



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**ROSA BEATRIZ ARAÚJO BRITO FIGUEIREDO**

**Entendendo a relação da microbiota com alergia e  
intolerância alimentar: uma revisão narrativa**

**Barreiras  
2023**

**ROSA BEATRIZ ARAÚJO BRITO FIGUEIREDO**

**Entendendo a relação da microbiota com alergia e  
intolerância alimentar: uma revisão narrativa.**

Artigo apresentado como requisito para  
aprovação na atividade Trabalho de  
Conclusão de Curso.

Orientadora: Adna Luciana de Souza

Co-orientadora: Jamille Souza Fernandes

**Barreiras  
2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

---

F475 Figueiredo, Rosa Beatriz Araújo Brito.

Entendendo a relação da microbiota com a alergia e intolerância alimentar: uma revisão narrativa. / Rosa Beatriz Araújo Brito Figueiredo. – 2023.

14f.

Orientador: Prof. Dra. Adna Luciana de Souza.

Artigo (Graduação) – Bacharelado em Nutrição. Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. Barreiras, BA, 2023.

1. Alergia alimentar. 2. Intolerância alimentar. 3. Microbiota. 4. Tolerância Oral. I. Souza, Adna Luciana de. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia - Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. III. Título.

CDD 613.2

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA**  
Centro das Ciências Biológicas e da Saúde

### **ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)**

Aos 19 dias do mês de janeiro de 2023 em sessão virtual no google meet, no campus Reitor Edgard Santos, em Barreiras, realizou-se a sessão pública de defesa de TCC do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Oeste da Bahia UFOB, do(a) acadêmico(a) Rosa Beatriz Araújo Brito Figueiredo sob orientação do(a) professor(a) Adna Luciana de Souza intitulada "Entendendo a relação da microbiota com alergia e intolerância alimentar: uma revisão narrativa".

Compuseram a Banca Examinadora os professores:

Orientadoras Adna Luciana de Souza e Jamille Souza Fernandes

Membro 1 Ana Maria Fernandes Viana

Membro 2 Yasmin Santana Andrade

Após a exposição oral, o(a) candidato(a) foi arguido(a) pelos membros da banca, os quais reuniram-se reservadamente, e decidiram pela aprovação com a média final 9,5. Para constar, redigi a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, vai assinada por mim, Orientador(a) do TCC, e pelos demais membros da banca.

Obs.:

---

---

---

Prof.(a)/Orientador:  Documento assinado digitalmente  
ADNA LUCIANA DE SOUZA  
Data: 19/01/2023 16:27:29-0300  
Verifique em <https://verificador.jb.br>

Nota: 9,5 Assinatura: \_\_\_\_\_

 Documento assinado digitalmente  
JAMILLE SOUZA FERNANDES  
Data: 19/01/2023 15:34:18-0300  
Verifique em <https://verificador.jb.br>

Prof.(a)/Membro 1:  Documento assinado digitalmente  
ANA MARIA FERNANDES VIANA  
Data: 19/01/2023 15:32:29-0300  
Verifique em <https://verificador.jb.br>

Nota: 9,6 Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof.(a)/Membro 2:  Documento assinado digitalmente  
YASMIM DE SANTANA ANDRADE  
Data: 19/01/2023 16:07:29-0300  
Verifique em <https://verificador.jb.br>

Nota: 9,5 Assinatura: \_\_\_\_\_

## **Entendendo a relação da microbiota com a alergia e intolerância alimentar: uma revisão narrativa**

Understanding the relationship of microbiota with food allergy and intolerance: a narrative review

Rosa Beatriz Araújo Brito Figueiredo<sup>1</sup>, Jamille Souza Fernandes<sup>2</sup> e Adna Luciana de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Nutrição - Universidade Federal do Oeste da Bahia. Barreiras, Bahia, Brasil

<sup>2</sup>Professora da Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro das Ciências Biológicas e da Saúde, Barreiras, Bahia, Brasil

E-mail: Rosa Beatriz Araújo Brito Figueiredo - [rosa.f7084@ufob.edu.br](mailto:rosa.f7084@ufob.edu.br)

