

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE MEDICINA, PSICOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL
CURSO DE PSICOLOGIA



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**MICROBIOTA INTESTINAL E A RELAÇÃO COM O TRANSTORNO DO
DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)**

FÁBIO OMAR VATTIMO RIBAS

Pelotas
2022

FÁBIO OMAR VATTIMO RIBAS

**MICROBIOTA INTESTINAL E A RELAÇÃO COM O TRANSTORNO DO DÉFICIT DE
ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Psicologia da
Universidade Federal de Pelotas como
requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Psicologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Carolina Coelho Scholl

Pelotas

2022

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

R482m Ribas, Fábio Omar Vattimo

Microbiota intestinal e a relação com o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) / Fábio Omar Vattimo Ribas ; Carolina Coelho Scholl, orientadora. — Pelotas, 2022.

26 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) — Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas, 2022.

1. Psicologia. 2. TDAH. 3. Microbiota-intestino-cérebro.
4. Medicamentação. I. Scholl, Carolina Coelho, orient.
II. Título.

CDD : 150

AGRADECIMENTOS

Com a finalização do meu percurso acadêmico, não posso deixar de prestar o meu sincero agradecimento às pessoas que dele fizeram parte. Em primeiro lugar aos meus pais, irmão, filha e filho por todo o apoio e força incondicional em todos os momentos e decisões, valores transmitidos, a minha companheira por seu apoio tão necessário. Devo-vos tudo. Aos restantes familiares, por sempre terem uma palavra de incentivo e um gesto de carinho. Aos meus amigos e colegas que foram fundamentais neste percurso e que sempre me acompanharam nos bons e maus momentos. Por fim, mas não menos importante, agradeço à minha orientadora Dr.^a Carolina Coelho Scholl por toda a paciência e ajuda prestado na elaboração desta pesquisa.

RESUMO

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é considerado um transtorno neurobiológico, no qual seu diagnóstico se encontra junto as queixas escolares. Com o intuito de minimizar as consequências causadas por esse transtorno nas escolas, um tratamento medicamentoso é indicado, mesmo com possíveis efeitos colaterais associados. Dessa forma, mostra-se evidente que outras formas de tratamento necessitam ser estudadas. A partir disso, foi realizada uma revisão narrativa com o objetivo de indicar a importância do eixo intestino-microbiota-cérebro como agente participante no tratamento multidisciplinar de indivíduos diagnosticados com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). A literatura mostra que condições de carências e desequilíbrios nutricionais são comumente observadas no TDAH. Ademais, determinados nutrientes podem desenvolver um importante papel na otimização do tratamento multimodal, resultando em maior qualidade de vida para os indivíduos diagnosticados com o transtorno. Sendo assim, tratar o sistema digestivo do paciente pode ser uma opção para tratar o TDAH. Contudo, mais estudos necessitam ser desenvolvidos afim de verificar a eficácia dessa abordagem.

Palavras-chave: TDAH, medicamentação e microbiota-intestino-cérebro.

RESUMEN

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) es considerado un trastorno neurobiológico, en el que su diagnóstico se encuentra junto a las quejas escolares. Para minimizar las consecuencias que provoca este trastorno en los colegios, está indicado el tratamiento farmacológico, incluso con los posibles efectos secundarios asociados. Por lo tanto, es evidente que es necesario estudiar otras formas de tratamiento. A partir de ello, se realizó una revisión narrativa con el objetivo de señalar la importancia del eje intestino-microbiota-cerebro como agente participante en el tratamiento multidisciplinario de individuos diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). La literatura muestra que condiciones de carencias y desequilibrios nutricionales son comúnmente observadas en el TDAH. Además, ciertos nutrientes pueden desempeñar un papel importante en la optimización del tratamiento multimodal, lo que resulta en una mejor calidad de vida para las personas diagnosticadas con el trastorno. Por lo tanto, tratar el sistema digestivo del paciente puede ser una opción para tratar el TDAH. Sin embargo, es necesario desarrollar más estudios para verificar la efectividad de este enfoque.

Palabras clave: TDAH, medicación y microbiota-intestino-cerebro.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	10
3. RESULTADOS.....	11
3.1. TDAH, SINTOMATOLOGIA E NUTRIÇÃO.....	11
3.2. EIXO MICROBIOTA-INTESTINO-CÉREBRO	12
3.3. TDAH E SUA RELAÇÃO COM O MICROBIOMA.....	15
3.4. TDAH TRATAMENTOS DISPONÍVEIS.....	17
4. DISCUSSÃO	19
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a educação, embora seja, de direito, o instrumento graças ao qual todo indivíduo, em uma sociedade como a nossa, pode ter acesso a qualquer tipo de discurso, segue, em sua distribuição, no que permite e no que impede, as linhas que estão marcadas pela distância, pelas oposições e lutas sociais (FOUCAULT, 2007, p. 43-44).

FOUCAULT (2007) revela neste paragrafo as concorrências que transpassa as instituições escolares contemporâneas, onde jovens e crianças são impedidas ou autorizadas, concedendo vantagens e desvantagens a quem não obtém êxito na adequação a instituição escolar, poderá ou não ter a permissão de ser emancipado socialmente. A adaptação a instituição escolar é uma forte demanda para todas as famílias que buscam uma formação para seus filhos e filhas, sendo que parte destas crianças sofrem nesta interação com problemas e obstáculos.

