

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

ETEC CIDADE TIRANDENTES

Curso Técnico em Nutrição e Dietética

BRUNA DE ARAÚJO

ESTER SILVA NOGUEIRA

ESTHER CELINO DE SOUZA

FELYPE MATHEUS DOS SANTOS SOUZA

GEOVANNA DANIELI BEZERRA MANDU

A MICROBIOTA INTESTINAL NO AUXÍLIO DA IMUNIDADE

SÃO PAULO

2022

**BRUNA DE ARAÚJO
ESTER SILVA NOGUEIRA
ESTHER CELINO DE SOUZA
FELYPE MATHEUS DOS SANTOS SOUZA
GEOVANNA DANIELI BEZERRA MANDU**

A MICROBIOTA INTESTINAL NO AUXÍLIO DA IMUNIDADE.

Trabalho de Conclusão de Curso Técnico em
Nutrição e Dietética da ETEC CIDADE
TIRADENTES orientado pela Professora
Jessica Benazzi De Aguiar, como requisito
parcial para obtenção do título de Técnico em
Nutrição e Dietética

São Paulo

2022

BRUNA DE ARAÚJO
ESTER SILVA NOGUEIRA
ESTHER CELINO DE SOUZA
FELYPE MATHEUS DOS SANTOS SOUZA
GEOVANNA DANIELI BEZERRA MANDU

A MICROBIOTA INTESTINAL NO AUXÍLIO DA IMUNIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a ETEC CIDADE TIRADENTES
como requisito parcial à obtenção do título de
Técnico em Nutrição e Dietética

BANCA EXAMINADORA

Jessica Benazzi, Patrícia Oliveira e Letícia
Andrade.

Local: ETEC CIDADE TIRADENTES

Horário: 07:00h / 11:30h

Data: 20/06/2022

SÃO PAULO

2022

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos professores e colegas de curso, que mesmo com todas as dificuldades nos ajudaram em nosso crescimento e aprendizado, tornando assim possível a conclusão de uma difícil etapa da vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a nossa professora orientadora, prof. Jessica Benazzi de Aguiar, que durante 18 meses nos ajudou no exercício deste trabalho e nos incentivou durante toda a trajetória a nunca desistir.

Agradecemos também aos demais professores e colegas de sala da ETEC Cidade Tiradentes por terem compartilhado seus conhecimentos, experiências de vida e demonstrações de amizade e companheirismo conosco.

Agradecemos à aluna Beatriz Barros, que por motivos pessoais infelizmente não pode estar até o fim deste trabalho, porém, nos ajudou a construí-lo.

Por fim agradecemos à Deus pela oportunidade, pela força que nos enviou nos piores momentos e por ter nos ajudado a chegar até aqui.

RESUMO

A microbiota intestinal humana é composta por uma diversidade de grupos bacterianos, ela tem importantes funções e desempenha um papel significativo no organismo do hospedeiro, tendo até 80% de nosso sistema imunológico relacionado a ela, no entanto, a saúde desse grupo bacteriano intestinal dependerá de muitos fatores como uso de antibióticos, características genéticas, aleitamento materno, contaminação ambiental e dieta, uma vez que a alimentação interfere diretamente na qualidade e saúde da microbiota intestinal, e os acúmulos de maus tratos com o intestino proporciona o aumento das bactérias nocivas e a disbiose. Esta pesquisa exploratória presente buscou demonstrar a importância do microbioma intestinal humano, sua relação com o sistema imunológico e a forma como a alimentação influencia e modifica a composição da microbiota, visando também apontar os alimentos ricos em fibras, solúveis e insolúveis, prebióticos, probióticos e simbióticos como parte importante no favorecimento de benefícios aos microrganismos que compõem a microbiota intestinal. Portanto tal trabalho se torna importante não apenas para aqueles que fazem parte do campo de atuação nutricional, mas também, para todos os outros grupos existentes, pois ter o conhecimento de alimentos que proporcionam a imunorregulação e a promoção da saúde do organismo humano através dos microrganismos presentes em nosso TGI se torna fundamental.

Palavras chave: Microbiota intestinal humana, imunidade, prebióticos, simbióticos, fibras solúveis, fibras insolúveis, dieta e trato gastrointestinal.

ABSTRACT

The human intestinal microbiota is composed of a diversity of bacterial groups, it has important functions and plays a significant role in the host organism, having up to 80% of our immune system related to it, however, the health of this intestinal bacterial group will depend on many factors such as use of antibiotics, genetic characteristics, breastfeeding, environmental contamination and diet, since food directly interferes with the quality and health of the intestinal microbiota, and the accumulation of maltreatment with the intestine provides an increase in harmful bacteria and dysbiosis. This present exploratory research sought to demonstrate the importance of the human intestinal microbiome, its relationship with the immune system and the way in which food influences and modifies the composition of the microbiota, also aiming to point out foods rich in fiber, soluble and insoluble, prebiotics, probiotics and symbiotics as an important part in favoring benefits to the microorganisms that make up the intestinal microbiota. Therefore, such work becomes important not only for those who are part of the nutritional field, but also for all other existing groups, since having knowledge of foods that provide immunoregulation and health promotion of the human organism through microorganisms present in our TGI becomes fundamental and beneficial.

Keywords: Human intestinal microbiota, immunity, prebiotics, symbiotics, soluble fiber, insoluble fiber, diet and gastrointestinal tract

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 8 |
| OBJETIVOS | 9 |
| Objetivo geral:..... | 9 |
| Objetivos específicos: | 9 |
| METODOLOGIA | 10 |
| 1. Fisiologia e importância do intestino para a saúde do organismo | 11 |
| 1.1 Intestino delgado | 11 |
| 1.2 Intestino grosso | 12 |
| 2. Microbiota intestinal | 13 |
| 3. Associação da microbiota intestinal com a imunidade | 15 |
| 4. Alimentação e microbiota intestinal | 19 |
| 5. Fibras | 20 |
| 5.1 Fibras solúveis..... | 21 |
| 5.2 Fibras insolúveis..... | 21 |
| 6. Alimentos prebióticos | 22 |
| 6.1 Consumo recomendado de prebióticos..... | 22 |
| 7. Alimentos probióticos | 23 |
| 7.1 Benefícios dos probióticos | 24 |
| 7.2 Probióticos e imunidade..... | 24 |
| 7.3 Consumo recomendado de probióticos..... | 25 |
| 8. Alimentos simbióticos | 26 |
| 8.1 Consumo recomendado de simbióticos | 26 |
| 9. CONCLUSÃO | 28 |
| REFERÊNCIAS | 29 |

INTRODUÇÃO

Segundo Banhara (2019) cerca de 80% da imunidade está relacionada ao nosso intestino, de forma que alguns fatores influenciam e alteram a integridade e bem-estar do mesmo, como por exemplo, antibióticos, características genéticas e imunológicas, contaminação ambiental, aleitamento materno e dieta (MORAES et al, 2014).

A microbiota intestinal desempenha influência significativa sobre a saúde do hospedeiro (GONÇALVES, 2014), ela é composta por diversos grupos bacterianos e essa diversidade de bactérias desempenha diferentes funções no hospedeiro humano, dentre elas a absorção de nutrientes, proteção contra patógenos e modulação do sistema imune (MORAES et al, 2014).

Em vista de sua importância se torna claro a necessidade de mantermos a microbiota intestinal humana equilibrada pois os acúmulos de maus-tratos com a função intestinal proporcionam o aumento das bactérias nocivas que alteram a função colônia da nossa microbiota (ALMEIDA et al, 2009), dessa forma se estabelece que a melhor maneira para mantermos uma boa saúde da microbiota intestinal e fazer com que a mesma possa atuar nos processos que auxiliarão imunologicamente o nosso corpo é a prática de uma alimentação saudável, incluindo nessa alimentação alimentos prebióticos, probióticos e simbióticos, pois os mesmos favorecem e auxiliam no bom funcionamento e bem-estar da microbiota, e conseqüentemente fortalecendo a imunidade do nosso organismo (PERBELIN et al, 2019).

Devido à microbiota intestinal humana ser uma beneficiadora da saúde, pois os microrganismos que a compõem influenciam diretamente na nossa imunidade no qual em seu desequilíbrio é uma porta de entrada para doenças, sabermos de alimentos que podem contribuir para uma flora intestinal saudável é extremamente relevante, pois doenças como obesidade e depressão têm afetado diretamente a saúde e bem estar das pessoas (ARAÚJO et al, 2019). Pensando nisso esse trabalho tem por objetivo analisar como a microbiota intestinal pode auxiliar na imunidade e qual a influência da alimentação nesse processo, visando demonstrar ao decorrer os alimentos ricos em fibras, solúveis e insolúveis, prebióticos, probióticos e simbióticos como beneficiadores.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Analisar como a microbiota intestinal pode auxiliar na imunidade e qual a influência da alimentação nesse processo.

