

# MICROBIOTA INTESTINAL NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

*INTESTINAL MICROBIOTA IN AUTISM SPECTRUM DISORDER*

TURQUIA, Gabriella Franco Cançado<sup>1</sup>  
OLIVEIRA, Lorryne Furlaneto<sup>1</sup>  
MATOS, Luana Araújo <sup>1</sup>  
GOMES, Ana Paula dos Santos<sup>2</sup>

## RESUMO

O autismo é uma síndrome comportamental que afeta o desenvolvimento motor e psiconeurológico, que reflete na criança uma condição complexa, em que as ações nutricionais corretas e eficazes contribuem para o desenvolvimento e qualidade de vida destes indivíduos. Este estudo é uma revisão de literatura do tipo narrativa e tem como objetivo analisar a qualidade da microbiota intestinal em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista. A composição da pesquisa foi feita em bases de dados eletrônicas, como: PubMed, Scielo e Biblioteca Virtual em Saúde. Conforme os termos de busca, foram encontrados 85 artigos e, em seguida, aplicados os critérios de inclusão e exclusão, contabilizando 36 artigos, preferencialmente nos últimos cinco anos. De acordo com os artigos analisados para compor a revisão integrativa, foram constatados a importância de uma dieta adequada para a saúde e bem-estar de crianças com transtorno do espectro autista e na composição da microbiota intestinal. Existe uma forte associação entre a microbiota intestinal, eixo cérebro-intestino e estilo de vida alimentar.

**Palavras-chave:** Microbiota Intestinal; Nutrição; Criança; Transtorno do Espectro Autista.

## ABSTRACT

Autism is a behavioral syndrome that affects motor and psychoneurological development, which reflects a complex condition in children, in which correct nutritional actions occur for the development and quality of life of these individuals. This study is a literature review of the narrative type and aims to analyze the quality of the intestinal microbiota in individuals with Autism Spectrum Disorder.. The composition of the research was carried out in electronic databases, such as: PubMed, Scielo and Virtual Health Library. According to the search terms, 85 articles were found and then the inclusion and exclusion criteria were applied, accounting for 36 articles, preferably in the last five years. According to the articles analyzed to compose an integrative review, the importance of an adequate diet for the health and well-being of children with autism spectrum disorder and the composition of the intestinal microbiota were verified. There is a strong association between the intestinal microbiota, brain-gut axis and dietary lifestyle.

**Keywords:** Intestinal Microbiota; Nutrition; Child; Autistic Spectrum Disorder.

---

<sup>1</sup>Graduandas do Curso de Nutrição do Centro Universitário Una Bom Despacho-MG, gabiturquia@hotmail.com; lorrynefurlaneto@icloud.com; 18luanamatos@gmail.com

<sup>2</sup>Professora orientadora, Mestre, Curso de Nutrição do Centro Universitário Una Bom Despacho-MG. Bom Despacho – MG. Junho de 2023.

## INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA), pode ser caracterizado como uma síndrome comportamental que afeta o desenvolvimento motor e psiconeurológico, que dificulta a cognição, a linguagem e também interfere na interação social do indivíduo. Geralmente se manifesta até os três anos de idade, com sintomas variando de acordo com o grau de acometimento e sua característica comum é a interrupção da socialização (FELIPE et al., 2021). No Brasil, estima-se que, com seus 200 milhões de habitantes, cerca de 2 milhões são autistas (USP, 2023).

Após feito o diagnóstico, é de extrema importância que a criança e os responsáveis pela mesma recebam acolhimento de uma equipe multidisciplinar em que o nutricionista faça parte, levando em conta que a nutrição é uma das opções de intervenções para esse transtorno e para ajudar na redução de sintomas comportamentais e gastrointestinais (PAIVA; GONÇALVES, 2020; CAMPELLO et al., 2021).

Como essa doença pode causar na criança uma condição complexa, em que as ações nutricionais corretas e eficazes contribuem para o desenvolvimento e a qualidade de vida destes indivíduos, a alimentação saudável será primordial tanto para a saúde física e mental, quanto para a comunicação, atenção e melhora do quadro de hiperatividade (NETO; MARQUES, 2019).

