

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**IZADORA GOMES DE SOUZA**

**ALIMENTOS FUNCIONAIS NA PREVENÇÃO E CONTROLE**

**DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS: uma**

**revisão**

**CUITÉ-PB**

**2016**

IZADORA GOMES DE SOUZA

**ALIMENTOS FUNCIONAIS NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS DOENÇAS  
CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS: uma revisão**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Clínica Funcional.

Orientador (a): Dra. Maria Emília da Silva Menezes.

**Cuité-PB**

**2016**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S729a

Souza, Izadora Gomes de.

Alimentos funcionais na prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis: uma revisão. / Izadora Gomes de Souza. – Cuité: CES, 2016.

44 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2016.

Orientadora: Maria Emília Silva Menezes.

1. Alimentos funcionais. 2. Diabetes. 3. Diabetes - prevenção. I. Título.

Biblioteca do CES

CDU 613.2

Izadora Gomes de Souza

ALIMENTOS FUNCIONAIS NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS DOENÇAS  
CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS: uma revisão.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade  
Federal de Campina Grande, como requisito  
obrigatório para obtenção de título de Bacharel em  
Nutrição, com linha específica em Nutrição Clínica  
Funcional.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Emília da Silva Menezes  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientadora

---

Prof.<sup>a</sup> Doutora Nilcimelly Rodrigues Donato  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador (a)

---

Prof.<sup>a</sup> Mestre Raphaela Araújo Veloso Rodrigues  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador (a)

Cuité-PB

2016

**Ao meu pai Severino Gomes pelo amor,  
carinho, incentivo e exemplo  
de ser humano, dedico.**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus pela força, fé, saúde e coragem para concluir essa jornada. Aos meus pais Reinalda Ferreira e Severino Gomes (in memoriam) que mesmo sem muitas condições financeiras, nunca me desampararam tanto financeiramente quanto afetivamente.

As minhas irmãs Viviane, Camila, Irene e Vitória pelo companheirismo, apoio e ajuda que muitas vezes me deram e foram essenciais para a minha caminhada.

Ao meu amado marido Ivanildo Felipe pela compreensão, amor, carinho e atenção nos momentos de preocupação. A minha filha Maria Luiza por ser meu maior incentivo para seguir em frente, apesar dos obstáculos.

Aos meus queridos professores por todos os ensinamentos e conselhos. Aos meus colegas e amigos que conquistei ao longo do curso, especialmente Vildete Macêdo, Fabiana Dias, Josué Dias e Nizabete Targino, que foram verdadeiros companheiros nesse percurso.

A minha Orientadora, Doutora Maria Emília da Silva Menezes pela paciência, compreensão e ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

A minha querida professora, Doutora Maria Elieidy Gomes de Oliveira por todo apoio, conselhos e carinho.

**“A alegria que se tem em pensar e aprender faz-nos pensar e aprender ainda mais.”**

**(Aristóteles)**

## RESUMO

SOUZA, I.G. **Alimentos Funcionais na Prevenção e Tratamento do Diabetes: uma revisão**. 2016. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016.

Diabetes mellitus (DM) é uma doença metabólica de etiologia múltipla, caracterizada por hiperglicemia, com alteração na secreção, na ação de insulina ou ambas. A DM2 é um importante problema de saúde pública global. Mediante a esta problemática, há uma maior necessidade de encontrar nos alimentos, que possuam propriedades funcionais, um meio de prevenção ou até mesmo auxílio no tratamento de tais doenças. Define-se alimento funcional como aqueles alimentos que têm efeito específico sobre a saúde devido a sua constituição química, e que não devem expor quem os consome, ao risco higiênico ou a saúde. Em função disto, esse trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, objetivando conhecer as propriedades funcionais de alimentos como chia, quinoa, aveia e berinjela, demonstrar a importância dos alimentos funcionais para a prevenção e tratamento do diabetes mellitus do tipo 2 e correlacionar as propriedades químicas dos alimentos funcionais com a redução dos níveis glicêmicos. Foram realizadas buscas nas bases de dados Medline, Pubmed, Lilacs, SciELO, Google Acadêmico e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, dos artigos publicados entre 2004 e 2016. Para a realização desta revisão bibliográfica foram utilizados 85 artigos na pesquisa. Os seguintes termos de pesquisa (palavras-chaves e delimitadores) foram utilizados em várias combinações: 1) Alimentos 2) Funcionais; 3) Tratamento; 4) Prevenção; 5) Chia; 6) Quinoa; 7) Berinjela; 8) Fibra dietética; 9) Linhaça; 10) Maracujá; 11) Jabuticaba 12) Aveia. Através da pesquisa foi possível constatar que alguns dos alimentos citados têm efeito na redução dos níveis de glicemia, como também agem na prevenção de doenças cardíacas, hipertensão arterial, câncer, entre outras doenças. Diante do exposto, conclui-se que o consumo regular de alimentos com propriedades funcionais ajudam tanto na prevenção e tratamento do diabetes, como também de outras doenças crônicas não transmissíveis, o que vem a ser muito importante para o diabético, pois a doença, por si só, é a porta de entrada para estas outras doenças crônicas, como a hipertensão arterial e doenças cardíacas.

**Palavras-chave:** alimentos funcionais. diabetes. tratamento. prevenção.



## ABSTRACT

SOUZA, I. G. **Functional Foods in the Prevention and Treatment of Diabetes: a review**. 2016. 44f. Final work of degree in Nutrition – Federal University of Campina Grande, Cuité, 2016.

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease of multiple etiology, characterized by hyperglycemia, by increasing in the secretion in insulin action or both. The DM2 is an important public health problem globally. Upon this problem, there is a greater need to find in the foods that have functional properties, a way of prevention or even an aid in the treatment of such as diseases, including diabetes. Functional food is defined as those foods, which has specific effect on the health due their chemical constitution, and should not expose those who consume them, to hygienic risk or health. Based in this, this work is a literature review with goal of to know the functional properties of food, like chia, quinoa, oats, and eggplant demonstrate the importance of functional foods for prevention and treatment of diabetes mellitus type 2 diabetes and correlate the chemical properties of functional foods with a reduction of the blood glucose levels. Researches had conducted in the data basis in Medline, Pubmed, Lilacs, Scielo, Google Scholar and National and International Health Committees of articles published between 2004 and 2016. For this literature, review were used 85 articles. The follow search terms (keywords and delimiters) were used in several combinations: 1) Foods, 2) Functional, 3) Treatment, 4) Prevention, 5) Chia, 6) Quinoa, 7) Eggplant, 8) Dietary Fibre, 9) Flaxseed, 10) Passion Fruit and 11) Jabuticaba 12) Oatmeal. Through research, it was possible to observe that some aforementioned foods have an effect, as well as act in preventing of heart diseases, hypertension and cancer among other diseases. In front of this, it is conclude that the regular consumption of foods with functional properties helps in the prevention and treatment of diabetes, as also other chronic diseases no-transmitted, which comes to be very important for the diabetics because the disease, for itself is the gateway to these other chronic diseases, like as hypertension arterial and heart disease.

**Key words:** functional foods – diabetes – treatment – prevention

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sementes de chia.....	23
Figura 2- Sementes de quinoa.....	27
Figura 3- Sementes de linhaça.....	31

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Concentração dos ácidos linoleico, $\alpha$ -linolênico e razão $\omega$ -6: $\omega$ -3 em grãos de cereais, leguminosas e outros.....	24
<b>Tabela 2 –</b> Composição nutricional da Jabuticaba (em 100g).....	30

## **LISTA DE ABREVIações**

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

DCNT - Doença Crônica Não Transmissível

DM - Diabetes Mellitus

DM2- Diabetes Mellitus tipo 2

HDL - Lipoproteína de Alta Densidade

LDL - Lipoproteína de Baixa Densidade

OMS - Organização Mundial da Saúde

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2 METODOLOGIA</b>	16
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	17
3.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS: CONCEITOS E HISTÓRICO	17
3.2 ATUAÇÃO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS NAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS	18
<b>3.2.1 Câncer e Osteoporose</b>	18
<b>3.2.2 Hipertensão e Doenças Cardíacas</b>	19
<b>3.2.3 Diabetes Mellitus</b>	20
3.3 AÇÕES DA FIBRA DIETÉTICA SOBRE AS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS	21
3.4 PROPRIEDADES DE ALGUNS ALIMENTOS FUNCIONAIS E RELAÇÃO COM AS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS	22
<b>3.4.1 Propriedades Funcionais da Chia (<i>Salvia hispânica</i>)</b>	23
<b>3.4.2 Propriedades Funcionais da Berinjela (<i>Solanum melongena</i>)</b>	25
<b>3.4.3 Propriedades Funcionais da Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>)</b>	27
<b>3.4.4 Propriedades Funcionais do Maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)</b>	28
<b>3.4.5 Propriedades Funcionais da Jabuticaba (<i>Myrciaria cauliflora</i>)</b>	29
<b>3.4.6 Propriedades Funcionais da Linhaça (<i>Linum usitatissimum</i>)</b>	30
<b>3.4.7 Propriedades Funcionais dos Alimentos Probióticos</b>	31
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	33
<b>5 REFERÊNCIAS</b>	34

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) representam atualmente um dos principais desafios de saúde que ameaçam a qualidade de vida de milhões de pessoas, passando a representar alto custo para os sistemas de saúde de todo o mundo causando grande impacto econômico para os portadores, suas famílias, bem como a sociedade de modo geral (GOULART, 2011).

