

**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE HORTOLÂNDIA**

**Etec DE HORTOLÂNDIA**

**Técnico em Nutrição e Dietética**

**Alícia Vitória Gomes**

**Ana Caroline Da Silva**

**Beatriz da Silva Galvão**

**Juliana da Silva Ferreira**

**INTESTINO NOSSO SEGUNDO CÉREBRO: Utilização de  
probióticos, prebióticos e serotonina associados ao tratamento da  
ansiedade e depressão**

**HORTOLÂNDIA**

**2023**

**Alícia Vitória Gomes**  
**Ana Caroline da Silva**  
**Beatriz da Silva Galvão**  
**Juliana da Silva Ferreira**

**INTESTINO NOSSO SEGUNDO CÉREBRO: Utilização de  
probióticos, prebióticos e serotonina associados ao tratamento da  
ansiedade e depressão**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso Técnico em Nutrição e Dietética, da  
Escola Técnica Estadual de Hortolândia, como  
requisito para obtenção do título de Técnico em  
Nutrição e Dietética.  
Orientadora: Prof. Aline Dânama de Almeida

**HORTOLÂNDIA**  
**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus por nos ter guiado, dando sabedoria para traçarmos nossa jornada de conclusão de curso, nos confortando e dando forças.

Gostaríamos de agradecer a todos que de algum modo colaboraram para a realização deste trabalho. À nossas famílias, em conjunto, que sempre nos apoiou e incentivou durante o processo. À todos nossos professores, em especial, a orientadora Prof<sup>a</sup> Aline Dâxima de Almeida que nos concedeu recursos instrutivos e educacionais para concluirmos este trabalho. Aos colegas e funcionários da ETEC. Aos nossos animais de estimação, Bela, Branca, Dino, Fred, Lily e Pollye, pois nos deram suporte emocional.

## RESUMO

Os probióticos e prébióticos equilibram a flora intestinal. Probióticos são microrganismos vivos, que conferem benefícios à saúde. Prebióticos são carboidratos não-digeríveis, que proliferam bactérias desejáveis. Quando há desequilíbrio alimentar a microbiota sofre disbiose. O intestino é considerado o segundo cérebro, por possuir uma conexão bidirecional com o mesmo. Portanto, quando existe demanda desequilibrada de nutrientes, o intestino tem função, por meio de neurônios, como a serotonina, de mandar informações para o Sistema Nervoso Central, que sinaliza ansiedade e a depressão. O objetivo foi elaborar uma receita de torta de maracujá com alimentos que auxiliam a microbiota. Os procedimentos foram realizados em dois ensaios no Laboratório de Nutrição para teste e padronização da receita. Os resultados da análise foram positivos, exceto pelo aroma que teve menor média. A torta possui quantidade superior de fibras em relação a torta comum. Conclui-se que distúrbios neurológicos estão associados a disfunção dos neurotransmissores, acarretando em doenças neuropsiquiátricas.

**Palavras-chave:** Intestino. Cérebro. Serotonina. Probióticos. Prebióticos.

## ABSTRACT

Probiotics and prebiotics balance the intestinal flora. Probiotics are live microorganisms that provide health benefits. Prebiotics are non-digestible carbohydrates that proliferate desirable bacteria. When there is a dietary imbalance, the microbiota suffers dysbiosis. The intestine is considered the second brain, as it has a bidirectional connection with it. Therefore, when there is an unbalanced demand for nutrients, the intestine has the function, through neurons, such as serotonin, to send information to the Central Nervous System, which signals anxiety and depression. The objective was to create a passion fruit pie recipe with foods that help the microbiota. The procedures were carried out in two tests at the Nutrition Laboratory to test and standardize the recipe. The results of the analysis were positive, except for the aroma,

which had a lower average. The pie has a higher amount of fiber compared to regular pie. It is concluded that neurological disorders are associated with neurotransmitter dysfunction, leading to neuropsychiatric disease.

**Keywords:** Intestine. Brain. Serotonin. Probiotics. Prebiotics.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>8</b>
<b>3. MATERIAS E METÓDOS</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Matérias</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2 Métodos</b> .....	<b>9</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1.1 Eixo Intestino-Cérebro</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1.2 Serotonina</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1.3 Probióticos e Prebióticos</b> .....	<b>16</b>
<b>4.2 DESENVOLVIMENTO DA RECEITA</b> .....	<b>19</b>
<b>4.2.1 Custo da preparação</b> .....	<b>19</b>
<b>4.2.2 Informações nutricionais da receita</b> .....	<b>20</b>
<b>4.2.3 Análise sensorial</b> .....	<b>21</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>25</b>

# 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 18,6 milhões de brasileiros sofrem com algum distúrbio relacionado à ansiedade e, aproximadamente, 5,8% da população brasileira sofre em decorrência da depressão, totalizando 11,5 milhões de casos. O índice é o maior da América Latina e o segundo maior das Américas, atrás apenas dos Estados Unidos.

O intestino é chamado de nosso segundo cérebro por conter, pelo menos, meio bilhão de neurônios e ter o seu ligamento com o cérebro através de células nervosas, localizadas no tecido nervoso do encéfalo e medula espinhal, interferindo nas emoções do ser humano. A rede neural presente no órgão é responsável por comandar a liberação de mais de 30 neurotransmissores, incluindo a serotonina (que ajuda a regular humor, sono, apetite) (TESTONI, 2021). Por esse motivo uma boa alimentação está relacionada a saúde mental. A interrupção ou ausência de bactérias intestinais mostrou aumentar a resposta neuroendócrina ao estresse e os comportamentos associados à ansiedade e disfunção de memória induzida por estresse. (FRANÇA et al., 2021)

Os alimentos probióticos apresentam potencial promissor como terapia adjuvante no tratamento dos sintomas associados ao transtorno de Depressão Maior e, principalmente, como ação preventiva de quadros depressivos em indivíduos saudáveis ou com depressão leve. (MORAES et al; 2019)

Um produto referido como simbiótico é aquele no qual um probiótico e um prebiótico estão combinados. O presente trabalho de conclusão de curso apresenta a utilização dos probióticos e prebióticos, os benefícios que esses ingredientes alimentícios conferem à saúde humana. A administração frequente de probióticos tem o poder de amenizar sintomas semelhantes aos da ansiedade e da depressão e normalizar níveis de corticosterona e noradrenalina. Além disso, bactérias como *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Enterococcus* sintetizam neurotransmissores mensageiros químicos que transmitem sinapses químicas entre neurônios e células e neuropeptídeos proteínicos que podem ser liberadas no cérebro para ativar receptores e permitir a comunicação entre os neurônios (SILVESTRIN, MARA, 2022).