### **Resumo**

A alimentação é de suma importância para o desenvolvimento do corpo humano, pois é através da mesma que nutrientes responsáveis pelo funcionamento regular do organismo são adquiridos. Entretanto, em algumas situações, determinados alimentos precisam ser excluídos do cotidiano por desencadearem respostas adversas quando entram em contato com o indivíduo. Entre essas reações, destaca-se a alergia e a intolerância alimentar, que apesar de apresentarem sintomatologia gastrointestinal comum, possuem mecanismos fisiopatológicos distintos. Objetivo: revisar a literatura acerca da relação entre a microbiota intestinal e a etiologia e tratamento das alergias e intolerâncias alimentares. Resultados: Alterações nos mecanismos da tolerância oral e homeostase intestinal são relevantes para o desenvolvimento da alergia alimentar. Nesse contexto, estratégias terapêuticas de modulação imune intestinal são sugeridas, assim como o uso de probióticos. Em relação a intolerância alimentar, evidências sugerem que a modulação da microbiota com o uso de probióticos pode ser benéfica por conferir efeitos diretos na concentração de lactose no intestino e modular a ação da lactase, mas sem uma influência direta na etiologia da doença. Conclusão: Na alergia alimentar a microbiota intestinal possui papel importante na etiopatogenia e o uso de probióticos pode conferir efeitos benéficos na prevenção e tratamento. Em relação à intolerância alimentar, os efeitos da utilização de probióticos são relativos, principalmente, à modulação dos sintomas.

**Palavras-chave:** Alergia alimentar. Intolerância alimentar. Microbiota. Tolerância Oral.

## **Abstract**

Food is of paramount importance for the development of the human body, as it is through it that nutrients responsible for the regular functioning of the body are acquired. However, in some situations, certain foods need to be excluded from daily life because they trigger adverse responses when they come into contact with the individual. Among these reactions, allergy and food intolerance stand out, which despite having common gastrointestinal symptoms, have different pathophysiological mechanisms. Objective: to review the literature on the relationship between the intestinal microbiota and the etiology and treatment of food allergies and intolerances. Results: Changes in the mechanisms of oral tolerance and intestinal homeostasis are relevant to the development of food allergy. In this context, therapeutic strategies of intestinal immune modulation are suggested, as well as the use of probiotics. Regarding food intolerance, evidence suggests that modulation of the microbiota with the use of probiotics may be beneficial by conferring direct effects on the concentration of lactose in the intestine and modulating the action of lactase, but without a direct influence on the etiology of the disease. Conclusion: In food allergy, the intestinal microbiota plays an important role in the etiopathogenesis and the use of probiotics can confer beneficial effects in prevention and treatment. Regarding food intolerance, the effects of using probiotics are mainly related to the modulation of symptoms.

**Keywords:** Food allergy. Food intolerance. Microbiota. Oral Tolerance.

## **INTRODUÇÃO**

A alimentação é essencial para garantir a manutenção da saúde dos indivíduos por suprir as necessidades nutricionais. No entanto, é importante considerar as individualidades de cada pessoa, uma vez que os mesmos podem apresentar reações adversas a um determinado alimento, devido a alergia ou intolerância alimentar (7).

A alergia alimentar (AA) é caracterizada como uma resposta adversa a determinados alimentos e depende de mecanismos imunológicos. A classificação dessa reação se divide em mediada pelo anticorpo imunoglobulina E (IgE), não mediada por IgE ou uma mistura de ambas (37). Ademais, essa doença é multifatorial, podendo estar associada desde fatores genéticos a fatores ambientais, com destaque para a composição da microbiota intestinal e a dieta (15).

Atualmente, a AA é considerada um problema de saúde pública, uma vez que sua prevalência vem aumentando no mundo todo (38) e estimativas indicam que mais de 220 milhões de pessoas sofram de alergia alimentar (16), afetando principalmente o público infantil nos primeiros dois anos de vida (35; 23). Estima-se que cerca de 6% das crianças menores de três anos são afetadas pelas alergias alimentares e em contrapartida aproximadamente 3,5% dos adultos sofrem com essa condição (38). A exposição a moléculas alergênicas exógenas induzem o processo de sensibilização alérgica que resulta nas manifestações clínicas (33), as quais podem ser gastrointestinais, como o formigamento oral, prurido, inchaço, náuseas, dor abdominal e/ou vômitos, ou manifestações cutâneas que por sua vez inclui rubor, urticária e angioedema, assim como, podem ser sistêmicas (38; 45).

