

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Thalis Tanaka de Oliveira

**ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS: ORIGEM,
DIFERENCIAÇÃO CONFORME ASPECTOS LEGISLATIVOS**

BURI, 2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Thalis Tanaka de Oliveira

**ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS: ORIGEM,
DIFERENCIAÇÃO CONFORME ASPECTOS LEGISLATIVOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal de São Carlos.

Orientação: Prof. Dr. Angelo Luiz Fazani Cavallieri

BURI, 2023

Oliveira, Thalís Tanaka de

ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS:
ORIGEM, DIFERENCIAÇÃO CONFORME ASPECTOS
LEGISLATIVOS / Thalís Tanaka de Oliveira -- 2023.
43f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Angelo Luiz Fazani Cavallieri

Banca Examinadora: Angelo Luiz Fazani Cavallieri,
Isabelle Cristina Oliveira Neves, Miriam Mabel Selani

Bibliografia

1. Alimentos funcionais. 2. Nutracêuticos. 3. Legislação.
I. Oliveira, Thalís Tanaka de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

THALIS TANAKA DE OLIVEIRA


**ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS: ORIGEM, DIFERENCIAÇÃO
CONFORME ASPECTOS LEGISLATIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Alimentos pela
Universidade Federal de São Carlos.

Aprovado em: 20/03/2023.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente

 ANGELO LUIZ FAZANI CAVALLIERI
Data: 22/03/2023 18:11:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Angelo Luiz Fazani Cavallieri (Orientador)
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Documento assinado digitalmente

 ISABELLE CRISTINA OLIVEIRA NEVES
Data: 23/03/2023 12:52:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.(a) Dr.(a) Isabelle Cristina Oliveira Neves
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Documento assinado digitalmente

 MIRIAM MABEL SELANI
Data: 24/03/2023 08:52:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.(a) Dr.(a) Miriam Mabel Selani
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente este trabalho aos meus pais que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões pessoais e profissionais, me orientando da forma mais sensata possível e permitindo a obtenção dessa grande conquista. Aos meus dois irmãos por sempre serem minha fonte de motivação e forças para seguir em frente. A todos os meus professores, que me guiaram rumo a minha formação acadêmica, em especial ao meu orientador Angelo Luiz Fazani Cavallieri por estar sempre presente nos momentos que precisei de ajuda com este trabalho. Ao fim gostaria de agradecer a todos os amigos e colegas que encontrei antes e durante a minha graduação por tornar todos os anos da minha vida, inesquecíveis para mim.

RESUMO

OLIVEIRA, Thalís Tanaka. Diferenciação entre alimentos funcionais e nutracêuticos e suas relações com as estruturas presentes nos alimentos. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri, 2023.

O consumo de alimentos com o apelo de saudabilidade vem aumentando devido a uma preocupação maior por parte do consumidor com seu próprio bem-estar e com o bem-estar daqueles ao seu redor. Os termos alimento funcional e nutracêutico são notados com frequência nesta categoria de produtos e com isso faz-se necessária uma diferenciação clara entre estes termos, considerando aspectos legislativos e de literatura acadêmica, uma vez que são termos ainda frequentemente utilizados como sinônimos. Quando se fala de alimentos funcionais, estamos nos referindo aos alimentos na sua forma íntegra, podendo ser industrializados, naturais ou adicionados de ingredientes específicos, que possuem em sua composição físico-química componentes bioativos, que são substâncias presentes nos alimentos que não possuem funções essenciais (como fibras alimentares, carotenoides, flavonoides, entre outros), que refletem beneficentemente na saúde do consumidor, melhorando seu bem-estar físico, psicológico, comportamental e/ou metabólico e auxiliam na redução do risco de certos tipos de doenças. Por outro lado, nutracêuticos possuem um uso medicamentoso, geralmente para o tratamento de doenças ou são consumidos em conjunto com tais tratamentos, sendo encontrados em concentrações bem maiores do que as presentes nos alimentos íntegros, vendidos em forma de cápsulas, suplementos, pós e outros tipos de produtos concentrados. Desta maneira, a revisão destes termos apresenta um grande potencial tanto para profissionais da área de pesquisa e desenvolvimento quanto para indicações mais adequadas para o tratamento de doenças, uma vez que ainda há muito espaço para o desenvolvimento de alimentos com alegação de adição de compostos funcionais.

Palavras-chave: Alimentos funcionais. Nutracêuticos. Saúde. Legislação. Pesquisa. Composição química. Compostos bioativos

ABSTRACT

OLIVEIRA, Thalís Tanaka. Differentiation between functional foods and nutraceuticals and their relationships with the structures present in foods. 2023. Course Completion Work – Federal University of São Carlos, Lagoa do Sino campus, Buri, 2023.

The consumption of foods with a health appeal has been increasing due to a greater concern on the part of consumers with their own well-being and with the well-being of those around them. The terms functional food and nutraceuticals are frequently noticed in this category of products and, therefore, a clear differentiation between these terms is necessary, considering legislative aspects and academic literature, since they are terms that are still frequently used as synonyms. When talking about functional foods, we are referring to foods in their whole form, which can be industrialized, natural or added with specific ingredients, which have bioactive components in their physical-chemical composition, which are substances present in food that do not have essential functions (such as dietary fiber, carotenoids, flavonoids, among others), that reflect beneficially on consumer health, improving their physical, psychological, behavioral and/or metabolic well-being and help reduce the risk of certain types of diseases. On the other hand, nutraceuticals have a medicinal use, usually for the treatment of diseases or are consumed together with such treatments, being found in much higher concentrations than those present in whole foods, sold in the form of capsules, supplements, powders and others. types of concentrated products. In this way, the revision of these terms presents great potential both for professionals in the area of research and development and for more appropriate indications for the treatment of diseases, since there is still much room for the development of foods with the claim of adding functional compounds.

Keywords: Functional foods. Nutraceuticals. Health. Legislation. Search. Chemical composition. Bioactive compounds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma dos temas abordados nesta revisão bibliográfica.....	11
Figura 2 - Margarinas Flora e Becel – Imagens ilustrativas.....	14
Figura 3 - Cartaz promocional da Coca-Cola do final do século XIX/ início do século XX.....	14
Figura 4 - Conceito do que seria o termo nutracêutico por meio de ilustração.	18
Figura 5 - Estrutura genérica dos flavonoides.	30
Figura 6 - α – caroteno.....	32
Figura 7 - β – citraurina.....	33
Figura 8 - Estrutura química dos ácidos linoleico e linolênico.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definições de nutracêuticos de acordo com alguns autores ao longo do tempo.	19
Tabela 2 - Definição de alimentos funcionais de acordo com alguns países/órgãos	21
Tabela 3 - Definições relacionadas à nutracêuticos apresentadas ao longo do tempo de acordo com algumas instituições ao redor do mundo.....	22
Tabela 4 - Divisão de categorias alimentares, identificações e exemplos de acordo com a legislação brasileira ao longo dos anos	25
Tabela 5 - Informes técnicos relacionados aos alimentos que possuem propriedades funcionais publicados pela Anvisa ao longo dos anos.	26
Tabela 6 - Flavonoides mais comuns e suas principais fontes.....	30
Tabela 7 - Principais carotenoides e suas fontes alimentares	33

SUMÁRIO

1. Introdução.....	9
2. Objetivos gerais	10
2.1 Objetivos específicos	10
3. Metodologia	10
3.1 Organização da revisão bibliográfica	10
4. Revisão Bibliográfica.....	12
4.1 Origens dos termos nutracêuticos e funcionais e diferenciação básica.....	12
4.2 Definição e características de Alimentos Funcionais	15
4.3 Definição e características de Nutracêuticos.....	17
4.4 Legislação internacional	20
4.4.1 Definições internacionais apresentadas para os alimentos funcionais	20
4.4.2 Definições Internacionais apresentadas para os nutracêuticos.....	22
4.4.3 Legislação sobre alimentos funcionais no Brasil.....	24
4.4.4 Legislação sobre nutracêuticos no Brasil	28
4.5 Alimentos funcionais e seus componentes estruturais	29
4.5.1 Flavonoides.....	29
4.5.2 Fibras alimentares	31
4.5.3 Carotenoides	32
4.5.5 Grupos ômega 3 e ômega 6 – Ácidos graxos insaturados.....	33
4.5.6 Probióticos	34
4.6 Cenário e campos de pesquisa atuais.....	35
5. Conclusão	37
6. Referências Bibliográficas.....	39

1. Introdução

No momento atual, quando voltamos a nossa atenção para os conceitos de alimentação saudável e balanceada, pensamos em alimentos naturais, orgânicos ou com propriedades nutricionais que atendam às necessidades da dieta de cada pessoa em específico. Tais definições apareceram somente a partir do século XX, contudo a preocupação com o campo de estudo nutricional no que diz respeito à dieta diária de um indivíduo já teria surgido há muito tempo, quando filósofos e físicos começaram a dedicar sua atenção sobre a dieta no cotidiano das pessoas (ANDRAULER; FRUST, 2002). Curiosamente, desde a época de Hipócrates até a medicina moderna, havia distinção mínima entre alimentos e medicamentos, onde o pilar principal da medicina era considerado basicamente como escolhas inteligentes de produtos alimentícios naturais (ANDRAULER; FRUST, 2002).