Nessa condição, um dos fatores que devem ser levados em consideração é a qualidade da microbiota intestinal. Existe uma interação entre os microrganismos que habitam o trato gastrointestinal (TGI) com o cérebro em desenvolvimento (CAMPION et al., 2018). Tal conceito possibilita uma linha terapêutica na solução de vários problemas neurocomportamentais, como os apresentados no autismo. O eixo cérebro-intestino pode sofrer um desequilíbrio a partir das bactérias presentes no TGI, causando modulações das funções cognitivas e comportamentais (CUPERTINO et al., 2019).

A dieta é um fator fundamental para determinar o perfil dessa microbiota e a melhor maneira de mantê-la saudável é por meio de alimentação equilibrada, rica em frutas, legumes, vegetais e pobre em gordura saturada e carne vermelha (ABCD, 2020).

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo elaborar uma revisão de literatura sobre a qualidade da microbiota intestinal em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão de literatura narrativa de característica exploratória, qualitativa e de abordagem teórica.

O texto foi elaborado utilizando trabalhos publicados nas bases de dados eletrônicos PubMed, Scielo e Biblioteca Virtual em Saúde. Para o levantamento dos dados foram utilizados os descritores Microbiota Intestinal; Nutrição; Criança; Transtorno do Espectro Autista.

Foram encontrados 85 artigos, e, após aplicados os critérios de inclusão e exclusão, foram utilizados 36 artigos. Os critérios de inclusão foram artigos publicados nos últimos cinco anos nos idiomas português e inglês. Foram excluídos estudos duplicados e com assuntos que fugiram do contexto.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Transtorno do Espectro Autista (TEA)**

O autismo é conhecido como síndrome ou transtorno do espectro autista (TEA) e está incluso na categoria de transtornos invasivos de atrasos e desvios do comportamento e do desenvolvimento, os quais persistem por toda a vida. Caracteriza-se por alterações significativas na comunicação, interação social e comportamento da criança, além de quadros de sintomas gastrointestinais (DIAS et al., 2018).

O termo autismo surgiu do grego autós, que significa “de si mesmo”. A palavra foi criada pelo psiquiatra suíço Eugene Bleuler em 1911, para descrever a fuga da realidade e o retraimento interior de pacientes daquela época (NAGANO et al., 2022).

De acordo com dados epidemiológicos mundiais, nas últimas décadas o diagnóstico do TEA tem aumentado consideravelmente, sendo que nos últimos anos

atingiu 1 a 2% das crianças do globo (BARRETO et al., 2022). De acordo com Tenente (2023), os casos de autismo, nos Estados Unidos, deram um salto gigantesco, demonstrando 1 caso de transtorno em cada 36 crianças, de acordo o órgão de saúde *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC).

É uma condição quatro vezes mais comum em meninos do que meninas e, segundo o CDC, existe um caso de autismo a cada 110 pessoas. Dessa forma, estima-se que o Brasil, com seus 200 milhões de habitantes, possua cerca de 2 milhões de autistas (MAENNER et al., 2020).

Ainda não há muitos dados brasileiros sobre essa população. De acordo com o censo escolar, em 2019, o número de matrículas da educação especial chegou a 1,3 milhões, um aumento de 34,4% em relação a 2015 (INEP, 2020).

Sem um padrão determinado, os sinais e sintomas são observados por meio de evidências comportamentais. A criança apresenta alguns dos sinais e sintomas mais comuns como: atraso na fala, déficits de atenção, birras, interesses restritivos, não mantém contato visual, isolamento social, necessidade de rotinas, ecolalia (repetição em ecos da fala), movimentos estereotipados, descontextualização em diálogos, agressividade, déficit de interação social, movimentos repetitivos. Em alguns casos a criança pode apresentar-se hiperativa (VIANA et al., 2020).

O diagnóstico clínico é realizado por profissional especializado, feito por meio de uma avaliação comportamental da criança, entrevistas com os pais e testes padronizados, como o M-chat. Atualmente, não existe um medicamento específico para tratamento do autismo. O diagnóstico feito precocemente, atendimento médico multidisciplinar e terapias comportamentais auxiliam para aumentar a qualidade de vida e o nível de independência dos autistas (BEGENEROUS, 2022).