A intolerância alimentar, por sua vez, é uma reação indesejável ao alimento que não envolve o sistema imunológico (42), mas inclui mecanismos metabólicos, tóxicos, farmacológicos e indefinidos (19). A sua prevalência levanta dúvidas devido à insuficiência de dados (36). Dentre os sintomas relatados pelos os indivíduos com intolerância inclui-se as alterações gastrointestinais, como o aumento da flatulência, dor abdominal, distensão abdominal e / ou diarreia (27).

Um dos exemplos mais comuns dessa reação é a intolerância à lactose, a qual envolve um processo fisiopatológico orgânico devido a deficiência / déficit na atividade da enzima lactase na borda em escova da mucosa do intestino delgado (17; 42). Com isso, a lactose permanece no lúmen da mucosa intestinal, provocando episódios de diarreia por atrair água para este local, e sendo fermentada pela microbiota intestinal, causando gases e manifestações clínicas como dor abdominal (34; 41).

É importante destacar que a microbiota possui relação importante na etiologia e patogenia de doenças intestinais e sistêmicas, direta ou indiretamente (3; 32). Portanto, esclarecer a possível relação entre a modulação da microbiota intestinal e as alergias e as intolerâncias alimentares pode contribuir para o avanço do conhecimento na área, influenciando de forma positiva para a prevenção, diagnóstico e tratamento dessas reações adversas.

## **METODOLOGIA**

O estudo é uma revisão de literatura do tipo narrativa com base em artigos científicos que apresentam em seus desenhos de estudo correlação com o tema. O levantamento bibliográfico foi efetuado nas bases de dados: Scielo, Google Acadêmico e PUBMED. Utilizando os descritores “Hipersensibilidade Alimentar/Food Hypersensitivity”, “Intolerância Alimentar/Food Intolerance”, “Microbiota Gastrointestinal/Gastrointestinal Microbiota”, “Tolerância Imunológica/Immune Tolerance” e “Disbiose/Dysbiosis”, tendo sido empregado os operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos artigos em inglês e português publicados entre os anos de 1999 a 2022.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **1. PAPEL DA MICROBIOTA NA ALERGIA ALIMENTAR**

Diversas evidências indicam que a disbiose intestinal é associada ao desenvolvimento da alergia alimentar como resultado da inflamação intestinal gerada pela reação adversa a patobiontes (6; 1). Visando esclarecer essa relação, Feehley et al. (2019) realizaram um estudo em camundongos livres de germes ou tratados com antibiótico que foram transplantados com fezes de quatro crianças alérgicas ao leite de vaca ou quatro crianças saudáveis. Os autores, então, observaram que a alergia alimentar foi evitada nos camundongos que receberam fezes de crianças saudáveis, o que reforça o papel importante das bactérias intestinais em regular as respostas alérgicas aos antígenos da dieta (18).

Ademais, outros estudos que também trabalharam com a administração da microbiota de doadores saudáveis verificaram o papel protetor desenvolvido pelas espécies presentes, principalmente as da classe clostridia (6). Hua et al. (2015) corroboraram através de análises de dados fecais de adultos americanos com e sem alergia a alimentos, assim como, de indivíduos com alergias a não-alimentos que a composição microbiana é significativamente alterada por traços da AA, sendo

caracterizada pela abundância de *Bacteroidales* e redução na quantidade de *Clostridiales* (22).

É apontado que a composição da microbiota difere em crianças pequenas com AA em comparação com crianças saudáveis, mesmo estas sendo irmãs e tendo exposição aos mesmos fatores ambientais. Para verificar essa relação, as assinaturas microbianas e os perfis metabolômicos foram avaliados nas amostras fecais de gêmeos, no qual apenas um apresentava alergia alimentar. Observou-se que as unidades taxonômicas operacionais (OTUs) saudáveis eram mais abundantes no indivíduo que não apresentava alergia alimentar, sendo a classe clostridia responsável por constituir 84% das OTUs saudáveis (5).

Um estudo realizado com cerca de 166 bebês sem diagnóstico prévio de sensibilização alérgica trouxe em seus resultados que aqueles que apresentaram alguma reação adversa a alimentos, tanto nos três primeiros meses de vida quanto no primeiro ano, possuíam um aumento significativo de *Enterobacteriaceae* presentes na microbiota intestinal, em contrapartida o número de *Bacteroidaceae* estavam reduzidos. Neste estudo, o aumento da relação *Enterobacteriaceae/Bacteroidaceae* está associado a quase duas vezes o aumento do risco para sensibilização alérgica (26).