Segundo BRAGHINI (2016), a realidade escolar e confrontada por crianças e adolescentes que apresentam dificuldades no processo de aprendizagem, apresentam-se inquietos ou que fogem das normas impostas pela escola, causando evasão escolar, não suportando as pressões de colegas, professores; sobre o desempenho das crianças, como solução, algumas famílias buscam a um medicamento que faça seus filhos “renderem mais” ou adequarem-se as demandas sociais.

Neste cenário, que crianças precisam de medicamentos para pertencer ao contexto social, o caminho para o “normal” passa a ser tratado com medicamentos psicotrópicos. O símbolo deste ideal de normalidade é o transtorno que tem o maior índice de diagnóstico e vem crescendo rapidamente em vários países: o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

O diagnóstico de TDAH só é realizado clinicamente porque não existem exames laboratoriais ou de imagem que o comprovem. De acordo com a Associação Brasileira de Déficit de Atenção (ABDA, 2022),

as crianças são tidas como “avoadas”, “vivendo no mundo da lua” e geralmente “estabanadas” e com “bicho carpinteiro” ou “ligados por um motor” (isto é, não param quietas por muito tempo). Os meninos tendem a ter mais sintomas de hiperatividade e impulsividade que as meninas, mas todos são desatentos. Crianças e adolescentes com TDAH podem apresentar mais problemas de comportamento, como por exemplo, dificuldades com regras e limites (ABDA, 2022).

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5-TR; AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2022), o TDAH é mencionado como um transtorno relacionado especificamente ao comportamento, que tem como alvo, principalmente, crianças em idade escolar, devido a seu diagnóstico necessitar do relato de informantes, mais precisamente professores e familiares. Isto demonstra que o diagnóstico depende de questões sociais e culturais do contexto em que a criança vive. Portanto, diagnosticar uma criança com TDAH, ou não, vai depender do que aqueles que a cercam consideram normal ou anormal no comportamento infantil, bem como da avaliação de profissionais da saúde em analisar a situação de todo o contexto em que a criança está vivenciando no momento, inclusive dos informantes (MARTINHAGO, 2017).

Há uma sintomatologia em que o maior problema está no contato com o aprendizado da criança nas instituições de ensino e a “indisciplina”. Neste processo, a culpa acaba recaindo sobre a criança, sendo o diagnóstico de TDAH uma das respostas para o comportamento não adaptado. Segundo SILVA et al. (2021) há uma complexidade social relacionada ao dito comportamento inadequado dos estudantes e que tem relação com o contexto de vida destes, assim como, a realidade de ensino e aprendizagem em que estão inseridos.

O psiquiatra e psicanalista francês Patrick Landman, coordenador do STOP DSM! na Europa, organização que critica o livro de referência da psiquiatria norte-americana, defende que “para a psicanálise”, o TDAH é um sintoma e não uma doença, sendo que o contexto familiar e social na sintomatologia do TDAH são essencialmente significativos e revelam um quadro reativo a fatores externos, e não a configuração de uma patologia individual (PEREIRA, 2018). Compreender e ampliar esta discussão, em que, não só fatores sociais e familiares, mas também fatores alimentares, que são expressões da cultura e do modo de vida contemporâneo, é análogo a estudos realizados nos últimos anos sobre as comunidades microbianas existentes no corpo humano.

A literatura mostra que são diversos os fatores que podem influenciar no desenvolvimento do TDAH. Novas descobertas têm demonstrado que os hábitos alimentares, ritmo circadiano e alteração na microbiota intestinal (incluindo

o eixo intestino-cérebro) que, ao ser alterada, resulta em distúrbios inflamatórios crônicos, possibilitam ou contribuem para a origem de várias síndromes psíquicas/metabólicas e o papel da neuronutrição nos transtornos de TDAH (ALVARES, 2021).

Com o intuito de contribuir com esta área de pesquisa, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão narrativa acerca do papel da microbiota no desenvolvimento do TDAH em crianças. Dessa forma, procurou-se indicar a importância da nutrição como agente participante no tratamento multidisciplinar de indivíduos diagnosticados com TDAH na infância e relacionar o eixo intestino-cérebro com a saúde neurológica.

Identificar essa relação pode levar a mudanças no modo de vida, auxiliando no tratamento multimodal do TDAH, podendo assim, oferecer novas oportunidades de tratamento e manejo dos sintomas evitando os efeitos colaterais do uso de medicamentos, como perda de peso e apetite, deficiência no crescimento, dor de cabeça e abdominal, problemas para dormir e pressão alta (KONIKOWSKA, REGULSKA-ILOW, RÓZANSKA, 2012). Dessa forma, investir nesta área de estudo é conhecer novas terapêuticas que favoreçam a prevenção e tratamento nas áreas da psicologia, gastroenterologia e nutrição, as quais serão a base desta pesquisa bibliográfica.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa de natureza qualitativa e descritiva feita a partir de estudos e do levantamento de referencial bibliográfico de dados na literatura científica. Para a pesquisa bibliográfica foram utilizadas fundamentalmente contribuições de diversos autores sobre as temáticas abordadas realizadas em língua espanhola e portuguesa nas bases de dados Google Acadêmico e sciELO. Nesse sentido, o primeiro passo para o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica constituiu-se na exploração da seleção dos artigos, teses, dissertações, etc., foi feita de forma arbitrária, sem o esgotamento das fontes de informação. Nessa busca foram utilizados os descritores: TDAH, medicamentação e microbiota-intestino-cérebro.