Diabetes mellitus (DM) é uma doença metabólica de etiologia múltipla, caracterizada por hiperglicemia, com alteração na secreção, na ação de insulina ou ambas (AZEVEDO; VICTOR; OLIVEIRA, 2010). A DM2 é um importante problema de saúde pública global. A Federação Internacional de Diabetes indica que o número de pessoas com diabetes irá aumentar de 285 milhões em 2010 para 438 milhões em 2030, com mais de 70% dos casos acontecendo em países em desenvolvimento. Entre eles, estão a China, Índia, Rússia, Brasil, Paquistão, Indonésia e Bangladesh. Nesses países, quase 80% das mortes estão relacionadas à diabetes (RAWAL et al., 2010).

Mediante a esta problemática, há uma maior necessidade de encontrar nos alimentos, que possuam propriedades funcionais, um meio de prevenção ou até mesmo auxílio no tratamento das doenças crônicas não transmissíveis. Define-se alimento funcional como aqueles alimentos que têm efeito específico sobre a saúde devido a sua constituição química, e que não devem expor quem os consome, ao risco higiênico ou a saúde (MORAES, 2006). Nestes termos, os alimentos funcionais possuem potencial para promover a saúde através de mecanismos não previstos na nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não à cura de doenças (ROBERFROID, 2007). Assim, nos últimos anos tem-se atribuído aos alimentos, além das funções de nutrição e de prover apelo sensorial, uma terceira função relacionada à resposta fisiológica específica produzida por alguns alimentos, que são chamados de alimentos funcionais (ZERAİK et al., 2010).

Estes alimentos podem ser classificados de acordo com o alimento em si, ou conforme os componentes bioativos nele presentes como, por exemplo, as fibras dietéticas, os probióticos, os prebióticos, os compostos funcionais, os fitoquímicos, as vitaminas e os minerais essenciais, carotenóides, peptídeos bioativos, além de ácidos graxos insaturados ômega 3 e 6 (KOMATSU; BURITI; SAAD, 2008).

Dentre estes alimentos com propriedades funcionais está incluído a quinoa, chia, berinjela, maracujá, jabuticaba, linhaça e a fibra dietética. A quinoa é um pseudocereal de origem Andina, cultivada principalmente na Argentina, Chile, Bolívia, Equador, Colômbia e Peru, mas se encontra em expansão por todos os continentes, isto porque, além de apresentar qualidades nutricionais importantes, ela adapta-se facilmente aos mais variados tipos de solos e condições climáticas (BRADY et al., 2007). A quinoa possui um baixo índice glicêmico devido às fibras alimentares e o amido resistente presente em sua constituição. Quanto as fibras alimentares, elas têm ganhado uma atenção especial quanto a prevenção do diabetes mellitus tipo 2. Fibra da dieta é uma denominação nutricional da parte não digerível dos vegetais, pois resiste à digestão e absorção intestinal, porém é parcial ou totalmente fermentado no intestino grosso. Apesar de discussões entre grupos de estudiosos, a maioria deles concorda que oligossacarídeos, celulose, hemicelulose, pectinas, gomas, lignina, polissacarídeo indigeríveis e não amilosos, além de ceras e outras substâncias inerentes às plantas, devem ser classificadas como fibras dietéticas (PAPATHANASOPOULOS; CAMILLERI, 2010).

A Chia é uma semente nativa do México e ganhou importância em termos nutricionais devido ao seu alto teor de ácidos graxos essenciais, fibra alimentar e proteínas (PEIRETTI; GAY, 2009). A berinjela tem sido citada por diversos autores como um alimento funcional devido as suas supostas ações terapêutica. Estudos relatam o seu uso no controle de altos níveis plasmáticos de colesterol e nas dietas para emagrecimento, tornando-se assim importante na dislipidemia e obesidade (ROSA et al., 2011).

Diante de tais fatos, nos perguntamos se o consumo regular de alimentos funcionais auxilia no controle e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis e se por suas propriedades terapêuticas, os alimentos funcionais atuam no controle da glicemia sérica, controle das dislipidemias e perda de peso. Justifica-se a realização deste trabalho pela importância de se encontrar nos alimentos um auxílio no controle e prevenção das DCNT.

O principal objetivo deste presente trabalho é realizar um levantamento bibliográfico sobre alimentos funcionais e suas ações no controle e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis, aprofundando o conhecimento sobre o tema, além de conhecer as propriedades funcionais de alimentos como chia, quinoa, aveia, berinjela, jabuticaba, maracujá e linhaça, demonstrar a importância dos alimentos

funcionais para o controle e prevenção das DCNT, como também correlacionar as propriedades químicas dos alimentos funcionais com a redução dos níveis glicêmicos e do colesterol sérico.



## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo sistemática, afim de reunir informações que permitam um maior conhecimento sobre a relação dos alimentos funcionais com a redução da glicemia e colesterol, e a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, doenças cardíacas, hipertensão, câncer, osteoporose. Foram realizadas buscas nas bases de dados Medline, Pubmed, Lilacs, SciELO, Google Acadêmico e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, dos artigos publicados entre 2004 e 2016, abordando a temática sobre os Alimentos Funcionais na prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis.

Foram incluídos apenas artigos escritos na língua portuguesa, inglesa e espanhola que estivessem disponíveis virtualmente de maneira integral. A pesquisa bibliográfica também incluiu artigos originais, artigos de revisão, dissertações e teses. Obedeciam ao critério de exclusão aqueles artigos que se repetiam ou que não estavam disponíveis integralmente.

Para a realização desta revisão bibliográfica foram utilizados 85 artigos na pesquisa. Os seguintes termos de pesquisa (palavras-chaves e delimitadores) foram utilizados em várias combinações: 1) Alimentos 2) Funcionais; 3) Controle; 4) Prevenção; 5) Chia; 6) Quinoa; 7) Berinjela; 8) Fibra dietética; 9) Linhaça; 10) Maracujá; 11) Jaboticaba 12) Aveia.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS: conceitos e histórico

A relação entre alimentação e saúde é conhecida por ser uma das chaves para a prevenção de doenças e promoção de bem-estar. Na verdade, é sobre essa base que tem havido um grande crescimento no mercado de alimentos funcionais (FARVIN et al., 2010).

Define-se alimento funcional como aqueles alimentos que têm efeito específico sobre a saúde devido a sua constituição química, e que não devem expor quem os consome ao risco higiênico ou a saúde (MORAES, 2006). Nestes termos, os alimentos funcionais possuem potencial para promover a saúde através de mecanismos não previstos na nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não à cura de doenças (ROBERFROID, 2007).

Estes alimentos podem ser classificados de acordo com o alimento em si, ou conforme os componentes bioativos nele presentes como, por exemplo, as fibras dietéticas, os probióticos, os prebióticos, os compostos funcionais, os fitoquímicos, as vitaminas e os minerais essenciais, carotenóides, peptídeos bioativos, além de ácidos graxos insaturados ômega 3 e 6 (KOMATSU et al., 2008).

Após uma extensa revisão de literatura e consulta a um grupo de norte-americanos e especialistas europeus usando a Técnica Delphi, Doyon e Labrecque (2008) e Carvalho et al. (2006) chegaram a seguinte definição: Um alimento funcional é, ou parece semelhante, a um alimento convencional. Faz parte de uma dieta padrão e é consumido de forma regular, em quantidades normais. Trás benefícios à saúde e reduz o risco de doenças crônicas específicas ou age beneficemente sobre funções-alvo, além de suas funções nutricionais básicas.