Há uma série de evidências que mostram alterações químicas no cérebro do indivíduo deprimido, principalmente com relação aos neurotransmissores. (TJDFT; 2019). A serotonina é um hormônio e neurotransmissor que possui funções importantes no funcionamento do corpo e da mente humana (MACHADO, SOUZA, MEDEIROS, 2018). A importância estabelecida da serotonina nos transtornos afetivos e no apetite, bem como no sono e na cognição, torna a compreensão de quem pode se beneficiar mais do uso terapêutico do triptofano um importante objetivo de pesquisa do presente trabalho (JÚNIOR, VERDE, LANDIM, 2021). São os níveis de serotonina que definem se a pessoa está deprimida, impulsiva, gulosa e propensa à violência. Apesar de sua relevância, o corpo humano não consegue produzir o seu principal precursor: o triptofano, o qual ajuda na sua regulação. É através do meio externo, ou seja, da alimentação, que o suprimento triptofano pode ser alcançado.

O triptofano pode ser encontrado tanto em alimentos vegetais como nas proteínas animais. Entre os alimentos fonte de triptofano estão: o leite, ovos, carnes, frutos do mar, cereais integrais, batata, couve-flor, berinjela, soja, banana, kiwi, brócolis, tomates e nozes (SOUZA, LÚCIO, ARAÚJO, 2017), semente de abóbora, soja, grão-de-bico, tâmaras secas, peru e alimentos ricos em proteínas.

Cerca de 95% da serotonina produzida no organismo humano é proveniente do trato gastrointestinal. As células enteroendócrinas do Intestino realizam a biossíntese de serotonina, muito mais que os neurônios serotoninérgicos centrais.

Posto isso, o presente trabalho de conclusão de curso busca desenvolver uma receita contendo os alimentos citados nas pesquisas para contribuir na saúde intestinal e conseqüentemente, a saúde mental.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Elaborar uma receita de torta de maracujá utilizando nutrientes com propriedades funcionais (Probióticos, Prebióticos e triptofano) para contribuir no tratamento de disfunções intestinais e transtornos psicológicos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Fazer uma revisão de literatura sobre a influência do eixo intestino-cérebro nos determinantes de transtornos psicológicos como ansiedade e depressão.
- Fazer uma pesquisa sobre o uso dos Probióticos e prebióticos para melhora da microbiota intestinal e sobre o uso do triptofano na alimentação como forma de absorção da serotonina no intestino.
- Desenvolver a receita da torta de maracujá, com alimentos funcionais.
- Elaborar a tabela de informação nutricional.
- Calcular o custo da preparação e da porção.
- Realizar análise sensorial para verificar a aceitação.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 Materiais**

A receita desenvolvida proposta desse trabalho foi uma torta (torta com massa de farinha de aveia, recheio de mousse de maracujá com iogurte e recheio de biomassa de banana com chocolate meio amargo 53%) denominado (torta da felicidade), com os seguintes ingredientes: banana (1.230g), maracujá (993g), farinha

de aveia (660g), leite integral (544g), iogurte natural integral (500g), leite em pó integral (400g), chocolate meio amargo 53% (320g), mel (208g), margarina (22g).

Para o preparo da receita foram utilizados os seguintes utensílios: panelas, colheres, facas, peneira, bowl, formas individuais e equipamentos: liquidificador, processador, balança, fogão, forno e geladeira.

### **3.2. Métodos**

A revisão de literatura foi realizada por meio de pesquisa nas bases de dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), da Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico e em *sites* relevantes e na legislação brasileira. Foram utilizadas na pesquisa as palavras-chaves: intestino e cérebro, ansiedade e depressão, probióticos e prebióticos, eixo intestino-cérebro, células enteroendócrinas, serotonina, alimentos ricos em triptofano, biomassa de banana como prebióticos. A preparação foi elaborada pelo grupo, a partir, de pesquisa em artigos científicos e *sites* de receitas culinárias. Optou-se por essa receita por ser rica nos três alimentos funcionais que auxiliam no eixo intestino-cérebro (triptofano, probióticos e prebióticos). A princípio o grupo iria fazer outra receita, todavia, observou-se que seria cabível a receita vigente por ter nível de aceitação melhor e conter os devidos alimentos funcionais.

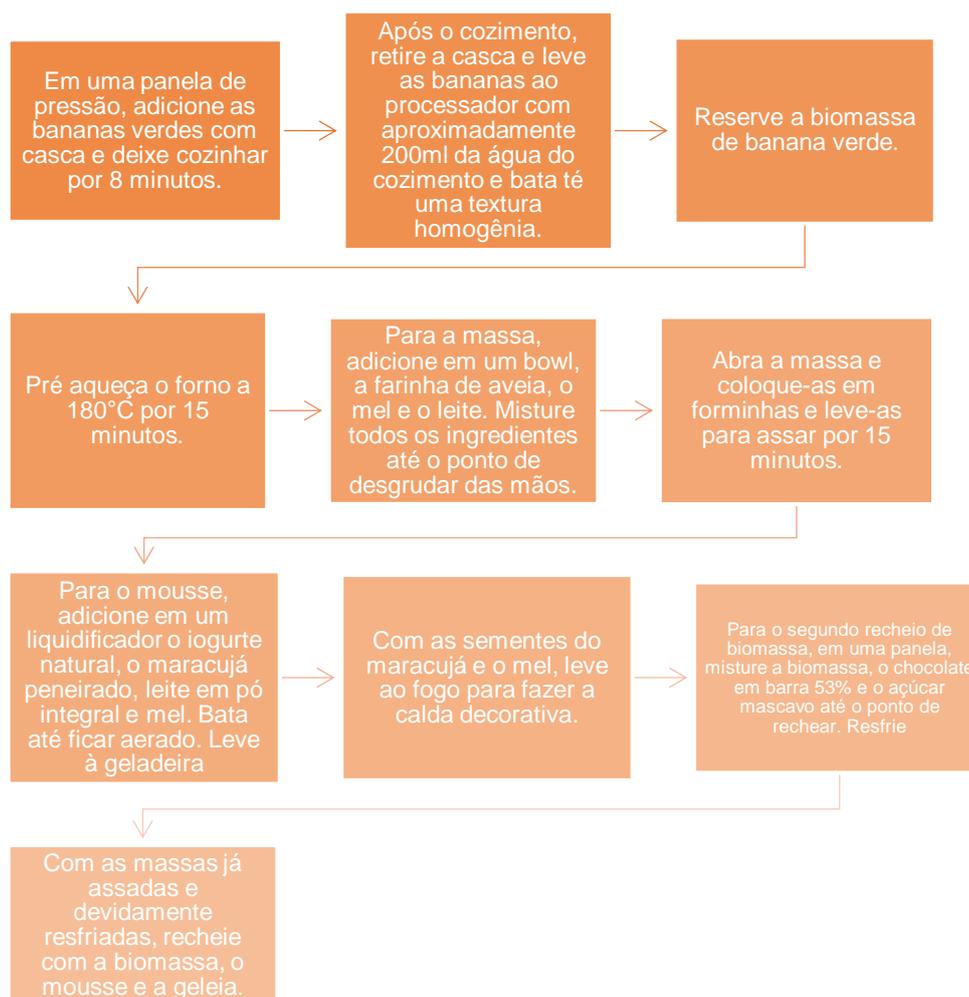
Foram realizados dois ensaios no Laboratório de Nutrição da Escola Técnica de Hortolândia para teste e padronização da receita.