3. RESULTADOS

3.1. TDAH, SINTOMATOLOGIA E NUTRIÇÃO

O TDAH é um distúrbio neurocomportamental com múltiplas causas: biopsicossocial, fatores genéticos, biológicos, sociais e vivenciais (WOO et al., 2014). Alguns hábitos da mãe, durante o período pré-natal, são considerados riscos para o TDAH, como o tabagismo e o uso de álcool, juntamente com carências nutricionais, como a ingestão insuficiente de ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa e alguns minerais (ferro, zinco, magnésio e iodo) (KONIKOWSKA; LLOE; RÓZANSKA 2012).

Esse transtorno é caracterizado por sintomas como desatenção, hiperatividade e impulsividade, podendo persistir e acompanhar o indivíduo no decorrer da sua vida adulta, o que ocorre em 50% dos casos. A prevalência é maior em meninos do que em meninas, estimando-se que a proporção varia de 4:1 a 9:1 (BENCZIK, 2000). A criança diagnosticada com TDAH pode ter uma inteligência normal ou acima da média, apesar desse transtorno geralmente ser caracterizado por problemas de aprendizado e comportamento (OLIVEIRA, 2009).

O TDAH é um dos distúrbios neurocomportamentais com diagnóstico mais comum na infância, afetando de 5 a 10% das crianças em idade escolar. Foram observadas comorbidades em 87% das crianças e adolescentes com idades entre 6 e 16 anos, sendo que 39,2% possuíam transtorno de conduta associado e 20,6% possuíam transtorno desafiador opositivo. Também foram encontrados transtornos de ansiedade (11,7%) e de depressão (11,7%) em um número razoável de casos (SOUZA et al, 2001). Além disso, os transtornos alimentares, como bulimia e compulsão alimentar, aparecem como uma das comorbidades do TDAH (GHANIZADEH et al., 2015).

Também é proposto que a ingestão elevada de açúcares refinados ou simples podem levar a um quadro de hipoglicemia reativa (quando os níveis de glicose sanguínea ficam perigosamente baixos após uma refeição), conjuntamente à ingestão inferior de micronutrientes, isto é, baixa ingestão de frutas e verduras, estão relacionados com um risco maior de desenvolver o TDAH (WOO et al., 2014). Conclui-se que refeições regulares e doses diárias elevadas de vegetais e frutas estão associadas a menores distúrbios de atenção

e problemas de comportamento (GHANIZADEH et al., 2015). Além disso, tornando-se uma das possíveis causas dentro do aspecto social e ambiental, e considerada de suma importância no desenvolvimento do TDAH, é a desnutrição, que causa perdas no número de células e modifica a neuroquímica do cérebro (PARANHOS et al., 2013).

Embora a origem do TDAH permaneça em debate atualmente, sabe-se que há uma importante associação com a dieta (RÍOS-HERNÁNDEZ et al., 2017). Uma das dietas mais sugeridas para a manutenção da saúde é a dieta mediterrânea, uma dieta anti-inflamatória, rica em frutas, legumes, cereais e gorduras, como azeite de oliva extra virgem, nozes e peixes, sendo relacionada com o menor diagnóstico de TDAH (PELSSER et al., 2017).

Na Espanha, MORALES et al. (2015) verificaram a relação entre concentração de vitamina D no sangue materno durante a gravidez e os sintomas do TDAH na infância. A pesquisa foi realizada com 1650 mães e filhos e constatou que uma elevação da vitamina D durante a gravidez reduzia a prevalência de TDAH em crianças de 4 a 5 anos (MORALES et al., 2015). Da mesma forma, na Finlândia, SUCKSDORFF et al. (2021) realizou uma pesquisa com 1067 crianças com diagnóstico de TDAH, nascidas entre 1998 e 1999. Os autores constataram uma correlação entre a vitamina D e o neurodesenvolvimento do sistema nervoso central, demonstrando uma relação entre baixo nível de vitamina D durante a gestação e o aumento do TDAH (SUCKSDORFF, 2021).

Existe também a possibilidade de que o risco de deficiência nutricional esteja relacionado aos sintomas de TDAH. A criança não se senta para comer uma refeição, devido as demandas de atenção, e não ingere os níveis adequados e nutrientes, além do efeito do medicamento que inibe o apetite (SHA'ARI et al., 2017), não deixando de avaliar também o comportamento sedentário, a qualidade da dieta, e atividades físicas (WU, OHINMAA, VEUGELERS, 2016).

3.2. EIXO MICROBIOTA-INTestino-CÉREBRO

É de grande relevância para a saúde humana o conhecimento da diversidade das comunidades microbianas em diferentes locais do corpo humano, tais como, cavidade oral, pele, trato gastrointestinal, passagens nasais

e urogenital. Ao se apropriar deste conhecimento, a ampliação de mecanismos que auxiliem no diagnóstico e monitorização do estado de saúde, feitos através da manipulação do microbioma, poderemos, em muitos aspectos, melhorar a qualidade desta simbiose entre hospedeiro e ser humano e tendo como consequência a melhora na qualidade da vida humana (HUMAN MICRO PROJECT, 2016 apud GONÇALVES, 2016).

Foi nestes termos a origem do Projeto do Microbioma Humano (HMP). Esse projeto foi criado em 2008 pelo Instituto Nacional de Saúde Americano (*National Health Institute*) em parceria com quatro centros de sequenciação: o Instituto de Broad (Cambridge, EUA), a Faculdade de Medicina de Baylor (Texas, EUA), a Faculdade de Medicina de Washington (Washington, EUA) e o Instituto J. Craig Venter (Maryland, EUA), e também com a participação da Ásia e a União Europeia, tendo como missão a geração de recursos que permitam a caracterização global do microbioma humano (HUMAN MICRO PROJECT, 2016 apud GONÇALVES, 2016).