Objetivos específicos:

Compreender a importância da microbiota intestinal humana e sua relação com o sistema imunológico;

Avaliar a influência da alimentação sobre a microbiota;

Analisar a importância dos alimentos probióticos, prebióticos e simbióticos no favorecimento de benefícios à microbiota intestinal.

Entender as fibras solúveis e insolúveis como parte importante no favorecimento de benefícios aos microrganismos que compõe a microbiota intestinal humana.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória explicativa e contou com diversos motores de busca para a pesquisa dos artigos, dentre eles os mais utilizados foram Google acadêmico e Scielo. Foram utilizados 38 artigos, informações obtidas na internet em sites de fontes confiáveis e livros médicos. Para os devidos efeitos foi realizada pesquisas filtradas para língua portuguesa do ano 2000 até o ano de 2022.

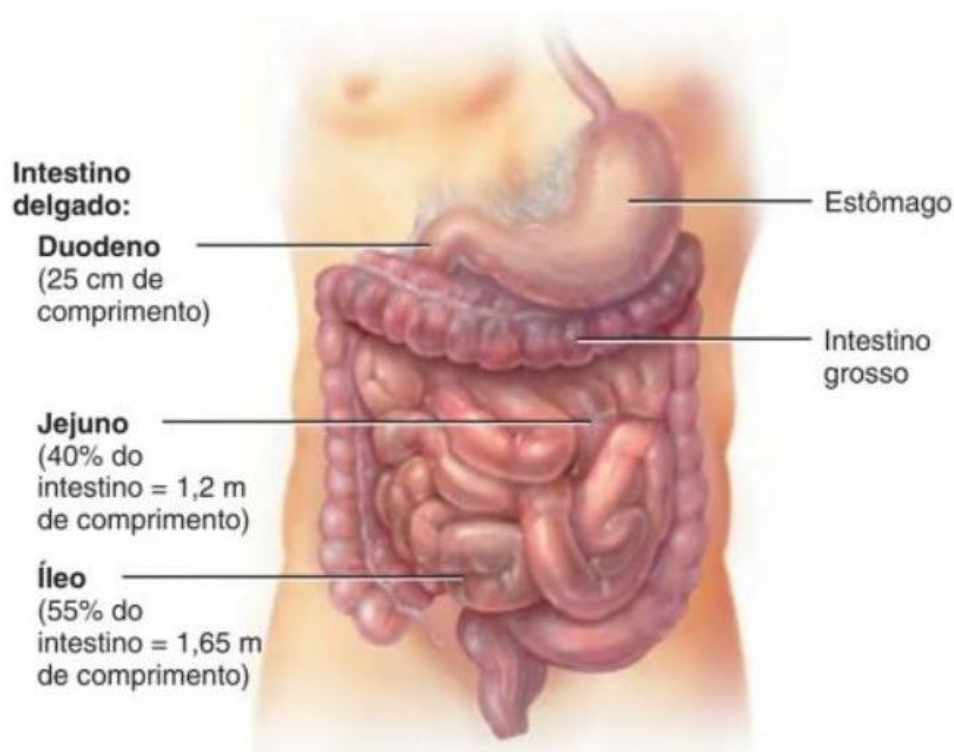
1. Fisiologia e importância do intestino para a saúde do organismo

O intestino humano é um dos órgãos mais importantes do sistema digestório, ele se estende desde o final do estômago até o ânus e tem cerca de 8 a 9 metros de comprimento (HENRRQUES, 2020), por ser extremamente significativo o intestino realiza diversas funções essenciais pois é ele quem contribui para o equilíbrio hidroeletrólítico do corpo, permite a passagem dos alimentos que foram ingeridos, dessa forma a absorção e digestão de grande parte dos macro e micronutrientes pode ser facilitada, e realiza a eliminação do bolo fecal (SANAR, 2021).

1.1 Intestino delgado

O intestino delgado se estende do orifício pilórico do estômago até a junção ileocecal do intestino grosso, ele possui três porções, duodeno, jejuno e íleo, o duodeno é a menor parte e fica preso ao piloro do estômago, a maior parte do jejuno se encontra no quadrante superior esquerdo (QSE) do abdômen e o íleo, parte final do intestino delgado e se une ao intestino grosso, se encontra, em sua maior parte, no quadrante inferior direito (QID) do abdômen (TORTOTA, 2017).

Figura 1 - Anatomia Externa, Estômago, Intestino Delgado, jejuno íleo e Intestino Grosso.



(TORTORA, 2017).

Por ser uma peça fundamental do sistema digestório o intestino desenvolve grande papel ao realizar a maior parte da absorção e digestão dos nutrientes, ele absorve cerca de 90% de nutrientes e água, e tem como função misturar o quimo com os sucos digestivos colocando o alimento em contato com a túnica mucosa para absorção, começar e terminar a digestão dos ácidos nucleicos e completar a digestão dos macronutrientes (TORTORA, 2017).

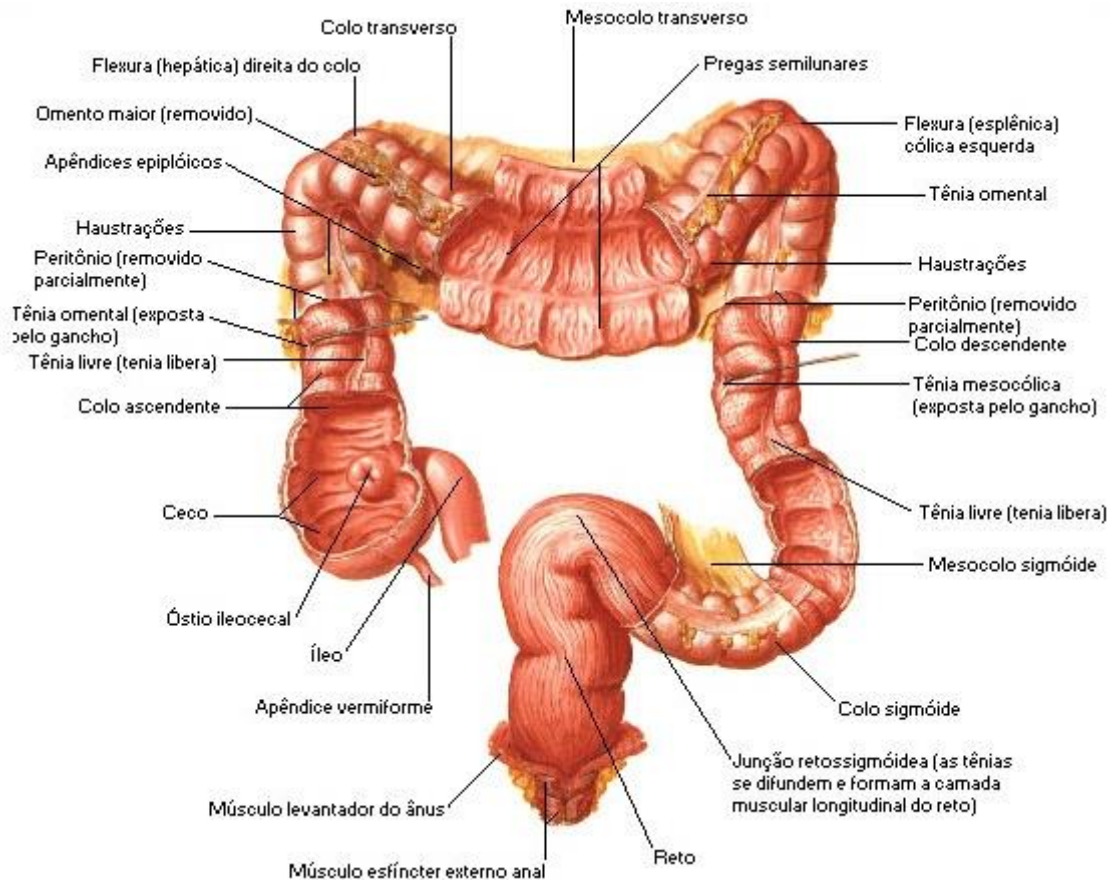
O suco intestinal presente no jejuno e íleo contém diversas enzimas que auxiliam nas etapas finais da digestão, nessa região o sangue absorve grande parte dos nutrientes com a finalidade de nutrir as células do organismo humano, no entanto o que não pode ser absorvido, como água e massa composta principalmente de fibras, é direcionado para o intestino grosso (NEVES, 2015).