## **Microbiota Intestinal**

A microbiota intestinal é constituída por microrganismos que habitam o trato gastrointestinal, influenciando o balanço energético com a produção de ácidos graxos de cadeia curta, por meio da gestão de polissacarídeos. A comunidade bacteriana depende das características do hospedeiro, mas pode ser alterada por fatores exógenos e endógenos (CASTANER et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2018).

O trato gastrointestinal humano é considerado estéril até o nascimento do bebê, onde inicia-se a colonização dos microrganismos, com o desenvolvimento da microbiota gradativamente conforme seu crescimento, influenciado pelos fatores internos e externos, como o tipo de parto, hábitos alimentares, idade e estilo de vida. Cada indivíduo tem a formação única da sua microbiota, participando no metabolismo, na conversão do alimento em nutrientes e energia para o corpo (SANTOS et al., 2021). A partir dos três anos de idade a microbiota tende a tornar-se relativamente estável, semelhante ao de uma pessoa adulta (SANTOS et al., 2019).

Atualmente é evidenciado inúmeras espécies de microrganismos distribuídos e cerca de 50 filos diferentes. Normalmente, 90% dos filos são *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, e o restante são *Actinobacterias* (família das *Bifidobacteriaceae*) e *Proteobacterias* (família *Enterobacteriaceae*). Ademais, existe um percentual pequeno da microbiota composta por filos *Synergistetes*, *Verrucomicrobia*, *Fusobacteria* e *Euryarchaeota* (MELO, 2021).

Os filos de bactérias *Firmicutes* participam do processo fermentativo dos carboidratos insolúveis e na alteração dos carboidratos complexos para glicose e ácidos graxos de cadeia curta. As *Bacteroidetes* fermentam carboidratos mais simples, a partir da metabolização dos carboidratos insolúveis (SOUZA et al., 2021).

A microbiota intestinal é um ecossistema essencialmente bacteriano benéfico que possui um papel fundamental tanto na saúde, quanto em casos de disfunções neurológicas, fisiológicas e demais doenças. Normalmente há uma relação harmônica e de simbiose entre o organismo e os microrganismos que ali habitam e participam de funções importantes como auxílio na síntese de algumas vitaminas, digestão e absorção de nutrientes, além de promover o fortalecimento da barreira intestinal e a proteção contra patógenos, como bactérias, vírus e fungos. Por outro lado, quando há um desequilíbrio nessa microbiota e ocorre a predominância de bactérias patogênicas, acontece o quadro de disbiose intestinal, que leva a produção de toxinas e aumento da permeabilidade intestinal. Essas modificações resultam em alterações inflamatórias, imunológicas e hormonais (NETO; MARQUES, 2019; ARAUJO; PESSOA; MAIA, 2020).

A maneira de conseguir boa qualidade da microbiota está relacionada a ingestão de alimentos com muita fibra, como frutas e legumes. Também, alimentos

fermentados podem ser importantes, pois fornecem bactérias vivas benéficas. Os probióticos, tem uma participação importante quando associado à saúde intestinal. São recomendados para recompor as bactérias boas. Portanto, a associação desses alimentos proporciona a melhoria da saúde e bem-estar nos seres humanos (HOLCOMBE, 2022).

### **Microbiota no TEA**

O contexto sobre o eixo intestino-cérebro vem sendo discutido há mais de três décadas. O mecanismo é fundamentado pela comunicação dos motores gastrointestinais e componentes sensoriais que enviam mensagens para o sistema nervoso central e sua resposta provém do retorno ao intestino definido por esse eixo (SANTANA et al., 2022).

Dessa forma, o eixo intestino-cérebro-microbiota pode ser definido como um meio de comunicação bidirecional do sistema nervoso central e o trato gastrointestinal formado por vias neurais, metabólicas, mecanismos imunológicos e endócrinos. Assim, forma uma complexa interação entre a microbiota intestinal e o cérebro, que tem sido foco de inúmeras pesquisas relacionadas a doenças (SINAGRA et al., 2020).