A partir de então, muitas definições vieram a surgir sobre este tema, duas destas foram: alimentos nutracêuticos e alimentos funcionais. Tais definições são comumente confundidas ou relacionadas de forma errônea por veículos de mídia ou mesmo no conhecimento popular sobre o tema. O termo nutracêutico surgiu pela primeira vez em 1989 pela Fundação de Inovação em Medicina (Nova Iorque, EUA), e pode ser definido de maneira geral como nutrientes ou compostos bioativos, que possuem a capacidade de apresentar benefícios à saúde, possuindo em sua composição nutrientes ou propriedades que podem modificar funções fisiológicas e metabólicas além de combater e prevenir manifestações patológicas e quadros de carência nutricional (ALENCAR; MORAIS, 2021).

No que diz respeito ao termo “alimentos funcionais”, a sua primeira aparição se deu através de programas governamentais no Japão em 1984, que tinham como objetivo desenvolver alimentos benéficos e saudáveis para uma população com uma expectativa de vida mais alta que a média (SILVA; ORLANDELLI, 2019). Tais alimentos devem apresentar a possibilidade de ingestão na dieta rotineira, ser alimentos com componentes naturais, apresentar efeitos benéficos além de suas funções nutricionais elevando no quesito saúde os desempenhos físicos, psicológicos e comportamentais, e sua propriedade funcional deve apresentar embasamento científico (ROBERFROID, 2002).

Desta forma, uma diferenciação mais precisa entre tais termos deve ser explorada mais profundamente, assim como uma revisão relacionada à legislação de tais definições, além de apresentar de forma a definir nutricionalmente a categoria ao qual o alimento pertence de acordo com suas propriedades.

2. Objetivos gerais

O objetivo geral do trabalho é apresentar uma revisão bibliográfica sobre alimentos funcionais e nutracêuticos, buscando explorar as definições e diferenças dos alimentos que se relacionam nestas categorias do ponto de vista da ciência e tecnologia dos alimentos e de um contexto histórico relacionado a legislação nacional e internacional.

2.1 Objetivos específicos

- Definir de forma objetiva os alimentos funcionais e nutracêuticos;
- Descrever e explicitar as diferenças entre os alimentos funcionais e nutracêuticos;
- Abordar a legislação atualmente vigente sobre o uso de ambas as definições e quando enquadram um alimento em tais definições;
- Demonstrar a correlação entre tais definições e as características físico-químicas de tais alimentos.

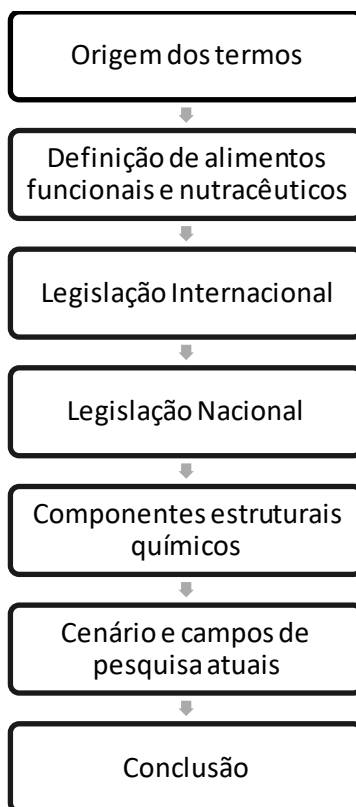
3. Metodologia

3.1 Organização da revisão bibliográfica

O trabalho desenvolvido se enquadra na classificação de revisão de literatura, com os objetivos principais de explicar, explicitar e argumentar sobre os alimentos funcionais e nutracêuticos e quais os principais compostos bioativos e nutrientes encontrados nos mesmos. Os recursos usufruídos para a consulta e fontes para a confecção deste trabalho consistiram em artigos e textos científicos de periódicos indexados, livros com ISSN (International Standard Serial Number) e materiais legislativos, que discorrem sobre os temas a serem dissertados. A busca dos materiais utilizados foi realizada no período entre abril de 2022 e março de 2023.

O fluxograma apresentado na Figura 1 apresenta a distribuição das seções deste texto, explicitando a sequência dos temas abordados nesta revisão bibliográfica:

Figura 1 - Fluxograma dos temas abordados nesta revisão bibliográfica.



Fonte: Autoral, 2023.

Primeiramente será discorrido sobre como os termos alimentos funcionais e nutracêuticos se originaram, dando um contexto histórico ao tema, quais seus impactos, além de suas definições, particularidades e diferenças.

Logo após, são apresentadas suas definições e menções de acordo com diferentes pontos de vista legislativos, tanto nacionalmente quanto internacionalmente, bem como uma discussão sobre haver ou não uma distinção clara por meio dos veículos legislativos sobre os termos.

Por fim, serão apresentados os componentes estruturais químicos dos alimentos funcionais, que fazem uma ponte sobre o porquê de receberem tais definições de um ponto de vista químico, bem como o campo atual de pesquisa sobre os nutracêuticos e alimentos funcionais, seguido da conclusão do trabalho.

A obtenção do material utilizado para a confecção do trabalho foi realizada por intermédio de pesquisas realizadas em sites, portais e plataformas como o Periódico Capes, Google Acadêmico, *Science Direct*, *Elsevier*, ANVISA e repositórios universitários.

Para a busca das informações coletadas no presente trabalho, foram utilizados, além dos materiais apresentados, filtros de ano de publicação, tema e palavras-chave. O intervalo de tempo para a publicação para os materiais utilizados foi de 2017 até 2022, com exceção de Moraes e Colla (2006) e também de certas legislações utilizadas para contextualização. Os temas utilizados para a pesquisa foram “Alimentos funcionais”, “nutracêuticos” e suas definições por meio de legislações nacionais e internacionais, além de suas descrições apresentadas pelos autores.

As palavras-chave utilizadas para as pesquisas foram: Alimentos funcionais, nutracêuticos, suplementos, legislação, definição, composição, bem-estar e saúde.

4. Revisão Bibliográfica

4.1 Origens dos termos nutracêuticos e funcionais e diferenciação básica

A origem dos termos nutracêutico e funcional foi relacionada ao campo de estudo que trata da nutrição humana e da medicina. Desta maneira, uma elucidação adequada de cada um desses termos é necessária para o entendimento dos estudos a seguir.

De acordo com a Lei-Decreto n. 986/1969, alimentos são considerados como:

Toda substância ou mistura de substâncias, no estado sólido, líquido, pastoso ou qualquer outra forma adequada, destinada a fornecer ao organismo humano os elementos normais a sua formação, manutenção e desenvolvimento.

Antes de apresentar a definição dos termos em si, é necessário destacar que alimentos cujas as propriedades são utilizadas para a prevenção de doenças são conhecidos há várias centenas de anos (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018). Um dos primeiros registros é remetido ao considerado pai da medicina, Hipócrates, que recomendava a ingestão de certos alimentos com finalidades médicas. Isso pode ser

observado em uma de suas mais famosas frases, escrita há cerca de 2.500 anos, “Faça do alimento o seu medicamento e do medicamento o seu alimento”. Porém nesta época, o termo alimento funcional ainda não havia surgido, tendo sua primeira definição por volta da década de 1980 e passando a ser utilizado somente na década de 1990 (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018).

É necessário destacar que antes das tais definições, alguns fatores relacionados pela observação científica já haviam sido considerados. A partir de 1950, alguns cientistas perceberam que em certas sociedades, que não foram tomadas por padrões alimentares baseados em alimentos industrializados, as ocorrências de constipação intestinal eram baixas ou mesmo não ocorriam. Do mesmo modo, para os esquimós, por ter uma dieta fundamentada em peixes e crustáceos, que tem em sua composição uma rica quantidade de ômega-3 e ômega-6, não era observada uma incidência elevada de problemas cardíacos. Outro exemplo que pode ser levantado nestes campos de estudos é a população oriental, que tem um índice elevado de ingestão de soja (alimento que possui fitoestrógenos em sua composição), resultando em um baixo número de casos registrados de câncer de mama. Também foi observado que para as sociedades que consomem uma elevada quantidade de frutas e vegetais/verduras, existe uma correlação com baixos riscos de doenças relacionadas ao coração e desenvolvimento de câncer nos consumidores (SALGADO, 2017).

Ainda sem as definições mais apuradas para os conceitos de nutracêuticos ou alimentos funcionais, na segunda metade do século XX, as corporações, bem como a população ocidental, começaram a voltar sua atenção para as vantagens que alguns alimentos proporcionavam à saúde. Um exemplo disso seriam as margarinas Flora e Becel produzidas pela empresa Unilever (figura 2), que possuíam uma quantidade significativa de ácidos graxos poli-insaturados sendo indicadas como mais benéficas ao organismo do que a maioria das margarinas até então disponibilizadas para o consumo, principalmente quando consumidas por indivíduos hipercolesterolêmicos (SALGADO, 2017).

Figura 2 - Margarinas Flora e Becel – Imagens ilustrativas



Fonte: UNILEVER, 2006.

