

A INFLUÊNCIA DO LEITE MATERNO NA FORMAÇÃO DA MICROBIOTA DO RECÉM-NASCIDO

THE INFLUENCE OF BREASTFEEDING IN THE NEWBORN'S MICROBIOTA FORMATION

¹NOGUEIRA, Lorena Ferreira; ¹SILVA, Maria Eduarda Ferreira da; ²SILVA, Douglas Fernandes da

^{1e2}Departamento de Biomedicina – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

A microbiota intestinal começa a se desenvolver no útero e é moldada principalmente pelo tipo de alimentação que o bebê recebe. Diversos microrganismos a compõem para atuar no fortalecimento do organismo, sendo essa diversidade composta por fatores como o tipo de parto, tipo de alimentação, prematuridade e uso de antibióticos. Essa revisão de literatura usou os principais bancos de dados como SciELO e Pubmed para coletar informações e teve como principal objetivo ressaltar os benefícios do leite materno para o recém-nascido e porque ele deve ser exclusivo até os seis meses de vida. A partir da mesma foi possível concluir que não existe melhor alimento para o início de vida do bebê do que o leite materno, visto que somente ele possui substâncias que beneficiam a criança a curto e longo prazo como na prevenção de diabetes, obesidade, alergias e distúrbios gastrointestinais.

Palavras-chave: Microbiota Intestinal; Bactérias; Amamentação; Leite Materno.

ABSTRACT

The intestinal microbiota starts to develop in the uterus and it's shaped especially because of the type of feeding that the baby receives. Many microorganisms compose it to act in the strengthening of the organism, being this diversity determined by factor like the mode of delivery, type of feeding, prematurity and use of antibiotics. This literature review used the main database like SciELO and PubMed to gather information and had the objective to emphasize the human milk benefits to the newborn and why it must be exclusive until the baby is six months old. From this research it was possible to conclude that there isn't a better food to the baby's initial life than the human milk, since only it has the substances that benefit the child at both short and long term like in the prevention of diabetes, obesity, allergies and gastrointestinal disturbances.

Keywords: Intestinal Microbiota; Bacterias; Breastfeeding; Human Milk.

INTRODUÇÃO

A microbiota intestinal desempenha um papel crucial na saúde no bem-estar humano, exercendo funções essenciais na digestão, metabolismo, desenvolvimento do sistema imunológico e proteção contra patógenos (Fan; Pedersen, 2021). A colonização inicial da microbiota intestinal, como confirmado pelos autores Almeida et al (Almeida; Nader; Mallet, 2021) começa no útero e continua durante o nascimento e os primeiros dois anos de vida, sendo influenciada por uma série de fatores, incluindo o tipo de parto, o ambiente de nascimento e a alimentação inicial.

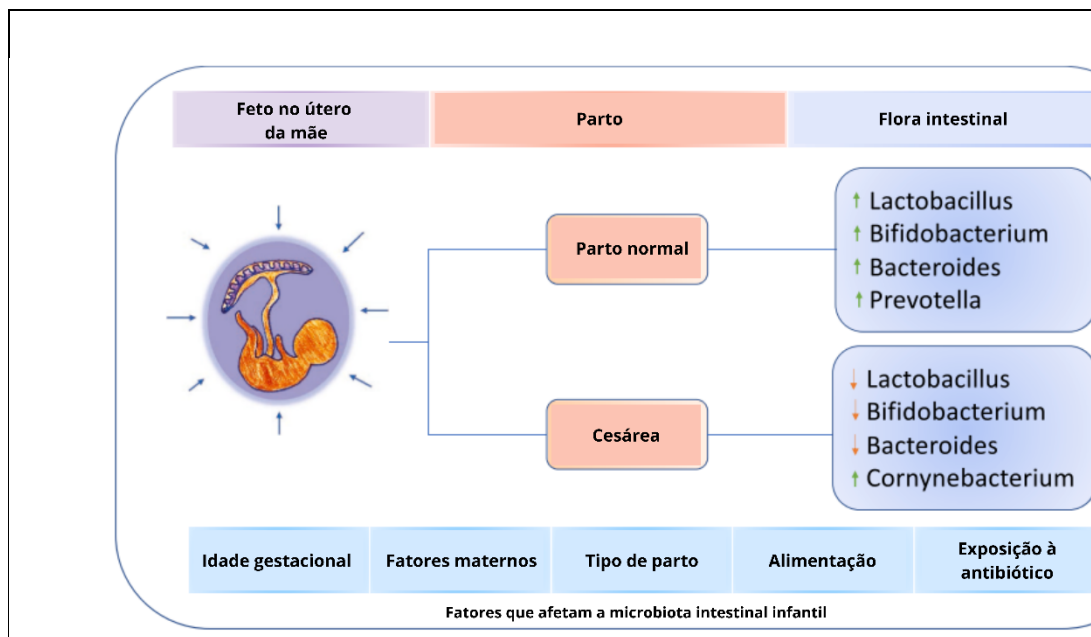
Para tanto, uma grande variedade de micro-organismos como bactérias, fungos, vírus e arqueias coloniza o trato gastrointestinal desde o nascimento formando a microbiota humana, sendo esta responsável por diversas funções tais como metabólicas, antibacteriana e imunoestimulantes (Iqbal *et al.*, 2023). Para os mesmos autores, as crianças apresentam uma variação maior de micro-organismos e é instável, uma vez que nos primeiros dois anos de vida o trato intestinal progride de um ambiente praticamente estéril para uma vasta colonização, sendo determinante para as funções imunológicas e nutricionais do hospedeiro e quando de forma atípica pode aumentar a suscetibilidade a doenças imunológicas e metabólicas.