A disbiose intestinal pode interferir no sistema nervoso central e modular emoções, ansiedade e comportamentos (FATTORUSSO et al., 2019). A modulação das funções cerebrais acontece pela produção de neurotransmissores como serotonina, ácido gama aminobutírico (GABA) e o fator neurotrófico, além de ácidos graxos de cadeia curta, metabólitos do triptofano e cetonas (PESSOA, 2022).

As mudanças na microbiota intestinal causam impactos fisiológicos significativos na modulação do eixo cérebro-intestino, causando interações nos sintomas do TEA. A microbiota intestinal possui um papel fundamental relacionado às desordens do espectro autista e participa na modulação do sistema imunológico e das funções gastrointestinais. Portanto, é necessária maior cautela ao observar a interação entre o cérebro-intestino, bem como as influências que esta pode causar (CUPERTINO et al., 2019).

Nos primeiros instantes do nascimento do bebê, a funcionalidade adequada do sistema imunológico depende do TGI, logo, alterações prematuras no TGI e na

composição microbiana, possibilitam o aparecimento das disfunções imunológicas de característica inflamatória ou agressiva, resultando em manifestações neurológicas específicas do TEA e demais outros distúrbios neurológicos (MAGAGNIN et al. 2021).

De acordo com a literatura, as crianças portadoras do TEA não desenvolvem a microbiota intestinal normal desde o nascimento, sendo assim, o sistema digestivo possibilita o aparecimento de neurotoxinas, produzidas a partir de uma microbiota anormal, ocasionando alterações comportamentais (NETO; MARQUES, 2019).

Nos indivíduos com o Transtorno do Espectro Autista há uma população acentuada de uma bactéria gram-negativa, denominada *Desulfovibrio vulgaris*. Normalmente, esse microrganismo não é encontrado no intestino de pessoas sem o transtorno. Dessa forma, proporcionalmente, quanto maior a grau de severidade do autismo, maior a presença dessa bactéria, evidenciada em exames de rastreamento genético. Os estudos mostram que crianças portadoras do TEA possuem disfunções microbianas de alto impacto quando associadas ao aparecimento dos sintomas de autismo. Assim, ao avaliar o paciente é importante que seja avaliado também seu intestino (BIOMA, 2019).

A microbiota normal possibilita a manutenção da permeabilidade intestinal, controla a passagem de substâncias indesejáveis e participa da absorção de nutrientes de maneira adequada. Quando a disbiose intestinal é evidenciada na população autista, um dos mecanismos que contribuem para o transtorno é a redução da capacidade de manter a permeabilidade intestinal de maneira correta (MAGAGNIN et al., 2021).

Com o aumento da permeabilidade intestinal surgem condições que favorecem alguns sintomas fisiológicos, como: a disfunção da resposta imunológica, determinada pela passagem de substâncias potencialmente alergênicas como, por exemplo, o glúten e a caseína; o estresse inflamatório e oxidativo elevado, que se baseia na redução da barreira de compostos pró-inflamatórios e radicais livres, como os lipopolissacarídeos bacterianos; crescimento das bactérias patogênicas, que ocorre na redução da microbiota natural, possibilitando a abertura para o crescimento e manutenção da microbiota maléfica; e mudanças na interação entre o intestino e cérebro (NETO; MARQUES, 2019).

A permeabilidade aumentada permite que peptídeos de origem alimentar atravessassem a barreira hematoencefálica e possam causar alterações no Sistema Nervoso Central (SNC). O excesso de peptídeos opioides são evidenciados por uma disfunção na metabolização de frações proteicas de alimentos, como glúten e a caseína, determinada pela disbiose do intestino presentes em pessoas autistas, com aumento da permeabilidade do intestino. Em seguida, os peptídeos ocupam os receptores opioides no cérebro, possibilitando o aparecimento de distúrbios comportamentais, inflamatórios e imunológicos (NETO; MARQUES, 2019).