1.2 Intestino grosso

O intestino grosso é formado pelo apêndice vermiforme, colo ascendente, transverso, descendente, sigmoide, reto e canal anal e se estende por cerca de 1 a 1,5 metros de comprimento desde a junção ileocecal até o ânus. O órgão é responsável pela produção das fezes que é auxiliada pela microbiana entérica, a qual fermenta os compostos químicos que não foram absorvidos (GUEDES, 2015), além de que algumas das bactérias que habitam a flora do intestino geram gases e outros produtos como a vitamina K por meio da fermentação e decomposição do alimento (SANAR, 2021).

O processo final da digestão dos alimentos ocorre no intestino grosso por meio da evacuação pelo ânus, as musculaturas das pregas anais relaxam e possibilitam que o bolo fecal produzido seja eliminado com mais facilidade (GUEDES, 2015).

Figura 2- Anatomia Humana- Intestino Grosso



(NETTERH; FRANK M.D., 2000).

2. Microbiota intestinal

No intestino humano existem bilhões de microrganismos que constituem a microbiota intestinal, que são adquiridas no nascimento e definidas por características ambientais como, idade e hábitos alimentares. O Intestino além de ser um órgão de digestão e absorção, também apresenta uma fundamental função no sistema imunológico, sendo considerado um dos ecossistemas mais complexos, contando com cerca de 1000 bactérias distintas. O consumo adequado de nutrientes pode ajudar na resposta imunológica desse local (FONSECA; COSTA, 2010).

As bactérias que compõem a microbiota são benéficas e/ou probióticas, sendo elas, *Bifidobactérias* e *Lactobacilos*, temos também aquelas que são consideradas prejudiciais ou nocivas, como por exemplo, *Enterobacteriaceae* e *Clostridium ssp.* (SANTOS; VARAVALHO, 2011). A microbiota intestinal atua de forma paralela com as células presentes no corpo do hospedeiro, constituindo um procedimento de

simbiose que não prejudica nenhum dos dois. Para manter seu equilíbrio recomenda-se ter uma alimentação rica em prebióticos e probióticos (PAIXÃO; CASTRO, 2016).

Existem indícios crescentes de que a microbiota intestinal desempenha um papel fundamental na maturação do sistema imunológico e na prevenção de doenças que ocorrem durante o período neonatal, infância e idade adulta. Uma série de condições não fisiológicas durante o período perinatal, isto é, cesariana, hospitalização prolongada, alimentação com fórmula, baixa idade gestacional, podem afetar negativamente o desenvolvimento normal da microbiota, levando à diminuição da quantidade de *Lactobacilos* e *bifidobactérias* e aumento da quantidade de Clostridia (COSTA; REZENDE, 2020).

As primeiras bactérias que colonizam o trato gastrointestinal (TGI) do recém-nascido na hora do parto são as anaeróbias facultativas, como *E. faecium*, *E. faecalis* e *E. coli*, que se manifestam nas primeiras horas após o parto (PERBELIM et al, 2019). Seguido pela contaminação ambiental, uso de antibióticos, amamentação e sofrendo grande influência pelo consumo de leite humano ou industrializado. No recém-nascido, a carga microbiana obtida na hora do parto é essencial para a instalação de um microbioma saudável no decorrer da vida do indivíduo. Os bebês nascidos de parto normal expõem um microbioma mais variado, principalmente na associação com o microbioma vaginal materno, com *Lactobacillus* e *Prevotella*, já os bebês nascidos de parto cesário mostram um microbioma predominantemente associado ao ambiente com bactérias encontradas na pele, como *Staphylococcus* e *Propionibacterium*. Desse modo, bebês nascidos de parto normal apresentam um microbioma, mais saudável aos bebês de partos cesáreo por serem mais sucessíveis a influências do ambiente hospitalar (PERBELIM et al, 2019).

Na fase adulta, o sistema imunológico pode ser constantemente modificado por relações utilizadas entre o hospedeiro e suas bactérias do TGI. A formação microbiana do intestino é afetada em consequência de mudanças de fatores como, higiene, uso de antibióticos, estilo de vida e dieta do hospedeiro, visto que, o intestino é um órgão que tem um ambiente rico em nutrientes mantido a uma temperatura fixa e que pode sofrer alterações constantes e rápidas em seus parâmetros fisiológicos (PERBELIM et al, 2019). Entre estes motivos, o que possui maior relação na microbiota do intestino, é a dieta, já que, os hábitos alimentares de longo prazo têm sido relacionados a formação microbiana do intestino (PERBELIM et al, 2019).

O trato gastrointestinal (TGI) executa várias funções relacionadas à nutrição, ao sistema imunológico e aos mecanismos de proteção antimicrobianos. Essas funções podem ser responsáveis por doenças no TGI, quando apresentam erros em sua atuação (PAIXÃO; CASTRO, 2016). Segundo Francino (2014), O desequilíbrio da microbiota intestinal também pode ser provocado pela insuficiência no período de amamentação e a utilização precoce de antibióticos. Uso precoce de antibióticos pode causar enterocolite necrosante em mães que fizeram uso durante a gestação, ou pessoas que o ingeriram por longos períodos.

As modificações no desenvolvimento da microbiota começam na infância e podem ter resultados negativos na saúde do hospedeiro, podendo durar longos prazos, tornando-se grandes causadores de doenças autoimunes ou atópicas, e perda de efeitos imunes normais reguladores na mucosa do intestino, associada em doenças inflamatórias e imunoimediadas (FRANCINO, 2014).

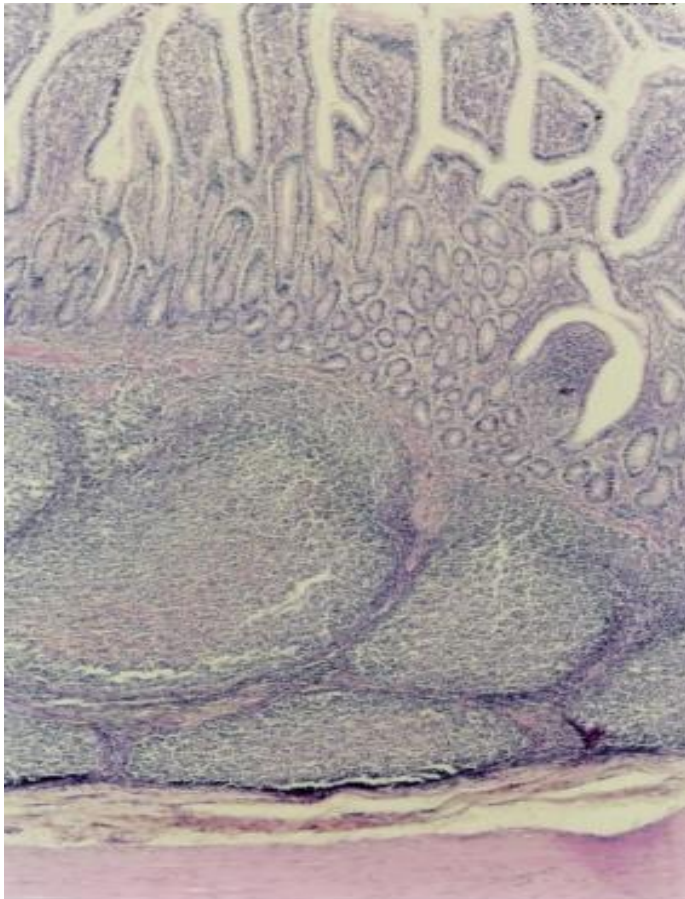
3. Associação da microbiota intestinal com a imunidade

A imunidade é o mecanismo de defesa do organismo que busca combater ou impedir a invasão e a multiplicação de microrganismos patogênicos. Possui função biológica que fazem parte do Sistema Imunológico (AYRES, 2017).

