vitaminas.
--	--	--	--	--------------------------------------

4.3 Carência de B1 e B12 em crianças com TEA

Os sinais de carência de tiamina e cobalamina, podem apresentar sintomas como, fadiga ou irritabilidade, e em casos mais graves há manifestações de problemas nos nervos ou no cérebro. Sendo assim, quadros clínicos de distúrbios, como a hiperatividade, aumentam a necessidade de B1 e B12 no organismo (SHIBLE et al., 2019).

Um estudo de revisão realizado por (ROBEA; LUCA; CIOBICA, 2020), analisa a relação entre a fisiologia do autismo e a composição das dietas ofertadas. O estudo buscou relacionar problemas gastrointestinais, comuns em indivíduos com TEA, com alimentação inadequada. Segundo esta revisão, níveis baixos de vitaminas como A, B1, B6, B12 e D, são constantemente apresentados em estudos randomizados, e que essas deficiências são causadas pela recusa e seletividade alimentar. Concluiu-se que não havia sinais de carência significativas de B1 nos dados coletados, no entanto o estudo reforça a importância da atenção à B1. Quanto a B12, importante para a síntese de DNA e produção de energia celular, a suplementação adequada é benéfica para a metilação, competência dos antioxidantes e na ação dos neurotransmissores.

Assim como a B6, a vitamina B1 e a B12 possuem sua importância nos aspectos fenótipos do autismo. O consumo adequado dessas vitaminas em crianças autista, melhora a função cognitiva, além do que, está relacionada com neurotransmissores. No entanto, não há muitos estudos que correlacionam a carência da B1 com o autismo (CAETANO; GURGEL, 2018). Observe a seguinte tabela com os estudos coletados sobre B1 e B12 no autismo.

Tabela 3 - Artigos sobre a deficiência de Vitamina B1 e B12

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Número de crianças	Resultado	Conclusão
------------------	-----------------------	---------------------------	------------------	------------------

(ME et al., 2015)	Estudo de revisão	-	<p>As descobertas deste estudo mostram evidências de metabolismo incomum do tiol, um marcador de alterações na deposição de metais pesados. Essa alteração pode ser responsável pelas mudanças bioquímicas na transcetolase, disautonomia e homeostase anormal da tiamina. As distinções na homeostase da tiamina (B1) em indivíduos com TEA, podem ser solucionadas com a suplementação.</p>	<p>Conclui-se que a crianças com TEA podem possuir problemas singulares quanto a excreção de metais pesados tiol-tóxicos, sendo alguns destes cátions divalentes. Estas evidências podem ser um componente importante para a neurodegeneração mediada pelo estresse oxidativo em indivíduos com TEA.</p>
(ROBEA; LUCA; CI-OBICA, 2020)	Estudo de revisão	-	<p>Pesquisas resultaram em redução dos sintomas depois de 8 semanas de suplementação, de</p>	<p>O estudo concluiu que a suplementação de vitaminas como a B1 foram de grande eficácia.</p>

			acordo com a Verificação de Comportamento Aberrante (ABC) e a Escala de Responsabilidade Social (SRS).	
--	--	--	---	--

4.4 Efeitos de dietas sem glúten e caseína no TEA

A inclusão de glúten, caseína e excesso de CHO (Carboidratos), podem exercer um papel nas manifestações clínicas do transtorno do espectro do autismo (TEA). Isso acontece devido a disfunções gastrointestinais, como a doença celíaca, que acometem grande parte de indivíduos com TEA. A doença celíaca é caracterizada por um distúrbio digestivo, gerada pela sensibilidade ao glúten, que afeta o intestino delgado. A ingestão de alimentos compostos por caseína e glúten pode provocar essa doença (ALAMRI, 2020).