Visto que no TEA existe uma alteração da microbiota intestinal que pode resultar em alterações comportamentais expressivas, destaca-se a importância da alimentação de qualidade, que possibilita a melhoria dos sintomas e comportamentos, proporcionando maior qualidade de vida e desenvolvimento do indivíduo (SILVA, 2020; BARRETO et al., 2022).

A seletividade alimentar é uma questão muito recorrente nos indivíduos com TEA e contribui para uma alimentação nada saudável. Normalmente é marcada pelo baixo consumo de alimentos in natura, que resulta em baixo aporte de fibras, sendo recorrente o aparecimento de constipações intestinais e podendo interferir até mesmo na qualidade e quantidade de sono nesse público. A redução da evacuação possibilita o aparecimento de episódios de refluxo gastroesofágico, além de causar repúdio da alimentação (BARRETO et al., 2022).

A baixa qualidade da dieta nesse sentido contribui para a disbiose intestinal nesse grupo de indivíduos, cursando com deficiência de fibras e zinco, além do excesso de carboidratos simples, proteínas e lipídeos (BARRETO et al., 2022). Esta rotina tem influência nas bactérias intestinais e nos eritrócitos, possibilitando o aumento de leveduras e bactérias patogênicas, além de inibir a atividade fagocitária e causar a diminuição de sucos digestivos e enzimas pancreáticas. A disbiose facilita a perda da permeabilidade seletiva, com a translocação de produtos bacterianos, alergênicos alimentares, metais pesados e tóxicos. Esses fatores contribuem para o aparecimento das reações inflamatórias e imunológicas sistêmicas e a diminuição da absorção de minerais e vitaminas (NETO; MARQUES, 2019).

Ademais, as crianças autistas têm certa deficiência em alguns aminoácidos, como o triptofano e a tirosina, que são precursores de neurotransmissores. A

carência desses aminoácidos está associada a restrição alimentar ou dietas com alto consumo de adoçantes, corantes e conservantes. Todavia, a composição da microbiota intestinal está fortemente ligada a absorção destes aminoácidos e no desenvolvimento do autismo regressivo, o que destaca a importância da alimentação na modulação desta microbiota intestinal (BARRETO et al., 2022).

Dessa forma, em pacientes com TEA a modulação da microbiota, com a prescrição de prebióticos e probióticos contribui para melhoria do espectro da doença (CUPERTINO et al., 2019).

As bactérias que produzem ácido láctico, como os lactobacilos, bifidobactérias, saccharomycetes têm a função influenciadora na composição da microbiota e na imunidade intestinal, possibilitando a melhora da digestão dos alimentos e na barreira intestinal. Pesquisas têm demonstrado que os probióticos dos gêneros *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* são considerados benéficos no auxílio da constipação. Ademais, os probióticos estão envolvidos nos efeitos da relação de humor, estresse e ansiedade em pessoas com autismo (PESSOA, 2022).

Os probióticos seguros presentes em alimentos, quando chegam no intestino, podem causar efeitos metabólicos positivos no hospedeiro associados à saúde (SUEZ et al., 2018). Especificadamente, as intervenções nutricionais como no consumo de suplementos, vitaminas e minerais, probióticos (*Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. bulgaricus*, *L. salivarius*, *L. termophilus* e *L. plantarum*), prebióticos, ômega 3, enzimas digestivas e antifúngicos naturais (alho, ácido caprílico, orégano, etc.) são considerados nutrientes estratégicos que podem auxiliar na melhora e na sintomatologia da criança autista e que devem ser utilizadas adequadamente nesse transtorno (NETO; MARQUES, 2019).

Ainda, a associação de práticas físicas combinadas a alimentação adequada proporciona a melhora da saúde da microbiota intestinal dessas crianças (MITCHELL et al., 2019; QUIROGA et al., 2020). O exercício contribui positivamente para a microbiota intestinal, reduzindo a incidência de enfermidades crônicas e imunológicas. Portanto, exercitar pode proporcionar alterações qualitativas e quantitativas na composição da microbiota intestinal (CODELLA et al., 2018).

Outro fator que vem sendo discutido, mas ainda necessita de mais estudos é o transplante microbiano fecal, que tem sido considerado uma terapia inovadora,

possibilitando resultados positivos e alívio de sintomas comportamentais de indivíduos portadores do autismo (MEYYAPPAN, 2020).