Os alimentos funcionais fazem parte de uma nova concepção de alimentos, lançada pelo Japão na década de 80, através de um programa do governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava uma grande expectativa de vida (ANJO, 2004). Alimentos funcionais são todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes

fisiologicamente saudáveis (CÂNDIDO; CAMPOS, 2005). Os alimentos funcionais são alimentos que provêm a oportunidade de combinar produtos comestíveis de alta flexibilidade com moléculas biologicamente ativas, como estratégia para consistentemente corrigir distúrbios metabólicos (WALZEM, 2004), resultando em redução dos riscos de doenças e manutenção da saúde (ANJO, 2004).

## **3.2 ATUAÇÃO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS NAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS**

### **3.2.1 Câncer e Osteoporose**

Antioxidantes em sistemas biológicos, os carotenoides estão ligados diretamente a proteção contra a ação dos radicais livres e estresse oxidativo. Alimentos ricos em carotenoides (cenoura, mamão, manga, batata-doce, entre outros) estão sendo estudados tanto *in vitro* como *in vivo*, para elucidação das possibilidades de ação quimiopreventiva do câncer (GOMES, 2007). Serra e Campos (2006) indicaram que o licopeno, absorvido de produtos de tomate, atua como antioxidante *in vivo*.

Com uma composição quase completa, a soja (*Glycine max*) é uma leguminosa caracterizada como fonte de proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas, ácidos graxos saturados e insaturados e fitoquímicos importantes em diferentes atividades metabólicas como as isoflavonas, além de ser uma boa fonte de minerais como ferro, potássio, magnésio, zinco, cobre, fósforo, manganês e vitaminas do complexo B e fornecer diferentes nutrientes ao organismo, é ainda, considerada um alimento funcional, pois apresenta diversos benefícios para a saúde, auxiliando na redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas e degenerativa (PENHA et al., 2007; SILVA et al., 2012).

Evidências científicas através de estudos em humanos, animais e sistemas de culturas de células sugerem que as isoflavonas, que são compostos presentes na soja, especificamente a genisteína e a daidzeína desempenham um papel importante na prevenção de doenças crônicas, apresentando um efeito anticancerígeno e atividade antioxidante, com isso, este componente pode trazer benefícios no controle e prevenção de doenças como câncer, diabetes mellitus, osteoporose e doenças cardiovasculares devido a mecanismos como diminuição

nos níveis de colesterol total decorrente do aumento na atividade de receptores das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) (ZAFRA-GÓMEZ et al., 2010). O grão de soja possui também os chamados compostos bioativos que estão sendo amplamente estudados, pois visam a prevenção e a redução dos riscos de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes, colesterol, hipertensão arterial, cânceres entre outros (KIRINUS; COPETTI ; OLIVEIRA, 2010).

O consumo de soja e sua relação com a saúde humana têm sido estudados devido às características nutricionais desse alimento, tanto pelo seu elevado teor de proteínas de boa qualidade nutricional, quanto por seu conteúdo significativo de minerais e fibras e ainda, sua quantidade reduzida de gordura saturada e ausência de colesterol. Pesquisas sugerem a presença de compostos fitoquímicos na soja, o que a torna um alimento funcional capaz de atuar na prevenção dos sintomas da menopausa, enquanto outros estudos afirmam que o consumo da soja ajuda a evitar o desenvolvimento de alguns tipos de tumores, como o de próstata, de mama e do trato urinário (SILVA et al., 2006; AZEVEDO, 2011).

A vitamina E é a principal vitamina lipossolúvel presente no grão de soja e é um tocoferol com função antioxidante, que oferece proteção contra a ação dos radicais livres e fortalece o sistema muscular e reprodutor, a falta ou a diminuição dos níveis de vitamina E no organismo, provoca alterações neurológicas como diminuição dos reflexos, da sensibilidade vibratória e de percepção (VIDAL et al., 2012).

### **3.2.2 Hipertensão e Doenças Cardiovasculares**

Em estudo realizado por Panagiotakos et al. (2007) nas Ilhas Mediterrâneas avaliou-se os hábitos alimentares de pessoas acima de 65 anos por um ano (2005-2006) através de um questionário de frequência alimentar semiquantitativa no qual constatou-se que 90% dos participantes relataram consumir peixe ao menos uma vez por semana, relatando ainda que tinham este hábito de comer peixe por, pelo menos, trinta anos. Aqueles que faziam maior ingestão de peixe apresentavam uma probabilidade 13% menor de ter hipertensão do que os demais.

Outros benefícios encontrados nos peixes se devem à redução da pressão sanguínea, da viscosidade do sangue, da hiperplasia vascular, das arritmias cardíacas. Em doses adequadas, aumenta a sobrevida plaquetária, o

funcionamento dos betareceptores cardíacos e apresenta efeito antiinflamatório, além de prevenir contra asma, artrite, psoríase e vários tipos de câncer (GARCIA, 2004). O progresso da sociedade, que permitiu uma disponibilidade maior de alimentos energéticos, trouxe consigo alterações em cascata que levam ao desencadeamento de diversas DCNTs, como obesidade, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensão, que formam a base da síndrome metabólica (GOTTLIEB; MORASSUTTI; CRUZ, 2011).

Estudos epidemiológicos têm demonstrado uma relação inversa entre o consumo de flavonoides presentes nas frutas vermelhas, alho, soja, maçã, uva entre outros alimentos e a ocorrência de doenças cardiovasculares. Os mecanismos implicados podem estar relacionados com a inibição da oxidação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL: low-densitylipoproteins), inibição da agregação plaquetária, modulação da função endotelial e propriedades anti-hipertensivas (YANG et al., 2004).

### **3.2.3 Diabetes Mellitus**

Alguns estudos já evidenciaram as propriedades hipoglicemiantes do chá verde. Investigadores tailandeses, em estudo com ratos, demonstraram recentemente que o chá verde aumenta a sensibilidade à insulina, associando este efeito ao conteúdo de polifenóis do chá (WU et al., 2004). Em outro estudo dos mesmos pesquisadores, ratos foram alimentados com frutose, observando-se que o chá verde diminuiu a resistência a insulina pelo aumento da atividade do transportador de glicose GLUT4 (WU et al., 2004).

Estudos têm demonstrado os efeitos do consumo da soja e seus fitoestrógenos no metabolismo do açúcar, lipídios e dos hormônios, a desordem do balanço energético e neuro-hormonal provocados pela obesidade pode induzir vários fatores de riscos como hiperinsulinemia, resistência à insulina e anormalidades no metabolismo lipídico. Em modelos experimentais em animais e humanos, a proteína isolada da soja e seus fitoestrógenos têm demonstrado reduzir os níveis de insulina sérica e a resistência à insulina. Em humanos obesos e animais, a soja, utilizada como fonte de proteína dietética, tem efeitos antiobesidade e hipocolesterolêmicos significativos (PEIXOTO, FEIJÓ, SANTANA, 2011).

O diabetes mellitus do tipo 2 é uma doença endócrina. Caracteriza-se por taxas elevadas de glicose sanguínea. Essa hiperglicemia é decorrente de má captação de glicose, conseqüente à resistência dos tecidos à insulina que está intimamente relacionado à obesidade androide, pré-disposição hereditária, hábitos de vida pouco saudáveis e o sedentarismo (VANCINE; LIRA, 2004).

Pode-se observar que houve transformações quanto à incidência e à prevalência das doenças, bem como quanto às principais causas de morte. No Brasil, os altos índices de óbitos causados por doenças crônicas decorrem do estágio atual da transição demográfico/epidemiológica pela qual passa a população brasileira, resultando no envelhecimento populacional (MARTINS et al., 2007).

A prevalência do DM vem crescendo mundialmente, configurando-se atualmente como uma epidemia resultante, em grande parte, do envelhecimento da população. Contudo, o sedentarismo, a alimentação inadequada e o aumento da obesidade também são responsáveis pela expansão global do diabetes. As hospitalizações atribuíveis ao diabetes mellitus representam 9% dos gastos hospitalares do Sistema Único da Saúde (ROSA; SCHMIDT, 2008).