Segundo Gonçalves (2014), o Sistema Imunológico (SI) é formado por órgãos linfoides no qual são divididos em primários e secundários. Sendo os primários responsáveis pela produção de linfócitos e células acessórias, cujo órgãos centrais responsáveis são a Medula Óssea e o Timo. (MARTINS, et. al, 2017). Os órgãos secundários são os que produzem as respostas imunológicas, compreendem os linfonodos, o baço, tonsilas, agregados de linfócitos e células apresentadoras de antígenos presentes nos pulmões e na mucosa do trato digestório, abrangendo as placas de Peyer (MONTANARI, 2016). As placas de Peyer referem-se a qualquer um dos nódulos de células linfáticas que se reúnem para formar feixes ou manchas, possui formas redondas ou ovais e aparece no íleo, parte mais baixa do intestino delgado, encontradas no revestimento da membrana mucosa do intestino (MONTANARI, 2016). A quantidade de patches no indivíduo adulto geralmente é de 30 a 40 patches, podendo conter mais em jovens na puberdade até 300 patches, seu tamanho é de 1 a 12cm de comprimento e 1 a 2,5cm de largura (MONTANARI, 2016). A função das placas de Peyer é facilitar a resposta imunológica dentro da mucosa,

são responsáveis por armazenarem informações sobre antígenos para que futuramente o sistema imune atue de maneira mais satisfatória e contém células B e T (FICKER, 1998).

Figura 3 – Corte de íleo, que possui as placas de Peyer na submucosa. HE. Objetiva de 4x (55x).

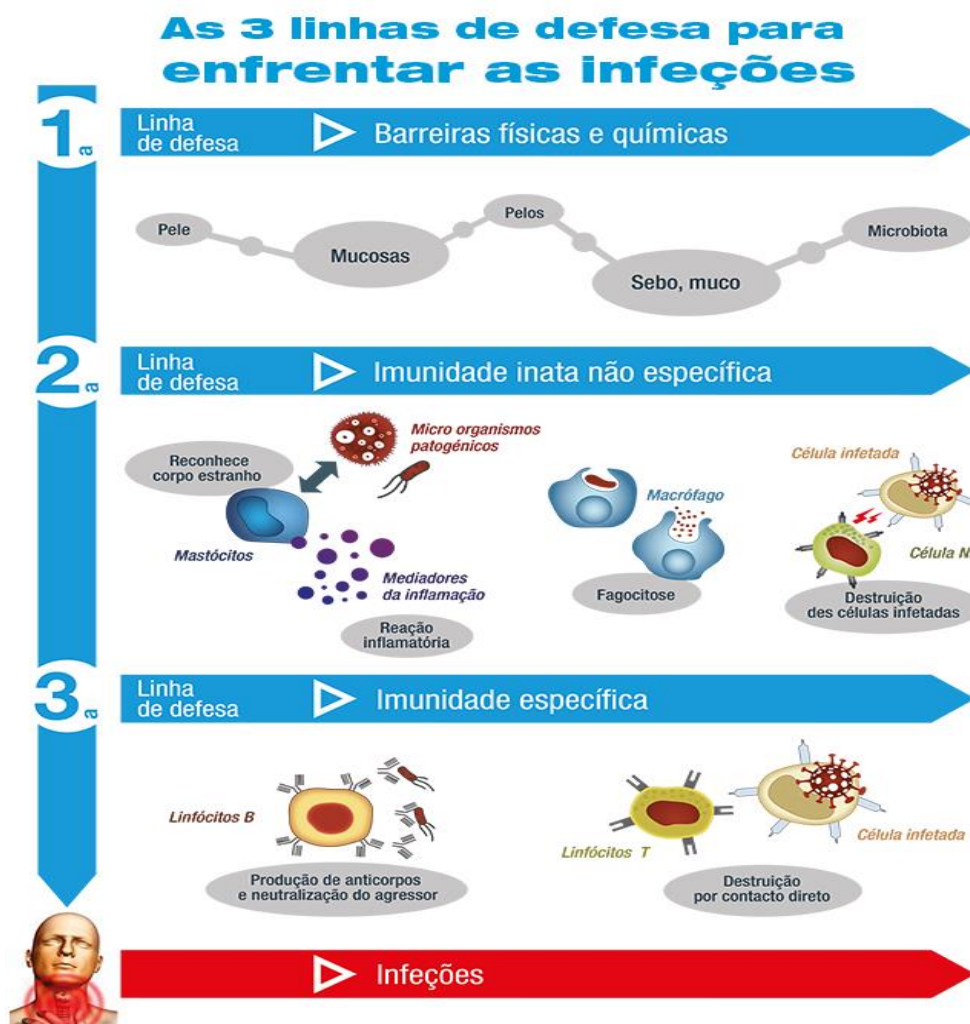


(MONTANARI, 2016)

Os linfócitos B amadurecem na medula óssea, adentram nos capilares sanguíneos, são levados pelo sangue e se introduzem nos órgãos linfáticos, salvo do timo (PAIM, 2018) seus receptores são as imunoglobulinas, já os linfócitos T amadurecem no Timo, seus receptores são as moléculas TCR (T-Cell Receptors) (MARTINS, et. al, 2017), esses receptores tanto dos linfócitos B e T só conseguem reconhecer um tipo de agressor (NUTERGIA, 2022) e fazem parte da imunidade específica. Nos “linfócitos B são produzidos anticorpos que se fixam nos agressores e os neutralizam e nos linfócitos T são células assassinas que matam por contato as células infectadas”. (NUTERGIA, 2022).

Podemos dividir a imunidade em: barreiras inespecíficas ou específicas (AYRES, 2017). Quando se trata da inespecífica não necessita advir de uma agressão ou invasão de agentes patogênicos, por exemplo, no Sistema Digestório a saliva, a acidez do suco gástrico, a secreção biliar, o muco produzido ao longo do Sistema Digestório atua como neutralizadores e destruidores de possíveis causadores de agressão (AYRES, 2017). As barreiras específicas necessitam de estímulo para produzirem resposta imunológica, ou seja, através do contato com algum invasor o organismo forma anticorpos que são as imunoglobulinas (AYRES, 2017). A imunoglobulina A (Ig A) encontra-se vigente em diversas secreções, incluído a da mucosa do Trato Gastrointestinal (TGI) (AYRES, 2017).

Figura 4 - Linhas de defesa imunológica



(NUTERGIA, 2022)

O MALT e o GALT “são tecidos linfoides associados à mucosa e a mucosa do intestino” (GONÇALVES, 2014). Quando o GALT é produzido adequadamente permite que o hospedeiro fique menos exposto a desenvolver patologias (GONÇALVES, 2014). Sua maturação ocorre após o nascimento, onde passa a ser colonizado (GONÇALVES, 2014).

Além da função de absorção de nutrientes, o intestino desempenha funções imunológicas (FARIA, 2019). Dentro da mucosa intestinal acomodam-se uma grande quantidade de células imunes do corpo que atuam de forma contínua e silenciosa, contendo uma área com cerca de 300m² dobrados em vilosidades e microvilosidades além da camada de muco abrangendo elementos da dieta e da microbiota (FARIA, 2019).

A microbiota intestinal é composta por cerca de 100 trilhões de bactérias comensais de 1200 espécies diferentes (FARIA, 2019). Essas bactérias comensais além de exercerem funções digestivas de alimentos como fibras no qual produzem ácidos graxos de cadeia curta que tem ação anti-inflamatória defendendo nosso organismo de agentes infecciosos como por exemplo das bactérias patogênicas, vírus e parasitas (FARIA, 2019). Caso ocorra uma invasão por esses agentes, o sistema imune sofre um processo inflamatório no qual ocorrem reações tais como diarreia e náuseas como resposta imunológica para interromper a ingestão de alimentos com o objetivo de controlar a infecção (FARIA, 2019).

O desequilíbrio da microbiota intestinal é denominado disbiose, no qual ocorre uma ascendência de bactérias patogênicas sobre as bactérias benéficas. (FONSECA; COSTA, 2010). A disbiose danifica as vitaminas, desativa as enzimas, faz com que ocorra a produção de toxinas cancerígenas, destrói e aumenta a espessura da mucosa intestinal, provocando a redução da absorção de nutrientes (ARAÚJO, et, al, 2019). Os sintomas de disbiose são: cólicas, diarreias, prisão de ventre, gases recorrentes. Dentre os fatores que podem causar disbiose,

[...]estão o uso de antibióticos, anti-inflamatórios, excesso de laxantes, consumo de alimentos industrializados e processados em grande quantidade, carne vermelha, gordura animal, baixo consumo de alimentos crus como legumes, frutas e grãos integrais e a exposição a algumas toxinas, como metais pesados etc. (ARAÚJO et al, 2019, p.14).

Algumas doenças podem estar ligadas à disbiose, como por exemplo, infecções vaginais constantes, constipação intestinal, síndrome do cólon irritável, alergias alimentares, câncer, depressão e a obesidade. (ARAÚJO et al 2019).