Assim, a microbiota intestinal, de maneira geral, vem sendo estudada de acordo com diferentes tipos de fenótipos, como: alterações gastrointestinais, comportamentos, seletividade da dieta, ingestão de alimentos, a relação do sistema nervoso central e suas interações com o espectro autista. Para isso, é preciso um acompanhamento e cuidados adequados a fim de reduzir os riscos nutricionais e, conseqüentemente, proporcionar melhor qualidade de vida.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os artigos analisados foi constatado que a microbiota intestinal se desenvolve proporcionalmente com o desenvolvimento da criança e existe uma forte associação entre a microbiota intestinal, eixo cérebro-intestino e estilo de vida alimentar.

No caso do indivíduo autista, o nível de gravidade da doença pode estar ligado com a presença de uma bactéria gram-negativa, a *Desulfovibrio vulgaris*, encontrada no intestino de pessoas com o transtorno.

Portanto, a microbiota e os hábitos alimentares possuem uma relação complexa na diversidade da microbiota intestinal dos indivíduos com TEA. Uma alimentação saudável e equilibrada contendo alimentos in natura, ricos em fibras, vitaminas, minerais, probióticos e prebióticos pode ser benéfica e auxiliar na redução dos sintomas e proporcionar melhor qualidade de vida para esses indivíduos.

## REFERÊNCIAS

ABCD. Associação Brasileira de Colite Ulcerativa e Doença de Crohn. **Alimentação saudável interfere na população microbiana**. 2020. Disponível em: <<https://www.abcd.org.br/blog/artigos/alimentacao-saudavel-interfere-na-populacao-microbiana/#:~:text=Por%20isso%2C%20a%20melhor%20forma,gordura%20saturada%20e%20carne%20vermelha.>>. Acesso em: 19/05/2020.

ARAUJO, L.; PESSOA, L.; MAIA, L. C. P. Microbiota intestinal e sua importância para imunidade. Setor de Alimentação e Nutrição/ Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis/ UNIRIO. Boletim nº 05. Maio/2020.

BARRETO, B. S. C.; MASCARENHAS, D. F. G.; BARTILOTTI, D. A.; SILVA, M. B.; SANTOS, S. P. **A influência da microbiota intestinal no transtorno do espectro autista (tea): um estudo de revisão**. 2022. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Salvador. Salvador, 2022.

BEGENEROUS. **Autismo infantil**: o que é, causas, diagnóstico, sintomas e tratamento. 2022. Disponível em:  
< <https://begenerous.com.br/blog/autismo-infantil-causas-diagnostico-e-tratamento/#:~:text=O%20diagn%C3%B3stico%20%C3%A9%20feito%20por,f%C3%ADsica%20que%20facilite%20sua%20identifica%C3%A7%C3%A3o.> >. Acesso em: 19/05/2023.

BIOMA. **O elo entre o autismo e as bactérias intestinais**. 2019. Disponível em:  
<<https://bioma4me.com.br/genetica/autismo-bacterias-intestinais/#:~:text=Finalmente%2C%20metade%20dos%20autistas%20apresentam,nos%20exames%20de%20rastreamento%20gen%C3%A9tico.>>. Acesso em: 13/04/2023.

CAMPION, D.; PONZO, P.; ALESSANDRIA, C.; SARACCO, G. M.; BALZOLA, F. Role of microbiota in the autism spectrum disorders. **Minerva Gastroenterol Dietol**. 2018. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.23736/S1121-421X.18.02493-5>>. Acesso em: 13/04/2023.

CAMPELLO, E. C. M. et al. Seletividade alimentar em crianças diagnosticadas com autismo e síndrome de asperger nos tempos atuais: uma revisão integrativa. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**. 2021.

CASTANER, O.; GODAY, A.; PARK, Y. M.; LEE, S. H.; MAGKOS, F.; SHIOW, SATE, et al. The gut microbiome profile in obesity: A systematic review. **Int J Endocrinol**. 2018.