Tem sido demonstrado nos últimos anos, utilizando modelos animais, que a microbiota intestinal pode influenciar a função cerebral e conduzir a alterações comportamentais, sendo essa comunicação conhecida por eixo microbiota-intestino-cérebro. Essa dinâmica é a sinalização bidirecional que ocorre entre o intestino e o sistema nervoso central (SNC), que mantém a homeostasia (processo de regulação pelo qual um organismo mantém constante o seu equilíbrio) e a integração das vias neurais (nervo vago), com mecanismos imunológicos (citocinas) e endócrinos (eixo hipotálamo-hipófise-suprarrenal - HPA), numa relação complexa, onde, primariamente, estabelecem-se interações entre os microrganismos intestinais e as vias psiconeuroimunológicas (DA COSTA, 2019).

Tal comunicação dinâmica entre intestino e o cérebro é realizada por este sistema, que tem o sistema nervo entérico (SNE) considerado nosso “segundo cérebro”, contendo cerca de 100 milhões de neurônios, sendo o maior conjunto de neurônios fora do cérebro, onde o aparelho digestivo e a motilidade, a secreção mucosa e o fluxo de sangue são realizados. O nervo vago conecta os neurônios do SNE ao SNC e neurônios aferentes, sendo que estes enviam a informação ao intestino (CÁCERES, 2021). Se destaca a barreira hematoencefálica (BHE) que mantém a permeabilidade seletiva, protegendo o

SNC de neurotoxinas que existem no sangue. Esta barreira garante um correto funcionamento neural. (CÁCERES, 2021).

Ao longo do intestino a concentração de microrganismos majoritários no organismo e na microbiota intestinal, ou flora intestinal, é medida em unidades formadoras de colônias. Esses microrganismos são bactérias que variam de acordo com as condições de pH. Podemos encontrar de 10⁴ UFC/ml de conteúdo no duodeno proximal até 10⁷ UFC/ml de conteúdo no íleo terminal. A microbiota que habita o cólon contém mais de 95% da microbiota total do hospedeiro. Considera-se que o total do material genético do microbioma é 100 vezes superior ao do genoma humano, de modo que surpreendentemente o conteúdo genético dos microrganismos que habitam o ser humano é maior do que os humanos que os abrigam (GUARNER, 2019; ARIZA-ANDRACA et al., 2016).

A simbiose fisiológica existente entre o ser humano e a microbiota desempenha funções em que o homem não precisou desenvolver por si próprio, como exemplo, temos a capacidade de processar componentes "indigestos" da nossa dieta, tais como polissacáridos vegetais, metabolização de nutrientes, induzir a produção de vitaminas, metabolizando drogas e a absorção e distribuição das gorduras ingeridas na dieta (ANDREO-MARTINEZ et al. 2021).

É importante esclarecer que há três principais funções da microbiota intestinal, nas quais se incluem funções nutricionais e metabólicas, funções de proteção e funções tróficas (grupos de organismos que possuem hábitos de alimentação semelhantes e que conseguiram seu alimento pelo mesmo número de passos em uma cadeia alimentar) (GÓMEZ; ACERO, 2011 apud SACRISTÁN OLIVERI, 2021).

Na relação metabólica, a microbiota intestinal é responsável pela fermentação de substratos não digeridos e do muco endógeno, recuperação de energia na produção de AGCC (ácidos graxos de cadeia curta produzidos por meio da fermentação de carboidratos e proteínas), produção de vitaminas do grupo B e vitamina K e absorção de íons de cálcio, ferro e magnésio (GÓMEZ; ACERO, 2011 apud SACRISTÁN OLIVERI, 2021). Além disso, os AGCC funcionam como fonte de energia para algumas células, sendo o acetato destinado aos miócitos, exercendo também a função protetora, as bactérias benignas no intestino previnem invasão de microrganismos patogênicos e sua

proliferação realizando o "efeito barreira" que têm um efeito antimicrobiano inibindo o crescimento de outras bactérias (GÓMEZ; ACERO, 2011 apud SACRISTÁN OLIVERI, 2021).

Em geral, não se pode caracterizar uma microbiota saudável de um indivíduo, porque esta caracterização está relacionada à localização geográfica, dieta, fatores genéticos, e cada um tem a sua, individualmente. Entretanto, os problemas na microbiota são frequentemente mais fáceis de identificar, ainda mais quando estão relacionados, por exemplo, à obesidade, doenças metabólicas, alergias e doenças mentais (ANDREO-MARTINEZ et al. 2021).

Para a homeostase da microbiota e, conseqüentemente, do organismo é essencial o equilíbrio dos microrganismos comensais, ou "benéficos", de determinadas espécies em proporções equilibradas, quando a pessoa está saudável. Quando houver a diminuição ou modificação dos comensais e o aumento dos microrganismos patogênicos que causam o desequilíbrio da microbiota, resulta a perda de saúde e a chamada disbiose (OPRETZKA, 2021).