4. Alimentação e microbiota intestinal

O ato de se alimentar é fundamental à vida, pois sabemos que a alimentação tem grande influência em todos os processos que ocorrem no organismo (CASTRO et al, 2021) sendo assim entende-se que a dieta interfere diretamente e notavelmente na composição da microbiota intestinal (JULIÃO, 2021) pois assim como a microbiota intestinal é composta por uma diversidade de microrganismos intimamente ligados e atuantes, tendo parte importante no auxílio da absorção dos nutrientes alimentares e grande influência sobre o organismo (SOUZA; BRENTGANI, 2016), a alimentação também tem significativo papel ao contribuir para o crescimento e a colonização dos microrganismos aderidos ao cólon como também na saúde do intestino (CASTRO et al, 2021).

Segundo Oliveira et al (2020) a alimentação atua como um fator ambiental importante na montagem dos genes bacterianos intestinais, contribuindo no processo digestivo, nutricional, modulação da resposta imune da mucosa e na formação ou regulação de vários compostos potencialmente bioativos, portanto entende-se que a alimentação modifica a microbiota intestinal, e tal modificação, causada por meio da alimentação, pode ocasionar mudanças na fisiologia do hospedeiro assim como o desenvolvimento de patologias.

Os hábitos alimentares determinam as diferenças encontradas na composição da microbiota de cada pessoa, encontrando-se rápidas modificações nessa mesma composição quanto ao tipo de dieta adotada (JULIÃO, 2021).

Em alguns estudos realizados verifica-se um resultado negativo na saúde intestinal na adoção de uma dieta de caráter predominantemente ocidental, como mudanças na umidade dos excrementos fecais, PH dos mesmos, contagem de estaloficocos e níveis de *A. miciniphila fecal*, que estão relacionados ao alto consumo de bebidas como chás, café e refrigerantes (OLIVEIRA et al, 2020), além disso a dieta ocidental é composta por alimentos com alto teor de gordura saturada, carboidratos e açúcares simples, fatores esses que favorecem o quadro de disbiose grave e outros sérios distúrbios no organismo (OLIVEIRA et al, 2020). Esse tipo de dieta favorece a

diminuição de bactérias das espécies *Bifidobacterium* e *Eubacterium* que são comensais e benéficas (JULIÃO, 2021). Em contrapartida a dieta mediterrânea é vista como mais benéfica, pois tem como características um consumo reduzido de gorduras saturadas, açúcares e carnes optando por aumentar a ingestão de frutas, verduras, cereais, legumes e gorduras insaturadas, como o azeite, além disso essa prática alimentícia também tem um consumo médio – elevado de peixes, moderado de vinho e moderado – baixo de produtos lácteos (JULIÃO, 2021), ela é marcada pelo consumo regular de gorduras mono e poli-insaturadas, altos níveis de polifenóis e outros antioxidantes, grande consumo de fibras prebióticas, hidrato de carbono com baixo índice glicêmico e proteína vegetal, tendo uma relação positiva entre esse tipo de prática alimentícia e o aumento das bactérias do rácio, *Bifidobacteria: E.coli*, das bactérias *Provetella* e demais *Firmicutes*, assim como dos níveis de AGCC (ácidos graxos de cadeia curta) (JULIÃO, 2021).

A modulação intestinal pode vir por meio de uma estratégia alimentar, enfatizando o consumo de fibras solúveis e insolúveis, pois estas causam a modulação na função da barreira intestinal e regulam a homeostase microbiótica (OLIVEIRA et al, 2020), prebióticos, que através do seu metabolismo seletivo no TGI, modula o crescimento e a atividade da microbiota intestinal, principalmente de bactérias benéficas e comensais (JULIÃO, 2021) probióticos, que estão associados à dieta de caráter mediterrâneo na função de recuperar o equilíbrio da microbiota saudável e na redução de processos inflamatórios (OLIVEIRA et al, 2020), e os simbióticos, que é a combinação entre os prebióticos e probióticos, onde o organismo prebiótico favorece o organismo probiótico, afetando benéficamente o hospedeiro ao proporcionar melhores condições de sobrevivência dos complementos dietéticos microbianos vivos (JULIÃO, 2021).

5. Fibras

As fibras alimentares são classificadas como solúveis e insolúveis, elas concedem diversos benefícios para à saúde, e ao mesmo tempo também atuam na manutenção das características tecnológicas e sensoriais (CAPRILES; ARÉAS, 2012). As fibras solúveis e insolúveis, provocam benefícios ao trato gastrointestinal desde sua ingestão até sua eliminação, que constituem no combate de doenças cardiovasculares do cólon, como a constipação, diarreia e câncer de colorretal (SILVA et al., 2012).

5.1 Fibras solúveis

Fibras solúveis incluem a maioria das pectinas, gomas, mucilagens e hemiceluloses. Suas fontes alimentares são: frutas, aveia, cevada e leguminosas, feijão, lentilha, ervilha e grão de bico, (COZZOLINO, 2012). As fibras solúveis apresentam a habilidade de formar géis, e assim, durante a digestão, formam uma massa gelatinosa que amplifica o conteúdo do estômago, atrasando o esvaziamento gástrico, possibilitando um maior volume e lubrificação fecal, alterando os níveis de colesterol plasmático (SAUERESSIG et al, 2016).

5.2 Fibras insolúveis

Fibras insolúveis proporcionam o aumento do volume fecal, redução do período de trânsito intestinal, aumento da sensação de saciedade do organismo, redução do tempo de absorção da glicose e auxilia na eliminação de resíduos que se armazenam na parede intestinal (SAUERESSIG et al, 2016). As fibras alimentares incluem Lignina, celulose, hemiceluloses. Suas fontes alimentares são: verduras, farelo de trigo, cereais Integrais, casca e bagaço de frutas (COZZOLINO, 2012).

A fibra alimentar age no TGI desde sua ingestão até sua eliminação. O aumento da duração da mastigação, provocado pelo comparecimento da fibra alimentar leva a um crescimento do fluxo do suco gástrico, que, junto da fibra hidratada pela saliva, ocasiona o acréscimo do volume do conteúdo estomacal e, assim, acelera e preserva uma maior duração da sensação de saciedade no organismo (COZZOLINO, 2012).

A tabela a seguir evidencia a quantidade adequada de ingestão de fibras diárias que devem ser consumidas com base na aveia, alimento fonte em fibras, e de acordo com a idade de homens e mulheres adultos.

Tabela 1- Ingestão recomendada de fibras com base no alimento aveia.

| Idade | Total de fibras (g/d) | Medida caseira |
|---------------|------------------------------|-----------------------|
| Homem | - | - |
| 19-30 anos | 38 | 2 colheres e ½ (sopa) |
| 31-50 anos | 38 | 2 colheres e ½ (sopa) |
| Mulher | - | - |
| 19-30 anos | 25 | 5 colheres (chá) |
| 31-50 anos | 25 | 5 colheres (chá) |

(DRI'S, 2005)

6. Alimentos prebióticos

Os prebióticos são carboidratos complexos não degradáveis pelas enzimas salivares e intestinais. (ANJO, 2004; SAAD, 2006). Eles atuam no nosso intestino grosso fazendo com que a flora intestinal trabalhe e estimule a proliferação, proibindo a multiplicação de microrganismos patogênicos, favorecendo a defesa imunológica (FORSYTE, 2002; FRANCO et al 2006). Dentre os prebióticos mais utilizados e estudados estão os frutooligossacarídeos (FOS) e a inulina, os únicos permitidos no Brasil.

As principais fontes de frutooligossacarídeos são legumes e frutas como agave azul, batata yacon, alho, alho-poro, cebola, raiz de chicória, alcachofras de Jerusalém, espargos, bananas e tomates, e as principais fontes de inulina são chicória e a alcachofra de Jerusalém (SANTOS; CANÇADO, 2006).

Quando os prebióticos não são fermentados no intestino, o mesmo pode gerar um efeito de pressão mais conhecido como "Efeito Osmótico". Quando são fermentados corretamente eles aumentam a produção de gases, e se consumidos em quantidade adequada ou em doses baixas contribui para a saúde, já o consumo elevado pode ter riscos de diarreia (SAAD, 2006).