CODELLA, R.; LUZI, L.; TERRUZZI, I. Exercise has the guts: How physical activity may positively modulate gut microbiota in chronic and immune-based diseases. **Dig. Liver Dis**. V.50, p:331–341. 2018.

CUPERTINO, M. C.; RESENDE, M. B.; VELOSO, I. F.; CARVALHO, C. A.; DUARTE, V. F.; RAMOS, G. A. Transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática sobre aspectos nutricionais e eixo intestino-cérebro. **ABCS Health Sci.**; v.44, n.2, p:120-130, 2019.

CDC. Centros dos Estados Unidos para Controle e Prevenção de Doenças. **CDC divulga novos números de autismo nos EUA**: 1 para 59. 2018. Disponível em:

<<https://tismoo.us/destaques/cdc-divulga-novos-numeros-de-autismo-nos-eua-1-para-59/>>. Acesso em: 13/04/2023.

DIAS, Ebiene Chaves et al. Dieta Isenta de glúten e caseína no transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática. **Revista Cuidarte**. 2018.

FATTORUSSO, A.; DI GENOVA, L.; DELL'ISOLA, G. B.; MENCARONI, E.; ESPOSITO, S. Autism spectrum disorders and the gut microbiota. Itália. **Nutrients**, v. 11, n. 3, 2019.

FELIPE, J. S.; CARVALHO, A. C. C. et al. Relação entre o espectro autista e os transtornos alimentares. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.4, n.1, p.1310-1324 Jan/Feb. 2021.

HOLCOMBE, M. **Conheça três maneiras de melhorar sua saúde através do microbioma intestinal**. CNN Brasil. 2022. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/conheca-tres-maneiras-de-melhorar-sua-saude-atraves-do-microbioma-intestinal/>>. Acesso em: 19/05/2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). Censo da Educação Básica 2019: Resumo Técnico. Brasília, 2020.

MAENNER MJ, Shaw KA, Baio J, et al. Prevalência de Transtorno do Espectro do Autismo entre Crianças de 8 anos - Rede de Monitoramento de Deficiências de Desenvolvimento e Autismo, 11 Sites, Estados Unidos, 2016. **MMWR Surveill Summ**, 2020.

MAGAGNIN, T. et al. Aspectos alimentares e nutricionais de crianças e adolescentes com transtorno do espectro autista. Physis: **Revista de Saúde Coletiva**, v. 31, 2021.

MELO, M. N. C. **Caracterização química e efeito preventivo do extrato hidroetanólico liofilizado do cladódio de cereus jamacaru p.dc. (mandacaru) em modelo experimental de doença inflamatória intestinal**. 2021. 152f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica e Biologia Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2021.

MEYYAPPAN, AC; PARA o.; WALLACE, CJK; MILEV, R. Efeito do transplante de microbiota fecal nos sintomas de transtornos psiquiátricos: Uma revisão sistemática. Brasil. **BMC Psiquiatria**, v.20, n. 299. 2020.

MITCHELL, C.M.; DAVY, B.M.; HULVER, M.W.; NEILSON, A.P.; BENNETT, B.J.; DAVY, K.P. Does exercise alter gut microbial composition? A systematic review. **Med. Sci. Sports Exerc.** V.51, p:160–167. 2019.

MONTEIRO, MA; SANTOS, AAA; GOMES, LMM; RITO, RVVF. Transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática sobre intervenções nutricionais. **Rev Paul Pediatr.**v.38, e2018262v. 2020.

NAGANO, A. P. M.; RODRIGUES, C. T.; STOCO, D. **Nutrição e microbiota em crianças com transtorno do espectro autista.** 2022. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Centro Universitário Unicuritiba, Curitiba, 2022.

NETO, J. E. F.; MARQUES, K. M. B. **Microbiota intestinal de crianças com autismo:** uma revisão bibliográfica. 2019. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Centro Universitário De Brasília – UniCEUB. Brasília, 2019.

OLIVEIRA, R. C. S.; COELHO, P. M. B. S.; ESTEVAN, M.; DEL, C. L. Does microbiota influence the risk of childhood obesity? **Rev Esp Nutr Humana y Diet.** V.22, n.2, p:157–68. 2018.