Alguns alimentos processados, neste mesmo período, também tentaram se adequar a tal categoria (a qual apresenta algum tipo de benefício à saúde do consumidor). Um exemplo disso foi a Coca-Cola (figura 3), que no início deste mesmo século, por meio de propagandas, não obteve um resultado positivo com esta associação, uma vez que não havia uma comprovação científica sobre a mesma.

Figura 3 - Cartaz promocional da Coca-Cola do final do século XIX/ início do século XX



Fonte: Smithsonian Magazine, 2017.

Neste período, o termo “alimentos funcionais” surgiu pela primeira vez no Japão, nos anos 80, como alimentos processados que, adicionalmente ao fato de serem nutritivos, possuem componentes que contribuem para certas funções do corpo. A princípio foram estabelecidos como FOSHU (*Foods for Specified Health Use* ou Alimentos para uso específico de saúde). Esta definição surgiu no ano de 1991, e tais contribuições às funções do corpo, se dão por meio da sua estrutura e composição química, não oferecendo nenhum tipo perigo a saúde ou higiene do consumidor (COLLA; MORAES, 2006).

Quanto ao termo “nutracêuticos”, sua primeira definição registrada foi em 1989, pela *Foundation for Innovation in Medicine* dos EUA, sendo tais produtos naturais, com compostos bioativos que podem ser comercializados em forma de cápsulas, barras ou pó (ALENCAR; MORAIS, 2021).

Entretanto, os alimentos funcionais e nutracêuticos são comumente considerados sinônimos, mas existem diferenças. A principal delas é que os alimentos funcionais devem estar na forma de alimentos regulares, ser consumidos como parte da dieta e apresentar benefícios específicos à saúde, como redução do risco de doenças e manutenção do bem-estar físico e mental. Já o termo “nutracêutico”, que foi introduzido em 1989, faz a distinção entre alimentos funcionais e medicamentos. Nutracêuticos são alimentos ou partes de alimentos que trazem benefícios à saúde, incluindo a prevenção e/ou tratamento de doenças, desde nutrientes isolados até produtos vegetais e alimentos processados (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018). O que se pode depreender destas definições é uma sobreposição de princípios, que podem gerar um entendimento equivocado quanto a correta distinção destas definições.

4.2 Definição e características de Alimentos Funcionais

A primeira definição característica dos alimentos funcionais surgiu através do FOSHU, no Japão, que se tratava de um programa que visava reduzir as despesas com medicamentos e seguros de saúde. Foram avaliados os alimentos que possuíam uma comprovação de trazer benefícios à saúde ou alguma função específica no organismo daqueles indivíduos que os consumiam (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018).

A definição de alimentos funcionais pode variar dependendo de alguns fatores, como o local de estudo para tais fatores, bem como a época de estudo e a depender da legislação vigente do país ou região em questão, onde existem pequenas variações de alguns conceitos, mas sempre mantendo a ideia principal do que seriam alimentos funcionais (SALGADO, 2017).

De acordo com as definições de Moraes e Colla (2006) e mais recentemente também pelas definições de Salgado (2017), os alimentos funcionais devem manifestar os seguintes aspectos:

- Ser alimentos os quais podem ser consumidos na dieta cotidiana.
- Os alimentos funcionais devem ser constituídos de substâncias naturais, por certas vezes em uma concentração/quantidade elevada quando comparada à alimentos que geralmente não possam suprir.
- São capazes de manifestar resultados benéficos ao bem-estar e saúde de quem os consome regularmente, diminuindo o risco do aparecimento de doenças e aperfeiçoando a qualidade de vida em uma ou mais áreas, como aprimorar o bem-estar físico, psicológico e comportamental.
- Suas propriedades funcionais e benéficas a saúde de quem os consome regularmente deve apresentar uma comprovação/embasamento científico.
- Tal alimento pode ter um de seus componentes removidos, alterados ou ainda a bioatividade de seus componentes modificada.

Em suma, os alimentos funcionais devem possuir em sua composição compostos que podem ser definidos como um conjunto de componentes que trazem uma melhora ou benefícios à saúde. Como exemplo tem-se as alicinas que são componentes do alho, carotenoides presentes em vegetais folhosos como o espinafre, flavonoides encontrados em diversas frutas e algumas bebidas como o vinho, glucosinolatos e ácidos graxos poliinsaturados encontrados em alguns tipos de óleos, como o óleo de pequi ou de girassol. Estes componentes devem ter a possibilidade de serem ingeridos juntamente com o seu alimento de origem, tornando-o assim um alimento funcional. Outro fator também importante, como já dito anteriormente, é que o alimento apresente segurança para consumo humano,

sem que os consumidores sejam expostos a nenhum tipo de toxicidade ou outros efeitos negativos (SALGADO, 2017).

Um fator importante a ser destacado é que os alimentos funcionais, ao contrário dos medicamentos, não possuem a capacidade de curar doenças, apenas possuem em sua composição componentes ativos que ajudam a reduzir o risco ou auxiliar na prevenção de alguns tipos de doenças. Dentro deste cenário tem-se a diminuição da incidência de doenças cardiovasculares, hipertensão, inflamações, câncer, diabetes, dentre outras (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018).

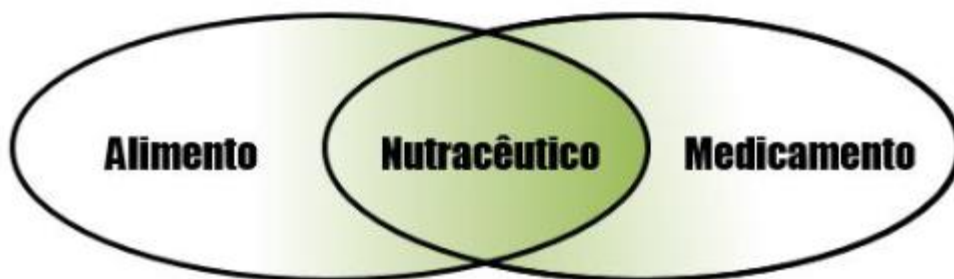
4.3 Definição e características de Nutracêuticos

A palavra nutracêutico é utilizada para substâncias que normalmente são atestadas como nutrientes, mas que quando consumidas possuem resultados benéficos em questões fisiológicas para o organismo humano. Podem ser consideradas como partes dos alimentos ou os mesmos no conjunto, e que oferecem efeitos medicinais positivos, como o tratamento e/ou prevenção de certas doenças (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018). Nutracêuticos também podem ser conceituados como farmaconutrientes, possuindo na sua composição nutrientes que podem modificar ou corroborar com funções metabólicas e fisiológicas (ALENCAR; MORAIS, 2021).

Um ponto importante a se destacar em relação aos nutracêuticos é que o seu consumo possibilita a prevenção de problemas associados à falta de nutrientes. Por conta deste fator principal, os nutracêuticos tem ganhado cada vez mais destaque, e sendo cada vez mais ingeridos levando a uma manutenção e melhoria da saúde e gerando uma melhor qualidade de vida dos consumidores (ALENCAR; MORAIS, 2021).

A figura 4 a seguir demonstra um conceito importante dos nutracêuticos conforme Bertol, Machado e Puton (2019).

Figura 4 - Conceito do que seria o termo nutracêutico por meio de ilustração.



Fonte: Bertol, Machado e Puton, 2019.

Nessa figura podemos observar que um nutracêutico seria de modo sucinto, um intermediário entre alimentos e medicamentos, servindo em alguns casos como parte nutricional e como medicamento para prevenção e tratamento de certas doenças e/ou quadros de saúde.

Assim como a definição de alimentos funcionais, a definição para os termos nutracêuticos é nebulosa pelo mesmo fator apresentado anteriormente. Podemos observar algumas pequenas divergências quanto a sua definição proposta por diferentes pesquisadores de diferentes instituições. Pode-se, todavia, perceber que há um consenso e a definição mais abrangente e aceita é a de que podem ser partes de alimentos ou alimentos por inteiro que podem ser aplicados de maneira farmacêutica (BERTOL; MACHADO; PUTON, 2019).

Os nutracêuticos possuem algumas classificações, que segundo Bertol, Machado e Puton (2019), podem ser divididas em:

- Vitaminas e antioxidantes
- Minerais
- Aminoácidos e cetoácidos
- Peptídeos
- Proteínas
- Ácidos graxos poli-insaturados
- Fibras dietéticas

Esses termos podem ser apresentados de algumas maneiras diferentes, como em nutrientes isoladamente, concentrados por meio de cápsulas, suplementos dietéticos, produtos isolados, herbais e alguns alimentos processados (COLLA; MORAES, 2006).

De acordo com a definição de Moraes e Colla (2006), aceita até os dias atuais, os nutracêuticos possuem objetivos estritamente diferentes dos alimentos funcionais, de acordo com os motivos apresentados abaixo:

- Para os alimentos funcionais, apenas a diminuição da chance de desenvolvimento e/ou aparecimento de doenças são importantes, enquanto para os nutracêuticos devem apresentar um apelo médico, como a prevenção e o tratamento de doenças e quadros de saúde.
- Os alimentos funcionais devem estar na forma de alimentos que são consumidos no cotidiano, em sua estrutura completa, enquanto que os nutracêuticos incluem nutrientes isolados em cápsulas, suplementos de dieta e mesmo outros tipos de alimentos.