Os benefícios atribuídos pelo consumo de prebióticos são: A redução dos riscos de osteoporose, uma doença que gera a perda progressiva de massa óssea, modulação da microflora intestinal, redução do risco de câncer de cólon e de doenças cardiovasculares, estímulo ao sistema imunológico, alívio à constipação e controle da pressão arterial (SANTOS; CANÇADO, 2006; ANJO, 2004; PASSOS; PARK, 2001; ARABBI 2001; SAAD, 2006);

Os prebióticos, em resumo, são um auxílio para um bom funcionamento da flora intestinal favorecendo também em outros benefícios, assim como alguns citados acima, e ajudando no sistema imunológico quando acompanhado de uma dieta equilibrada e a prática de exercícios físicos (SANTOS; CANÇADO, 2006).

6.1 Consumo recomendado de prebióticos

Segundo Raízel (2011) o consumo recomendado de prebióticos para se obter os efeitos benéficos é de 18 a 20g/dia, sendo que as doses de FOS devem ser bem observadas para a prevenção de possíveis desconfortos intestinais, isso porque tal sintoma está relacionado com a ingestão de 20 a 30g/dia de FOS.

Quantidades excessivas de prebióticos podem acarretar em sintomas como diarreia, flatulência, cólicas, inchaço e distensão abdominal, estados estes que podem ser reversíveis com a interrupção da ingestão (RAÍZEL, 2011).

Na tabela abaixo é possível observar os alimentos fontes de prebióticos.

Tabela 2- Alimentos prebióticos e recomendação de ingestão

| Alimentos Fonte |
|-------------------------|
| Inulina |
| Chicória |
| Alcachofra de Jerusalém |
| FOS |
| Cebola |
| Banana |
| Alho |
| Batata Yacon |
| Chicória |
| Alcachofra |

(RAÍZEL, 2011)

7. Alimentos probióticos

A palavra probiótico vem do grego e significava “pró-vida”, sendo o antônimo de antibiótico que tem por significado “contra a vida” (COPPOLA; TURNES, 2004). No entanto a denominação da palavra teve diferentes sentidos. Em 1965 Lilly e Stillwell descreveram os probióticos pela primeira vez na literatura como “fatores de promoção do crescimento produzido por certos microrganismos” (BERNARDO et al, 2013), já Parker, em 1974, definiu probiótico como relativo a organismos e substâncias que contribuíam para o equilíbrio microbiano intestinal, contudo a palavra “substância” poderia abranger suplementos como antibióticos, cuja a função é oposta, portanto esta definição foi rejeitada (NOGUEIRA; GONÇALVES, 2013). Atualmente a definição mais aceita é a de que os probióticos são suplementos compostos por microrganismos vivos que contribuem para melhorar o equilíbrio da microbiota intestinal (NOGUEIRA; GONÇALVES, 2013).

As espécies de bactérias consideradas mais benéfica isoladas da microbiota humana e consideradas probióticos são os microrganismos produtores de ácido láctico

como *Enterococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, e diversos *Bacillus spp.*, *E coli* e estirpes, isto é identificação alfanumérica, de *Streptococcus ssp.*. Estas estão presentes em diversos alimentos fermentados que envolvam as bactérias produtoras de ácido láctico, como o leite fermentado e o iogurte (JULIÃO, 2021), e para ter a eficácia de um alimento probiótico o número desses microrganismos deve estar viável, ativo e abundante até o final do prazo de validade (WENDLING; WESCHENFELDER, 2013).

7.1 Benefícios dos probióticos

O uso dos probióticos na dieta pode contribuir para a restauração da microbiota intestinal em pessoas com DII (Doença Inflamatória Intestinal) e com disbiose provocada por antibióticos, e ainda exercer efeitos anti-tumorais por alterar a resposta imunitária, por possuir efeitos anti-proliferativos, através da modulação da apoptose, morte programada para organismos multicelulares, e da diferenciação celular e pela supressão da produção de enzimas como beta-glucuronidase, uréase, azoreductase, por bactérias patogênicas como *E. coli* e *Clostridium perfringes* (JULIÃO, 2021). Outros benefícios à saúde que o consumo dos probióticos fornecem são o aumento da velocidade do trânsito intestinal, a inibição de agentes patógenos à mucosa intestinal, a diminuição da distensão abdominal e da ascite em pacientes com doença hepática crônica e o aumento dos valores de IgA que potencializam a resposta imunológica humoral (JULIÃO, 2021).

7.2 Probióticos e imunidade

A membrana que reveste o intestino é protegida por um sistema imunológico adaptativa, e para que os probióticos consigam contribuir na resposta imunológica, eles necessitam ativar este tecido linfoide, que são as placas de pleyer e as células intestinais. Ambas são produtoras de imunoglobulina A (IgA) e ativam a comunicação dos linfócitos B e T com outros tecidos (WENDLING; WESCHENFELDER, 2013).

O uso dos produtos lácteos fermentados pode restaurar a microbiota intestinal, aumentando a barreira imunológica local e amenizando as inflamações. Essa ação executada através dos microrganismos lácteos ocorre, pois, suas paredes celulares contêm componentes imunomoduladores que são compostos por peptidoglicano, polissacarídeos e ácido teicoico, que são os responsáveis pela estimulação dos macrófagos a liberarem interleucina- 1, que é o ocasionador da ativação dos linfócitos T, que induz a produção de interferon gama (WENDLING; WESCHENFELDER, 2013).

7.3 Consumo recomendado de probióticos

O consumo adequado recomendado de alimentos funcionais, como leites fermentados e suplementos contendo probióticos, proporcionam um grande potencial de melhorias e benefícios à saúde, além de garantirem a prevenção de algumas doenças, sendo incentivo necessário para uma dieta equilibrada e uma vida mais saudável (WENDLING; WESCHENFELDER, 2013; OLIVEIRA; ALMEIDA; BOMFIM, 2017).

Alimentos que contém alegação de propriedade funcional ou saúde devem ter registro prévio a comercialização, indicar a espécie do microrganismo probiótico. A quantidade mínima viável para os probióticos deve estar situada na faixa de 10^8 a 10^9 UFC na porção diária, a legislação ainda permite valor abaixo deste, desde que se comprove a eficácia do microrganismo no produto e na concentração inferior. Deve também ser apresentado um laudo de análise do produto que confirme a quantidade mínima viável do microrganismo até o final do prazo de validade. Os produtos apresentados na forma de cápsulas, tabletes ou comprimidos não serão considerados alimentos, sendo que estas formas são registradas como medicamentos (SANTOS, 2011).

Na tabela abaixo é possível conferir alguns dos alimentos fontes de probióticos e o nome dos probióticos que os mesmos contêm.

Tabela 3 - Alimentos fonte de probióticos e seus probióticos

| Alimentos Fontes | Probióticos |
|---|--|
| Leite Fermentado | <i>L. Casei Shirota</i> <i>L. Johnsonii</i> <i>L. helveticus</i> <i>B. lactis</i> |
| logurte | <i>L. acidophilus</i> <i>Bifidobacterium animalis DN-137-010</i> |
| Suplemento alimentar (envelope de 3g para misturar com bebidas frias) | <i>L. acidophilus</i> <i>B. lactis</i> 10^9 |
| Suspensão Oral | <i>L. acidophilus</i> $2,0 \times 10^8$ UFC |
| Comprimidos | <i>Saccharomyces buoladdi</i> |

(OLIVEIRA, 2002)

8. Alimentos simbióticos

Os simbióticos são considerados como alimentos funcionais, no qual muitos deles são produzidos pela indústria alimentícia com intuito de auxiliar e trazer benefícios à saúde do consumidor (SAAD, 2006). São compostos pela junção de produtos probióticos que segundo a OMS são microrganismos vivos como os lactobacilos e bifidobactérias que favorecem a saúde digestiva e imunológica, balanceando a microbiota intestinal encontrados em produtos lácteos fermentados e dos produtos prebióticos que são alimentos de origem vegetal não digeríveis compostos pelas fibras, frutooligossacarídeos e inulina, que estão presentes em grãos integrais e verduras, por exemplo aveia, maçã, cebola, cenoura, alho, alcachofra, aspargo, cevada, centeio, grãos de soja, grão de bico e tremoço, portanto os simbióticos são feitos com ingredientes prebióticos mais bactéria probiótica. (SAAD,2006); (DANONE, 2022); (FLESCHE; POZIOMICK; DAMIN, 2014).

Proporciona os simbióticos efeitos imprescindíveis para o equilíbrio e bom funcionamento do Sistema Digestório pois melhoram a absorção de nutrientes pelo intestino, aumentam a produção de vitaminas e enzimas digestivas que contribuem para ação do Sistema Imunológico (DANONE, 2022).