PAIVA, G. DA S. J. DE, & GONÇALVES, ÉDIRA C. B. DE A. Educação nutricional e autismo: qual caminho seguir. **Raízes e rumos.** 2020.  
<http://seer.unirio.br/raizeserumos/article/view/10245>

PESSOA, N. L. C. **Polimorfismos genéticos, microbiota e terapia nutricional em pessoas com transtorno do espectro autista (TEA).** 2022. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2022.

QUIROGA, R.; NISTAL, E.; ESTEBANEZ, B.; PORRAS, D.; JUAREZ-FERNANDEZ, M.; MARTINEZ-FLOREZ, S.; GARCIA-MEDIAVILLA, M.V.; DE PAZ, J.A.; GONZALEZ-GALLEGO, J.; SANCHEZ-CAMPOS, S.; et al. Exercise training modulates the gut microbiota profile and impairs inflammatory signaling pathways in obese children. **Exp. Mol. Med.** V.52, p:1048–1061. 2020.

SANTANA, C.; CLAUDINO, E.; FONSECA, I. et al. **Eixo intestino-cérebro na síndrome do intestino irritável.** 2022. 15f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Nutrição) – Educação Anima, 2022.

SANTOS, I. R. O.; ALBUQUERQUE, C. A. R.; MENEZES, G. B. R.; FERREIRA, A. J. F. Efeitos dos probióticos nas dislipidemias: a scoping review. **Brazilian journal of development**. Curitiba, v.5, n.11, p.27672-27687, 2019.

SANTOS, A. C. B. et al. Relação entre a microbiota intestinal e a Obesidade. Revista científica de saúde do centro universitário de Belo Horizonte – **e-Scientia**. V. 01, 10p. 2021.

SILVA, M. E. et al. Intervenção nutricional no tratamento da disbiose intestinal em crianças com transtorno do espectro autista: uma revisão de literatura. **Conexão Unifametro**, 2020.

SINAGRA, E.; UTZERI, E.; MORREALE, G. et al. Microbiota-gutbrain axis and its affect inflammatory bowel disease: Pathophysiological concepts and insights for clinicians. **World Journal of clinical Cases**, Itália, v. 8, p. 1013- 1025, mar. 2020.

SOUZA, Cecília Santa Cruz et al. A importância da microbiota intestinal e seus efeitos na obesidade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e52110616086-e52110616086, 2021.

SUEZ, J.; ZMORA, N.; ZILBERMAN-SCHAPIRA, G.; MOR, U.; DORI-BACHASH, M.; BASHIARDES, S.; ZUR, M.; REGEV-LEHAVI, D.; BRIK, R.B.-Z.; FEDERICI, S. Post-antibiotic gut mucosal microbiome reconstitution is impaired by probiotics and improved by autologous FMT. **Cell**, v.174, p:1406–1423. e1416. 2018.

TENENTE, L. **1 a cada 36 crianças tem autismo, diz CDC; entenda por que número de casos aumentou tanto nas últimas décadas**. G1 globo. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2023/04/02/1-a-cada-36-criancas-tem-autismo-diz-cdc-entenda-por-que-numero-de-casos-aumentou-tanto-nas-ultimas-decadas.ghtml>>. Acesso em: 19/05/2023.

USP. Um retrato do autismo no Brasil. [s.d.] **Revista Espaço Aberto** [online]. Disponível em: <[http://biton.uspnet.usp.br/espaber/?materia=um-retrato-do-autismo-no-brasil#:~:text=Segundo%20dados%20do%20CDC%20\(Center,de%202%20milh%C3%B5es%20de%20autistas.>](http://biton.uspnet.usp.br/espaber/?materia=um-retrato-do-autismo-no-brasil#:~:text=Segundo%20dados%20do%20CDC%20(Center,de%202%20milh%C3%B5es%20de%20autistas.>)>. Acesso em: 15/06/2023.

VIANA, et al., (2020) Autismo: uma revisão integrativa. Saúde dinâmica – Revista científica eletrônica. <http://revista.faculdadedinamica.com.br>