Pode-se observar o estudo de (GHALICHI, 2016), o qual apresentou resultados positivos sobre a eficácia de dietas livres de glúten para indivíduos com TEA. O autor apresentou um ensaio clínico randomizado aplicado em 80 crianças diagnosticadas com autismo. Avaliou-se um grupo de 40 crianças seguindo a dieta sem glúten e outro grupo seguindo a dieta regular, ambos por 6 semanas. Ao final da intervenção os participantes preencheram um questionário sobre os sintomas gastrointestinais e um questionário sobre propriedades psicométricas. Os resultados obtidos foram satisfatórios para as crianças que fizeram a dieta isenta de glúten, tanto para os sintomas gastrointestinais, quanto para os transtornos comportamentais. Sendo assim, a retirada do glúten foi positiva e benéfica.

De acordo com (ALAMRI, 2020), os cientistas levantaram possibilidades de que o desequilíbrio no metabolismo de proteínas poderia modificar o papel adequado do sistema nervoso central através de uma ação epiléptica concreta. Além disso, eleva a permeabilidade intestinal, intensificando a habilidade do glú-

ten de entrar na corrente sanguínea e no sistema nervoso central. Esses processos em conjunto com a desordem metabólica, são capazes de contribuir para incidências do TEA e suas manifestações clínicas. Devido a isso, as intervenções dietéticas como uma dieta livre de glúten e caseína mostram uma visão eficaz para o tratamento de disfunções no neurodesenvolvimento de pacientes com TEA. Observe o quadro abaixo, com estudos coletados sobre os efeitos de dietas livres de glúten e caseína.

Tabela 4 - Artigos sobre dietas isentas de glúten e caseína

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Número de crianças	Resultado	Conclusão
(MAURÍ-BAU-SET et al., 2016)	Estudo transversal	105 crianças: 20 seguiram a dieta livre de glúten e caseína / 85 seguiram uma dieta regular.	As crianças usaram diário alimentar por 3 dias. O grupo que seguiu a dieta regular mostrou-se com IMC e energia total menor comparada às outras crianças. Apresentaram também uma menor ingestão de cálcio, fósforo e sódio, no entanto um maior consumo de fibras, vegetais e legumes. O grupo com a alimenta-	São necessários mais ensaios randomizados para explorar melhor os efeitos dessa dieta no estado nutricional e comportamental das crianças com TEA.

			ção isenta de glúten e caseína obtiveram uma maior quantidade de gordura, mas necessitavam de suplementação de vitamina D.	
(GHALICHI, 2016)	Estudo transversal	80 crianças diagnosticadas com TEA. No primeiro grupo 40 crianças seguiram a dieta regular, e as 40 restantes seguiram a dieta isenta de glúten	A dieta isenta de glúten apresentou melhoras nas crianças quanto a prevalência de sintomas gastrointestinais. Enquanto que o grupo que seguiu a dieta regular, esses sintomas foram aumentados.	O estudo concluiu que a dieta isenta de glúten mostra grande relevância nos sintomas gastrointestinais e comportamentais das crianças com TEA.
(PI-WOWARCZYK et al., 2018)	Estudo de revisão sistemática	-	Não houveram distinções relevantes quanto às estatisticamente dos sintomas primordiais do transtorno do espectro autista entre os grupos. No entanto, o grupo de	Concluiu-se que são necessários mais estudos, pois ainda existem poucas evidências que mostrem os benefícios da dieta

			<p>dieta isenta de glúten e caseína apresentou uma melhoria significativa de comunicação de acordo com o teste de interação social avaliado pela escala de autismo de Gilliam. Um outro estudo apontou melhorias de comunicação e contato social em um esquema dinamarquês. Mais resultados foram obtidos, mas não em relação a essa dieta.</p>	<p>isenta de glúten e caseína na alimentação da criança com TEA.</p>
(BASPINAR, YARDIMCI, 2020)	Estudo de Revisão	-	<p>O estudo avaliou que mudanças bidirecionais na microbiota cérebro-intestino, são responsáveis por causarem distúrbios, através de peptídeos insufici-</p>	<p>As pesquisas desses estudos comprovam os efeitos benéficos da dieta isenta de glúten e caseína, o que con-</p>

			entamente digeridos, toxinas e citocinas pró inflamatórias. Para precaver essa condição, as dietas de eliminação são conhecidas como tratamento, uma delas é a dieta sem glúten e sem caseína.	firma a hipótese dos opioides.
--	--	--	--	--------------------------------