Em 2004, Wild, Roglic e Green publicaram resultados de estudos desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), referente às estimativas de prevalência do diabetes mellitus entre 2000 e 2030. Segundo os autores, o Brasil, que em 2000 ocupava o oitavo lugar entre os dez países com maior número de casos de diabetes (4,6 milhões), ocupará a sexta posição em 2030, quando contará com 8,9 milhões de pessoas diagnosticadas.

### **3.3 AÇÕES DA FIBRA DIETÉTICA SOBRE AS DOENÇAS CRONICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS**

A fibra alimentar, também denominada fibra dietética, é resistente à ação das enzimas digestivas humanas e é constituída de polímeros de carboidratos, com três ou mais unidades monoméricas, e mais a lignina – um polímero de fenilpropano. De forma simplificada, as fibras são classificadas como fibras solúveis, viscosas ou facilmente fermentáveis no cólon, a exemplo da pectina, ou como fibras insolúveis que inclui o farelo de trigo, centeio e arroz que tem ação no aumento de volume do bolo fecal, mas com limitada fermentação no cólon (ANDERSON et al., 2009).

A fibra dietética inclui celulose, hemicelulose, lignina, pectinas, gomas, mucilagens e outros polissacarídeos e oligossacarídeos associados com plantas. É resistente a digestão e absorção no intestino delgado humano, com completa ou parcial fermentação no intestino grosso (ESPOSITO et al., 2005). A ingestão de fibras alimentares pode auxiliar no tratamento e prevenção de algumas doenças, como doenças do coração, diabetes, hipertensão, obesidade e alguns problemas gastrointestinais. Com a baixa ingestão de frutas, verduras e cereais, devido a falta de hábito, há uma menor ingestão diária de fibras, até menos da metade da quantidade recomendada.

Alimentos enriquecidos com fibras geralmente tem uma menor densidade calórica e demoram mais para serem digeridos. As fibras solúveis normalmente retardam o esvaziamento gástrico, o que confere ao indivíduo uma sensação de saciedade e plenitude. Sendo assim, o consumo de fibras auxilia na perda de peso corporal (ANDERSON et al., 2009).

As fibras solúveis dissolvem-se em água, formando géis viscosos. Não são digeridas no intestino delgado e são facilmente fermentadas pela microflora do intestino grosso. São solúveis as pectinas, as gomas, a inulina e algumas hemiceluloses. Entretanto, as fibras insolúveis não são solúveis em água, portanto não formam géis, e sua fermentação é limitada. São insolúveis a lignina, celulose e algumas hemiceluloses. A maioria dos alimentos que contêm fibras é constituída de um terço de fibras solúveis e dois terços de insolúveis (WONG; JENKINS, 2007).

Esse efeito é provavelmente explicado pela viscosidade e/ou propriedade geleificante das fibras solúveis, que desse modo retarda o esvaziamento gástrico e a absorção de macronutrientes a partir do intestino delgado. Entretanto, estudos prospectivos revelaram não ser a fibra solúvel a responsável, mas principalmente o consumo de fibra insolúvel de cereais e grãos integrais que está consistentemente associado ao risco reduzido de DM tipo 2 (SCHULZE et al., 2007).

### **3.4 PROPRIEDADES DE ALGUNS ALIMENTOS FUNCIONAIS E RELAÇÃO COM AS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS**

#### **3.4.1 Propriedades Funcionais da Chia (*Salvia hispânica L.*)**

Semente nativa do México que ganhou importância em termos nutricionais devido ao seu alto teor de ácidos graxos essenciais, fibra alimentar e proteínas (PEIRETTI; GAI, 2009). A chia (*Salvia hispânica* L.) é uma planta herbácea anual pertencente à família Lamiaceae, que crescem em áreas que se estendem do oeste do México até o norte da Guatemala (OLIVOS-LUGO; VALDIVIA-LÓPEZ; TECANTE, 2010). Abaixo segue imagem das sementes de chia.



**Figura 1-** Sementes de Chia. Fonte: <http://www.tuasaude.com/semente-de chia>. 2016.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2013), a chia está incluída como exemplo de alimento ou ingrediente que não é conhecido, comercializado ou consumido de forma significativa no Brasil, mas possui histórico de consumo em outros países.

Suas sementes foram usadas por tribos astecas, principalmente como alimento e também como medicamento e para a fabricação de tintas. Na culinária, a chia tem sido utilizada como semente inteira, farinha, mucilagem ou óleo. Atualmente ela tem sido cultivada no México, Bolívia, Equador e Guatemala (MARTÍNEZ et al., 2012). Uma recente avaliação das suas propriedades e possíveis utilizações mostrou que elas têm um elevado valor nutricional, apresentando alto conteúdo de ácido linolênico, fibras dietéticas e proteínas (PEIRETTI; GAY, 2009).

Apresentam um teor de óleo de 25% a 38%, onde os constituintes principais são os triglicerídeos, em que ácidos graxos poli-insaturados (alfa-linolênico e linoleico) estão presentes em grandes quantidades (IXTAINA et al., 2011). Os ácidos graxos insaturados ômega-3 são nutricionalmente importantes para uma boa saúde, e são especialmente benéficos para indivíduos com doenças cardiovasculares, diabetes e distúrbios do sistema imunológico (MCCLEMENTS; DECKER; WEISS, 2007).



Ao comparar o grão de chia com grãos de cereais e de leguminosas, observa-se que ele possui maiores teores de ômega-6 e ômega-3 e, ainda, a menor relação ômega-6:ômega-3, assim como a linhaça, conforme está demonstrado na tabela 1.

**Tabela 1-** Concentração dos ácidos linoleico,  $\alpha$ -linolênico e razão ômega-6:ômega-3 em grãos de cereais, leguminosas e outros grãos.

Grãos	18:2 ômega-6 (mg/g)	18:3 ômega-3 (mg/g)	ômega-6: ômega-3
Arroz <sup>2</sup>	0,6	0,1	4,8
Arroz(parbolizado) <sup>2</sup>	3,1	0,2	17,9
Aveia <sup>1</sup>	24,4	1,1	22,0
Ervilha <sup>2</sup>	1,4	0,3	4,9
Feijão <sup>2</sup>	0,8	1,1	0,7
Lentilha <sup>2</sup>	1,4	0,4	3,7
Linhaça marrom <sup>1</sup>	140,2	417,6	0,3
Milho <sup>2</sup>	58,6	1,8	32,5
Soja <sup>2</sup>	44,6	6,0	7,5
Chia <sup>1</sup>	175,14	565,08	0,3

1 Alimento cru; 2 Alimento cozido.

**Fonte:** ALVARENGA (2012) e USDA (2006).

Os ácidos graxos poliinsaturados (PUFA's), como o ômega-3 e ômega-6, são ácidos graxos essenciais. Trata-se de nutrientes importantes para saúde da população em geral bem como para os indivíduos que sofrem de doença coronariana cardíaca, diabetes e desordens da resposta imune (RODEA-GONZÁLEZ et al., 2012).

Apesar de todos os benefícios, o óleo da semente da chia não é amplamente utilizado comercialmente, embora detenha características importantes para a indústria, contribuindo para o enriquecimento nutricional das dietas humanas (IXTAINA et al., 2011). A semente da chia apresenta também teor de proteínas de 19% a 23% (IXTAINA et al., 2008), pequenas quantidades de carboidratos digeríveis e uma grande quantidade de fibras digeríveis (34,6%) (OLIVOS-LUGO; VALDIVIA-

LÓPEZ; TECANTE, 2010). A chia é indicada para alimentação humana porque contém todos os aminoácidos essenciais necessários para a nutrição humana (RUPFLIN, 2011).

A sua utilização também têm efeitos benéficos para a superação de fatores de risco associados ao aparecimento de inúmeras doenças crônicas, além das doenças de importância para a saúde pública como a obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes do tipo 2 (OLIVOS-LUGO; VALDIVIA-LÓPEZ; TECANTE, 2010). A chia também apresenta em sua constituição polifenóis, o que lhe atribui ação antioxidante. Os principais compostos fenólicos presentes na semente são os ácidos clorogênico e caféico, seguido por miricetina, quercetina e campferol. A chia contém alto conteúdo de proteína, fibras e lipídios. Já são conhecidos os inúmeros benefícios da fibra alimentar no organismo, dentre eles a ação hipoglicêmica que é capaz de promover (REYES-CAUDILLO; TECANTE; VALDIVIA-LÓPEZ, 2008). A chia pode ser considerada um alimento funcional porque se trata de uma fonte de ácido graxo ômega-3 (AYERZA; COATES, 2011).