A microbiota intestinal é composta principalmente por bactérias, sendo os filos *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria* e *Proteobacteria* os mais predominantes (Larabi; Masson; Bäumlér, 2023). De acordo com Gomaa (Gomaa, 2020); inúmeros fatores influenciam na composição da microbiota intestinal, como o tipo de parto, a prematuridade, a amamentação, fatores genéticos e o uso de antibióticos (Figura 1). Conforme a mesma autora, essa microbiota desempenha diversas funções importantes, incluindo a fermentação de fibras alimentares insolúveis para produção de ácidos graxos de cadeia curta, a síntese de vitaminas, como a vitamina K e algumas vitaminas do complexo B, e a competição com patógeno pela colonização do intestino. Além disso, a microbiota desempenha um papel crucial no desenvolvimento e na regulação do sistema imunológico, influenciando a resposta inflamatória e a tolerância imunológica, levando a redução do risco de alergias e doenças autoimunes.

Alterações na composição e na função da microbiota gastrointestinal têm sido associadas a uma série de condições de saúde, incluindo doenças inflamatórias intestinais, como a doença de Crohn e a colite ulcerativa, distúrbios metabólicos como obesidade e diabetes tipo 2, atopias e doenças neurológicas, como depressão e autismo (Medeiros; Costa, 2020; Mendes De Araújo *et al.*, 2023).

Este trabalho de revisão apresenta a importância do leite materno na formação da microbiota do recém-nascido, destacando os principais componentes bioativos do leite materno que influenciam o desenvolvimento da microbiota intestinal e o impacto positivo dessa relação na saúde a longo prazo.

Figura 1: Fatores que afetam a microbiota intestinal



Fonte: Traduzido de Iqbal *et al.* (2023).

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado através de uma revisão de literatura com estudos meticulosamente escolhidos após uma pesquisa abrangente realizada nas principais bases de dados eletrônicas, incluindo *PubMed* (Biblioteca Nacional de Medicina), *Lilacs* (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), *Scielo* (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico.

A pesquisa nos bancos de dados foi realizada entre fevereiro e maio de 2024 com o tema central “A importância do leite materno na formação da microbiota do recém-nascido”. Os termos-chave utilizados para a busca incluíram: “composição do leite materno”, “microbiota intestinal”, “colonização intestinal”, “bactérias da microbiota”.

As palavras-chave mencionadas foram combinadas com termos relevantes, como efeitos imunológicos no organismo, prevenção de doenças respiratórias, benefícios na vida adulta e comparação com uso de fórmula, a fim de fornecer uma visão abrangente da importância e eficácia do leite materno para formar uma microbiota mais resiliente.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram selecionados artigos de revistas de acordo com o tema citado anteriormente, publicado em português e inglês de 2019 a 2023. Artigos não relevantes ao tema foram rejeitados.