Outras definições que merecem destaques apesar de estarem datadas, são as apresentadas por alguns autores ao longo do tempo, onde pode-se observar uma congruência com os conceitos apresentados anteriormente. Essas definições são apresentadas na tabela 4 a seguir.

Tabela 1 - Definições de nutracêuticos de acordo com alguns autores ao longo do tempo.

Autor	Definição
Zeisel, 1999.	Suplementos alimentares que possuem de maneira concentrada certo composto bioativo presente em alguns alimentos, separado do alimento integral, usados com objetivo de obter uma melhora na saúde, geralmente utilizados em doses maiores que presentes nos alimentos de origem.
De Felice, 1995.	Partes presentes na formulação de um alimento que traz benefícios relacionados à saúde, como a prevenção e tratamento de doenças, variando de produtos como suplementos, nutrientes isolados, produtos herbais, alguns cereais, entre outros.
Brower, 1998.	Substâncias que seja um alimento ou parte de um alimento e permita a indução de benefícios à saúde e medicinais, como a prevenção e o tratamento de doenças.

Fonte: Adaptada de Santini *et al.*, 2018.

4.4 Legislação internacional

4.4.1 Definições internacionais apresentadas para os alimentos funcionais

Existem diferentes definições relacionadas à legislação quanto aos alimentos funcionais, dependendo da região/país em questão. Como já explorado nos tópicos anteriores, o primeiro conceito foi concebido pelo Ministério da Saúde e Bem-Estar japonês através do FOSHU (1980), que se tratava de alimentos que, ingeridos em uma dieta cotidiana, apresentam benefícios fisiológicos, que diminuem o risco de doenças crônicas, além de suprir suas funções nutricionais usuais. Esta definição foi admitida de forma rápida pelos outros países (COSTA; ROSA, 2016).

Apesar de tal definição ser aceita mundialmente, algumas denominações dos discursos/alegações funcionais e métodos para a sua aprovação como funcionais em si, pode sofrer uma variação dependendo da regulamentação do país.

Um exemplo disso seria a ADA (*American Dietetic Association*), que considera alimentos que sofreram certas modificações ou fortificações como alimentos funcionais, devido aos seus resultados positivos à saúde, caso sejam ingeridos em conjunto ou fazendo parte de uma dieta variada. Seguindo as alegações feitas por esse órgão, a propriedade funcional presente em alimentos é referente à sua atuação metabólica ou fisiológica, que fazendo parte do alimento como um todo, tem no desenvolvimento e regulação de funções do corpo humano (COSTA; ROSA, 2016).

Apesar da identificação apresentada pela ADA, há uma certa controvérsia quanto a definição de funcionais nos EUA e na América do Norte, devido ao fato de que há de existir uma distinção entre produtos alimentícios que são vendidos em sua forma integral (alimentos funcionais) e aqueles em que um elemento de sua composição foi isolado por meio de cápsulas, barras, pós, etc; (nutracêuticos) (COSTA; ROSA, 2016). Um exemplo disso seria a definição apresentada pelo *Health Canada* (Canadá), onde apenas os alimentos que apresentam propriedades bioativas e compostos funcionais espontaneamente em sua composição podem ser considerados alimentos funcionais de fato, descartando os alimentos industrializados (COSTA; ROSA, 2016).

Na tabela 1 encontram-se algumas definições sobre o que seria um alimento funcional de acordo com o país ou região ao qual se refere.

Tabela 2 - Definição de alimentos funcionais de acordo com alguns países/órgãos

Países/ Regiões	Definição
EUA (<i>Institute of Food Technologists</i>)	São alimentos e/ou ingredientes que proporcionam efeitos positivos à saúde para população que os consome. Tais substâncias contribuem com nutrientes essenciais, na medida ou além da medida precisa para a manutenção, desenvolvimento e crescimento normais podendo possuir em sua composição outros componentes biologicamente ativos que também impactam positivamente a saúde ou proporcionam resultados fisiológicos desejáveis.
Austrália (<i>National Center of Excellence in Functional Foods</i>)	São alimentos que atingem as expectativas das pessoas que os consomem quando se tratando da saúde e bem-estar em geral, podendo também prevenir ou converter de maneira positiva quadros que trazem riscos à saúde do indivíduo.
Japão (<i>Japanese Department of Health</i>)	Alimentos que possuem um alicerce de conhecimento quando se tratando da relação entre os componentes do alimento e a saúde, proporcionando resultados positivos à saúde. Também possuem um selo de certificação para que os consumidores tenham o conhecimento que tais alimentos podem trazer um benefício característico à saúde.
Canadá (<i>Health Canada</i>)	Itens ou ingredientes alimentares que trazem efeitos positivos em relação à redução da manifestação de doenças crônicas e à efeitos fisiológicos complementando a sua função nutritiva normal. Tal alimento deve ser parecido com um alimento comum e os componentes ativos devem estar incluídos espontaneamente na composição do alimento.
União Européia (<i>European Commission, Health and Consumer Protection</i>)	Além do seu benefício nutritivo, traz efeitos positivos à diversas funções do organismo, de forma que o bem-estar e a saúde dos indivíduos seja melhorada, assim como risco de doenças seja reduzido.

Fonte: Adaptada de Costa e Rosa, 2023.

Pode-se observar pelas definições apresentadas na tabela 1 que existe um consenso sobre a definição de alimentos funcionais, uma vez que todas elas delimitam alimentos funcionais como alimentos em sua forma integral que além da função de nutrição básica, apresentam algum benefício à saúde e bem-estar do indivíduo. Dito isso, algumas organizações ou países acrescentam ou alteram alguns termos em suas definições.

4.4.2 Definições Internacionais apresentadas para os nutracêuticos

Ainda há a necessidade do estabelecimento de legislações mais específicas para o uso da definição nutracêutico em diversos lugares e instituições, contudo, existem algumas regulamentações que ditam de forma mais sólida sobre quais seriam as características e usos corretos de tal definição.

Principalmente nos EUA, os alimentos funcionais e os nutracêuticos são confundidos e as nomenclaturas usadas como sinônimos. Isso se deve ao fato de que as definições e instruções legislativas presentes no país são menos restritivas, não havendo exatamente uma distinção entre aquilo que seria vendido como um alimento por inteiro (funcional) e como parte isolada do mesmo, como concentração de nutrientes por exemplo (nutracêutico). Desta maneira, ainda se faz necessário o estabelecimento dos limites para os quais os alimentos funcionais são categorizados de forma diferente de produtos nutracêuticos (ALENCAR; MORAIS, 2021).

Considerando os fatores discutidos, a seguir podemos ver na tabela 5, algumas definições relacionadas ao que seria o conceito de nutracêutico de acordo com alguns órgãos legislativos em diferentes países.

Tabela 3 - Definições relacionadas à nutracêuticos apresentadas ao longo do tempo de acordo com algumas instituições ao redor do mundo.

País/Instituição	Definição
USA, National Institutes of Health (NIH), 1994	Os nutracêuticos se encaixam relativamente como parte dos suplementos dietéticos. Sua definição trata de um alimento não tradicional com a capacidade de complementar a dieta por meio do consumo regular de um de seus componentes. Quanto à parte regulatória referente à rotulagem e segurança de suplementos dietéticos, ela é fornecida pelo Food and Drug Administration (FDA), por meio do Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA). Esta dita que a empresa é a responsável pela segurança da distribuição e/ou fabricação do suplemento, não sendo necessária a submissão do

	mesmo ao FDA para sua comercialização à menos que seja o caso de um novo composto.
United States Food and Drug Administration (FDA). Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA), 1994.	Suplemento dietético que fornece um componente bioativo presente em algum alimento, na forma não convencional do mesmo (a ingestão do componente não deve ser através do alimento convencional).
EU Directive 2002/46/EC (Food Supplement)	Produto alimentar o qual possui como objetivo suplementar uma dieta normal. Consiste em uma fonte concentrada de nutrientes ou outras substâncias com efeitos nutricionais ou psicológicos, isolados ou em combinação. São comercializados em formulações elaboradas em doses, como tabletes, cápsulas e pílulas, elaborados para serem ingeridos em quantidades pequenas previamente medidas e controladas.
EU Directive 1999/21/ EC (Food for medical use)	Nutrientes alimentícios completos que devem ser constituídos somente da fonte de tais nutrientes (isolados) para a pessoa que apresenta uma carência deste componente. Ou adicionalmente: uma formulação de nutrientes desenvolvida e isolada justamente para o tratamento de uma doença específica e/ou para casos específicos.
European Nutraceutical Association (ENA). 2016.	Produtos nutricionais que fornecem benefícios médicos e de saúde, incluindo a prevenção e tratamento de doenças.

Fonte: Adaptada de Santini *et al.*, 2023.

Como observado nas definições apresentadas Na Tabela 5, a maioria dos países possuem definições relacionadas à nutracêuticos, não se referindo ao termo em si, mas apresentando a principal ideia do que são, com uma concordância geral, sendo definidos como produtos nutricionais os quais possuem uma concentração elevada de certos nutrientes ou compostos bioativos, na maioria das vezes usados para o tratamento de doenças. A principal diferença que pode ser citada entre os países é a de que em algumas delas, certos alimentos que possuem uma quantidade elevada destes nutrientes ou compostos bioativos em sua forma integral, podem ser considerados nutracêuticos, sem que o componente seja isolado do alimento como um todo.