Após a realização do primeiro ensaio e baseado nos resultados do teste de aceitação, a receita foi modificada em suas devidas quantidades que serão aumentadas, porém seguirá com as mesmas técnicas que foram aplicadas no primeiro teste no laboratório. A “torta da felicidade” é preparada da seguinte forma: O forno deve ser pré-aquecido a 180°C por 15min. Para a massa da torta, deve-se misturar a farinha de aveia junto com o mel e o leite e logo em seguida misturar todos esses ingredientes na mão, até que estejam bem misturados. Após isso, é necessário untar as formas individuais com a margarina, colocar os pedaços da massa em cada forma e levar ao forno para assar por 15 minutos. Para o primeiro recheio basta colocar as

bananas verdes com casca na panela de pressão com água por 8 minutos. Depois disso, leve-as ao processador colocando a água da fervura até que atinja ponto cremoso. Derreta o chocolate em banho-maria e em uma panela, deve-se juntar a biomassa de banana com o chocolate e o açúcar mascavo e mexer até que engrosse em ponto de recheio. Para o mousse, basta bater no liquidificador o iogurte natural integral, o leite em pó, maracujá e o mel. Para fazer uma geleia decorativa, misturar as sementes do maracujá com água e mel. Montar as tortas e levar a geladeira.

A figura 1 apresenta o fluxograma da preparação.

**Figura 1.** Fluxograma da torta de maracujá com massa de farinha de aveia, recheio de biomassa de banana com chocolate meio amargo e mousse de maracujá (torta da felicidade)



Para o cálculo nutricional da receita foi utilizada a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (2011) e para alguns alimentos com informações indisponíveis foi utilizada a embalagem do alimento. Foram analisados os nutrientes de declaração obrigatória para rotulagem nutricional, segundo a Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): energia, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras e sódio. Os cálculos da tabela de informação nutricional foram feitos, também, de acordo com a RDC nº 360.

Considerou-se uma porção de 52,30g para a torta da felicidade de acordo com o peso da porção do item “50g” para produtos de panificação com recheio da Resolução RDC nº 359 de 23 de dezembro de 2003.

Os cálculos do custo da preparação e da porção se restringiram a gêneros alimentícios. Portanto, não foram apurados custos com mão de obra, equipamentos, embalagens e serviços (água, energia e gás). Para o cálculo foram utilizados os valores praticados por supermercados com serviço de compra online e delivery no mês de maio de 2023.

Foi realizada análise sensorial da preparação a fim de avaliar sua aceitação junto ao mercado consumidor. Para isso foi utilizado o Teste de Aceitação que integra os métodos afetivos de avaliação sensorial que medem o grau com que consumidores gostam ou desgostam de determinado produto.

O Teste de Aceitação foi realizado com 45 provadores de diferentes cursos da Escola Técnica de Hortolândia no mês de agosto de 2023. Cada provador recebeu uma amostra do produto (torta da felicidade) e uma ficha de avaliação para indicar em uma escala o quanto gostou ou desgostou da preparação em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. Para a análise dos resultados, foi feita a média de aceitação de cada atributo avaliado.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Revisão de literatura**

#### **4.1.1 Eixo Intestino-Cérebro**

Há muito tempo que é reconhecido o papel que o Sistema Nervoso Central (SNC) exerce sobre o intestino, regulando funções gastrointestinais como, por exemplo, a motilidade, a secreção de mucina, produção hormonal e uma componente imunológica, que se revela na produção de citocinas pelas células do sistema imune sobre a mucosa intestinal. O intestino já teve o reconhecimento da sua importância para o organismo. É um dos nossos 5 órgãos mais complexos e suas ações determinam todo o funcionamento do organismo, incluindo as funções mentais e emocionais (CARREIRO, 2020).

O reconhecimento de que existe influência da microbiota intestinal em várias vias de sinalização, levou à sugestão do conceito de um eixo microbiota-intestinal-cérebro (CARREIRO, 2020).

Segundo Mayer (2011) a comunicação desenvolvida entre o eixo intestino-cérebro acontece através do nervo vago e o Sistema Nervoso Entérico (SNE), com o papel crucial de mandar os sinais do encéfalo para o Trato Gastrointestinal (TGI), tanto quanto do TGI para o encéfalo. Sendo assim, uma via bidirecional, capaz de contribuir para regulação alimentar, secreção do ácido gástrico e a resposta inflamatória.

O cérebro e o intestino estão unidos de forma harmônica e neles existem mais de 50 milhões de neurônios. O microbioma existente no intestino aponta uma comunicação direta com o cérebro por meio de sinais inflamatórios, endócrinos e neuronais, a utilização desta rota pelas bactérias gastrointestinais pode ocasionar no surgimento de um distúrbio psiquiátrico como a ansiedade e depressão. (BIASIBETTI, 2022).

Os estudos sobre a relação da microbiota com nutrição e doenças mentais indicam que a comunidade de microrganismos em todo o trato gastrointestinal (TGI) está associada aos transtornos depressivos e de ansiedade.

Com base nisto é possível deduzir que uma alimentação desbalanceada pode gerar um desequilíbrio na microbiota intestinal causando problemas psicológicos. Evidencia-se que os problemas psicológicos também podem causar uma má alimentação, gerando assim um desequilíbrio na microbiota intestinal o que intensifica as condições psicológicas já existentes, bem como, causando outras doenças gastrointestinais. (VALIENGO, CHAUD, 2022).

A microbiota intestinal começa a desenvolver-se desde o momento em que nascemos e, logo aí, pode ser influenciada pela forma como ocorre o parto, sendo expectável que num parto normal exista maior exposição a diferente microrganismo, e, por isso uma maior resistência a infeções. Aos dois anos de idade já é esperado que a criança apresente uma microbiota intestinal idêntica à de um adulto. No entanto, existem outros fatores que podem influenciar a flora, ao longo do tempo, uma vez que esta não é estanque ao longo da vida. Estes fatores são então a localização geográfica, a idade, situações de stress, a administração de antibióticos e a dieta, que é o principal foco deste estudo. (McFarland,2000)

Em estudos realizados foi notado pacientes que possuem síndrome do intestino irritável ou outras doenças no trato gastrointestinal e costumam adquirir ansiedade e depressão, por desregulação na microbiota intestinal e falta de triptofano no cérebro.