### **3.4.2 Propriedades Funcionais da Berinjela (*Solanum melongena*)**

Por conter em sua composição substâncias com supostas ações terapêuticas, a berinjela tem sido citada por diversos autores como um alimento funcional. Estudos relatam o seu uso no controle de altos níveis plasmáticos de colesterol e nas dietas para emagrecimento, tornando-se assim importante na dislipidemia e obesidade (ROSA et al., 2011). A berinjela é um vegetal com alto teor de água, baixo de proteínas, é rica em fibras, sais minerais (cálcio, fósforo, potássio e magnésio) e vitaminas (A, tiamina, riboflavina, niacina e C), saponinas, compostos fenólicos e glicoalcaloides (GONÇALVES et al., 2006).

As antocianinas que conferem à casca uma cor púrpura são os compostos responsáveis pelas propriedades antioxidantes atribuídas ao fruto (GONZÁLEZ-LAVAUT; OCA-ROJAS; DOMÍNGUEZ-MESA, 2007). O grande interesse pela berinjela é o seu possível efeito hipocolesterolêmico; e este pode ser atribuído também pelo elevado teor de fibras totais que possui – 44,12% da base seca, sendo pouco mais da metade representado pela fibra alimentar solúvel (PEREZ; GERMANI, 2004).

Alguns estudos sugerem que os polifenóis, saponinas, esteroides e flavonoides presentes na berinjela também são os possíveis responsáveis por sua ação na redução do colesterol sérico (CUPPARI, 2005). Os polifenóis são os antioxidantes mais abundantes da dieta sendo classificados em quatro grupos com subdivisões: Flavonoides (presentes na berinjela), ácidos fenólicos, lignanas e estilbenos (CARVALHO et al., 2006).

Os compostos fenólicos recebem muita atenção da comunidade científica por seus numerosos efeitos biológicos, como sequestro de espécies radicalares de oxigênio e modulação da atividade de algumas enzimas específicas, bem como seu potencial como agente antibiótico, antialérgico e anti-inflamatório. Descreve-se também que os polifenóis podem apresentar uma variedade de mecanismos de ação, independentes de sua capacidade antioxidante convencional, no sentido de reduzir o risco de doenças crônicas não transmissíveis. Outros efeitos biológicos específicos são a inibição ou a redução da expressão de diferentes enzimas, entre elas a telomerase, a ciclooxigenase e a lipoxigenase, e ainda podem interagir com as vias de transdução do sinal e receptores celulares, evidenciando seu papel na nutrigenômica (COZZOLINO, 2012).

Entre os componentes encontrados na berinjela, as saponinas podem contribuir para a redução do colesterol total sem afetar a fração HDL, pois aumentam a excreção fecal de sais biliares quando presente em quantidade superior a 150 mg/kg/dieta (CUPPARI, 2005). O mecanismo da ação hipocolesterolemizante poderia ser explicado pelo aumento da excreção do colesterol, por formação de complexo com as saponinas administradas por via oral, ou, ainda, pelo aumento da eliminação fecal de ácidos biliares, conduzindo a maior utilização de colesterol para a síntese dessas substâncias. Uma proposta de mecanismo, um pouco mais recente, leva em consideração também as propriedades irritantes das saponinas. Com a formação de complexos entre as saponinas e o colesterol das membranas das células da mucosa intestinal, ocorreria uma esfoliação, com perda de função e redução da área de absorção (SIMÕES, 2007).

A berinjela vem sendo utilizada pela população como um tratamento complementar para dislipidemia, nas formas de suco associado ou não com laranja, como chás, em cápsulas e a água de remolho do vegetal (GONZÁLEZ-LAVAUT; OCA-ROJAS; DOMÍNGUEZ-MESA, 2007).

### 3.4.3 Propriedades Funcionais da Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

Dentre estes alimentos com propriedades funcionais está incluído a quinoa (*Chenopodium quinoa*). A quinoa é um pseudocereal de origem Andina, cultivada principalmente na Argentina, Chile, Bolívia, Equador, Colômbia e Peru, mas se encontra em expansão por todos os continentes, isto porque, além de apresentar qualidades nutricionais importantes, ela adapta-se facilmente aos mais variados tipos de solos e condições climáticas (BRADY et al., 2007). Logo abaixo segue imagem das sementes de quinoa.



**Figura 2:** Sementes de Quinoa. Fonte: <http://www.dicasnutricao.com.br/beneficios-da-quinoa-para-saude>. 2016.

A semente de quinoa contém quantias significativas de compostos fitoquímicos, que incluem flavonoides, ácidos fenólicos, escateno, arabinose, fitosteróis e saponinas (CORDEIRO et al., 2012).

Os grãos de quinoa ainda contêm importantes concentrações de fibras (4,1%) e óleo rico em ácidos graxos essenciais como linoleato e linolenato, apresentando, ainda, uma elevada concentração de antioxidantes como alfa-tocoferol e gama-tocoferol (ABUGOCH, 2009).

As descobertas da utilização desse versátil pseudocereal são constantes, na indústria alimentícia, novos produtos já estão sendo elaborados ou extraídos, são eles: o “leite” (extrato) de quinoa, quinoatemp (extrato de quinoa fermentado, concentrados proteicos (baseados no embrião que contém 48% de proteína) e corantes naturais (betalaínas, para utilização em alimentos) (BRADY et al., 2007).

A quinoa possui baixo índice glicêmico e essa característica se deve a quantidade de fibras que o grão possui e do amido resistente presentes em sua

composição. Essa característica da quinoa é bem vista, já que, existem evidências que os alimentos com baixo índice glicêmico diminuem os riscos de diabetes, protegem contra o ganho de peso e obesidade e ainda contribuem para a prevenção de dislipidemias (que também está relacionado com o controle da glicemia) (JENKINS et al., 2008; ONWULATA et al., 2008).

Em estudo realizado por Pas'ko et al. (2010) com ratos de laboratório que ingeriram dieta enriquecida com frutose para induzir alterações metabólicas e estresse oxidativo, foi possível observar que o grupo que ingeriu sementes de quinoa teve redução significativa nos níveis sanguíneos de colesterol total, LDL-colesterol, triacilgliceróis e glicose sanguínea em relação ao grupo que ingeriu dieta enriquecida com frutose e ao grupo controle. De acordo com o estudo, a dieta com adição das sementes de quinoa foi capaz de bloquear a depleção do HDL-colesterol, e este estudo sugere que tais efeitos estão ligados aos compostos químicos da quinoa. A redução do colesterol total, triacilgliceróis e LDL-colesterol, estaria relacionado com as fibras alimentares e a redução da glicose estaria relacionada com a ação dos tocoferóis e polifenóis presentes nas sementes da quinoa.

#### **3.4.4 Propriedades Funcionais do Maracujá (*Passiflora edulis*)**

Vários estudos indicam a presença de substâncias polifenólicas (ZERAIK; YARIWAKE, 2010), ácidos graxos poli-insaturados (KOBORIK; JORGE, 2005) e fibras (CÓRDOVA et al., 2005), entre outras classes de substâncias, e a existência destas substâncias no fruto pode indicar o potencial do maracujá como um alimento funcional.

Ramos (2004) constatou que o extrato seco da casca de maracujá amarelo exerce uma ação positiva sobre o controle glicêmico no tratamento do diabetes mellitus tipo 2, sendo o provável mecanismo desta ação a presença de um alto teor de pectina, totalmente degradável no organismo, que ajuda a diminuir a taxa de glicose e colesterol no sangue, sugerindo o uso do extrato seco da casca do maracujá como adjuvante das terapias convencionais.

Agra et al. (2007), em extenso levantamento sobre as plantas medicinais mais utilizadas no nordeste brasileiro, evidenciaram que o mesocarpo seco e pulverizado de *P. edulis* (variedade não especificada) é utilizado popularmente contra o diabetes.

Ramos et al. (2007) observaram por meio de um estudo clínico piloto que o tratamento com a farinha da casca do maracujá (*P. edulis fo. flavicarpa*) resultou na diminuição dos níveis de colesterol em mulheres entre 30 e 60 anos que apresentavam hipercolesterolemia (colesterol  $\geq$  200 mg/dL).