4.4.3 Legislação sobre alimentos funcionais no Brasil

No Brasil, observa-se que não há uma definição para o termo “alimentos funcionais”, mas sim uma validação de suas propriedades funcionais e de saúde. Além disso, também se delimita as orientações para o seu consumo.

Algumas legislações utilizadas no presente trabalho estão revogadas, sendo sempre indicadas e/ou apresentadas como uma contextualização histórica para o estabelecimento de novas resoluções ou resoluções de diretoria colegiada as quais as englobam.

Com esse fator em destaque, o Ministério da Saúde por meio da Agência Nacional da vigilância Sanitária (ANVISA), em 1999 apresentou uma Comissão Técnico-Científica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos (juntamente com as resoluções n. 16, n. 17, n.18, que posteriormente foram revogadas e substituídas pela RDC 243/2018, e n.19), que segundo Albert, Santos e Leandro (2018) tinha como objetivo realizar assessoramento e consultorias no que diz respeito à novos alimentos funcionais, alegação de rótulos e segurança para consumo.

Entre as resoluções citadas, uma das que merecem um destaque é a n. 16/1999. Esta resolução foi importante pois é um regulamento técnico que firma o sistema de registro para novos alimentos e/ou ingredientes. Assim, é possível definir substâncias ou alimentos que não possuem um antecedente de consumo, ou mesmo que já foram consumidas, porém tenham algum acréscimo de substâncias em um nível mais alto aos notados em alimentos de uma dieta cotidiana (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018).

Ainda no mesmo ano, a Anvisa estabeleceu, devido ao interesse da população em alimentos como uma base sólida para uma boa saúde, algumas instruções fundamentais para que haja a confirmação e análise de propriedades funcionais de um alimento cuja a alegação seja constada em seu rótulo assim como a regulamentação para registro de tais alimentos em sua rotulagem (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018). Neste contexto, surgiu a Resolução n. 19/1999, e nela está definido que:

ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE FUNCIONAL: é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem

no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano.

ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE DE SAÚDE: é aquela que afirma, sugere ou implica a existência da relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde.

É importante ressaltar também algumas RDCs e algumas portarias que se referem à alimentos que possuem alguma relação com propriedades funcionais em si e que possuem componentes associados às propriedades funcionais. Tais normas legislativas estão descritas na tabela 2.

Tabela 4 - Divisão de categorias alimentares, identificações e exemplos de acordo com a legislação brasileira ao longo dos anos

Legislação (ANVISA)	Categorias dos alimentos	Identificação de acordo com a legislação e exemplos
Guia nº55, versão 1, de 25/11/2021	Suplementos alimentares e/ou minerais.	São os alimentos que podem ser utilizados para que uma dieta cotidiana de um indivíduo saudável seja complementada com minerais e vitaminas.
RDC nº 715/2022	Alimentos utilizados para o controle de peso.	Alimentos que expõe em sua composição o objetivo de prover de forma parcial a carência nutricional de cada pessoa de forma a proporcionar a manutenção, ganho ou redução de peso, um exemplo seriam os shakes.
RDC nº18/1999	Alimentos que possuem benefícios à saúde e/ou propriedades funcionais.	Propriedades funcionais: possuem uma função fisiológica ou metabólica em relação a manutenção, crescimento, desenvolvimento e funções normais no organismo do indivíduo. Benefícios à saúde: possui uma relação em se tratando de certas condições ou doenças se tratando da saúde. Dois exemplos seriam o licopeno e a inulina.
RDC nº16/1999 (alterada pela RDC 243/2018)	Novos alimentos e/ou novos ingredientes	Substâncias ou alimentos que não possuem um antecedente de consumo em território nacional, ou mesmo que já foram consumidas, porém tenham algum acréscimo de substâncias em um nível mais alto aos notados em alimentos de uma dieta cotidiana.

Fonte: Adaptada de Albert, Leandro e Santos, 2023.

Além disso, é necessário destacar algumas das diretrizes que norteiam as condutas da Comissão Técnico-Científica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos, que posteriormente foi nomeada de Comissão de Assessoramento Técnico-científico para os alimentos que possuíam algum tipo de alegação de benefício à saúde e/ou propriedade funcional (COSTA; ROSA, 2016).

Segundo Costa e Rosa (2016), tais diretrizes consistem em:

- Julgamento relacionado à segurança e exame de risco, tendo critérios científicos como fundamentos.
- Julgamento da alegação quanto a sua eficiência, também tendo critérios científicos como fundamento.
- Não conceituar os alimentos funcionais em si, mas reconhecer alegações relacionadas às propriedades funcionais dos alimentos.
- A responsabilidade pela validação da segurança do alimento (produto) e eficiência da alegação funcional, é da própria empresa.
- Tais alegações devem condizer com as orientações das Políticas de Saúde do Ministério da Saúde.

Adicionalmente, a Anvisa possui mais alguns informes técnicos orientativos que dizem respeito aos alimentos que possuem alegações de propriedades funcionais que foram publicados ao longo dos anos. Alguns destes informes tratam de alimentos ou propriedades funcionais específicas enquanto outros fazem uma menção a esses temas de forma mais abrangente. A tabela 3 apresenta alguns destes informes técnicos.

Tabela 5 - Informes técnicos relacionados aos alimentos que possuem propriedades funcionais publicados pela Anvisa ao longo dos anos.

Informe técnico nº 1, de 15/01/2002	Apresenta o significado das categorias de alimentos segundo o regulamento técnico de substância bioativas e probióticos que foram isolados com argumentações de benefícios à saúde e propriedades funcionais.
Informe técnico nº 9, de 21/05/2004	Determina as diretrizes para aplicação, no rótulo de embalagens, alegações relacionadas à nutrientes que possuem propriedade funcional, e seus impactos tenham sido

	reconhecidos cientificamente.
Informe técnico n° 23, de 17/04/2007	Explicita os métodos para que seja realizada a avaliação relacionada à eficácia e segurança do ácido linoleico conjugado (ALC)
Informe técnico n° 27, de 15/06/2007	Apresenta as diretrizes relacionadas aos documentos que são essenciais para que seja avaliada a segurança e o risco dos tipos vegetais quando utilizados em bebidas não alcoólicas.
Informe técnico n° 56, de 06/02/2014	Trata-se das elucidações relacionadas à avaliação de eficiência relacionada à propriedades funcionais em se tratando de mercadorias alimentícias que foram enriquecidos ao mesmo tempo de ácidos graxos EPA e fitosteróis DHA.
Informe técnico n° 63, de 03/10/2014	Traz as elucidações quanto ao acréscimo de ingredientes considerados concentrado, como o caso de ácido docosa-hexaenoico (DHA) e ácido eicosapentaenoico (EPA) em bebidas e alimentos sólidos.

Fonte: Adaptada de Costa e Rosa, 2023.

É importante também mencionar a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 2/2002, que foi posteriormente substituída pela RDC n° 243/2018 que foi instituída pela Anvisa por conta do cenário em que se encontrava na época, com os informes técnicos de outros órgãos de saúde internacionais (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018). Tal RDC tem um enfoque maior na definição do que seriam nutracêuticos, porém há certas passagens importantes para os alimentos com propriedades funcionais, principalmente no que diz respeito a definição de substância bioativas, que são os não nutrientes presentes nos alimentos, possuindo alguma atividade metabólica ou fisiológica característica. Tais substâncias devem fazer parte da constituição das fontes alimentares, sejam elas naturais ou sintéticas e seu consumo deve ter uma segurança comprovada em relação ao metabolismo humano (ALBERT; SANTOS; LEANDRO, 2018). São basicamente classificados em carotenoides; fitosteróis; flavonoides; fosfolipídios; organossulfurados; polifenóis; e probióticos.

4.4.4 Legislação sobre nutracêuticos no Brasil

No Brasil, também há uma certa confusão se tratando da definição trazida pela legislação, pois também não há uma clareza quanto ao termo. O que pode ser observado são algumas resoluções e portarias publicados ao longo dos anos pela ANVISA.

Dentre elas, as que merecem mais destaque são: a portaria nº32 de 1998, a resolução RDC nº2 de 2002 (substituídas pela RDC 243/2018 posteriormente) e a resolução nº 19 de 1999.

Algumas passagens da portaria nº32 de 1998 e resolução nº19 de 1999, já foram exploradas anteriormente em relação aos alimentos funcionais, assim é necessário destacar que as mesmas trazem algumas diferenciações para o que seriam considerados nutracêuticos, como alguns conceitos apresentados a seguir. Estes conceitos são coincidentes com as definições já discutidas nos tópicos de definição e legislação internacional dos nutracêuticos.

A RDC 243/2018 corresponde a um regulamento técnico referente aos suplementos de minerais e vitaminas e também como é realizado o seu registro, fazendo a diferenciação de tais compostos em relação aos alimentos íntegros (BERTOL; MACHADO; PUTON, 2019). Além disso, ela define as orientações a serem tomadas se tratando das avaliações de segurança, comercialização e registro quanto aos probióticos na sua forma isolada e as substâncias bioativas em seu estado líquido, semissólido, líquido, sólido. Como exemplo desses estados tem-se as soluções, granulados, pastilhas, comprimidos, cápsulas, entre outros (BERTOL; MACHADO; PUTON, 2019).