3.3. TDAH E SUA RELAÇÃO COM O MICROBIOMA

A Dra. Natasha Campbell-McBride (mestrado em nutrição humana e em neurologia), de nacionalidade Russa, em 2004, cunhou a expressão GAPS (*Gut and Psychology Syndrome* – Síndrome do Intestino e da Psicologia), estabeleceu uma conexão entre as funções do sistema digestivo e do cérebro. Foram tratados centenas de pacientes com TDAH, esquizofrenia, dislexia, displasia, depressão, transtorno compulsivo obsessivo, transtorno bipolar, entre outros transtornos neuropsicológicos, e constatou-se que em todos os casos havia algo em comum, uma patologia intestinal (MIER, 2014). O nível de toxicidade em cada criança ou adulto com transtorno pode ser muito diferente, mas o que todos eles têm em comum é uma disbiose. O GAPS tem como diretriz que

Qualquer criança ou adulto com uma incapacidade de aprendizagem, neurológica ou com problemas psiquiátricos deve ser meticulosamente examinado em sua flora intestinal. Restaurar a flora intestinal e tratar o sistema digestivo do paciente deve ser a prioridade número um para tratar estes distúrbios, antes de considerar o tratamento com drogas. (CAMPBELL-MCBRIDE, 2010 apud MIER, 2014).

Tratar o desequilíbrio da microbiota intestinal e sua relação com os mecanismos fisiopatológicos é tratar o TDAH. A modificação da permeabilidade

permite a passagem de várias moléculas para a corrente sanguínea e para a barreira hematoencefálica, causando prejuízos nos processos de neurogênese e neurotransmissão, resultando na alteração do desenvolvimento neurológico. (MIER, 2014).

Não tendo uma microbiota saudável, a produção de precursores de neuropeptídeos, com estruturas análogas às do sistema nervoso do hospedeiro (como fenilalanina, tirosina e triptofano), é prejudicada e os níveis de neurotransmissores são reduzidos, principalmente os da dopamina e da serotonina, em que respectivamente 50% e 90% destes neurotransmissores são responsáveis pelo humor. É importante salientar que sua ação não é local, podendo ser acoplada aos receptores de qualquer célula do organismo (MIER, 2014).

A 5-hidroxitriptamina, também chamada serotonina (conhecida como o hormônio da felicidade), é um neurotransmissor essencial para diversas regulações fisiológicas, como a emoção, o controle cognitivo, o processamento sensorial, a aprendizagem e a memória. (MENESES, 2007; MILLAN et al., 2008). A serotonina aparece correlacionada diretamente aos sintomas do TDAH, atuando como neurotransmissor em comportamentos hiperativos e impulsivos presentes no TDAH. A importância deste neurotransmissor é a sua diversidade de funções, como a regulação dos movimentos peristálticos intestinais, o ritmo cardíaco, a atividade motora, a secreção de hormônios e o apetite. Esse neurotransmissor também atua na epífise, segregando a melatonina que regula sono-vigília, atuando também com os hormônios do estresse e da temperatura corporal (MIER, 2014).

Níveis baixos de serotonina estão associados a transtornos mentais como: esquizofrenia, transtorno obsessivo-compulsivo, depressão, ansiedade, insônia, fibromialgia e hiperatividade. Além disso, também estão associados com problemas mais corriqueiros, como dificuldade para dormir, dor crônica, dor de cabeça, mãos e pés frios e constipação (MIER, 2014). Quando a serotonina aumenta há uma melhora na autoestima e uma sensação de bem estar. Em relação ao TDAH, ela pode atuar como neurotransmissor de um comportamento hiperativo e impulsivo (MIER, 2014).

Os resultados de AARTS et al. (2017) identificaram que há abundância relativa de bactérias diferentes em pacientes com TDAH comparados à de

indivíduos saudáveis. Observou-se um aumento na espécie *Bifidobacterium* na microbiota intestinal de indivíduos com TDAH. Estes resultados sugerem uma relação causal entre a desregulação da microbiota e a síntese de neurotransmissores, o que pode exacerbar os sintomas de TDAH (AARTS et al., 2017).

Também é levantada a hipótese em que a disbiose prejudica a síntese de GABA, um neurotransmissor inversamente proporcional ao risco de desenvolvimento do TDAH, causando um número alto de bactérias patogênicas que podem desencadear a produção de citocinas e levando a distúrbios inflamatórios, o que reduz ainda mais a disponibilidade de neurotransmissores. Tratar a disbiose pode ser uma forma combater os sintomas do TDAH (SILVA et al. 2019).

3.4. TDAH TRATAMENTOS DISPONÍVEIS

Segundo a Associação Brasileira de Déficit de Atenção (ABDA, 2022) o tratamento do TDAH, deve ser multimodal, combinando medicamentos, orientação a pais e professores e psicoterapia, aonde esta associação enfatiza a abordagem terapêutica da Terapia Cognitiva Comportamental (ABDA, 2022). FARAONE & BUITELAAR (2010) salientam que a medicação para TDAH, como os estimulantes, como metilfenidato e d-anfetamina, e os não estimulantes, como atomoxetina e guanfacina, são eficazes a curto e médio prazo em ensaios clínicos randomizados em relação aos principais sintomas, comorbidades externalizantes e funcionamento (FARAONE & BUITELAAR, 2010; BANASCHEWSKI et al, 2013). Entretanto, o tratamento com medicamentos apresenta diversos efeitos colaterais. Segundo SONUGA-BARKE et al. (2013), os maiores obstáculos são os efeitos parciais, ou sem resposta em vários casos, efeitos colaterais, benefícios de custos questionáveis a longo prazo, relutância dos pacientes em aderir ao tratamento devido ao medicamento e relutância de pais e médicos no uso dos medicamentos em decorrência dos efeitos colaterais (SONUG-BARKES et al, 2013).