Os estudos analisados nesta revisão evidenciam uma relação significativa de carências nutricionais em crianças com transtorno do espectro autista. A principal causa das carências é a seletividade na escolha dos alimentos, decorrente da neofobia e recusa alimentar, frequentes em crianças com TEA. Dentre elas, são enfatizadas a deficiência de cálcio e de vitaminas do complexo B, como B1, B6 e B12. Além das deficiências, há ainda sintomas gastrointestinais que ocorrem comumente em crianças com TEA. Estes estudos indicam que estas manifestações gastrointestinais estão correlacionadas a subprodutos opiáceos, presentes em dietas que contenham caseína e glúten, e que as isenções desses compostos podem fornecer uma melhoria no comportamento das crianças com autismo (BASPINAR, YARDIMCI, 2020).

As crianças fazem parte de um grupo de fragilidade em virtude ao desenvolvimento acelerado e à imaturidade relacionada a imunologia e fisiologia do organismo. A alimentação apropriada nos primeiros anos de vida é de extrema importância para o desenvolvimento e crescimento adequado. A falta de variedade no consumo de nutrientes pode ser arriscada para o estado nutricional e ocasionar deficiência ou até mesmo excessos nutricionais (CARVALHO *et al.*, 2015).

Crianças que manifestam um consumo alimentar inapropriado desde o princípio, propende a desenvolver precocemente sobrepeso, obesidade e doenças metabólicas associadas. Contudo, crianças que possuem hábitos alimentares saudáveis, tendem a ter o desenvolvimento mais adequado, tornando-se adultos saudáveis, com maior qualidade de vida, podendo possuir maior habilidade intelectual e eficiente (CARVALHO *et al.*, 2015).

Determinados estudos sugerem que crianças com TEA possuem seletividade alimentar devido a distúrbios, como dificuldade no processamento sensorial a qual inclui uma sensibilidade demasiada ou insuficiente com relação a estímulos no ambiente. Dessa forma, a alimentação e os horários das refeições passam a ser desafiadores para as crianças e seus responsáveis. Pais e médicos evidenciam constantemente que crianças com TEA são muito seletivas em seus padrões alimentares, restringindo-se a uma dieta menos variada, com baixa ingestão de frutas, verduras e vegetais (CHISTOL *et al.*, 2018).

Um dos pontos marcantes da seletividade alimentar é a neofobia, caracterizada como o medo de experimentar alimentos novos. Normalmente este aspecto se apresenta nos primeiros anos de vida, no entanto, se este comportamento se prolongar no decorrer dos anos pode ocorrer desequilíbrio dietético e nutricional (WALLACE *et al.*, 2018). Compreende-se que a recusa alimentar no TEA está relacionada a sensibilidade sensorial, principalmente a sensibilidade oral. Essa sensibilidade sensorial refere-se à capacidade de armazenar e processar respostas adequadas ao ambiente, manifestando-se por meio de estímulos hiper ou hipossensíveis. O mesmo estudo mostra que as experiências pessoais dos pais com crianças, resultam em aversão à cor, sabor, cheiro e/ou textura, o que sugere a facilidade da recusa alimentar (CHISTOL *et al.*, 2018).

Os dados coletados nesta revisão literária, concederam a aquisição de informações relevantes para a relação entre as carências nutricionais e crianças autistas, assim como correlacionar os sintomas comuns como, seletividade, hiperatividade, neofobia, com a ingestão de glúten e caseína. Dessa forma, as deficiências dos micronutrientes podem ser amenizadas com suplementação adequada e as manifestações clínicas, diminuídas através de dietas livres de glúten e caseína. É essencial a intervenção de uma equipe multiprofissional, principalmente um nutricionista, para equilibrar o consumo dos micronutrientes

e isenção de alguns compostos dietéticos, para promover qualidade de vida em crianças com TEA.