Janebro et al. (2008) avaliaram o efeito da casca de maracujá-amarelo nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes portadores de diabetes tipo 2 e concluíram que houve redução nos níveis de triglicérides e colesterol HDL, bem como a farinha produziu um efeito positivo no controle da glicemia. A farinha de casca de maracujá produziu efeitos anti hiperglicemiantes em ratos diabéticos (BRAGA; MEDEIROS; ARAÚJO, 2010).

### 3.4.5 Propriedades Funcionais da Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*)

A jabuticaba é um fruto nativo do Brasil, encontrado em extensa faixa territorial do país, apresentando grande potencial nutricional e de comercialização, pois é muito apreciado tanto *in natura* quanto para a fabricação de diversos produtos (CITADIN; DANNER; SASSO, 2010). A casca, que geralmente é descartada, vem despertando o interesse dos pesquisadores, pois nelas são encontradas um elevado teor de fibras alimentares, especialmente fibras solúveis e minerais, além de grande quantidade de compostos fenólicos. Em relação a composição fenólica da casca da jabuticaba, Lima et al. (2011) identificaram as antocianinas cianidina 3-glicosídeo e delphinidina 3-glicosídeo no extrato antociânico.

Apesar do elevado potencial de comercialização da jabuticaba, a utilização desse fruto pela indústria de alimentos é ainda escassa e dificultada devido a sua elevada perecibilidade. Sendo assim, desconhecem-se as reais potencialidades da jabuticaba na indústria alimentícia (SATO; CUNHA, 2007).

De acordo a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (LIMA et al., 2006) a jabuticaba é uma excelente fonte de vitamina C, potássio, magnésio e fibras.

Na **tabela 2** é demonstrada a composição nutricional da polpa da jabuticaba.

**Tabela 2** – Composição nutricional da Jabuticaba (em 100 g).

<b>Parâmetros</b>	<b>Composição</b>
Umidade (%)	83,6
Energia (kcal)	58
Proteínas (g)	0,6
Lipídios (g)	0,1
Carboidratos (g)	15,3
Fibra alimentar (g)	2,3
Cinzas (g)	0,4
Magnésio (mg)	18
Fósforo (mg)	15
Potássio (mg)	130
Vitamina c (mg)	16,2
Ferro (mg)	0,1
Zinco (mg)	0,3
Cálcio (mg)	8

**Fonte:** Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (LIMA et al., 2006).

O grande valor nutricional desses frutos também está relacionado à presença significativa de compostos fenólicos em sua composição, principalmente na sua casca. Apesar disso, essa parte do fruto geralmente é rejeitada in natura e pela indústria, sendo justificado o uso da casca para elaboração de produtos alimentícios com o objetivo de conferir a esses alimentos um caráter funcional (LIMA et al., 2008). A utilização da casca da jabuticaba na produção de corantes alimentícios, além de cumprir sua função básica que é colorir, pode ainda trazer o benefício de suas propriedades funcionais e nutricionais (MOURA et al., 2009).

### **3.4.6 Propriedades Funcionais da Linhaça (*Linum usitatissimum L.*)**

Principais componentes da linhaça: é uma excelente fonte de fibras. Possui tanto fibras solúveis quanto insolúveis (NORTHRUP, 2004). Veja a seguir imagem ilustrativa das sementes de linhaça.



**Figura 3-** sementes de linhaça. Fonte: <http://perdendobarriga.com.br/linhaça-emagrece-como-consumir>. 2016.

Contém ainda ácido linoleico (da família  $\omega$ -6) e ácidos graxos mono e saturados. Dos vegetais, a linhaça é um dos mais ricos em ácidos graxos poli-insaturados, apresentando elevados teores de ácidos graxos da série ômega-3, os quais podem contribuir para a redução do risco de diversas doenças crônicas e degenerativas, motivos que justificaram a sua utilização como ingrediente em derivados cárneos (MOLENA-FERNANDES et al., 2010).

### **3.4.7 Propriedades Funcionais dos Alimentos Probióticos**

Leites fermentados e iogurtes detentores de culturas probióticas são os principais alimentos funcionais comercializados no mundo, mas há também sobremesas a base de leite, leite em pó com formulação para recém-nascidos, féculas, fibras dietéticas, xilitol, produtos em cápsulas ou em pó para serem dissolvidos em bebidas frias e alimentos de origem vegetal fermentados. O consumo de probióticos junto com prebióticos aumenta a eficiência do crescimento e colonização das bactérias benéficas, tornando bastante interessante o consumo de simbióticos (SANGWAN et al, 2011). A Organização Mundial de Saúde define probióticos como “microrganismos vivos que quando administrados em quantidades adequadas conferem benefícios à saúde do hospedeiro” (FAO/OMS, 2006).

Nos países desenvolvidos é crescente a popularidade dos alimentos funcionais contendo probióticos e isto se deve aos avanços nas pesquisas em desenvolvimento de novos produtos, que resultaram na incorporação de probióticos não só em produtos lácteos, mas também em bebidas, e até mesmo em cereais e chocolates (KASHI, 2014).



Para satisfazer esse novo mercado, bactérias probióticas vêm sendo incorporadas em uma grande variedade de alimentos e bebidas que fazem parte de uma dieta normal (MENEZES et al., 2013). E assim, o consumidor pode desfrutar de refeições saborosas ao mesmo tempo em que promove efeitos benéficos à própria saúde (COMAN et al., 2012).

O crescimento no interesse em probióticos é visto na quantidade de pesquisas desenvolvidas e no número de produtos lançados (WILLIAMSON, 2009). Granato et al. (2010) atribuem o sucesso comercial dos produtos probióticos aos apelos à saúde do consumidor, ao sabor, à aparência e ao preço do produto. É possível que a propaganda acerca dos probióticos seja mais intensa que a de outros compostos bioativos (fitoquímicos, terpenóides, compostos fenólicos, nitrogenados e ácidos graxos) que também conferem propriedades funcionais.

Os simbioses intestinais são positivamente envolvidos na estimulação do sistema imunológico do hospedeiro, contribuindo para aumentar a disponibilidade de nutrientes. Os alimentos funcionais destinam-se a combinar produtos comestíveis com moléculas biologicamente ativas, como estratégia para corrigir distúrbios metabólicos, resultando em redução dos riscos de doenças e manutenção da saúde (KINROSS; DARZI; NICHOLSON, 2011).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com a presente revisão que o consumo de alimentos com propriedades funcionais traz benefícios para a saúde de modo a prevenir ou até mesmo ajudar no controle das doenças crônicas não transmissíveis, graças a presença dos compostos bioativos em suas composições. Os estudos com estes alimentos comprovam que há relação entre o seu consumo e redução da glicemia, assim como redução do colesterol sérico e prevenção de outras doenças crônicas.

Os compostos bioativos dos alimentos funcionais, comprovadamente trazem benefícios positivos aos indivíduos que os consomem, agindo na prevenção de doenças como câncer, hipertensão, hiperlipidemias, doenças cardíacas, entre outras. É de extrema importância que o indivíduo com diabetes, doenças cardíacas, dislipidemias entre outras DCNT tenha uma alimentação saudável bem como inclua na sua dieta tais alimentos para controle das mesmas, uma vez que o não controle destas doenças agravam o estado de saúde do indivíduo acarretando sequelas que comprometem a qualidade de vida.

É de vital importância a realização de mais estudos para maior conhecimento das funções destes alimentos mencionados nesta revisão e realização de trabalhos de educação nutricional junto com a população para conscientizá-los da importância da inclusão destes alimentos na dieta, pois muitas pessoas não têm conhecimento sobre a função destes alimentos e também não tem acesso, então acredito que essa seria uma forma de incentivá-los a ter uma alimentação mais saudável.

## REFERÊNCIAS

- ABUGOCH, L.E. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): Composition, Chemistry, Nutritional, and Functional Properties. **Advances in Food and Nutrition Research**, v. 58, n. 1, p. 1-31. 2009.
- AGRA, M.F.; FREITAS, P.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, p. 114-140. 2007.
- ALVARENGA, I.C. **Armazenamento e forneamento de linhaça**. 2012. 128 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2012.
- ANDERSON, J.W.; BAIRD, P.; DAVIS, R.H.; FERRERI, S.; KNUDTSON, M.; KORAYM, A.; WATERS, V.; WILLIAMS, C.L. Health benefits of dietary fiber. **Nutrition Reviews**, v. 67, n. 4, p. 188- 205. 2009.
- ANJO, D.L.C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 145- 154. 2004.
- AYERZA, R.; COATES, W. Protein content , oil content and fatty acid profile as potencial criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.). **Industrial Crops and Products**, v. 4, p. 1366-1371. 2011.
- AZEVEDO, E. Riscos e controvérsias na construção social do conceito de alimento saudável: o caso da soja. **Revista de Saúde Pública**, v.45, p.781-788. 2011.
- AZEVEDO, S.; VICTOR, E.G.; OLIVEIRA, D.C. Diabetes mellitus e aterosclerose: noções básicas da fisiopatologia para o clínico geral. **Revista Brasileira de Clínica Medica**, v.8, n. (6), p.6-520. 2010.