Os produtos simbióticos são acessíveis e podem estar presentes na vida diária das pessoas, sendo eles: iogurtes, bebidas lácteas, suplementos alimentares, fármacos, sucos de frutas e legumes fermentados (OLIVEIRA, 2014).

Tem se utilizado os simbióticos combinados com antibióticos para melhorar o estado de saúde de pacientes portadores de alguns cânceres por meio da dietoterapia. (FLESCHE; POZIOMICK; DAMIN, 2014).

8.1 Consumo recomendado de simbióticos

A recomendação diária sugere quantidade mínima viável de simbióticos na faixa de 10^8 a 10^9 UFC do produto pronto para consumo (FLESCHE; POZIOMICK; DAMIN, 2014).

Figura 5- Doses recomendadas baseadas em evidências dos probióticos mais utilizados.

| Cepa | Dose |
|----------------------------------|---|
| <i>Lactobacillus casei</i> | 10 ¹⁰ ufc - 2xdia |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> | 10 ⁹ - 10 ¹⁰ ufc – 1 a 3x/dia |
| <i>Lactobacillus rhamnosus</i> | 10 ¹⁰ -10 ¹¹ ufc - 2 x/dia |
| <i>Bifidobacterium lactis</i> | 10 ¹⁰ ufc - 2xdia |

Fonte: Adaptado de "Indicações baseada na evidência de probióticos e prebióticos em gastroenterologia"¹²

(FLESCHE; POZIOMICK; DAMIN, 2014).

Os simbióticos otimizam o sistema imunológico intestinal, diminui a incidência de infecções e equilibra a flora intestinal (FLESCHE; POZIOMICK; DAMIN, 2014).

A tabela a seguir demonstra os alimentos fontes de simbióticos e a ingestão mínima viável diária que se deve ter desses beneficiadores.

Tabela 4- Alimentos simbióticos e recomendação de ingestão

| Alimentos Fonte | Recomendação mínima viável de ingestão |
|-------------------------|--|
| Leites fermentados | Em média 10 ⁸ a 10 ⁹ ucf |
| logurtes | Em média 10 ⁸ a 10 ⁹ ucf |
| Batata Yacon | Máximo 200g diária |
| Cebola | 100g por dia |
| Alho | 4g cru de acordo com MSC (Min Saúde Canadá) |
| Chicória | Mínimo 5g não ultrapassar a 30g |
| Suplementos alimentares | 2 sachês ao dia de 8g |
| Fármacos | 1 a 2 sachês por dia de 6g |

(PRATI, 2012); (FLESCHE; POZIOMICK; DAMIN, 2014); (CERQUETANI, 2020); (LEITE, 2021); (CENTRAL NUTRITION, 2022); (DROGARAIA, 2022) (ANVISA, 2016).

9. CONCLUSÃO

Com base no curso de Nutrição e Dietética buscou-se relacionar ao máximo a alimentação com a microbiota intestinal e o sistema imunológico, tendo isso em vista, o trabalho se torna algo significativo não só para aqueles que fazem parte da área de atuação nutricional mas também para todos os outros grupos existentes, pois o ato de se alimentar é fundamental à vida sendo assim é demasiado a importância do saber de práticas alimentares que são beneficiadoras do organismo humano.

A microbiota intestinal humana evidenciou ser importante na imunorregulação, no entanto, fatores externos como, stress, uso de antibióticos, doenças do hospedeiro e dieta podem vir a alterar a homeostase imunológica do hospedeiro podendo também ocasionar diversas patologias, considerando tal afirmação, a alimentação demonstrou ser um fator de uma incalculável pertinência no favorecimento de benefícios aos microrganismos que compõem a microbiota intestinal, e uma alimentação equilibrada composta por alimentos ricos em fibras solúveis e insolúveis, prebióticos, probióticos e simbióticos, elementos esses associados à dieta de caráter mediterrâneo, proporcionam melhores condições para os microrganismos vivos, em contrapartida, alimentos com elevados níveis de açúcares simples, carboidrato e gordura saturada, elementos esses associados à dieta de caráter ocidental, favorecem a adesão de bactérias patogênicas ao intestino, contribuindo para a proliferação das mesmas e podendo ocasionar a disbiose intestinal, que é o desequilíbrio qualitativo da microbiota intestinal.

Durante o trabalho exposto observou-se que é possível obter uma imunorregulação através de uma alimentação equilibrada da qual favoreça a proliferação de bactérias benéficas, tal como, observou-se também que todos os objetivos propostos foram cumpridos. Por fim entende-se que com a qualidade da microbiota intestinal e a integridade do epitélio intestinal é possível conquistar o equilíbrio do sistema imunológico e resultados benéficos para todo o organismo humano.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde**. Brasília: Anvisa, 2016. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_02_2002_COMP.pdf/68a25113-35e2-4327-a75f-ae22e714ca7c . Acesso em: 14, Maio, 2022.
- ALMEIDA, Luciana et al. **Disbiose intestinal**. Revista Brasileira de Nutrição vol. 24 Nº1 Belo Horizonte: [s.n.], 2009. 58-65 p.
- ANJO, Douglas. **Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular**. J. Vasc. Br. v.3, n.2. 2004. Disponível em: <<http://www.jvascbr.com.br/04-03-02/04-03-02-145/04-03-02-145.pdf>.> Acesso em 19 de dez. 2022.
- ARABBI, Paola Raffaella. **Alimentos funcionais – aspectos gerais**. Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr., v.21, p. 87 – 102, jun. 2001.
- ARAÚJO, Débora et al. **Alteração da Microbiota Intestinal e Patologias Associadas: Importância do uso de prebióticos e probióticos no seu equilíbrio**. Temas em saúde Vol. 19 Nº4. João Pessoa: [s.n.], 2019. 8-26 p.
- AYRES, Andréia. **Noções de imunologia: sistema imunológico, imunidade e imunização**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2017, pp. 239-256.
- BANHARA, Angélica. Viva Melhor: Oito Passos Para um intestino mais saudável **Metro World News Brasil**, 2019. Disponível em: <<https://www.metroworldnews.com.br/colunistas/2019/09/16/dicas-intestino-mais-saudavel.html>>. Acesso em: 09, dezembro, 2021.
- BERNARDO, Wanderley et al. **Effectiveness of probiotics in the prophylaxis of necrotizing enterocolitis in aterm neonates: a systematic review and meta-analysis**. Rio de Janeiro: J Pediatr, 2013.
- CAPRILES, Vanessa; ARÊAS, José. **Effects of prebiotic inulin-type fructans on structure, quality, sensory acceptance and glycemic response of gluten-free breads**. **Food Funct.** 2013 Jan;4(1):104-10. Doi: 10.1039/c2fo10283h. Epub 2012 Oct 3. PMID: 23032642.

CASTRO, Michele et al. **A influência da alimentação na microbiota e a relação com distúrbios como ansiedade e depressão.** Brazilian journal of development, Curitiba, v.7, n.7, 2021.

CERQUETANI, Samantha. Viva Bem: Cebola faz bem para o coração: 6 motivos para incluí-la no prato. **Viva Bem Uol.** 14, julho 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/07/14/cebola-faz-bem-para-o-coracao-6-motivos-para-inclui-la-no-prato.htm>. Acesso em: 21, abril, 2022.

CENTRAL NUTRITION. Guardian. Disponível em < <https://www.centralnutrition.com.br/guardian-tangerina-8g-com-30-saches-suplemento-alimentar-em-po-a-base-de-vitaminas-minerais-aminoacidos-fibras-e-leveduras/p>> Acesso em: 25 Abril, 2022.

COPPOLA, Mario; TURNES, Carlos. **Probióticos e resposta imune.** Ciência rural, Santa Maria, v.34, n.4, p. 1297-1303, jul-ago, 2004.

COSTA, Adriana; REZENDE, Pollyanna. **A modulação na microbiota intestinal através da alimentação com o uso de probióticos e prebióticos – uma revisão da literatura.** Brasília: [s.n.], 2020.

COZZOLINO, Silvia. **Biodisponibilidade de nutrientes.** 4ed. Manole, 2012.

DANONE. **Qual a diferença entre prebiótico, probiótico e simbiótico?** Disponível em: < https://www.activiadanone.com.br/qual-diferenca-entre-prebiotico-probiotico-e-simbiotico/?&utm_campaign=Probioticos&utm_source=GoogleAds&utm_medium=search&utm_content=Probioticos_MasterBrand&utm_term=MasterBrand&utm_cd1=diferenca&utm_cd2=probioticos_simbiotico&gclid=Cj0KCQjwgYSTBhDKARIsAB8Kukvt0YACPQKeIRSUgK7iLObsWG2GKRfBUbO6HdjzCsRovze1kyG_z6QaAsIDEALw_wcB>. Acesso em: 10, abril, 2022.