DESENVOLVIMENTO

COMPOSIÇÃO DO LEITE MATERNO

A composição do leite materno varia ao longo da lactação e pode variar conforme as características individuais de cada mulher (FERREIRA et al., 2020). Nos primeiros dias após o parto, as glândulas mamárias produzem uma substância nutritiva chamada de colostro, que possui altos níveis de proteínas como fatores imunomoduladores e de crescimento. Por isso, a função dessa primeira substância é imunológica, pelo qual o recém-nascido adquire imunidade pelos anticorpos que defendem o recém-nascido contra microrganismos e alérgenos, principalmente temos o IgA, que impedem a aderência de bactérias nas células epiteliais formando um revestimento que protege as mucosas (CAMPOS et al, 2018). Entre o sexto e quinto dia após o parto, o corpo passa a produzir um leite mais denso que é conhecido como leite de transição e então perto do vigésimo quinto dia é produzido o leite maduro, que é composto por proteínas, lipídios, carboidratos e outros nutrientes (como vitaminas e minerais), sendo ideal e adequado para cada fase de desenvolvimento do (Martins, 2022).

As proteínas mais prevalentes são a caseína e a lactoalbumina. A primeira é responsável pela melhora na digestão e contém aminoácidos com alto valor biológico, como cistina e taurina que atuam no desenvolvimento do sistema nervoso do lactente. Enquanto a segunda, que é presente em maior quantidade, auxilia na produção de neurotransmissores que levam a um melhor desenvolvimento melhor da função cerebral (Cabral et al., 2023).

Os lipídios além de serem uma fonte de energia para os recém nascidos, atuam no transporte de vitaminas e desenvolvimento neurológico e sistema imunológico, pois são compostos por ácidos graxos (AG) que colaboram na prevenção de infecções gastrointestinais, respiratórios e urinárias e alergias. A quantidade varia principalmente conforme os hábitos alimentares da mãe (Freitas et al., 2021).

Os carboidratos são componentes importantes, sendo constituídos principalmente por lactose, responsável por oferecer energia ao lactente, e

oligossacarídeos, que oferecem diversos benefícios à saúde infantil por auxiliar no desenvolvimento saudável dos sistemas digestivo e imunológico. Quanto a formação da microbiota intestinal, os oligossacarídeos desempenham um papel importante ao estimular o desenvolvimento de bactérias benéficas como do gênero *Bifidobacterium* além de inibir a adesão de patógenos (Santana; Neto, 2023)

FORMAÇÃO E COMPOSIÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL

O trato gastrointestinal de um RN é um ambiente totalmente novo para a colonização de microrganismos, sendo a mãe a primeira fonte. Os microrganismos maternos são passados para o bebê em várias etapas, começando a partir do nascimento pelo modo do parto, que constrói e estabiliza a microbiota intestinal do mesmo. Enquanto no parto normal o bebê passa pela vagina, a microbiota dele é semelhante à flora vaginal da mãe, sendo colonizado por *Bacteroides*, *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, sendo estas bactérias benéficas pois auxiliam na síntese, absorção e digestão de nutrientes e protegem contra patógenos. Já a dos nascidos por cesárea é semelhante à microbiota da pele da mãe e do ambiente hospitalar, sendo constituída por bactérias como *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Clostridium*, apresentando baixa quantidade das consideradas benéficas o que altera o desenvolvimento do sistema imunológico e metabólico (Mendes De Araújo *et al.*, 2023).