Considerando o papel da disbiose no desenvolvimento da alergia alimentar, a utilização dos probióticos como estratégia terapêutica tem sido uma linha de estudo explorada. Dentre os benefícios dos probióticos, os mais destacados são a melhora da resposta imunológica e a manutenção da microbiota (2), mas fatores como o tipo de microrganismo, dosagem, idade e dieta do hospedeiro irão interferir nestes efeitos (12). As bactérias ácido láctico são os microrganismos mais empregados como probióticos, e as cepas mais empregadas para essa finalidade são dos gêneros *Lactobacillus*, *Enterococcus* e *Bifidobacterium*, como também as cepas específicas de *Escherichia coli* e *Clostridium butyricum* (2; 40).

No estudo de Guadamuro et al. (2019) crianças diagnosticadas com alergia à proteína do leite de vaca (APLV) foram suplementadas com o probiótico *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG), podendo ser por suplemento dietético ou através da fórmula hipoalergênica, antes de serem submetidas a um desafio oral padronizado (SOC) com

leite de vaca. Foi observado uma diferença significativa na composição da microbiota fecal, metabólitos e citocinas entre o grupo que consumiu o probiótico e aqueles que não fizeram uso, concluindo que o consumo do mesmo por pacientes portadores da APLV pode contribuir para homeostase intestinal (21).

Além disso, lactentes com alergia ao leite de vaca (ALV) que receberam fórmulas com proteínas extensamente hidrolisadas e suplementada com o probiótico *Lactobacillus rhamnosus* GG apresentaram uma maior taxa de tolerância quando comparados com os bebês que recebiam a fórmula sem suplementação. Neste estudo, foi observado também, por meio da atribuição taxonômica, que os lactentes com ALV tiveram uma redução significativa em *Bifidobacteriaceae*, *Streptococcaceae*, *Enterobacteriaceae* e *Enterococcaceae* quando comparados aos bebês saudáveis. Todavia, os mecanismos envolvidos na modulação da microbiota intestinal com a suplementação do probiótico LGG não estão totalmente esclarecidos (10).

Entre os mecanismos de ação dos probióticos na AA propostos destaca-se a contribuição para indução da tolerância oral através das células T regulatórias, que produzem citocinas antiinflamatórias como IL-10 e TGF- $\beta$ . Além disso, algumas pesquisas trazem sua utilização em gestantes nas quatro semanas que antecedem ao parto e no período de lactação, o que resulta em um aumento da quantidade de TGF- $\beta$  no leite materno e uma redução na sensibilização a alérgenos inalatórios e alimentares dessas crianças (13; 39). Ademais, mecanismos como a redução na secreção de citocinas IL-4 e IL-5 e estímulo na produção de IgA também são apontados como resultados do uso de probióticos para redução das alergias alimentares (11).

Portanto, alterações na composição da microbiota intestinal possuem grande relevância na fisiopatologia da alergia alimentar, tendo em vista as variações do perfil microbiano em indivíduos saudáveis quando comparados aos portadores de AA. Ademais, a utilização dos probióticos é uma estratégia terapêutica de imunomodulação relevante, uma vez que a suplementação de bactérias comensais irão induzir uma resposta protetora na barreira epitelial, regulando a permeabilidade aos alérgenos alimentares (5).

## **2. PAPEL DA MICROBIOTA NA INTOLERÂNCIA ALIMENTAR**

A intolerância alimentar é uma reação adversa não imunomediada que pode ser desencadeada por mecanismos fisiopatológicos distintos. Entretanto, os estudos não trazem de maneira direta a possível relação da microbiota intestinal com a fisiopatologia desta condição.

No que se refere às intolerâncias alimentares e o uso de probióticos voltados para prevenção e tratamento, têm-se diversos estudos que trazem como base a intolerância à lactose, a qual é considerada uma das formas mais relevantes devido sua alta prevalência. Estas pesquisas apontam que os probióticos apresentam entre seus mecanismos a capacidade de aumentar a atividade da enzima lactase que chega ao intestino delgado junto com o produto fermentado ou dentre as bactérias viáveis capazes de sobreviver à acidez e à bile (31; 28).

Estudo realizado com um grupo de 1.068 adultos japoneses saudáveis apontou que a abundância de bifidobactérias no intestino dessa população é positivamente correlacionada com o alto consumo de produtos lácteos, como também, com a baixa atividade da enzima lactase. Entretanto, se tem esclarecido que a lactase não é o único substrato da dieta relacionado com o crescimento deste grupo microbiano, uma vez que, as fibras dietéticas solúveis presentes na dieta japonesa são apontadas como um possível fator (24).