Ainda de acordo com a RDC, se tratando especificamente das substâncias bioativas:

Substância bioativa: nutriente ou não nutriente consumido normalmente como componente de um alimento, que possui ação metabólica ou fisiológica específica no organismo humano;

Por fim, a resolução n°19 de 1999 além de definir o que seriam as alegações de propriedades funcionais, também define as características relacionadas à alegação de propriedades de saúde, fator determinante aos nutracêuticos:

ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE DE SAÚDE: é aquela que afirma, sugere ou implica a existência da relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde

Além disso, a resolução n°19 de 1999 também define os requisitos para que certos produtos e/ou alimentos tenham em sua rotulagem alegação de propriedades funcionais e/ou de saúde assim como a disposição geral para todos os procedimentos descritos.

4.5 Alimentos funcionais e seus componentes estruturais

Os alimentos funcionais possuem duas categorias fundamentais, sendo elas relacionadas à origem, podendo ser animal ou vegetal, e aos tipos de benefícios à saúde que eles oferecem. São divididos nas seis áreas do organismo humano: crescimento, desenvolvimento e diferenciação celular, sistema cardiovascular, comportamentos das funções fisiológicas, metabolismo de substratos, sistema gastrointestinal e antioxidantes (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

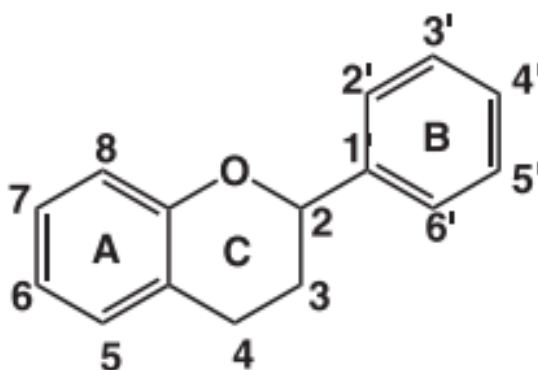
Outra caracterização que pode ser feita aos alimentos funcionais é quanto aos seus componentes bioativos que estão presentes em sua composição, de acordo com a sua estrutura química e suas propriedades. Os principais compostos bioativos com propriedade funcional encontrados mais comumente nos alimentos são os flavonoides, carotenoides, fibras, ácidos graxos ômega 3 e ômega 6 e os probióticos, que podem ser classificados como microrganismos (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

4.5.1 Flavonoides

Flavonoides são compostos fenólicos e são encontrados majoritariamente nas frutas e hortaliças, e também em produtos em que são utilizados, como o caso dos sucos, chás e vinhos. Possuem em sua composição estrutural dois anéis aromáticos e 15 átomos de carbono, ligados medialmente por um pirano (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

Sua estrutura pode ser observada pela figura 5, onde podemos observar os dois anéis aromáticos (A e B), assim como o pirano (C).

Figura 5 - Estrutura genérica dos flavonoides.



Fonte: Cañas e Braibante, 2019.

Dentro do grupo dos flavonoides, podem ainda ser encontradas certas categorias, conforme os seus atributos biosintéticos e químicos, sendo estes os Isoflavonóides, antocianinas, flavonóis, flavanas, flavonas e flavononas. As antocianinas em específico são as substâncias responsáveis por atribuir uma coloração vermelha ou azul nos alimentos que possuem uma origem não animal (YONEKURA-SAKAKIBARA; HIGASHI; NAKABAYASHI, 2019).

Segundo Cañas e Braibante (2019), um dos principais benefícios à saúde apresentados por meio de estudos relacionados aos flavonoides foi a diminuição da probabilidade de rigidez arterial e infarto em mulheres. Além disso os flavonoides apresentam outros benefícios como atividades vasodilatadora, anti-inflamatória e antioxidante (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

A tabela 6 apresenta os flavonoides mais comumente encontrados nas fontes vegetais e suas principais fontes.

Tabela 1 - Flavonoides mais comuns e suas principais fontes

Fontes	Flavonoides
Soja	Isoflavonóides
Flores e frutas, presentes em sua pigmentação	Antocianinas
Frutas e Vegetais	Flavonóis
Chá preto ou chá verde, frutas, vinho, água de coco, lúpulo e nozes	Flavanas

Vegetais, frutas cítricas, ervas e cereais	Flavonas
Somente frutas cítricas	Flavanonas

Fonte: Adaptada de Cañas e Braibante, 2023.

4.5.2 Fibras alimentares

Segundo Cruz et al. (2021) as fibras alimentares podem ser definidas como sendo uma combinação heterogênea de ligninas e polissacarídeos que não podem ser hidrolisadas pelas enzimas endógenas do organismo humano. Sua ingestão desempenha um objetivo de proteção contra certas doenças como hipertensão, doenças cardiovasculares, problemas vasculares no cérebro, diabetes, obesidade, índice do colesterol LDL (lipoproteínas de baixa densidade) e câncer de reto e cólon.

Tais benefícios são consequências de ações que as fibras alimentares tem no organismo humano, como o caso da melhoria do trânsito intestinal, ajuste no índice glicêmico devido à diminuição da velocidade de digestão dos carboidratos, e também à melhora na sensação de saciedade, ajudando na perda de peso (COSTA; ROSA, 2016).

Seu consumo recomendado pela Organização Mundial da Saúde é de 25 g para cada 2000 Kcal, onde tal valor também é usado como referência para os brasileiros de acordo com o Ministério da Saúde (CRUZ; et. al, 2021).

As fibras alimentares também podem ser definidas como sendo polissacarídeos constituídos por moléculas que possuem em sua estrutura cerca de dez a milhares de monossacarídeos formados por ligações glicosídeas. A fibra mais comumente encontrada nos alimentos é a celulose (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019). A diferença entre o amido e a celulose, reside no fato de que a celulose é constituída basicamente de cadeias não ramificadas de D-glicose onde as ligações das glicoses é uma ligação β -1,4'-glicosídica. O amido possui uma ligação α -1,4'-glicosídica, na amilose (não ramificada) e uma ligação α -1,6'-glicosídica, na amilopectina (ramificada), que são os polissacarídeos de sua constituição. Assim como a celulose, a amilose também é formada por cadeias não ramificadas de D-glicose (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

As fibras podem ser consumidas por meio de diversos alimentos, sendo eles, as raízes, grãos, verduras, frutas e hortaliças (COLLA; MORAES, 2006).

4.5.3 Carotenoides

Os carotenoides são pigmentos naturais que possuem um espectro de cor que varia das mais diferentes tonalidades do amarelo ao vermelho (passando pelas tonalidades de laranja). Possuem cerca de 700 estruturas caracterizadas atualmente, encontrados em frutos, plantas, flores, animais e microrganismos. Seu espectro de cor é justificado por certos grupos cromóforos presente em sua composição, salvo dois carotenoides específicos (fitoeno e fitoflueno) que são incolores (MESQUITA; TEIXEIRA; SERVULO, 2017).

Estes compostos são conhecidos como tetraterpenos (possuem 40 carbonos em sua composição), que possuem unidades de isopreno formando a base de sua composição (MESQUITA; TEIXEIRA; SERVULO, 2017).

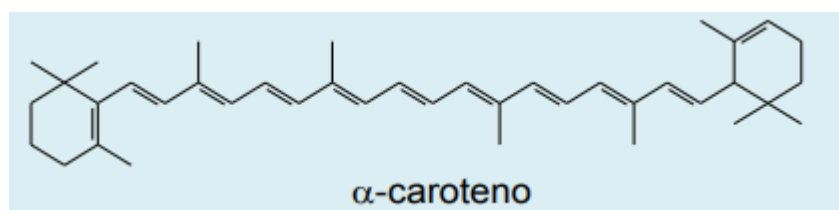
Sua composição é originada de acordo com a molécula de licopeno, que resulta em diversas estruturas de acordo com as reações químicas que podem vir a ocorrer, como o caso de oxidação, hidrogenação, desidrogenação, ciclização, rearranjos, alongamento de cadeia, entre outros (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

Em sua cadeia carbônica, podem ser encontradas entre 3 e 15 ligações duplas conjugadas e a possibilidade de expor grupos terminais diversos e a dimensão do cromóforo define o alcance da absorção e a coloração da molécula (MESQUITA; TEIXEIRA; SERVULO, 2017).

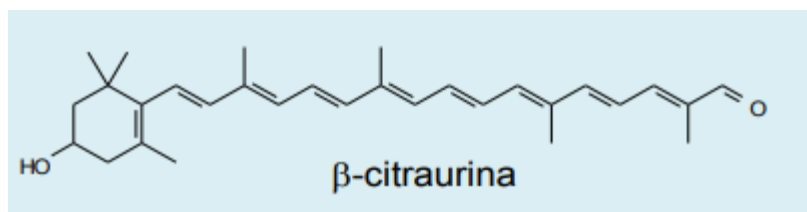
Os carotenoides são divididos em duas categorias, sendo estas, as xantofilas e os carotenos. As xantofilas são definidas como moléculas oxigenadas provenientes dos carotenos, que por sua vez são hidrocarbonetos insaturados (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019). As xantofilas são reconhecidas por possuírem grupos substituintes com oxigênio, como no caso do ceto, dos grupamentos hidroxila ou epoxi (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

As figuras 6 e 7 apresentam um exemplo de caroteno e xantofila nessa respectiva ordem.