Na atualidade é notado a importância do conhecimento do eixo intestino-cérebro em percepção de doenças mentais, como a ansiedade e depressão. A microbiota consegue estimular circuitos neurais com uma resposta ao estresse sofrido frequentemente. A composição da microbiota intestinal em indivíduos com alguma doença mental pode ser muito divergente em indivíduos considerados saudáveis psicologicamente.

Para melhor regulação do intestino em pacientes em quadro de diarreia aguda ou constipação, faz-se necessário o uso de fibras, em destaque as insolúveis, sendo elas: Lignina, celulose, hemicelulose. Elas são encontradas em verduras, farelo de trigo, cereais integrais com arroz, pão integral) e têm como função o aumento do bolo fecal, estímulo ao bom funcionamento intestinal (aceleração do trânsito) e previne o quadro de constipação.

As fibras solúveis foram escolhidas para a realização do vigente trabalho de conclusão de curso do técnico em nutrição e dietética, pois tem como função aumentar o volume e maciez das fezes (pela retenção de água) além de terem efeito prebiótico que também auxiliam na flora intestinal. As fibra solúveis são: pectina, gomas, mucilagens, beta glucana, hemiceluloses e fruto-oligossacarídeos (FOS). As fontes dessas fibras que foram utilizadas para a execução da receita foram: farinha de aveia e a biomassa de banana verde que possui efeito prebiótico.

#### **4.1.2 Serotonina**

Procura-se atualmente, meios eficazes de intervenção para o transtorno de ansiedade, entre eles estão os neurotransmissores a favor do controle deste transtorno. A serotonina é um destes neurotransmissores, é sintetizada pelo triptofano, que é um aminoácido encontrado em diversos alimentos de origem animal e vegetal, uma de suas funcionalidades é justamente o controle da ansiedade (ZANELLO, 2012).

Podendo se pressupor que a intensificação da ansiedade acontece não só por fatores externos, mas tem relação com a alimentação deficiente de seus precursores dietéticos, como é o caso do triptofano. A microbiota intestinal produz o neurotransmissor serotonina, o qual está diretamente ligado a sensações de felicidade e humor, prevenindo ansiedade e depressão (CASTRO et al, 2021).

A serotonina (5-HT) participa efetivamente, modulando a sede e o apetite, ingestão alimentar, balanço energético, regulação da emoção e processos do controle comportamental (MOHAMMAD-ZADEH; MOSES; GWALTNEY-BRANT, 2008). Sua importância, porém, ainda é muito desconhecida, principalmente, para a população em geral, conforme cita Machado, Souza, Medeiros em 2018.

Alterações no sistema serotoninérgico podem levar a disfunções do trato gastrointestinal. A síndrome do intestino irritável (SII), uma doença gastrointestinal funcional caracterizada por dor ou desconforto abdominal associados a alterações na característica das evacuações, está sendo tratada com medicamentos antidepressivos da classe de Inibidores Seletivos de Recaptação da Serotonina (CATAPANI, 2004; PASSOS; RAMOS, 2006).

No interior dos neurônios, a serotonina é produzida a partir do aminoácido triptofano. Existem vários alimentos que são ricos nesse aminoácido, os quais, quando ingeridos, ajudam na síntese e no controle da serotonina no organismo. Apesar da importância e diversidade de mecanismos serotoninérgicos no Sistema Nervoso Central (SNC), o encéfalo não é o principal produtor de serotonina, na verdade ele contém muito pouca serotonina em termos relativos (ERSPAMER, 1966). A maior parte da serotonina presente no organismo humano, cerca de 95%, é produzida no trato gastrointestinal pelas células enteroendócrinas ou enterocromafins, no intestino, e pelos neurônios serotoninérgicos do sistema nervoso entérico (GERSHON, 2000; GERSHON, 2004; GERSHON; TACK, 2007). Desse percentual, aproximadamente 90% é sintetizado em células enteroendócrinas, um subtipo de células enterocromafins, e 10% nos neurônios entéricos. (KIM; CAMILLERI, 2000; COATES et al., 2006; GERSHON; TACK, 2007). Tendo isso em vista, percebe-se que as alterações dos estados emocionais podem sim ter uma forte ligação com os distúrbios intestinais, como a constipação ou as diarreias, associados ao SII.

Atualmente a SII é vista como um distúrbio de desregulação do chamado eixo cérebro-intestino, envolvendo um funcionamento anormal nos sistemas nervosos entérico, autônomo e central. (LIN; KUNZE; STANIZ, 2004; LAUFFER, 2010).

Grande parte da serotonina é sintetizada pelas células enterocromafins, do trato gastrointestinal dos animais. A alteração da dieta induz a alteração ou diminuição de neurotransmissores causando um estresse alimentar (GUARNER, 2013). Sendo assim a ansiedade e depressão pode ser controlada mais eficientemente pela dieta do que pelos antidepressivos, por isso foi desenvolvida para o vigente Trabalho de Conclusão de Curso a torta de maracujá contendo o triptofano, condutor da serotonina.

O triptofano é um aminoácido essencial, ou seja, não é produzido pelo nosso corpo, portanto deve ser obtido através da alimentação. Ele é absorvido por neurônios serotoninérgicos e convertidos em serotonina. O triptofano pode ser encontrado tanto em alimentos vegetais como nas proteínas animais. Entre os alimentos fonte de triptofano estão: o leite, ovos, carnes, frutos do mar, cereais integrais, batata, couve-flor, berinjela, soja, banana, kiwi, brócolis, tomates e nozes (PERTERS apud ZANELLO, 2012). Visto isso, uma alimentação rica em triptofanos se caracteriza por

sua diversidade de alimentos naturais, haja vista uma alimentação balanceada será abastada por esse precursor da serotonina, e conseqüentemente surtirá os efeitos benéficos para saúde corporal e emocional.

Os baixos níveis de serotonina cerebral podem contribuir para aumentar a ansiedade e a depressão, dessa forma para que haja uma absorção eficaz desse neurotransmissor, é necessário que a saúde intestinal esteja regulada.

#### **4.1.3 Probióticos e Prebióticos**

Os probióticos são as bactérias capazes de passar a barreira do estômago (acidez), e chegar intactas ao intestino. Essas bactérias colonizam temporariamente a mucosa intestinal, competindo com bactérias patogênicas, promovendo o equilíbrio da microbiota intestinal.

Na medicina são usados probióticos como prevenção e tratamento de doenças, agindo em distúrbio gastrintestinal, imunomoduladores, inibição da carcinogênese e regulação da microbiota intestinal. Vários experimentos clínicos têm sido executados, para avaliar os efeitos dos probióticos na prevenção e tratamento de alguns distúrbios da microbiota intestinal. (QUINONES, et al, 2018).