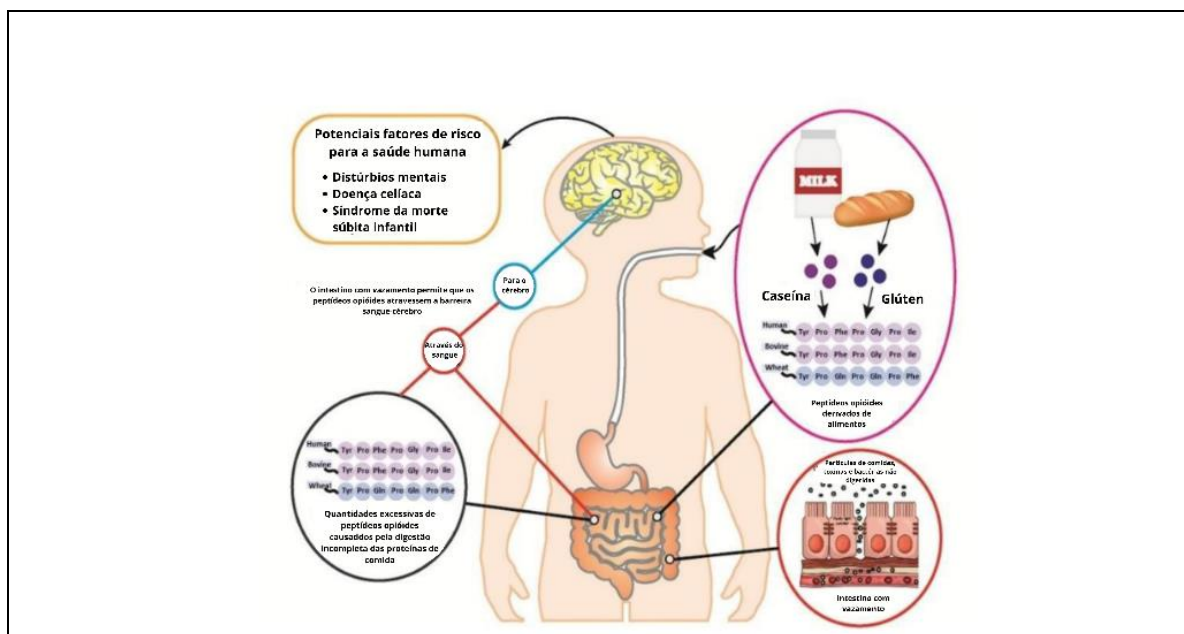
Outro fator responsável pela modulação da microbiota, sendo considerado o principal, é a alimentação. Ela determina a sobrevivência de microrganismos benéficos que levam à proteção intestinal, havendo diferenças entre os que são alimentados por leite materno e por fórmula, visto que o primeiro é um alimento completo composto por carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas, minerais, compostos bioativos e imunológicos que protegem o lactente e colaboram para o seu crescimento e desenvolvimento adequados (De Andrade *et al.*, 2023). Os alimentados exclusivamente com o leite materno, que é o recomendado pela OMS, têm sua microbiota formada por diferentes espécies benéficas de bactérias que inibem o crescimento das patogênicas e a instalação de infecções, por conta dos oligossacarídeos no leite materno, que atuam como substratos que nutrem e estimulam a proliferação de bactérias que aumentam a imunidade, como as *Bifidobacterium*, além de moldar o sistema imunológico e desenvolvimento cognitivo (Santana; Neto, 2023; Santos; Pereira; Freitas, 2020). As fórmulas infantis não

conseguem reproduzir todas as propriedades imunológicas e digestivas presentes no leite materno, mesmo que possuam as necessidades nutricionais necessárias. Um outro ponto, é que os alimentados por fórmula têm maior probabilidade de alterações gastrointestinais, contaminação durante o preparo do leite, alergias alimentares pela proteína do leite e alterações respiratórias, além de apresentarem menor número de *Bifidobacterium* e predominância de bactérias patogênicas como *Escherichia coli*, *Bacteroidetes* e *Clostridium* (Barbosa *et al.*, 2020).

De acordo com pesquisas, as bifidobactérias têm efeito direto na degradação de substâncias prejudiciais presentes em alimentos como o leite de vaca e o trigo, que são os peptídeos opióides, como mostrado na figura 2. Essas substâncias quando em excesso, ou seja, quando o organismo não consegue degradá-las, colaboram para o autismo, dermatite atópica e morte súbita infantil, uma vez que a barreira intestinal dos RN não é desenvolvida e esses peptídeos podem chegar até o cérebro. Por isso, as bifidobactérias são essenciais na composição da microbiota e o leite materno é um fator que influencia sua proliferação (Almeida; Macedo; Freitas, 2022).

Essa colonização inicial é uma parte muito importante para a saúde a longo prazo, uma vez que confere proteção contra infecções dos tratos respiratório e gastrointestinal e alergias, além de reduzir o risco de diabetes, obesidade e doenças inflamatórias do intestino (Santos *et al.*, 2022). Entre o nascimento e os dois anos de idade, temos um período essencial para o desenvolvimento da saúde da criança que se estenderá a longo prazo, por isso a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) recomendam o aleitamento materno exclusivo até os seis meses e de maneira complementar até os dois anos (Brasil, 2022).