De acordo com HOWARD et al. (2011), há uma demanda crescente em mudar o estilo de vida com dietas relacionadas à saúde mental e ter novas possibilidades de tratamento em que o medicamento não seja o protagonista. Ao perceber significativa aproximação entre o padrão alimentar industrializado, rico

em gordura, açúcar refinado e sódio e com baixo teor de fibra, folato e ácidos graxos ômega 3, e o agravamento dos sintomas do TDAH, criou-se uma forma de tratamento que visa atenuar os sintomas deste transtorno, como dietas restritivas e dietas suplementares. Nas dietas restritivas (também chamadas de dietas oligoantigênicas), exclui-se a ingestão de corantes artificiais e conservantes, enquanto que, nas dietas suplementares, há uma suplementação de ácidos graxos ômega-3 e de vitaminas e micronutrientes (HOWARD et al., 2011).

FEINGLOD (1985) foi um dos pioneiros das dietas restritivas, onde percebeu que os alimentos ricos em salicilatos, como tomates, pimentas, pimentões, brócolis, folhosos de cor verde escuro, e industrializados que usam salicilatos, como conservantes, podem não apenas causar asma ou eczema, mas também reações comportamentais, como um aumento do comportamento hipercinético, isto é, contrações da musculatura, que são observados em alguns pacientes com TDAH. Dessa forma, ele propõe uma dieta livre de alimentos que contenham salicilatos naturais, cores e sabores sintéticos, corantes petroquímicos, sabores e fragrâncias artificiais, alguns conservantes e adoçantes artificiais, supondo que estes alimentos causariam uma reação alérgica ou hipersensibilidade a essas substâncias (FEINGOLD, 1985). As abordagens também direcionadas mais especificamente em modular ou equilibrar a microbiota intestinal já demonstram que a dieta e a suplementação dietética com probióticos e prebióticos e outros nutrientes podem ser importantes para melhorar os sintomas do TDAH (GILBERT et al., 2017).

Entretanto, sendo o TDAH um sintoma multifatorial, é essencial a abordagem relacionada ao comportamento e à aprendizagem social. As intervenções comportamentais são a forma mais usual e de maior efetividade, conhecidas amplamente como psicoterapias. Nas psicoterapias pode-se direcionar o comportamento, usando-se de estratégias, como o uso de condicionamento operante e modificado por meio de reforço positivo (por exemplo, elogios) e negativo (por exemplo, ignorar o comportamento inadequado), manejando contingencialmente o comportamento da criança (SONUGA-BARKES et al, 2013).

4. DISCUSSÃO

A presente pesquisa objetivou indicar a importância do eixo intestino-microbiota–cérebro como agente participante no tratamento multidisciplinar de indivíduos diagnosticados com TDAH, em especial na infância. Esse estudo teve o propósito de evidenciar a relação da saúde intestinal com a saúde neurológica no TDAH e demonstrar que determinados nutrientes podem desenvolver relevante papel na condução da otimização do tratamento multimodal, resultando em maior qualidade de vida para os indivíduos diagnosticados com o transtorno.

No decorrer desta pesquisa foi possível reconhecer a microbiota intestinal como um fator que pode contribuir para o desenvolvimento da saúde ou, em oposição, causar perturbações mentais através de sua interação com o cérebro. Porém, os mecanismos de sinalização envolvidos ainda são pouco conhecidos e devem ser estudados, além da necessidade de se investigar e identificar as espécies bacterianas associadas a condições patológicas. Salienta-se a grande relevância que a pesquisa do microbioma e, em especial, a microbiota intestinal, poderá ter na descoberta de biomarcadores envolvidos no TDAH, permitindo estabelecer objetivos mais específicos para o tratamento.

Dessa forma, é importante ressaltar a relação social que esta realidade está inserida:

Com a biologização da psiquiatria, o sofrimento psíquico é equalizado como déficit biológico desvinculado do entorno social. Aqui vem um segundo aspecto importante da psiquiatria biológica: esse desarranjo biológico é visto como objeto de correção objetiva sem maiores compromissos políticos. Reificada no orgânico, a doença deixa de ser pensada como fenômeno político comprometido com questões como a da adequação às exigências sociais que circundam o indivíduo (SAFATLE et al., 2021, p. 144).

Assumindo que o bem-estar é fruto da harmonização social, e com a natureza na sua ordem implícita, então a saúde pode ser pensada como um modelo holístico. Por esta perspectiva, a saúde física está combinada com a saúde mental, isto é, o processo psíquico está relacionado com o processo fisiológico e vice-versa. Sendo assim, para que o indivíduo possa usufruir do “bem estar”, é necessário um nível de eficácia funcional e metabólico, de um organismo tanto no micro (celular) como no macro (social/ecossistema). Essa interação biopsicossocial, com o meio em que se vive, do microbiano ao social,

integrando a consciência individual com a coletiva, o macrocosmo com o microcosmo e suas associações simbióticas, dependem de uma complementação para seu melhor desempenho: muita compreensão e cooperação social.

Os artigos pesquisados mostraram que o microbioma intestinal humano pode influenciar o metabolismo, a absorção de nutrientes e o sistema imunológico. Logo, a sua perturbação compromete a homeostasia do hospedeiro, sendo a disbiose uma das características relacionadas à sintomatologia do TDAH. Essa relação se dá através de um aumento da permeabilidade intestinal, que resulta em múltiplas enfermidades. Todavia, ficou claro que ainda há muito para se pesquisar sobre as características do ecossistema microbiano intestinal e suas vias de conexão do eixo intestino-cérebro, os quais contribuem com os sintomas do TDAH.