Além disso, eles facilitam a absorção de alimentos e melhoram biodisponibilidade de alguns nutrientes, como as vitaminas A, C e K e o grupo B (LIU et al., 2015) e as vitaminas são nutrientes essenciais envolvidos no desenvolvimento normal e funções do sistema nervoso central (OPIE et al., 2017).

Os prebióticos são definidos como fibra alimentares que são os principais substratos de crescimento dos microrganismos dos intestinos. São denominados prebióticos substâncias fermentadas que causam mudanças na formação e atividade da microbiota gastrointestinal, resultando em benefícios sobre saúde e bem-estar do hospedeiro. O termo prebiótico é utilizado para determinados componentes de alimentos de origem vegetal que não são digeríveis em nenhuma das etapas do processodigestório e assim resistentes a ação de enzimas, ou seja, não podem sofrer hidrólise energética. (LIU et al., 2015; SAULNIER et al., 2013);

Simbióticos são alimentos contendo simultaneamente microrganismos probióticos e ingredientes prebióticos, resultando em produtos com características

funcionais dos dois grupos, que em sinergia vão beneficiar a saúde do consumidor por estimularem seletivamente a proliferação e/ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon. (LIU et al., 2015; SAULNIER et al., 2013);

Portanto, denota-se a sua influência sobre a microbiota, favorecendo uma comunidade microbiana mais saudável. Diferentes estudos demonstraram benefícios tanto em animais quanto em humanos, incluindo: diminuir a inflamação nos distúrbios inflamatórios intestinais, impedir a presença de compostos inflamatórios no cérebro (LIU et al., 2015; SAULNIER et al., 2013);

Entra em discussão também, o uso de probióticos como estratégias terapêuticas. Esta classe de medicamentos pode apresentar uma ação sistêmica atuando na diminuição da liberação de citocinas pro inflamatórias, muitas vezes liberadas em casos de muita pressão ou grande quantidade de estresse (Morais et al., 2019).

A administração frequente de probióticos tem o poder de amenizar sintomas semelhantes aos da ansiedade e da depressão e normalizar níveis de corticosterona e noradrenalin (SILVESTRIN, MARA, 2022).

Os probióticos, através de interações benéficas entre bactérias comensais, produzem substâncias neuro ativas, como o Ácido gama-aminobutírico GABA e a serotonina, que são importantes e agem diretamente no eixo intestino-cérebro.

Do viés da alimentação, o impacto da dieta sobre a microbiota entérica tem sido cada vez mais estudado. Uma vez que, têm surgido fortes evidências sobre a sua capacidade de induzir alterações de forma rápida na composição do microbioma (MAURICE et al., 2014)

Em 1907, com o advento das técnicas em microbiologia, a primeira observação original dos benefícios dos micro-organismos administrados em alimentos foi feita. O pesquisador russo, Élie Metchnikoff foi o pioneiro ao sugerir que: "A dependência de micróbios do intestino sobre a comida faz com que seja possível adotar medidas para modificar a flora em nossos corpos e substituir os micróbios nocivos por micróbios úteis."(Metchnikoff, 1907).

Dentre os aspectos funcionais: os probióticos preferencialmente devem ser tolerantes a ácidos e ao suco gástrico e ter sua ação direta em certas partes do intestino, devem ser tolerantes a bile, devem apresentar aderência à superfície

epitelial e mecanismos de persistência no TGI humano, devem estimular o sistema imune do hospedeiro, mas sem efeitos pro-inflamatórios excessivos, devem ser anti-mutagênico e anticarcinogênico e deve apresentar atividade antagonista para patógenos como *Helicobacter pylori*, *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* e *Clostridium difficile*, entre outros.(Nogueira, 2015)

Verificou-se que, as fezes de bebês que são amamentados possuem 99% de bifidobactérias na sua microbiota, já os que se alimentam de leite de fórmula contém uma mais diversificada. O leite humano é rico em oligossacáridos que funcionam como prebióticos, estimulando a atividade e a viabilidade das bifidobactérias (FELICE et al., 2015)

Em seu trabalho Morais et al., (2019), propõe o uso de probióticos como terapia em pacientes com Depressão Maior, ou como forma preventiva em indivíduos saudáveis com um quadro de depressão leve.

O estudo pioneiro de Sudo et al.<sup>32</sup> reportou que ratos livres de germes, quando expostos a um evento estressor, mostraram hiperativação do eixo hipófise-pituitária-adrenal (HPA) e diminuição de fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF, do inglês brain-derived neurotrophic factor), neurotrofina fundamental para a neurogênese. Sujeitos deprimidos costumam apresentar alterações no eixo HPA<sup>33,34</sup>, e a neurogênese hipocampal parece relevante para a eficácia de antidepressivos e o controle do humor. Posteriormente, os cientistas colonizaram os ratos com o probiótico *Bifidobacterium infantis*, o que estabilizou a atividade do eixo HPA. Estudos posteriores realizados com roedores indicaram que intervenções com probióticos foram capazes de atenuar comportamentos do tipo depressivo e ansioso.

Os estudos de Steenbergen et al.<sup>46</sup> e de Chahwan et al.<sup>51</sup> utilizaram coquetéis de probióticos, compostos por bactérias semelhantes, e encontraram resultados divergentes: no estudo de Steenbergen et al.<sup>46</sup>, o uso de probióticos promoveu o alívio de sintomas depressivos;

No estudo de Chahwan et al.<sup>51</sup>, ambos os participantes do grupo experimental e placebo tiveram redução de sintomas depressivos.

Pivetta et al. (2022), sustentam que a adição de prebiótico às formulações interagem com as bactérias benéficas presentes no intestino, estimulando o crescimento e desenvolvimento, fortalecendo o sistema imunológico, além de

amenizara ocorrência de inflamação da mucosa intestinal. A biomassa de banana verde, alternativamente, pode substituir parcial ou totalmente os ingredientes usados pela indústria alimentícia regularmente, como gorduras saturadas, gorduras hidrogenadas e açúcares simples, reduzindo o valor calórico e energético das produções, além de agregar fibras, minerais e vitaminas que são vitais para a manutenção da saúde humana (Tinoco et al., 2022).

## **4.2 Desenvolvimento da receita**

### **4.2.1 Custo da preparação**

A receita elaborada teve um tempo total de preparo de 3horas/15minutos, um rendimento total de 2.353 g e custou R\$ 116,79. Considerando a porção de 52,30 g para a torta de maracujá com biomassa de banana (torta da felicidade), a receita rendeu 45 porções custando, aproximadamente, R\$ 2,60.

Considerando apenas o valor dos ingredientes utilizados, o custo da porção ficou acessível as Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) e restaurantes comerciais.