Figura 6 - α - caroteno



Fonte: Mesquita, Teixeira e Servulo, 2017.

Figura 7 - β - citraurina

Fonte: Mesquita, Teixeira e Servulo, 2017.

Na tabela 8 podemos observar os principais carotenoides e seus principais alimentos fontes

Tabela 2 - Principais carotenoides e suas fontes alimentares

Carotenoides	Alimentos
Licopeno	Melancia e tomate
Alfacaroteno	Cenoura
Bixina e Norbixina	Urucum
Betacaroteno	Cenoura, manga e abóbora
Zeaxantina	Milho e gemas de ovos
Luteína	Gema de ovos
Criptoxantina	Mamão, milho amarelo e paprica

Fonte: Adaptado de Cañas e Braibante, 2023.

Os carotenoides apresentam benefícios à saúde como a redução dos níveis de colesterol, agem como antioxidantes, evitam a degeneração muscular e reduzem o risco de certos tipos de câncer (MESQUITA; TEIXEIRA; SERVULO, 2017).

4.5.5 Grupos ômega 3 e ômega 6 – Ácidos graxos insaturados

Os ácidos graxos insaturados possuem em sua estrutura base uma cadeia de carbonos que possui de 4 a 36 carbonos com ligações duplas entre carbonos e um grupo hidroxila em sua composição química. Suas características físicas e químicas são diferenciadas de acordo com a posição e o grau de insaturação e o tamanho da cadeia (GALLES, 2015).

As configurações *cis* das duplas ligações separadas por um grupo CH₂ implicam em menos interações intermoleculares e por conseguinte um ponto de

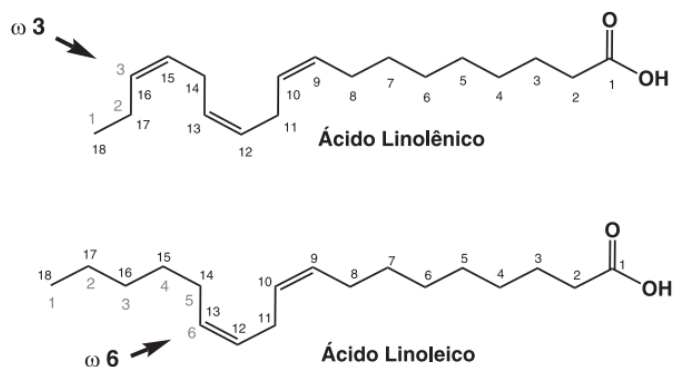
fusão baixo, que é inversamente proporcional ao número de ligações duplas que estão presentes na estrutura química dos compostos (GALLES, 2015).

Um ponto importante a ser destacado é o de que estes ácidos graxos são responsáveis pela estabilidade de diversas funções de suma importância biológica, como controle do sistema imunológico, constituição de membranas, impulsos sinápticos, coagulação sanguínea e outras funções. Como consequência dessas ações, tais compostos possuem a capacidade de realizar a redução do colesterol LDL, possuem ação anti-inflamatória e também ajudam no desenvolvimento do cérebro e retina de recém-nascidos (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

Suas fontes de origem geralmente são peixes como a sardinha, anchova, salmão e atum, mas também pode ser encontrado em azeites vegetais como o azeite de oliva e algumas outras fontes como nozes e sementes de linhaça (GALLES, 2015).

Na figura 8 abaixo podemos observar dois ácidos graxos insaturados ômega 3 e ômega 6, sendo eles os ácidos linolênico e linoleico.

Figura 8 - Estrutura química dos ácidos linoleico e linolênico.



Fonte: Cañas e Braibante, 2019.

4.5.6 Probióticos

De acordo com Silva e Orlandelli (2019) os probióticos são suplementos alimentares que possuem microrganismos vivos com a capacidade de proporcionar um equilíbrio da microbiota intestinal de um organismo animal, sendo este o seu hospedeiro.

Alguns exemplos de alimentos fazem o uso de tais organismos para a sua fabricação ou são adicionados de tais, são: Queijo coalho (*Lactobacillus casei*), Leite

fermentado (*Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium animalis* e *L. acidophilus*), e alguns tipos de pães, biscoitos, bolos, massas e iogurtes (*S. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*) (SILVA; ORLANDELLI, 2019).

Além dos benefícios à saúde relacionados ao equilíbrio da microbiota intestinal, os alimentos probióticos possuem mais alguns efeitos positivos. Quando voltamos nossa atenção para alguns tipos de doenças, como o caso das gastrointestinais, evitam e reduzem os sintomas das doenças de Crohn, colite ulcerosa e inflamação crônica da bolsa ileal, diarreia aguda infecciosa e do viajante, câncer de cólon e até mesmo controle de colesterol (OLIVEIRA; ALMEIDA; BOMFIM, 2017).

4.6 Cenário e campos de pesquisa atuais

De acordo com Salgado (2017), as tendências alimentares podem ser divididas em três categorias principais, sendo elas: Indulgência, saudabilidade e conveniência.

Os alimentos relacionados à categoria de indulgência, são aqueles que possuem atributos sensoriais diferenciados daquilo que estamos acostumados, como o caso de autenticidade, extra textura, extra sabor e mesmo customizáveis pelo consumidor. Os alimentos relacionados à conveniência possuem a característica de serem fáceis de preparar ou mesmo prontos para o consumo, como exemplo tem-se as subcategorias: adicionar água, *on the go*, pronto para o consumo ou apenas aquecer (SALGADO, 2017).

Quanto a categoria saudabilidade, temos os alimentos orgânicos, naturais, fortificados, integrais, baixo teor de certo componente e vários outros, além de os alimentos funcionais (SALGADO, 2017).

Seguindo os dados do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital) e pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo pelo Brasil Food Trends 2020, o consumo alimentar nacional pode ser dividido em 5 categorias crescentes diferentes, onde os funcionais se enquadram na categoria de Saudabilidade e bem-estar.

Assim sendo, tais alimentos vem ganhando bastante destaque também nos campos de pesquisa, principalmente quanto à adição de ingredientes que podem apresentar características funcionais ao alimento.

Um exemplo disso é a pesquisa de Lima *et al.* (2021), que avaliou o comportamento reológico de geleias de morango quando adicionadas de ingredientes bioativos. Em tal pesquisa foram formuladas 5 geleias diferentes, sendo que em uma delas não houve nenhuma adição especial e nas outras 4 foram adicionados 5% de farinha de linhaça, amaranto, goji berry ou berinjela (LIMA *et al.*, 2021). Quando comparadas as formulações que foram adicionadas de compostos bioativos (farinha e de goji berry) os teores de polifenóis extraíveis totais e licopeno foram maiores que o esperado. Para a amostra adicionada de farinha de berinjela não houve diferença significativa em sua composição. Para as outras amostras houve um acréscimo nos resultados de parâmetros reológicos em comparação a amostra padrão o que implica em um teor de gelificação maior do produto. Estes dados reológicos foram interpretados a partir do ajuste de modelos de Ostwald-de-Waele (Lei da potência), Herschel Bulkley, Casson e Newton utilizando uma regressão linear (LIMA *et al.*, 2021).

Outra pesquisa relacionada ao campo reológico destes alimentos, foi realizada por Santos (2017). Neste trabalho foram analisados os efeitos físico-químicos, reológicos e funcionais da adição de farinha de arauta em sobremesas lácteas sabor baunilha.

Essa adição de farinha de arauta resultou em uma alteração da textura da sobremesa, onde apresentaram uma firmeza mais elevada devido ao tamanho médio das partículas de farinha bem como uma alteração em suas propriedades reológicas. O seu comportamento de fluxo foi mais lento quando comparado à amostra padrão, porém houve um aumento do potencial prebiótico proveniente da contagem de *Lactobacillus casei*, além de haver uma diminuição da sinérese também pelas partículas de farinha (SANTOS, 2017).

Como conclusão, estas pesquisas apontam para uma relação entre a estrutura física do alimento e a potencial de influência do enriquecimento por componentes ativos. Em geral, a adição ou substituição de componentes funcionais deve ser avaliada com critério, uma vez que o enriquecimento pode acarretar em mudanças estruturais significativas, impactando na textura tipicamente reconhecida pelos consumidores e assim implicar em uma certa aversão dos consumidores pelo produto modificado. Isto se deve a expectativa do consumidor por uma textura específica a um determinado produto.

Pesquisas relacionadas aos alimentos funcionais são mais centradas para as questões físico-químicas no desenvolvimento de novos alimentos, ou adição de propriedades funcionais à alimentos já existentes. Quando voltamos nossa atenção aos nutracêuticos, podemos perceber um campo de pesquisa mais alinhado com a saúde do consumidor, como tratamento de doenças, seja com a utilização de nutracêuticos como meio principal, ou mesmo em conjunto com outros tipos de tratamentos.

Um exemplo disso, é a pesquisa realizada por Martins, Silva e Tavares (2023). Este trabalho tem por objetivo apresentar o uso de sistemas poliméricos e nutracêuticos para o tratamento de doenças degenerativas.