BRADY, K.H.O. et al. Effects of processing on the nutraceutical profile of quinoa. **Food Chemistry**, v. 100, n. 4, p. 1209-1216, Oct. 2007.

BRAGA, A.; MEDEIROS, T.P.; ARAÚJO, B.V. Investigação da atividade antihiperlipemizante da farinha da casca de *Passiflora edulis Sims*, passifloraceae, em ratos diabéticos induzidos por aloxano. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v. 20, n. 2, p. 186-191. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para comprovação da segurança de alimentos e ingredientes**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

CANDIDO, L.M.B.; CAMPOS, A.M. Alimentos funcionais. Uma revisão. **Boletim da SBCTA**, v. 29, n. 2, p. 193- 203. 2005.

CARVALHO, P.G.B.; MACHADO, C.M.M.; MORETTI, C.L.; FONSECA, M.E.N. Hortaliças como alimentos funcionais. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 397-404. 2006.

COMAN, M.M. et al. Functional foods as carriers for SYN BIO®, a probiotic bacteria combination. **International Journal of Food Microbiology**, v. 157, p. 346–352. 2012.

CORDEIRO, L.M.C.; REINHARDT, V.F.; BAGGIO, C.H.; WERNER, M.F.V.; BURCI, L.M.; SASSAKI, G.L.; IACOMINI, M. Arabinan and arabinan-rich pectic polysaccharides from quinoa (*Chenopodium quinoa*) seeds: Structure and gastroprotective activity. **Food Chemistry**, v. 130, n. 4, p. 44-937. 2012.

CITADIN, I.; DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z. Jaboticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 343-656. 2010.

CÓRDOVA, K.R.V.; GAMA, T.M.M.T.B.; WINTER, C.M.G.; NETO, G.K.; FREITAS, R.J. S. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) obtida por secagem. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 23, p. 221-230. 2005.

COZZOLINO, S. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 4. ed. Barueri: Manole, 2012. 1334 p.

CUPPARI, L. **Nutrição: Nutrição clínica no adulto**. 2. ed. Barueri: Manole, 2005. 474 p.

DOYON, M.; LABRECQUE, J. Functional foods: a conceptual definition. **British Food**, v.110, n.11, p.1133-1149. 2008.

ESPOSITO, F.; ARLOTTI, G.; BONIFATI, A. M.; NAPOLITANO, A.; VITALE, D.; FOGLIANO, V. Antioxidant activity and dietary fibre in durum wheat bran by-products. **Food Research International**, v. 38, p. 1167- 1173. 2005.

FARVIN, K.H.S.; BARON, C.P., NIELSEN, N.S., JACOBSEN, C. Antioxidant activity of yoghurt peptides: Part 1-in vitro assays and evaluation in  $\omega$ -3 enriched milk. **Food Chemistry**, v. 123, p. 1081–1089. 2010.

FAO/OMS. Probiotics in Food. Health and Nutritional Properties and Guidelines for Evaluation. In: FAO Food and Nutrition Paper 85, Roma. 2006.

GARCIA, A.P.M. Alimentos funcionais: contribuindo para a saúde e prevenindo doenças. **Qualidade em Alimentação: Nutrição**. São Paulo: Ponto Crítico, n. 19, jun./set. 2004.

GOMES, K. et al. Avaliação da presença de corantes azoicos em medicamentos para uso pediátrico comercializados no Brasil. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 18, n. 1, p.51-56. 2007.

GONÇALVES, M.C.R.; DINIZ, M.F.F.; DANTAS, A.H.G.; BORBA, J.D.C. Modesto efeito hipolipemiante do extrato seco de Berinjela (*Solanum melongena* L.) em mulheres com dislipidemias, sob controle nutricional. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16,p. 63-656, 2006.

GONZÁLEZ-LAVAUT, J.A. OCA-ROJAS, Y.M.; DOMÍNGUEZ-MESA, M.I. Breve reseña de la espécie *Solanum melongena* L. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 3, n. 12, p. 1-13. 2007.

GOTTIEB, M.G.V.; MORASSUTTI, A.L.; CRUZ, I.B.M. Transição epidemiológica, estresse oxidativo e doenças crônicas não transmissíveis sob uma perspectiva evolutiva. **Scientia Medica**, v. 21, n. 2, p. 69-80. 2011.

GRANATO, D. et al. **Functional Foods and Nondairy Probiotic Food Development: Trends, Concepts, and Products**. Article first published online: 29 APR. 2010.

GOULART, F.A.A. **Doenças Crônicas Não Transmissíveis: Estratégias de Controle e Desafios para os Sistemas de Saúde**. Organização Pan-americana da Saúde, Organização Mundial da Saúde, Brasília-DF, 2011.

IXTAINA, V.Y.; MARTÍNEZ, M.L.; SPOTORNO, V.; MATEO, C.M.; MAESTRI, D.M.; DIEHL, B.W.K.; NOLASCO, S.M., TOMÁS, M.C. Characterization of chia seed oils obtained by oressing and solvent extraction. **Journal of Food Composition an Analysis**, v. 24,p. 166- 174, 2011.

IXTAINA, V.Y.; NOLASCO, S.M.; TOMÁS, M. C. Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. **Industrial Crops and Products**, v. 28,p. 286-293, 2008.

JANEBRO, D.I.; QUEIROZ, M.S.R.; RAMOS, A.T.; SABAA-SRUR, A.U. O.; CUNHA, M.A.L.; DINIZ, M.F.F.M. Efeito da farinha da casca de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. Flavicarpa Deg.*) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v. 18, n. 1, p. 724-732. 2008.

JENKINS, D.J.A. et al. Effect of low-glycemic index or high-cereal fiber diet on type 2 diabetes. **Journal of the American Association**, Chicago, v. 300, n. 23, p. 2742-2753, Abr. 2008.

KASHI. Disponível em: <<http://www.kashi.com/>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

KIRINUS, P.; COPETTI, C.; OLIVEIRA, V.R. Utilização de farinha de soja (*Glycine max L.*) e de Quinoa (*Chenopodium quinoa*) no preparo de macarrão caseiro sem glúten. **Alimentos e Nutrição**, v.21, p.555-561. 2010.

KINROSS, J. M.; DARZI, A. W.; NICHOLSON J. K. Gut microbiomehost interactions in health and disease. **Genome Medicine**, v. 3, n. 14. 2011.

KOBORI, C.N.; JORGE, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 1008-1014. 2005.

KOMATSU, T.R.; BURITI, F.C.A.; SAAD, S.M.I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.44, n.3, p.330-332. 2008.

LIMA, A.J.B. et al. Anthocyanins, pigment stability, and antioxidant activit in jaboticaba [*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg]). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 877-887, Sept. 2011.

LIMA, A.J.B.; et al. Caracterização química do fruto jaboticaba (*Myrciara cauliflora* Berg) e de suas frações. **Archivos Latino americanos de Nutición**, v. 58, n. 4, p. 416-421. 2008.

LIMA, D.M.; et al. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO, NEPA-UNICAMP**, p. 113, São Paulo. 2006.

MARTÍNEZ, M. L.; MARÍN, M. A.; FALLER, C. M. S.; REVOL, J.; PENCI, M. C.; RIBOTTA, P. D. Chia (*Salvia hispânica* L.) oil extraction: Study of processing parameters. **Food Science and Technology**, v. 4, p. 78-82. 2012.

MARTINS, J.J.; ALBUQUERQUE, G.L.; NASCIMENTO, E.R.P.; BARRA, D.C.C.; SOUZA, W.G.A.; PACHECO, W.N.S. Necessidades de educação em saúde dos cuidadores de pessoas idosas no domicílio. **Texto Contexto Enfermagem**, v. 16, n. 2, p. 62-254, Abr-Jun, 2007.