#### 4.2.2 Informações nutricionais da receita

O quadro 1 apresenta a tabela de informação nutricional da torta de maracujá com biomassa de banana (torta da felicidade).

**Quadro 1.** Tabela de Informação Nutricional da torta de maracujá com biomassa de banana (torta da felicidade).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
PORÇÃO 52,30 gramas		
Quantidade por porção		%VD (*)
Valor Energético	172 kcal=722,4 kJ	9
Carboidratos	24,7 g	8
Proteínas	4,6 g	8
Gorduras Totais	6,0 g	11
Gorduras Saturadas	3,0 g	14
Gorduras Trans	0 g	**
Fibra Alimentar	1,70 g	7
Sódio	29 mg	1
*% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.		

Considerando uma receita de torta de maracujá comum de 60g por porção, A torta da felicidade é superior em quantidade de Fibras e proteínas em relação a uma torta de maracujá comum. A porção da torta comum possui 147,35 kcal enquanto a torta da felicidade tem 172kcal. A torta de maracujá comum possui 0,4g de Fibras, já a torta proposta pelo trabalho de conclusão de curso, 1,7g. Em proteínas apresenta 4,6 numa porção de 52,6g, enquanto na torta comum de 60g, apresenta apenas 2,6g.

Portanto, a torta da felicidade é uma sobremesa com quantidade superior de fibras em relação a torta de maracujá comum, todavia não alcança o seu nível máximo de acordo com a Alegação de 2019 da Anvisa que diz que essa alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 2,5g

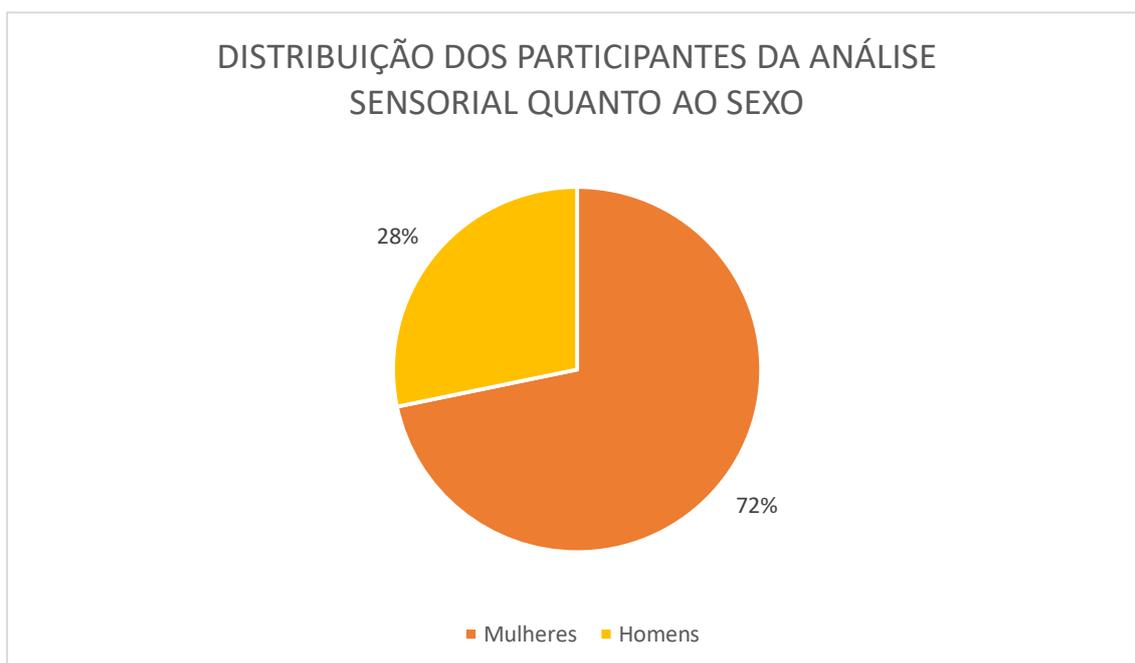
de Fibras, sem considerar a contribuição dos ingredientes utilizados em sua preparação.

Considerando que a ingestão de 20 a 30 g de fibras por dia previne a constipação, a torta da felicidade pode ser uma opção mais saudável de sobremesa.

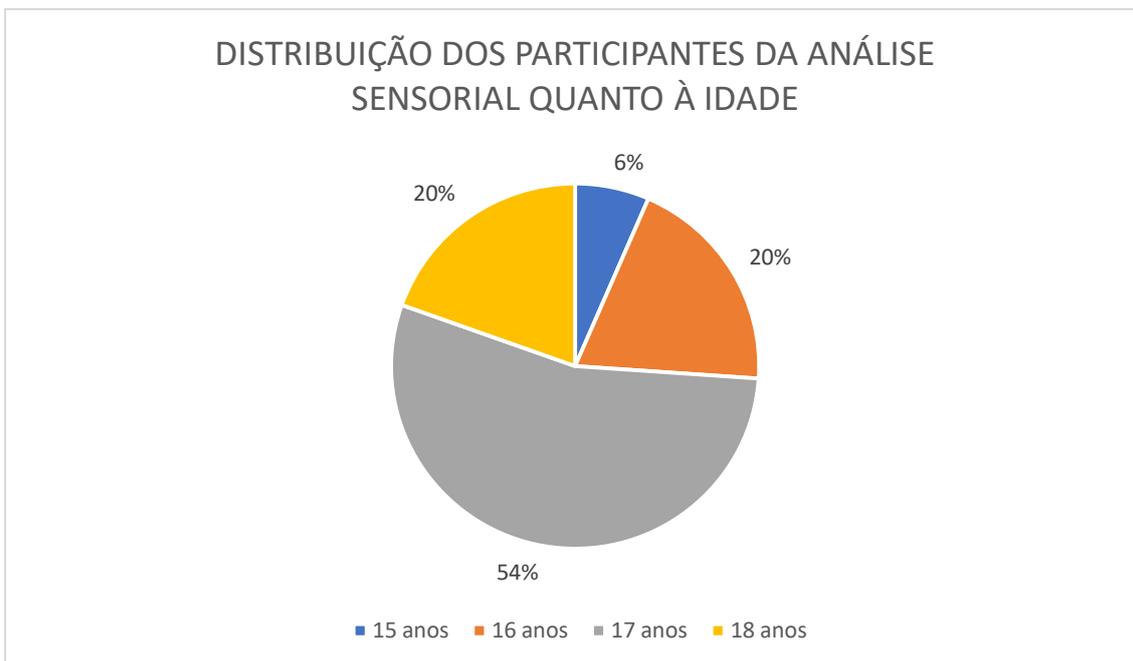
#### 4.2.3 Análise sensorial

Participaram da análise sensorial 45 indivíduos, sendo 73% do sexo feminino e 28% do sexo masculino (Figura 1), sendo que a maioria tinha idade entre 15 e 18 anos (Figura 2).