Figura 2 - Peptídeos opioides de alimentos são fatores de risco potencial para a saúde humana



Fonte: Almeida; Macedo; Freitas, 2022

A IMPORTÂNCIA DOS PRIMEIROS ANOS DE VIDA

O período de 1.000 dias, considerando período gestacional até os dois anos de vida, é crucial para o desenvolvimento e estabelecimento da MI, pois é nesse tempo que se definem as vias metabólicas, endócrinas, neurais e imunes que influenciam o desenvolvimento da criança e terão efeitos inclusive na vida adulta. O aleitamento materno, por conta dos oligossacarídeos que atuam como pré-bióticos induzindo a colonização de bactérias benéficas, é o responsável pela microbiota saudável, podendo determinar a predisposição e proteção contra algumas doenças. Assim se consolida um sistema imunológico que protege contra várias patologias ao longo da vida (Escrivani *et al.*, 2023).

Durante esse tempo o sistema imunológico é considerado imaturo e então evolui e se estabelece em até dois anos, quando então a microbiota se assemelha com a de adultos. Ela permanece estável durante a maior parte da vida, quando o indivíduo está saudável, sendo alterada novamente somente no final da vida (Almeida; Macedo; Freitas, 2022).

É nesse período crítico que temos o desenvolvimento de aspectos fisiológicos e estruturais, além do trato gastrointestinal do RN, do sistema nervoso central e sistema imunológico, que se devidamente estruturados nos primeiros anos de vida

trarão benefícios na vida adulta como melhor desenvolvimento cognitivo e comportamental e menor predisposição a doenças (Nogueira-De-Almeida *et al.*, 2022).

CONSEQUÊNCIAS DO DESMAME PRECOCE

O aleitamento materno exclusivo (AME) colabora com a diminuição do índice de mortalidade infantil, uma vez que o leite materno é um alimento completo e nutritivo específico para cada fase de desenvolvimento do RN, sendo superior a qualquer outro leite durante essa fase de vida. Como citado anteriormente, é recomendado pela OMS e pelas OPAS que o RN seja alimentado exclusivamente com o leite materno até os seis meses, porém por inúmeros fatores pode ocorrer o desmame precoce. Definido como interromper totalmente ou parcialmente o AME antes dos seis meses. Esse fato pode desencadear consequências ruins para o bebê, como exposição antecipada a agentes infecciosos, contato com proteínas estranhas e consequências na digestão (Alves; Coelho, 2021; Souza; Assunção; Guimarães, 2023).

A interrupção do AME é considerada um problema de saúde pública, pois o RN não vai receber os fatores do leite materno que garantem sua modulação do sistema imunológico, ficando exposto a possíveis infecções uma vez que impede a maturação completa da imunidade. Além disso, também leva a uma deficiência dos nutrientes que são encontrados no leite materno, como ferro e zinco, deixando o bebê mais propenso a patologias alérgicas, asma, eczema, dermatite atópica e aterosclerose (Oliveira *et al.*, 2022). Uma outra consequência ao RN é o aumento de diarreia, pois a IgA, principal imunoglobulina do colostro, que forma uma barreira na mucosa do intestino impedindo a invasão e aderência de microrganismos, não é capaz de atuar corretamente nessa interrupção (Bomfim *et al.*, 2021).

Quanto aos fatores que levam ao desmame precoce, temos questões culturais, a partir de crenças passadas por gerações mais antigas, desejo por estética corporal com as mudanças pós parto, jornada de trabalho, pois em muitos casos a mãe precisa voltar a trabalhar antes dos seis meses do RN, oferecimento de bicos artificiais como chupetas e mamadeiras e a pega errada do bebê nas mamas machucando as mesmas. Muitos desses casos podem ser evitados com a orientação correta para a mãe, feita por profissionais da saúde (Carmona; Lima; Rodrigues, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os primeiros meses de vida são cruciais para o melhor desenvolvimento da microbiota intestinal, determinando benefícios e consequências a curto e longo prazo. Vários fatores influenciam na sua maturação, como o tipo do parto e a alimentação por leite materno ou por fórmula. A microbiota tem funções extremamente importantes em nosso organismo por ser uma barreira contra microrganismos invasores e também atuar na digestão e absorção de nutrientes, sendo essencial estar em equilíbrio para evitar o aparecimento de patologias. Para isso, é necessário que a atenção primária de saúde, a partir de uma equipe capacitada, atue fortemente incentivando e fornecendo conhecimento para as grávidas sobre a importância e os benefícios do leite materno nos primeiros dois anos de vida da criança.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UNIFIO.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. G. DE; MACEDO, K. R. M. DE; FREITAS, F. M. N. DE O. The protective effects of the microbiota on early childhood colonization through parturition, breastfeeding and feeding. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e516111436523, 2022.
- ALMEIDA, J. M. DE; NADER, R. G. DE M.; MALLET, A. C. T. Microbiota intestinal nos primeiros mil dias de vida e sua relação com a disbiose. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e35910212687, 2021.
- ALVES, T. F.; COELHO, A. B. Infant mortality and gender in Brazil: An investigation using updated statistics. **Ciência e Saude Coletiva**, v. 26, n. 4, p. 1259–1264, 2021.
- CARMONA, B. D. A. S. *et al.* Aleitamento materno: fatores que podem desencadear o desmame precoce. **Liberum Accessum**, 2020.
- BOMFIM, V. V. B. DA S. *et al.* Consequência do desmame precoce para a criança. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e116101118683, 2021.
- CABRAL, P. E. *et al.* A importância do aleitamento materno nos primeiros meses de vida. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 2, 2023.
- CAMPOS, D. N. M. *et al.* Aleitamento materno na prevenção contra infecções gastroentéricas. **Saber Científico**, v. 7, n. 2, p. 68-75, 2018.