5. CONCLUSÃO

Os presentes estudos desta revisão demonstraram que deficiências nutricionais são existentes em crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista, e que ocorrem devido a seletividade e neofobia alimentar. Os sintomas comuns no TEA, como a hiperatividade, irritabilidade, entre outros, podem ser intensificados por essas carências, devido à baixa variedade no consumo alimentar e por dietas que incluem glúten e caseína.

A seletividade alimentar representa um problema significativo e deve ser apurada com maior relevância, pois pode provocar o aparecimento de carências nutricionais graves, dificultando o processo fisiológico e metabólico de crianças com TEA. Portanto é imprescindível a conduta de multiprofissionais, principalmente de um nutricionista, a fim de orientar os pais e responsáveis sobre os hábitos das crianças durante o consumo alimentar.

Atualmente, não há estudos suficientes para definir com clareza a relação dos sintomas do TEA com as carências nutricionais e o consumo de dietas com glúten e caseína. Em vista disso, são necessárias mais pesquisas aprofundadas sobre o tema.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAMRI, Eman S. Efficacy of gluten-and casein-free diets on autism spectrum disorders in children. **Saudi Medical Journal**, v. 41, n. 10, p. 1041-1046, 2020.

BACKES, Bárbara; ZANON, Regina Basso; BOSA, Cleonice Alves. Características Sintomatológicas de Crianças com Autismo e Regressão da Linguagem Oral. **Psic.: Teor. e Pes. Brasília**, v. 33, 3343, 2017.

BANIRE, Bilikis et al. Reality-Based Technologies for Children with Autism Spectrum Disorder: A Recommendation for Food Intake Intervention. **Personalized Food Intervention and Therapy for Autism Spectrum Disorder Management**, p. 679-693, 2020.

BARBOSA, G. M. A alimentação da criança com transtorno do espectro autista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 24., 2018, Brasília. Anais. Brasília: CONBRAN, p. 1-2, 2018.

BARNHILL, Kelly et al. Targeted nutritional and behavioral feeding intervention for a child with autism spectrum disorder. **Case reports in psychiatry**, v. 2016, 2016.

BASPINAR, Busra; YARDIMCI, Hulya. Gluten-Free Casein-Free Diet for Autism Spectrum Disorders: Can It Be Effective in Solving Behavioural and Gastrointestinal Problems? **The Eurasian Journal of. Medicine**, v. 52, n. 3, p. 292, 2020.

BELARDO, Antônio; GEVI, Federica; ZOLLA, Lello. The concomitant lower concentrations of vitamins B6, B9 and B12 may cause methylation deficiency in autistic children. **The Journal of nutritional biochemistry**, v. 70, p. 38-46, 2019.

CARVALHO, Carolina Abreu de et al. Consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras: revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 2, p. 211-221, 2015.

CAETANO, Maria Vanuza; GURGEL, Daniel Cordeiro. Perfil nutricional de crianças portadoras do transtorno do espectro autista. **Revista brasileira em promoção da saúde**, v. 31, n. 1, p. 1-11, 2018.

CHISTOL, Liem T. Sensory sensitivity and food selectivity in children with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, v. 48, n. 2, p. 583-591, 2018.

DEB, S. et al. Natural Products and Their Therapeutic Effect on Autism Spectrum Disorder. *Adv Neurobiol*, v. 24, p. 601–614, 2020.

EIObeid T, Moawad J, Shi Z. Importance of Nutrition Intervention in Autistic Patients. *Adv Neurobiol*. 2020; 24:535-545.

FIŁON, Joanna; USTYMOWICZ-FARBISZEWSKA, Jolanta; KRAJEWSKA-KUŁAK, Elżbieta. Analysis of lead, arsenic and calcium content in the hair of children with autism spectrum disorder. **BMC public health**, v. 20, n. 1, p. 1-8, 2020.

GHALICHI, Faezeh et al. Effect of gluten free diet on gastrointestinal and behavioral indices for children with autism spectrum disorders: a randomized clinical trial. **World Journal of Pediatrics**, v. 12, n. 4, p. 436-442, 2016.