**Figura 1.** Distribuição dos participantes da análise sensorial quanto ao sexo.

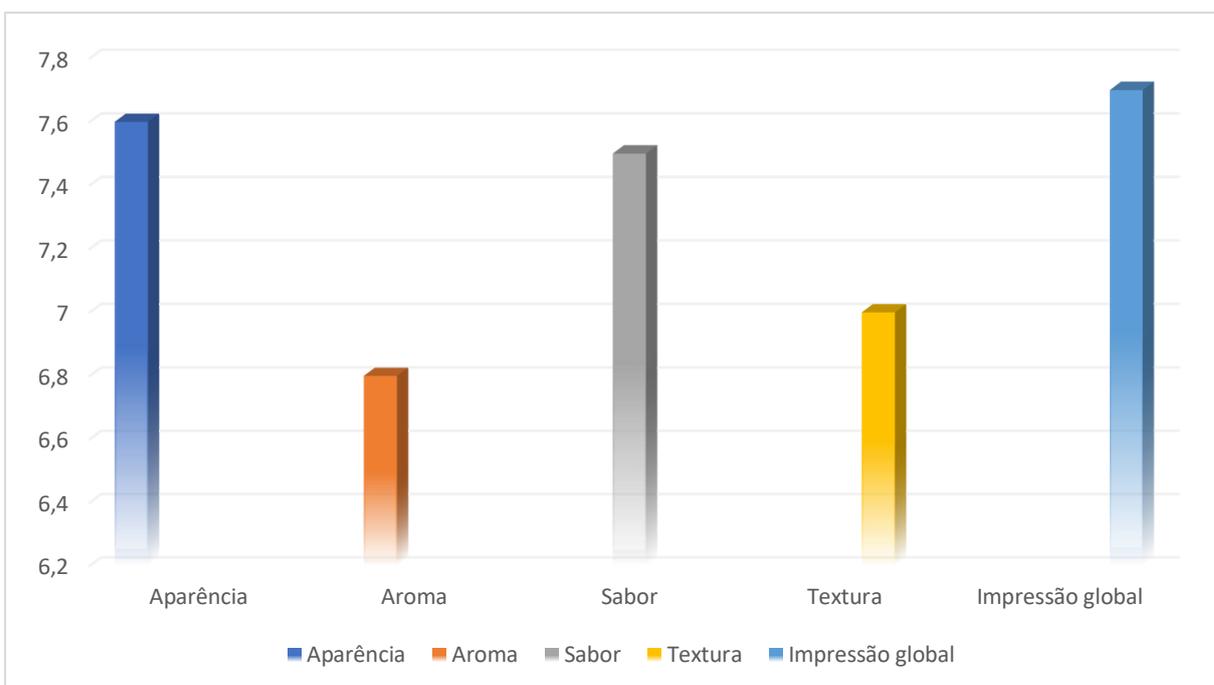


**Figura 2.** Distribuição dos participantes da análise sensorial quanto à idade.



De acordo com os resultados da análise sensorial é possível observar que a torta da felicidade teve (Figura 3).

**Figura 3.** Média de aceitação do da torta de maracujá com biomassa de banana (torta da felicidade) na análise sensorial, em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global.



Tais resultados podem ser confirmados pelos comentários escritos pelos participantes nas fichas de avaliação da análise sensorial. A boa aceitação pode ser notada por comentários como:

“Muito bom em todos os aspectos do doce, incluindo a casca”

“Gostei que o chocolate quebra o gosto forte do maracujá”

Tiveram também comentários negativos sobre a preparação, mas que auxiliam no aprimoramento da receita. São exemplos disso:

“A textura da massa é um pouco borrachuda se tivesse um pouco menos de chocolate o contraste seria menor”

“O recheio não parecia muito homogêneo, com alguns “gruminhos””.

## **5. CONCLUSÃO**

De acordo com a pesquisa feita por sites, revistas e artigos acadêmicos, é evidente que maus hábitos alimentares contribuem para a disbiose intestinal e também existem fatores externos que corroboram para os sintomas de ansiedade e depressão, como não praticar exercícios físicos por exemplo. Os estudos eixo-cérebro intestino evidenciam um sistema bidirecional, o qual atua diretamente com os neurotransmissores. O intestino é considerado por muitos pesquisadores o segundo cérebro por ter bilhões de neurônios e conseguir funcionar sozinho. O Sistema Nervoso central (SNC) participa do funcionamento do trato gastrointestinal, ajudando na produção de hormônios como a serotonina que foi um dos focos do presente trabalho. Os neurotransmissores, fazem com quem os neurônios passem sinais entre si. Existem hormônios que auxiliam na regulação do humor como a molécula de serotonina, mais conhecida como o hormônio da felicidade, ajudando no sono, no apetite e entre outras sensações de saciedade.

Nesse sentido, é necessário o debate sobre a microbiota intestinal. Os alimentos ingeridos de baixo valor nutricional acarretam uma perda fisiológica desse

funcionamento, causando um desequilíbrio que afeta diretamente o Sistema Nervoso Central e o Sistema Nervoso Entérico.

Os distúrbios neurológicos estão associados a disfunção destes neurotransmissores, acarretando em doenças neuropsiquiátricas.

Este trabalho tem como fundamento o estudo de probióticos e prebióticos que auxiliam na microbiota intestinal, levando o indivíduo a ter uma vida mais equilibrada emocionalmente e fisiologicamente.

A receita obteve bom nível de aceitação, e os resultados esperados no quesito nutricional, todavia para se afirmar que ela possui potencial de auxiliar nos transtornos de ansiedade e depressão, além das pesquisas realizadas por este trabalho, são necessários testes com indivíduos que possuam os distúrbios no eixo intestino-cérebro.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Jhenyfer Caroliny de; GHERARDI, Sandra Regina Marcolino. Trufa de chocolate meio amargo com Biomassa de banana verde. **Multy-Science Journal**, v. 1, n. 13, Goiás, Maio 2018. Disponível em:

[https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=trufa+de+biomassa+de+banana+vere&btnG=#d=gs_qabs&t=1691369643325&u=%23p%3DxrvG1NDHyNQJ)

[BR&as\\_sdt=0%2C5&q=trufa+de+biomassa+de+banana+vere&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1691369643325&u=%23p%3DxrvG1NDHyNQJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=trufa+de+biomassa+de+banana+vere&btnG=#d=gs_qabs&t=1691369643325&u=%23p%3DxrvG1NDHyNQJ) . Acesso em: 13 de maio de 2023

ARAÚJO, Adiene Silva; LÚCIO, Jordânia de Moraes; SOUZA, Dalila Teotonio Bernardino de. Ansiedade e alimentação: uma análise inter-relacional. **Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde (CONBRACIS)**, p. 8 e 9, Disponível em:

[https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Ansiedade+e+alimenta%C3%A7%C3%A3o%3A+uma+an%C3%A1lise+inter-relacional.+&btnG=#d=gs_qabs&t=1681159495903&u=%23p%3DkpadS_MjQpYJ)

[BR&as\\_sdt=0%2C5&q=Ansiedade+e+alimenta%C3%A7%C3%A3o%3A+uma+an%C3%A1lise+inter-](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Ansiedade+e+alimenta%C3%A7%C3%A3o%3A+uma+an%C3%A1lise+inter-relacional.+&btnG=#d=gs_qabs&t=1681159495903&u=%23p%3DkpadS_MjQpYJ)

[relacional.+&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1681159495903&u=%23p%3DkpadS\\_MjQpYJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Ansiedade+e+alimenta%C3%A7%C3%A3o%3A+uma+an%C3%A1lise+inter-relacional.+&btnG=#d=gs_qabs&t=1681159495903&u=%23p%3DkpadS_MjQpYJ). Acesso em: 10 abril, 2023

BARROS, Rafaela de Angelis. Biomassa de banana verde: alimento funcional, uma revisão. **Reseach, Society e Development**, v.11, n.14, p. 2, Set 2022. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35339/30420>

Acesso em: 07/06/2023

BERNARDI, Murillo Dorileo Leite. O eixo intestino-cérebro e o papel da serotonina. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 18, n. 1, p. 33-42, jan/abril 2014.

Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=intestino+c%C3%A9rebro&oq=#d=gs_qabs&t=1681753393576&u=%23p%3Dxz6Bje5uriUJ)

[BR&as\\_sdt=0%2C5&q=intestino+c%C3%A9rebro&oq=#d=gs\\_qabs&t=1681753393576&u=%23p%3Dxz6Bje5uriUJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=intestino+c%C3%A9rebro&oq=#d=gs_qabs&t=1681753393576&u=%23p%3Dxz6Bje5uriUJ) . Acesso em: 17 de abril, 2023

BIASIBETTI, Ana Camile Trindade. A Influência do Eixo Intestino-Cérebro na Ansiedade e na Depressão. **Escola de Ciências da Saúde e Bem-Estar Curso de Nutrição**. Porto Alegre, Jul 2022. Disponível em:

<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/24116>. Acesso em: 24 de abril, 2023.

COELHO, Patrícia; RODRIGUES, Francisco; VIEIRA, Luana. A influencia da dieta na flora microbiana intestinal. **Repositório Científico do Instituto Politécnico de Castelo Branco**, Castelo Branco, v.6, n.2º, Nov.2021. Disponível em:

<https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/7781>

Acesso em: 10 de agosto, 2023.

FRANÇA, Thaíza Barros de,. Et al. Efeitos de probióticos sobre o eixo microbiota-intestino-cérebro e o transtorno de ansiedade e depressão. **Brazilian journal of development**, Curitiba, v. 7, n.2 p. 16212-16225, Feb.2021. Disponível em:

[https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=efeitos+de+probioticos+na+saude+intestinal+ansiedade+e+n)

[BR&as\\_sdt=0%2C5&q=efeitos+de+probioticos+na+saude+intestinal+ansiedade+e+n](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=efeitos+de+probioticos+na+saude+intestinal+ansiedade+e+n)

utri%C3%A7%C3%A3o+&btnG=#d=gs\_qabs&t=1681151036448&u=%23p%3DT2ga9QKOjgMJ . Acesso em: 10 de abril, 2023

JÚNIOR, Dourival Tavares Sousa; LANDIM, Liejy Agnes Santos Raposo; VERDE, Thiago Ferreira Cândido Lima. Alimentos ricos em triptofano e seu efeito na liberação da serotonina e possíveis benefícios no transtorno de ansiedade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. 2, nov 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22190>. Acesso em: 10 abril, 2023

MACHADO, Anna Clara Pereira; MEDEIROS, Vanessa Geovanna de; SOUZA, Naira Emanuele Côrrea dos Santos. Alimentos ricos em triptofano: segredo da felicidade. **Ciência Viva**, Uberlândia, p. 1, nov 2018. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=Alimentos+ricos+em+triptofano%3A+segredo+da+felicidade.&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1681159351067&u=%23p%3DoOt4HMFm-R0J](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Alimentos+ricos+em+triptofano%3A+segredo+da+felicidade.&btnG=#d=gs_qabs&t=1681159351067&u=%23p%3DoOt4HMFm-R0J). Acesso em: 10 abril, 2023

NEVES, Amanda; Et al. Modulação Intestinal no Tratamento de Ansiedade e depressão. **Anima Educação**, Rio de Janeiro, Jun 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/35034/1/TCC%20Versa%cc%83o%20Final.pdf>  
Acesso em: 10/08/2023

SAAD, Susana Marta. Probióticos e Prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 42, n. 1 p. 1, Jan/Mar 2006. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as\\_sdt=0%2C5&q=probioticos+prebi%C3%B3ticos&oq=#d=gs\\_qabs&t=1681148963435&u=%23p%3Di8nLT5VORjgJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=probioticos+prebi%C3%B3ticos&oq=#d=gs_qabs&t=1681148963435&u=%23p%3Di8nLT5VORjgJ). Acesso em: 10 abril, 2023

SILVETRIN, Mara Natália. Saúde Mental e alimentação: Maus hábitos alimentares relacionados a disbiose intestinal. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 12, dez 2022. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=Sa%C3%BAde+Mental+e+alimenta%C3%A7%C3%A3o%3A+maus+habit+alimentares+relacionados++a+disbiose+intestinal&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1681151339721&u=%23p%3D5EpYr3uiApIJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Sa%C3%BAde+Mental+e+alimenta%C3%A7%C3%A3o%3A+maus+habit+alimentares+relacionados++a+disbiose+intestinal&btnG=#d=gs_qabs&t=1681151339721&u=%23p%3D5EpYr3uiApIJ). Acesso em: 10 abril, 2023

TESTONI, Marcelo. 'Segundo cérebro', intestino tem influência na saúde mental; veja por quê. **Viva Bem**. Campinas, Out 2021. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2021/10/07/segundo-cerebro-intestino-tem-influencia-na-saude-mental-veja-por-que.htm>. Acesso em: 10 abril, 2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA). **Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP**. 4. ed. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p.

VALIENGO, Ana Graziela de Almeida; CHAUD, Daniela Maria Alves. Microbiota Intestinal e sua relação com a Saúde Mental: Uma Revisão Bibliográfica. **Vita et Sanitas**, São Paulo, v. 16, n.1, Jan 2022. Disponível em: <http://fug.edu.br/revistas/index.php/VitaetSanitas/article/view/255>. Acesso em: 24 de abril, 2023.