DE ANDRADE, A. C. L. *et al.* Os benefícios do aleitamento materno: Uma revisão abrangente sobre a composição do leite materno, efeitos psicológicos em crianças e mães, facilitadores e barreiras na amamentação, políticas de promoção e desmame. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 05, p. 16770–16783, 2023

DUARTE BARBOSA, E. *et al.* **Papel do aleitamento materno na modulação da microbiota intestinal.** [s.l.: s.n.].

ESCRIVANI, D. DA S. *et al.* Como a amamentação e a alimentação podem impactar na microbiota intestinal no desenvolver da criança. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, p. e11712842951, 2023.

FAN, Y.; PEDERSEN, O. Gut microbiota in human metabolic health and disease. **Nature Reviews Microbiology**, 2021.

FERREIRA, A. L. *et al.* Human milk oligosaccharide profile variation throughout postpartum in healthy women in a Brazilian cohort. **Nutrients**, v. 12, n. 3, 1 mar. 2020.

FREITAS, R. F. *et al.* Relationship between the diet quality index in nursing mothers and the fatty acid profile of mature breast milk. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 39, 2021.

GOMAA, E. Z. Human gut microbiota/microbiome in health and diseases: a review. *Antonie van Leeuwenhoek: International Journal of General and Molecular Microbiology*, 2020.

IQBAL, F. *et al.* Modulation of gut microbiota: An emerging consequence in neonatal sepsis. **Clinical Epidemiology and Global Health**, 2023.

LARABI, A. B.; MASSON, H. L. P.; BÄUMLER, A. J. **Bile acids as modulators of gut microbiota composition and function.** *Gut Microbes: Taylor and Francis Ltd.*, 2023.

MEDEIROS, C. I. S.; COSTA, T. P. Repercussão da microbiota intestinal na modulação do sistema nervoso central e sua relação com doenças neurológicas. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 19, n. 2, p. 342, 2020.

MENDES ALCOVA SANTANA, S. A Importância dos oligossacarídeos do leite humano na saúde infantil. **UNICIÊNCIAS**, v. 27, n. 2, p. 122–129, 2023.

MENDES DE ARAÚJO, J. *et al.* A importância da escolha do tipo de parto na formação da microbiota intestinal da criança. **Enfermagem e Saúde**, v. 4, n. 1, p. 147-155, 2023.

NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, C. A. *et al.* Primeiros 2.200 dias de vida como janela de oportunidade de atuação multidisciplinar relativa à origem desenvolvimentista de saúde e doença: posicionamento da Associação Brasileira de Nutrologia. **International Journal of Nutrology**, v. 15, n. 3, 2022.

SANTOS, M. P. M. DA C.; PEREIRA, T. G.; FREITAS, M. T. DE S. A influência do leite materno na microbiota intestinal do recém-nascido. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 93400–93411, 2020.

SOUZA, B. S. de; ASSUNÇÃO, E. G.; GUIMARÃES, G. C. Fatores associados ao desmame precoce no contexto brasileiro. **Saberes Plurais Educação na Saúde**, v. 7, n. 2, p. e133427, 2023.