As bactérias ácido lácticas, como *Lactobacillus acidophilus*, possuem propriedades de fermentação que podem auxiliar na quebra da lactose. Visando compreender o seu efeito nos sintomas da intolerância à lactose, esta bactéria foi utilizada como suplemento em um estudo que recrutou voluntários entre 18 e 75 anos que se queixavam de intolerância à lactose. Os mesmos foram instruídos a consumir o suplemento uma vez ao dia durante quatro semanas, sendo observado ao final do estudo que o consumo da mesma auxiliou na redução de sintomas desta reação adversa, como diarreia, cólicas abdominais e vômitos (30).

Sendo assim, Vitellio et al (2019) observaram que os pacientes intolerantes a lactose com sintomas persistentes que foram tratados com o probiótico *B. longum* BB536 e *L. rhamnosus* HN001 mais vitamina B6 tiveram uma melhora consistente em alguns sintomas gastrointestinais, como inchaço e dor abdominal, em comparação ao grupo que recebeu placebo (44). Isso corrobora com COLLADO et al. (2006) e

AUGUSTINA et al. (2007) que sinalizaram a melhoria dos sintomas, o estímulo para mudanças positivas na composição da microbiota intestinal (14;4).

O mecanismo fisiopatológico mais comum da intolerância alimentar é a redução da atividade e quantidade da lactase (34). Nesse contexto, o uso de probióticos têm mostrado benefícios na digestão da lactose e sintomatologia de indivíduos com deficiência de lactase. Entretanto, ressalta-se que a utilização de probiótico não substitui os produtos isentos de lactose, sendo uma estratégia complementar (25).

## CONCLUSÃO

A microbiota possui grande relevância tanto na prevenção quanto para tratamento da alergia alimentar, uma vez que os microrganismos presentes na mesma possuem a capacidade de regular a síntese e secreção de componentes importantes no sistema imunológico. Já em relação a intolerância alimentar e a sua associação com a microbiota intestinal, visualiza-se que a composição da mesma é relevante no que se diz respeito a uma melhoria da qualidade de vida do portador dessa reação adversa, uma vez que, os microrganismos ali presentes possuem a capacidade de modular a sintomatologia da mesma.

## REFERÊNCIAS

1. Abdel-Gadir A, et al. A terapia com microbiota atua por meio de uma via reguladora de células T MyD88/RORgammat para suprimir a alergia alimentar. *Nat Med.* 2019; **25** (7):1164–1174. doi: 10.1038/s41591-019-0461-z.
2. AMORES, R. et al. Probiotics. **Revista espanola de quimioterapia: publicacion oficial de la Sociedad Espanola de Quimioterapia**, v. 17, n. 2, p. 131-139, 2004.
3. ANDRADE, Gisela da Silva. **Papel da microbiota nas doenças digestivas**. 2015.
4. Agustina R., Lukito W., Firmansyah A., Suhardjo HN, Murniati D., Bindels J. O efeito da suplementação nutricional precoce com uma mistura de probióticos, prebióticos, fibras e micronutrientes em lactentes com diarreia aguda na Indonésia. *Ásia Pac. J. Clin. nutr.* 2007; 16 :435–442.
5. Bao R, Hesser LA, He Z, Zhou X, Nadeau KC, Nagler CR. Fecal microbiome and