GOMES, Paulyane T.M. et al . Autismo no Brasil, desafios familiares e estratégias de superação: revisão sistemática. **J. Pediatr. (Rio J.)** Porto Alegre, v. 91, n. 2, p. 111-121, Apr. 2015.

GRIESI-OLIVEIRA, Karina; SERTIÉ, Andréa Laurato. Transtornos do espectro autista: um guia atualizado para aconselhamento genético. **Einstein (São Paulo)**, v. 15, n. 2, p. 233-238, 2017.

GUO, Min et al. Vitamin and mineral status of children with autism spectrum disorder in Hainan Province of China: associations with symptoms. **Nutritional neuroscience**, v. 23, n. 10, p. 803-810, 2020.

MARÍ-BAUSET, Salvador et al. Nutritional impact of a gluten-free casein-free diet in children with autism spectrum disorder. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 46, n. 2, p. 673-684, 2016.

MEGUID, Nagwa et al. Dietary patterns of children with autism spectrum disorder: a study based in Egypt. **Open access Macedonian journal of medical sciences**, v. 3, n. 2, p. 262, 2015.

MIERAU, Susanna B.; NEUMEYER, Ann M. Metabolic interventions in autism spectrum disorder. *Neurobiology of Disease*, v. 132, p. 104544, 2019. ISSN 0969-9961. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/sciencearticlepii>.

MONTEIRO, Manuela Albernaz et al. Transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática sobre intervenções nutricionais. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, 2020.

OBRENOVICH, Mark E. et al. The role of trace elements, thiamin (e) in autism and autistic spectrum disorder. **Front. Biosci**, v. 7, p. 263-277, 2015.

ROBEA, Madalina-Andreea; LUCA, Alina-Costina; CIOBICA, Alin. Relationship between vitamin deficiencies and co-occurring symptoms in autism spectrum disorder. **Medicina**, v. 56, n. 5, p. 245, 2020.

ROMANO, Claudio et al. Gastrointestinal and nutritional issues in children with neurological disability. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 60, n. 9, p. 892-896, 2018.

ROSSIGNOL, Daniel A.; FRYE, Richard E. The Effectiveness of Cobalamin (B12) Treatment for Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of personalized medicine**, v. 11, n. 8, p. 784, 2021.

PIMENTEL, Yara Rodrigues Amaro et al. Restrição de glúten e caseína em pacientes com transtorno do espectro autista. *Revista Da Associação Brasileira De Nutrição-RASBRAN*, v. 10, n. 1, p. 3-8, 2019.

PIWOWARCZYK, Anna et al. Gluten-and casein-free diet and autism spectrum disorders in children: a systematic review. **European journal of nutrition**, v. 57, n. 2, p. 433-440, 2018.

SHIBLE, Ahmed A. et al. Dry beriberi due to thiamine deficiency associated with peripheral neuropathy and Wernicke's encephalopathy mimicking Guillain-Barré syndrome: a case report and review of the literature. *The American journal of case reports*, v. 20, p. 330, 2019.

STEFFEN, Bruna Freitas et al. DIAGNÓSTICO PRECOCE DE AUTISMO: UMA REVISÃO LITERÁRIA. **REVISTA SAÚDE MULTIDISCIPLINAR**, v. 6, n. 2, 2019.

TSUJIGUCHI, H. et al. Relationship between Autistic Traits and Nutrient Intake among Japanese Children and Adolescents. *Nutrients*, v. 12, n. 8, Jul 2020.

WALLACE, Gregory L. et al. Autism spectrum disorder and food neophobia: clinical and subclinical links. **The American journal of clinical nutrition**, v. 108, n. 4, p. 701-707, 2018.

VAZ, almeida e et al. *Revista de Medicina e Saúde de Brasília*. Jan-Abr2017, Vol. 6 Issue 1, p116-131. 16p. Suplementação na infância e a prevenção da carência de micronutrientes: Artigo de revisão. 2017.