DROGARAIA. **Simbióticos Lactofos.** Disponível em: < <https://www.drogaraia.com.br/lactofos-15-saches-c-6g.html>> Acesso em: 21, Abril, 2022.

FARIA, Ana. O intestino e o sistema imune. **Sociedade Brasileira de Imunologia,** 2019. Disponível em: <https://sbi.org.br/2019/04/29/o-intestino-e-o-sistema-imune/>. Acesso em: 03, abril, 2022.

FICKER, Sabine. **A Importância da Gradualidade de Administração Oral de Antígeno na Indução de Tolerância Oral**. 1998. Dissertação (mestre em Bioquímica e Imunologia). Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1998. p.8

FLESCH, Aline; POZIOMICK, Aline; DAMIN, Daniel. **O uso terapêutico dos simbióticos**. ABCD, arq. Bras. Cir. Dig. São Paulo. [s.n.]. Julho-Setembro, 2014. p. 206-209.

FONSECA, Fernanda; COSTA, Célia. **Influência da nutrição sobre o sistema imune intestinal**. Ceres Nutrição e Saúde, v. 5, n. 3, p. 163-174, 2010.

FORSYTE, Stephen. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRANCINO, Maria. **Early development of the gut microbiota and imune health**. Pathogens, v. 3, n. 3, p. 769- 790, 2014.

FRANCO, Robson et al. **Probióticos – Revisão**. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v.20, n.142, julho. 2006.

GUEDES, Marcelo. **Ensino de anatomia e fisiologia do sistema digestório humano mediado por sala ambiente**. Pedagogia em foco, volta redonda, 2015.

GONÇALVES, Mara. **Microbiota – implicações na imunidade e no metabolismo**. 2014. 27 f. Dissertação (Mestrado em ciências farmacêuticas) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2014.

HENRRIQUES, Ana. **Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária**. Coimbra, 2020.

JULIÃO, Felipe. **Como pode a alimentação influenciar a saúde através da microbiota?**. 2021. 63 f. Dissertação (mestre em medicina) – Universidade Beira Interior, 2021.

LEITE, Patrícia. Batata yacon para diabéticos- Benefícios e como usar. **Mundo Boa Forma**. 17, fevereiro, 2021. Disponível em: <
<https://www.mundoboaforma.com.br/batata-yacon-para-diabeticos-beneficios-e-como-consumir/>> Acesso em: 25 de Abril de 2022.

MARTINS, Gabriella et al. **Histologia interativa: Sistema Linfóide**. Universidade Federal de Alfenas. Minas Gerais. 2017. Disponível em: < <https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/sistema-linfoide/>>. Acesso em: 10, abril, 2022.

MORAES, Ana et al. **Microbiota Intestinal e risco cardiometabólico: mecanismos e modulação dietética**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. Vol. 58 N°4. São Paulo: [s.n.], 2014. p.377-381.

MONTANARI, Tatiana. **Histologia: texto, atlas e roteiro de aulas práticas**. 3ed. Porto Alegre: Ed da autora, 2016. p.229. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/livrodehisto/> .Acesso em: 05, maio de 2022.

NETTER M.D.; FRANK H. **Atlas de anatomia humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

NEVES, Roberta. Digestão. **Educação**, 2015. Disponível em: <http://educacao.globo.com/biologia/assunto/fisiologia-humana/digestao.html#:~:text=Intestino%20delgado%20e%20grosso&text=Esse%20%C3%B3rg%C3%A3o%20divide%20se%20em,da%20bile%20pelo%20f%C3%ADgado%20respectivamente>. Acesso em: 17, março, 2022.

NOGUEIRA, Janaína; GONÇALVES, Maria. **Probióticos – Revisão da literatura**. Rev. Bra. De ciências da saúde, 2011.

NUTERGIA. **A Microbiota, a sua aliada para a imunidade**. Disponível em: < <https://www.nutergia.pt/pt/nutergia-conselheiro/dossiers-bem-estar/microbiota-aliada-imunidade.php>> . Acesso em: 19, abril, 2022.

OLIVEIRA, Janaina; ALMEIDA, Caroline; BOMFIM, Natália. **A importância do uso de probióticos na saúde humana**. Unoesc & Ciência – ACBS, jan./jun. 2017.

OLIVEIRA, Larissa. **Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios e aplicabilidade industrial**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais CETEC. Minas Gerais. Serviço Brasileiro de respostas técnicas. 13, março, 2014.p.3-18.

OLIVEIRA, Maricê et al. **Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos**. Rev. Bras. Ciênc. Farm., v. 38, n.1, jan./mar. 2002. Disponível em: <<http://www.rbcf.usp.br/Edicoes/Volumes/v38N1/PDF/v38n1p1-21.pdf>>. Acesso em 28 de dez. 2022.

OLIVEIRA, Natália et al. **Alimentação e modulação intestinal**. Rev. Brasileira de Desenvolvimento, Curitiba, v. 6, n. 9, set. 2020.

PAIM, Mariana. **O Sistema Imunitário e Órgãos Linfáticos**. Universidade Federal de Pelotas, 2018. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/historep/files/2018/06/SISTEMA-IMUNIT%C3%81RIO-E-%C3%93RG%C3%83OS-LINF%C3%81TICOS-final.pdf> . Acesso em: 05, maio, 2022.

PAIXÃO, Ludmila; CASTRO, Fabíola. **A colonização da microbiota intestinal e sua influência na Saúde do hospedeiro**. Universitas: Ciências da Saúde, v. 14, n. 1, p. 85-96, 2016.

PASSOS, Luciana; PARK, Yong. **Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos**. Rev. Ciência Rural, Santa Maria, v. 33, n. 2, mar./abr. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n2/15236.pdf>>. Acesso em 28 de dez. 2006.

PERBELIN, Angélica et al. **O Papel da Microbiota Como Aliada no Sistema Imunológico**. Arquivos do MUDI, v. 23, n. 3, p. 345-358. 2019.

PRATI, Patrícia. **Relato de Caso-O Alho como alimento funcional**. Rev. Pesquisa & Tecnologia, São Paulo.Vol.9 n.1 ISSN 2316-5146. Jan/Jun 2012.

RAÍZEL, Raquel et al. **Efeitos do consumo de probióticos e simbióticos para organismo humano**. Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 66-74, jul./dez. 2011.

SAAD, Susana. **Probióticos e prebióticos: o estado da arte**. Rev. Brasileira, de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v.42, n.1, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n1/29855.pdf>> Acesso em 04 de jan.

SANAR. **Resumo de anatomia do intestino delgado e grosso**. 2021. Disponível em: <https://www.sanarmed.com/resumo-de-anatomia-dos-intestinos-delgado-e-grosso>. Acesso em: 17, março, 2022.

SANTOS, Lana; CANÇADO, Isabella. **Probióticos e prebióticos: Vale a pena incluí-los em nossa alimentação!**. Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, v.1, n.1, p. 308-307, out. 2019.

SANTOS, Taidés; VARAVALHO, Maurilio. **A importância de probiótico para o controle e/ou reestruturação da microbiota Intestinal**. Revista Científica do ITPAC, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 40-49, jan. 2011.

SAUERESSIG, Andressa; KAMINSKI, Tiago; ESCOBAR, Thomas; **Inclusão de fibra alimentar em pães isentos de glúten**. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 19, e2014045, 2016.

SILVA, Rita; SILVA, Karla; LIMA, Flávia; SILVA, Celiane. **Fibras: uma escolha saudável em benefício da saúde**. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE – JEPEX, 9., 2009, Recife. Anais... Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2012. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/Jepex2009/cd/resumos/R0363-1.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2014.

SOUZA, Joelma; BRENTENGANI, Letícia. **A influência da alimentação sobre a microbiota intestinal e a imunidade**. Cad. Naturol. Terap. Complem. – vol 5, Nº 8 – 2016.

TORTORA, Gerard; DERRICKSON, Bryan. **Corpo Humano fundamentos de anatomia e fisiologia** 10ª ed. São Paulo: Techbooks, 2017. p. 492-494.

WENDLING, Luana; WESCHENFELDER, Simone. **Probióticos e alimentos lácteos fermentados – uma revisão**. Juiz de fora: Rev. Instituto Laticínios Cândido Tostes, 2013.