- metabolome differ in healthy and food-allergic twins. *J Clin Invest.* 2021 Jan 19;131(2):e141935.
6. Berin MC. Dysbiosis in food allergy and implications for microbial therapeutics. *J Clin Invest.* 2021 Jan 19;131(2):e144994.
7. BERZUINO, M. B.; FERNANDES, R. de C. de S.; LIMA, M. de A.; MATIAS, A. C. G.; PEREIRA, I. R. O. ALERGIA ALIMENTAR E O CENÁRIO REGULATÓRIO NO BRASIL. *Revista Eletrônica de Farmácia, Goiânia*, v. 14, n. 2, 2017.
8. Bibbò S, Ianiro G, Giorgio V, Scaldaferri F, Masucci L, Gasbarrini A, Cammarota G. The role of diet on gut microbiota composition. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016 Nov;20(22):4742-4749.
9. Bunyavanich S, Berin MC. Food allergy and the microbiome: Current understandings and future directions. *J Allergy Clin Immunol.* 2019 Dec. 10.
- CANANI, Roberto Berni, Di Costanzo M, Bedogni G, Amoroso A, Cosenza L, Di Scala C, Granata V, Nocerino R. Extensively hydrolyzed casein formula containing *Lactobacillus rhamnosus* GG reduces the occurrence of other allergic manifestations in children with cow's milk allergy: 3-year randomized controlled trial. *J Allergy Clin Immunol.* 2017 Jun;139(6):1906-1913.e4.
11. CARNEIRO, Tatiana Filizola Dantas; DE AZEVEDO MACHADO, Flávia Christiane; DE OLIVEIRA, Suelen Ferreira. A suplementação com probióticos é eficaz no tratamento de alergia alimentar em crianças? Revisão integrativa. **Revista Ciência Plural**, v. 7, n. 3, p. 251-271, 2021.
12. CHICONATO, Geovana; PIRES, Carla Regina. Benefícios do uso de probióticos para prevenção e tratamento da alergia alimentar. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 33, n. 64, p. 21-30, 2018.
13. COCCO, Renata R. et al. Perspectivas futuras no tratamento da alergia alimentar. **Rev. bras. alerg. imunopatol**, v. 30, n. 1, 2007.
14. Collado MC, Gueimonde M., Sanz Y., Salminen S. Propriedades de adesão e capacidade de exclusão competitiva de patógenos de bifidobactérias com resistência ácida adquirida. *J. Food Prot.* 2006
15. COSTA, Aldo José Fernandes. Alergia alimentar: fatores de risco e diagnóstico em crianças, na cidade do Recife. 2009.

16. DE MARTINIS, Massimo et al. New perspectives in food allergy. *International journal of molecular sciences*, v. 21, n. 4, p. 1474, 2020.
17. DI COSTANZO , Margherita; CANANI, Roberto Berni. Lactose Intolerance: Common Misunderstandings. *Annals of Nutrition & metabolism*, [s. l.], p. 30-37, 2018.
18. Feehley T, Plunkett CH, Bao R, Choi Hong SM, Culleen E, Belda-Ferre P, Campbell E, Aitoro R, Nocerino R, Paparo L, Andrade J, Antonopoulos DA, Berni Canani R, Nagler CR. Healthy infants harbor intestinal bacteria that protect against food allergy. *Nat Med*. 2019
19. Gargano D, Appanna R, Santonicola A, De Bartolomeis F, Stellato C, Cianferoni A, Casolaro V, Iovino P. Food Allergy and Intolerance: A Narrative Review on Nutritional Concerns. *Nutrients*. 2021 May 13;13(5):1638.
20. Gomaa EZ. Human gut microbiota/microbiome in health and diseases: a review. *Antonie Van Leeuwenhoek*. 2020 Dec;113(12):2019-2040.
21. Guadamuro L, Diaz M, Jiménez S, Molinos-Norniella C, Pérez-Solis D, Rodríguez JM, Bousoño C, Gueimonde M, Margolles A, Delgado S, Díaz JJ. Fecal Changes Following Introduction of Milk in Infants With Outgrowing Non-IgE Cow's Milk Protein Allergy Are Influenced by Previous Consumption of the Probiotic LGG. *Front Immunol*. 2019 Aug 2.
22. Hua X, Goedert JJ, Pu A, Yu G, Shi J. Allergy associations with the adult fecal microbiota: Analysis of the American Gut Project. *EBioMedicine*. 2015 Nov 27 23.
- Iweala OI, Choudhary SK, Commins SP. Food Allergy. *Curr Gastroenterol Rep*. 2018 Apr 5;20(5):17.
24. KATO, K.; ISHIDA, S.; TANAKA, M.; MITSUYAMA, E.; XIAO, J-z.; ODAMAKI, T . Association between functional lactase variants and a high abundance of *Bifidobacterium* in the gut of healthy Japanese people. *PLoS One*, Tokyo, v.13 n. 10, out. 2018.
25. Leis R, de Castro MJ, de Lamas C, Picáns R, Couce ML. Effects of Prebiotic and Probiotic Supplementation on Lactase Deficiency and Lactose Intolerance: A Systematic Review of Controlled Trials. *Nutrients*. 2020
26. Ling Z, Li Z, Liu X, Cheng Y, Luo Y, Tong X, Yuan L, Wang Y, Sun J, Li L, Xiang C.