De acordo com o mesmo trabalho, os compostos bioativos presentes em certos produtos nutracêuticos concentrados que possuem uma atividade antioxidante acaba por resultar em um sequestro de radicais livres e neuro proteção. (MARTINS; SILVA; TAVARES, 2023).

Já na dissertação escrita por Silva (2020), é realizada uma discussão sobre o uso de nutracêuticos na terapêutica da anorexia associada ao câncer, onde foi possível concluir um grande potencial de terapia de alguns nutracêuticos em combate a doença, principalmente pela promoção da melhora de apetite e ganho de peso corporal.

5. Conclusão

É possível realizar uma diferenciação adequada sobre os termos “alimentos funcionais” e “nutracêuticos” levando em consideração legislações de diferentes países e definições propostas por diferentes autores. Mesmo que estas definições possam sofrer algumas alterações a depender da região em que esta definição foi realizada o eixo central que norteia estas definições são os mesmos.

Os alimentos funcionais são os alimentos em sua forma íntegra, sejam eles totalmente naturais, industrializados ou adicionados de compostos que possuem propriedade funcional, que por sua vez desempenham um papel na saúde do consumidor. Atuam diminuindo o risco do desenvolvimento de doenças ou melhorando a qualidade de vida do consumidor aprimorando seu bem-estar físico, psicológico, metabólico ou mesmo comportamental. Sempre é necessário um embasamento científico para comprovação de sua alegação.

Nutracêuticos por sua vez podem ser definidos como um intermédio entre os alimentos e os medicamentos. Isso pois são suplementos alimentares concentrados, isolados dos alimentos como um todo, sendo utilizados muitas vezes como um medicamento para o tratamento de doenças.

Um exemplo para diferenciação mais clara dos termos seriam os ácidos graxos insaturados do grupo ômega 3 e ômega 6, que podem ser encontrados e consumidos diretamente de alguns tipos de peixes e nozes, tornando tais alimentos, alimentos funcionais. Porém, quando isolados em cápsulas para consumo resultando em um equilíbrio metabólico, são classificados como nutracêuticos.

Observa-se em muitas ocasiões uma falta de legislação específica para a classificação dos nutracêuticos, uma vez que estas são voltadas principalmente para as propriedades funcionais encontradas nos alimentos.

Quanto aos campos de pesquisa relacionados, ainda há muito espaço para avanço, principalmente no que diz respeito aos funcionais pelo desenvolvimento de ingredientes com propriedades funcionais em alimentos já consolidados e fazendo com o que os mesmos possuam um apelo a mais no quesito saudabilidade.

6. Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução n. 16, de 30 de abril de 1999.** Aprova o regulamento técnico de procedimentos para registro de alimentos e ou novos ingredientes. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-16-de-30-de-abril-de-1999.pdf>>. Acesso em: 09 de mar. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução n. 17, de 30 de abril de 1999.** Aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para avaliação de risco e segurança dos alimentos. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-17-de-30-de-abril-de-1999.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada n. 18, de 27 de abril de 2010.** Dispõe sobre alimentos para atletas. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018_27_04_2010.html>. Acesso em: 09 mar. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução Nº 19, de 30 de abril de 1999.** Brasil, 30 abr. 1999. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=Mjl1MQ%2C%2C>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

ALENCAR, B. B. M. de .; MORAIS, Y. de J. . Nutraceuticals and their benefits for user health: integrative literature review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 12, p. e484101220396, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20396.

ALBERT, André Luis Mazzei; SANTOS, Julia Rodrigues Martins Pastor dos; LEANDRO, Katia Christina. **IMPORTÂNCIA DE UMA REGULAMENTAÇÃO ESPECÍFICA COM AS DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES DOS PRODUTOS COMERCIALIZADOS COMO SUPLEMENTOS ALIMENTARES, ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS.** *lc*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 54-67, maio 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/158497/153592>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

ANDLAUER, W.; FÜRST, P. **Nutraceuticals: a piece of history, present status and outlook.** *Food Research International*. v. 35, p. 171-176, 2002.

BERTOL, Charise; PUTON, Bruno Furini; MACHADO, Gabriela. Nutracêuticos: aspectos legais e científicos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Passo Fundo, v., n. 2, p. 1-9, mar. 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/REF/article/view/47950/34397>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria SVS/MS n. 30, de 13 de janeiro de 1998.** Aprova o regulamento técnico referente a alimentos para controle de peso. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1998/prt0030_13_01_1998.html>. Acesso em: 09 mar. 2023.

CAÑAS, Gustavo José Sandoval; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. **A Química dos Alimentos Funcionais.** *Química Nova na Escola*, [S.L.], v. 41, n. 3, p. 216-223, fev. 2019. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160168>.

COSTA, Neuza Maria Brunoro; ROSA, Carla de Oliveira Barbosa. **Alimentos Funcionais: Componentes Bioativos e Efeitos Fisiológicos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016. 504 p.

CRUZ, Gabriela Lopes da *et al.* Alimentos ultraprocessados e o consumo de fibras alimentares no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 26, n. 9, p. 4153-4161, set. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232021269.15462020>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/NqFc96kS7dSqZcMStnzPzjs/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

Directive 2002/46/EC of the European Parliament and of the Council of 10 June 2002 on the approximation of the laws of the Member States relating to food supplements. Off J Eur Communities 2002; L183/51–7– Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:183:0051:0057:EN:PDF>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

DSHEA. 1994. United States Food and Drug Administration (FDA). Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA). U.S. Department of Health and Human Services. United States. **Public Law 103–417**. Disponível em: <https://ods.od.nih.gov/About/DSHEA_Wording.aspx>. Acesso em: 09 mar. 2023.

ESCHNER, Kat. **Coca-Cola’s Creator Said the Drink Would Make You Smarter.** 2017. Disponível em: <<https://www.smithsonianmag.com/smart-news/coca-colas-creator-said-drink-would-make-you-smarter-180962665/>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

GALLES, Deborah Pedroso. **IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS OMEGA-6/OMEGA-3 NA ALIMENTAÇÃO.** 2015. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

LIMA, Ana Cristina da Silva *et al.* AVALIAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E ESTUDO DO COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE GELEIAS DE MORANGO ADICIONADAS DE INGREDIENTES FUNCIONAIS. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 1-13, jun. 2021. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/60701/43673>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

LOPES DE OLIVEIRA, J.; ALMEIDA, C. de; BOMFIM, N. da S. **A importância do uso de probióticos na saúde humana.** Unoesc & Ciência - ACBS, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 7–12, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unoesc.edu.br/acbs/article/view/12491/pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

MARTINS, Alexander Felix; SILVA, Paulo Sergio Rangel Cruz da; TAVARES, Maria Inês Bruno. **Uso de sistemas poliméricos e nutracêuticos para tratamento de doenças neurodegenerativas.** Conjecturas, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 290-316, 27 fev. 2023. Uniao Atlantica de Pesquisadores. <http://dx.doi.org/10.53660/conj-1924-2q10b>. Disponível em: <<http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1924/1399>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

MESQUITA, Sabrina da S.; TEIXEIRA, Cláudia M. L. L.; SERVULO, Eliana F. C.. Carotenoides: Propriedades, Aplicações e Mercado. **Revista Virtual de Química**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 672-688, 17 abr. 2017. Disponível em: <<http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v9n2a15.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

MORAES, Fernanda P.; COLLA, Luciane M.. **ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS: DEFINIÇÕES, LEGISLAÇÃO E BENEFÍCIOS À SAÚDE.** Revista Eletrônica de Farmácia, Passo Fundo, v. 3, n. 2, p. 109-122, nov. 2006. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/REF/article/view/2082/2024>>. Acesso em: 09 mar. 2022.

ROBERFROID, M. **Functional food concept and its application to prebiotics.** *Digestive and Liver Disease*. v. 34, Suppl. 2, p. 105-10, 2002.

SALGADO, Jocely. **Alimentos Funcionais.** São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 256 p.

SANTINI, Antonello; CAMMARATA, Silvia Miriam; CAPONE, Giacomo; IANARO, Angela; TENORE, Gian Carlo; PANI, Luca; NOVELLINO, Ettore. Nutraceuticals: opening the debate for a regulatory framework. **British Journal Of Clinical Pharmacology**, [S.L.], v. 84, n. 4, p. 659-672, 14 fev. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/bcp.13496>.

SANTOS, Renata Oliveira. **EFEITO DA ADIÇÃO DE FARINHA DE ARARUTA (Maranta Arundinacea L.), NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS, REOLÓGICAS E FUNCIONAIS DE SOBREMESA LÁCTEA SABOR BAUNILHA**. 2017. 75 f. Dissertação (Mestrado em ciências) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

SILVA, V.; ORLANDELLI, R. **DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS NOS ÚLTIMOS ANOS: UMA REVISÃO**. Maringá: Uningá, v. 56, abr. 2019. Disponível em: <<https://revista.uninga.br/uninga/article/view/1110/1978>>. Acesso em: 09 mar. 2022.

SILVA, Wesley Cardoso. **Uso de nutracêuticos na terapêutica da Anorexia associada ao câncer: revisão sistemática de estudos em humanos e em modelos experimentais**. 2022. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2022.