Há de se reconhecer que há evidências de que a dieta pode influenciar o nosso cérebro, através da microbiota intestinal, e, conseqüentemente, os sintomas do TDAH. As investigações que avaliam o impacto da dieta na microbiota do intestino dependem de estudos que comparam as comunidades microbianas intestinais das populações que consomem diferentes tipos de dietas em todo o mundo e a sua possível relação com o aumento da incidência de certas patologias e transtornos como o TDAH.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARTS, Esther et al. Gut microbiome in ADHD and its relation to neural reward anticipation. **PloS one**, v. 12, n. 9, p. e0183509, 2017.

ANDREO-MARTÍNEZ, Pedro et al. Uma meta-análise da microbiota intestinal em crianças com autismo. **Journal of autism and developmental disorder**, v. 52, n. 3, pág. 1374-1387, 2022.

ÁLVARES, Isadora Martins et al. Associação entre função cognitiva e desenvolvimento motor grosso de crianças com transtornos do neurodesenvolvimento. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 11, n. 2, p. 393-400, 2021.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. In: AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-5-TR: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. Washington, DC: American Psychiatric Association Publishing, 2022. p. 69-76.

ARIZA-ANDRACA R, Gracia-Ronquillo M. El microbioma humano. Su papel en la salud y en algunas enfermedades. **Cirugía y Cirujanos**. v. 84, Supl. 1, p. 31-35, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DÉFICT DE ATENÇÃO. **O que é TDAH**. Associação Brasileira de Déficit de Atenção, 2022. Disponível em: <<https://tdah.org.br/>>. Acesso em: Nov. 2022.

BANASCHEWSKI, Tobias et al. Qualidade de vida relacionada à saúde e resultados funcionais de um estudo randomizado e controlado de dimesilato de lisdexanfetamina em crianças e adolescentes com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. **Drogas do SNC**, v. 27, n. 10, pág. 829-840, 2013.

BENCZIK, E.B.P. **Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: atualização diagnóstica e terapêutica**. São Paulo: Ed. Casa do Psicólogo, 2002.

BRAGHINI, Sandra. **Medicalização da infância: uma análise bibliográfica**. 2016. (p.103). Dissertação - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas. 2016.

CAMPBELL-MCBRIDE, Natasha. Síndrome intestinal e psicológica: tratamento natural para autismo, dispraxia. **DDA, dislexia, TDAH, depressão, esquizofrenia**, 2010.

CÁCERES, Fernando Carcelén et al. Efeito da inclusão de diferentes níveis de inulina nos parâmetros produtivos e na morfologia intestinal em cobaias de engorda (*Cavia porcellus*). **Ciência Rural**, v. 51, 2021.

CRUZ, Bruna de Almeida et al. **Linhas de produção do TDAH: Uma cartografia das práticas de um serviço universitário de saúde em Belém-PA**. 2016. Dissertação – Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Belém. 2016.

DA COSTA, Diana Patrícia Pereira. **Microbiota intestinal e disbiose em idade pediátrica: o que esperar no plano fisiológico?** 2019. Dissertação – Universidade do Porto, Mestrado Integrado em Medicina, Porto. 2019.

FARAONE, Stephen V.; BUITELAAR, Jan. Comparando a eficácia de estimulantes para TDAH em crianças e adolescentes usando meta-análise. **Psiquiatria infantil e adolescente européia**, v. 19, n. 4, pág. 353-364, 2010.

FEINGOLD, Josué et al. Heterogeneidade genética da síndrome de Alport. **Kidney International**, v. 27, n. 4, pág. 672-677, 1985.

FERRIN, Maite et al. **Tratamento não farmacológico para Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)**. In: REY, J. M. Textbook of Child and Adolescent Mental Health. Genebra: International Association for Child and Adolescent Psychiatry and Allied Professions, 2016.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso**. Edições Loyola, 1996

OLIVEIRA, Vanusia Alves de. **O TDAH e desempenho escolar: um estudo de caso**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, Salvador. 2009.

OPRETZKA, Luiza Carolina França et al. 5-O-metilcneorumcromona K Exerce Efeitos Antinociceptivos em Camundongos via Interação com Receptores GABAA. **Jornal internacional de ciências moleculares** , v. 22, n. 7, pág. 3413, 2021.

GHANIZADEH, Ahmad. Comportamentos de conduta e comportamentos desafiadores de oposição em crianças e adolescentes com TDAH. **Pós-graduação em medicina** , v. 127, n. 3, pág. 289-294, 2015.

GILBERT, Jack A. et al. Toward effective probiotics for autism and other neurodevelopmental disorders. **Cell**, v. 155, n. 7, p. 1446-1448, 2013.

GÓMEZ Duque M, ACERO F. Composición y funciones de la flora bacteriana intestinal. **Repertorio de medicina y cirugía**, v. 20, n. 2, p. 74-82, 2011.

GONÇALVES, Augusto Sérgio Lino et al. Aspectos genéticos e bioquímicos de HTR1B no transtorno do déficit de atenção com hiperatividade. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n. 4, p. 1-16, 2021.

GUARNER F, Malagelada J. La flora bacteriana del tracto digestivo. **Gastroenterología y Hepatología**. V. 26, n. 1, p. 1-5, 2019.