- Altered fecal microbiota composition associated with food allergy in infants. *Appl Environ Microbiol*. 2014
27. Lomer, M.C.E., Review article: the aetiology, diagnosis, mechanisms and clinical evidence for food intolerance. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 2015. 41(3): p. 262-275.
28. Oak SJ, Jha R. The effects of probiotics in lactose intolerance: A systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019
29. OLIVEIRA, Waleska Lima et al. Impacto do probiótico kefir sobre a intolerância a lactose e na modulação da microbiota intestinal. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e466111436775-e466111436775, 2022.
30. Pakdaman MN, Udani JK, Molina JP, Shahani M. The effects of the DDS-1 strain of lactobacillus on symptomatic relief for lactose intolerance - a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover clinical trial. *Nutr J*. 2016 May 20;15(1):56.
31. PINTO, Luiza Pouzas Straessli et al. O uso de probióticos para o tratamento do quadro de intolerância à lactose. **Ciência & Inovação**, 2015.
32. RIBEIRO, Ana Rita Palmar. **A microbiota intestinal nas doenças inflamatórias do intestino e o potencial recurso a probióticos e prebióticos**. 2016
33. RODRIGUES, Marisa Loio Rainho. Intolerâncias alimentares. 2011. Tese de Doutorado. 00500:: Universidade de Coimbra.
34. ROSADO, Jorge L. Intolerancia a la lactosa. **Gac Med Mex**, v. 152, n. Supl 1, p. 67-73, 2016.
35. Senna SN, Scalco MF, Azalim SP, Guimaraes LL, Filho WR. Achados epidemiológicos de alergia alimentar em crianças brasileiras: análise de 234 testes de provocação duplo-cego placebo-controlado (TPDCPCs). *Arq Asma Alerg Imunol*. 2018;2(3):344-350
36. Shakoor Z, AlFaifi A, AlAmro B, AlTawil LN, AlOhaly RY. Prevalence of IgG-mediated food intolerance among patients with allergic symptoms. *Ann Saudi Med*. 2016 Nov-Dec;36(6):386-390.
37. SOLÉ, Dirceu et al. Consenso brasileiro sobre alergia alimentar: 2007. **Rev Bras Alergia Imunopatol**, v. 31, n. 2, p. 64-89, 2008.

38. Solé, D., Silva, L. R., Cocco, R. R., Ferreira, C. T., Sarni, R. O., Oliveira, L. C., ... & Rubini, N. M. (2018). Consenso Brasileiro sobre Alergia Alimentar: 2018-Parte 1-Etiopatogenia, clínica e diagnóstico. Documento conjunto elaborado pela Sociedade Brasileira de Pediatria e Associação Brasileira de Alergia e Imunologia. *Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia*, 2(1), 7-38.
39. SOUZA, Fabíola Suano et al. Prebióticos, probióticos e simbióticos na prevenção e tratamento das doenças alérgicas. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 28, p. 86-97, 2010.
40. SOUSA, Gabriela de Moraes; LANDIM, Liejy Agnes dos Santos Raposo. Evidências científicas sobre a modulação da microbiota intestinal nas alergias alimentares. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15.
41. Toca MDC, Fernández A, Orsi M, Tabacco O, Vinderola G. Lactose intolerance: myths and facts. An update. *Arch Argent Pediatr*. 2022
42. Turnbull JL, Adams HN, Gorard DA. Review article: the diagnosis and management of food allergy and food intolerances. *Aliment Pharmacol Ther*. 2015 Jan;41(1):3-25.
43. Van Ree R, Hummelshøj L, Plantinga M, Poulsen LK, Swindle E. Sensibilização alérgica: fatores imunes ao hospedeiro. *Clin Transl Alergia*. 2014;4(1):12. 44. Vitellio P, Celano G, Bonfrate L, Gobetti M, Portincasa P, De Angelis M. Effects of *Bifidobacterium longum* and *Lactobacillus rhamnosus* on Gut Microbiota in Patients with Lactose Intolerance and Persisting Functional Gastrointestinal Symptoms: A Randomised, Double-Blind, Cross-Over Study. *Nutrients*. 2019 Apr 19;11(4):886.
45. YU, Wong; FREELAND, Deborah M. Hussey; NADEAU, Kari C. Food Allergy: immune mechanisms, diagnosis and immunotherapy. *Mature reviews immunology*, [s. l.], v. 16, ed. 12, p. 751-765, 2016.