MENEZES, C. R. et al. Microencapsulação de probióticos: avanços e perspectivas. **Ciência Rural**, v. 43, n.7, p.1309-1316. 2013.

MCCLEMENTS, D.J.; DECKER, E.A.; WEISS, J. Emulsion- based delivery systems for lipophilic bioactive components. **Journal of Food Science**, v. 72, p. 109-124. 2007.

MOLENA-FERNANDES, C.A.; SCHIMIDT, G.; NETO-OLIVEIRA, E.R.; BERSANI-AMADO, C.A; CUMAN, R.K.N. Avaliação dos Efeitos da Suplementação com Farinha de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) Marrom e Dourada sobre o Perfil Lipídico e a Evolução Ponderal em Ratos Wistar. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v. 12, n. 2, p. 201-207, 2010.

MORAES, F. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109-122. 2006.

MOURA, S.M. et al. Determinação de antocianinas, polifenóis e antioxidantes totais do extrato aquoso de jabuticaba. In: **XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA DOMESTICA**, 14 a 19 de setembro de 2009.

NORTHRUP, C. **A sabedoria da Menopausa: criando saúde física e emocional, curando-se durante a mudança**. São Paulo: Gaia. 2004.



OLIVOS-LUGO, B.L.; VALDIVIA-LÓPEZ, M.Á.; TECANTE, A. Thermal and Physicochemical Properties and Nutritional Value of the Protein Fraction of Mexican Chia Seed (*Salvia hispanica* L.). **Food Science and Technology International**, v 16, n. 1, p. 89-96. 2010.

ONWULATA, C. et al. Production of extruded barley, cassava, corn and quinoa enriched whit whey protein and cashew pulp. **International Journal of Food Properties**, Munich, v. 37, n.8, p. 326-371, July, 2008.

PANAGIOTAKOS, D.B., et al. Long-term fish intake is associated with better lipid profile, arterial blood pressure, and blood glucose levels in elderly people from Mediterranean islands (MEDIS epidemiological study). **Medicinal Science Monitor**, v. 13, n. 7, p. 307-312, 2007.

PAPATHANASOPOULOS, A.; CAMILLERI, M. Dietary fiber supplements: effects in obesity and metabolic syndrome and relationship to gastrointestinal functions. **Gastroenterology**, v. 138, n. 1, p. 65-72. 2010.

PA'SKO, P. et al. Effect of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa*) in diet on some biochemical parameters and essential elements in blood of high fructose-fed rats. **Food and Human Nutrition**, Abingdon, v. 65, n. 8, p. 333-338, 2010.

PEIRETTI, P.G.; GAY, F. Fatty and nutritive quality of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds and plant during growth. **Animal Feed Science and Technology**, v 148, p. 267- 275. 2009.

PEIXOTO, J.C.; FEIJÓ, A.P.; SANTANA, A.B. Benefícios da soja no controle da Obesidade. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v.12, p.47-67. 2011.

PENHA, L.A.O.; FONSECA, I.C.B.; MANDARINO, J.M.; BENASSI, V.T. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.25, p.91-102. 2007.

PEREZ, P.M.P.; GERMANI, R. Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 15-24. 2004.

RAMOS, A.T.; CUNHA, M.A.L.; SABAA-SRUR, A.U.O.; PIRES, V.C.F.; CARDOSO, M. A.A.; DINIZ, M.F.M.; MEDEIROS, C.C.M. Uso de *Passiflora edulis Flavicarpa* na redução do colesterol. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, p. 592-597. 2007.

RAMOS, E.R.F. **O uso de *Passiflora spp.* no controle do Diabetes mellitus: estudo qualitativo preliminar**. 2004. 36f. Monografia (Graduação em Farmácia) - Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2004.

RAWAL, L.B.; TAPP, R.J.; WILLIAMS, E.D.; CHAN, C.; YASIN, S.; OLDENBURG, B. Prevention of Type 2 Diabetes and Its Complications in Developing Countries: A Review. **International Journal of Behavioral Medicine**, v.19, n.(2), p.33-121, 2010.

REYES-CAUDILLO, E.; TECANTE, A.; VALDIVIA-LÓPEZ, M. A. Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. **Food Chemistry**, Oxford, v. 107, n. 2, p. 656-663, Mar. 2008.

ROBERFROID, M. Prebiotics: the concept revisited. **Journal of Nutrition**, v.137, p.830S–837S. 2007.

RODEA-GONZÁLEZ, D.A. et al. Spray-dried encapsulation of chia essential oil (*Salvia hispanica* L.) in whey protein concentrate-polysaccharide matrices. **Journal of Food Engineering**, Essex, v. 111, p. 102-109, Feb. 2012.

ROSA, G.; et al. Comparação da suplementação de farinha de linhaça marrom desengordurada e farinha de berinjela na redução dos fatores de risco cardiovascular. **Revista Brasileira Cardiologia**, v. 24, p. 9-95. 2011.

ROSA, R.S.; SCHMIDT, M.I. Diabetes Mellitus: magnitude das hospitalizações na rede pública do Brasil, 1999-2001. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 17, n. 2, p. 4-131. 2008.

RUPFLIN, D.I. Caracterización de lasemilladelchan (*Salvia hispânica* L.) y diseño de unproducto funcional que lacontiene como ingrediente. **Revista 23 de la Universidaddel Valle de Guatemala**. 2011.

SANGWAN, V.; TOMAR, S. K.; SINGH RRB; SINGH, A. K.; ALI BABAR. Galacto oligosaccharides: novel components of designer foods. **Journal Food Science**, v. 76, n. 4. 2011.

SATO, A.C.K.; CUNHA, R.L. Influência da temperatura no comportamento reológico da polpa de jabuticaba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 4, p. 890-896. 2007.

SCHULZE, M.B.; SCHULZ, M.; HEIDEMANN, C.; SCHIENKIEWTZ, A.; HOFFMAN, K.; BOEING, H. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. **Archives Internal Medicine**, v.167 n.(9), p.65-956. 2007.

SERRA, S.; CAMPOS, R. Efeito protetor do licopeno. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 21, n. 4, p. 32-326. 2006.

SILVA, C.E.; CARRÃO-PANIZZI, M.C.; MANDARINO, J.M.G.; LEITE, R.S.; MÔNACO, A.P. A. Teores de isoflavonas em grãos inteiros e nos componentes dos grãos de diferentes cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Brazilian Journal of Food Technology**, v.15, p.150-156, 2012.

SILVA, M.S.; NAVES, M.M.V.; OLIVEIRA, R.B.; LEITE, O.S.M. Composição química e valor proteico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, p.571-576. 2006.

SIMÕES, C.M.O. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Florianópolis: UFRGS; 2007. 1104 p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **National nutrient data base for standard reference**. Release 25. Version 1.2.2. Washington, 2006. Disponível em: <<http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/6238>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

VIDAL, A.M.; DIAS, B.O.; MARTINS, E.S.M.; OLIVEIRA, R.S.; NASCIMENTO, R.M.S.; CORREIA, M.G.S. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde**, v.1, p.43-52. 2012.

WALZEM, R.L. Functional Foods. Trends in **Food Science and Technology**, v. 15, p. 518, 2004.

WILD, S.; ROGLIC, G.; GREEN, A. Global prevalence of diabetes. **Diabetes Care**, v. 27, p. 53-1047, 2004.

WILLIAMSON, C. Functional foods: what are the benefits? **British Journal Community Nursing**, v. 14, n. 6, p. 230–236, Jun. 2009.

WONG, J.M.; JENKINS, D.J. Carbohydrate digestibility and metabolic effects. **Journal of Nutrition**, v.137, (Suppl 11), p.46-2539. 2007.

YANG, Y.C.; LU, F.W.; WU, J.S. et al. The protective effect of habitual tea consumption on hypertension. **Archives of Internal Medicine**, v.164, p.40-1534, 2004.

ZAFRA-GÓMEZ, A.; GARBALLO, A.; GARCÍA-AYUSO, L.E.; MORALES, J.C. Improved sample treatment and chromatographic method for the determination of isoflavones in supplemented foods. **Food Chemistry**, v.123, p.872-877. 2010.

ZERAIK, M.L.; YARIWAKE, J.H. Quantification of isoorientin and total flavonoids in *Passiflora edulis* fruit pulp by HPLC-UV/DAD. **Microchemical Journal**, in press, doi:10.1016/j.microc.2010.02.003.

ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacologia**, v.20, n.3, p.459-471. 2010.