GHANIZADEH, Afsaneh; ROYAEI, Nahid. Faceta emocional do ensino de línguas: regulação emocional e estratégias de trabalho emocional como preditores de esgotamento do professor. **Revista Internacional de Pedagogias e Aprendizagem** , v. 10, n. 2, pág. 139-150, 2015.

HOWARD, Amber L. et al. O TDAH está associado a um padrão alimentar “ocidental” em adolescentes. **Jornal de distúrbios de atenção** , v. 15, n. 5, pág. 403-411, 2011

KAISARI, P. et al. Associations Between Core Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Both Binge and Restrictive Eating. **Frontiers in Psychiatry**, v. 9, p. 103, 2018.

KONIKOWSKA, K.; REGULSKA-ILOW, Bozena; ROZANSKA, D. A influência dos componentes da dieta nos sintomas do TDAH em crianças. **Roczniki Państwowego Zakładu Higieny**, v. 63, n. 2, 2012.

MARTINHAGO, Fernanda et al. **Contágio social de transtornos mentais: análise das estratégias biopolíticas de medicalização da infância**. 2017. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas, Florianópolis, 2017.

MENESES, A. et al. Os efeitos do agonista do receptor 5-HT₆ EMD e do agonista do receptor 5-HT₇ AS19 na formação da memória. **Pesquisa comportamental do cérebro**, v. 195, n. 1, pág. 112-119, 2008.

MIER, Jesús. Psicólogo General Sanitario Microbiota y Psicología. Psicología Simbiótica. In: Luis A. Lázaro et al: **Microbiótica**, Madrid (España), Ediciones. 2014.

MILLAN, Luiz Roberto; ARRUDA, Paulo Corrêa Vaz de. Assistência psicológica ao estudante de medicina: 21 anos de experiência. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 54, p. 90-94, 2008.

MORALES, Eva et al. Vitamin D in pregnancy and attention deficit hyperactivity disorder-like symptoms in childhood. **Epidemiology**, v. 26, n. 4, p. 458-465, 2015.

PARANHOS, C. N. et al. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) - avaliação do padrão no EEG e estado nutricional de crianças e adolescentes de Brasília/DF. **Pediatria Moderna**, Brasília, v. 49, n. 6, p.227-231, jun. 2013

PELSSER, Lidy M. et al. Diet and ADHD, reviewing the evidence: a systematic review of meta-analyses of double-blind placebo-controlled trials evaluating the efficacy of diet interventions on the behavior of children with ADHD. **PloS one**, v. 12, n. 1, p. e0169277, 2017.

PEREIRA, Mario Eduardo Costa; MAURANO, Denise; LEITE, Sonia. Psychiatric clinic and ethics of the subject. **Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental**, v. 21, p. 81-91, 2018.

RICHARTE, Vanesa et al. El eje intestino-cerebro en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: papel de la microbiota. **Rev. neurol.**(Ed. impr.), p. S109-S114, 2018.

RÍOS-HERNÁNDEZ, A., ALDA, J. A., FARRAN-CODINA, A., FERREIRA-GARCÍA, E., & IZQUIERDO-PULIDO, M. The Mediterranean diet and ADHD in children and adolescents. **Pediatrics**, v. 139, n. 2, 2017.

SACRISTÁN OLIVERI, Irene et al. **Influencias de la microbiota en el eje intestino-cerebro y el desarrollo de enfermedades**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidad de Valladolid, Graduação de Nutrição Humana e Dietética. 2021.

SAFATLE, Vladimir; DA SILVA JÚNIOR, Nelson; DUNKER, Cristiano. **Neoliberalismo como gestão do sofrimento psíquico** . Autêntica Editora, 2021.

SHA'ARI, N., et al. Nutritional status and feeding problems in pediatric attention deficit– hyperactivity disorder. **Pediatrics International**, v. 59, p. 408-415, 2017

SILVA, Samara Barroso et al. Disbiose como fator influenciador das características fisiopatológicas do transtorno do déficit de atenção com hiperatividade. **Conexão Unifametro 2019**, 2019.

SILVA, Marta Solange Streicher Janelli Da; DEUS, Meiridiane Domingues De; KANTORSKI, Luciane Prado. Medicalização na educação: formas de normalizar

comportamentos no contexto escolar. **Revista de Psicologia, Educação e Cultura**, v. 25, n. 3, p. 117-132, 2021.

SONUGA-BARKE, Edmund et al. Treinamento cognitivo baseado em computador para TDAH: uma revisão das evidências atuais. **Clínica Psiquiátrica da Criança e do Adolescente**, v. 23, n. 4, pág. 807-824, 2014.

SONUGA-BARKE, Edmund JS et al. Intervenções não farmacológicas para TDAH: revisão sistemática e meta-análises de ensaios controlados randomizados de tratamentos dietéticos e psicológicos. **American Journal of Psychiatry**, v. 170, n. 3, pág. 275-289, 2013.

SOUZA, I. et al. Comorbidade em crianças e adolescentes com transtorno do déficit de atenção: resultados preliminares. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 59, p. 401– 406, jun. 2001.

SUCKSDORFF, Minna et al. Maternal vitamin D levels and the risk of offspring attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry**, v. 60, n. 1, p. 142-151. e2, 2021.

WOO, H. et al. Dietary Patterns in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). **Nutrients**, v. 6, n. 4, p. 1539–1553, 14 abr. 2014.

WU, X.; OHINMAA, A.; VEUGELERS, P.V. The Influence of Health Behaviours in Childhood on Attention Deficit and Hyperactivity Disorder in Adolescence. **Nutrients**, v.8, p. 788