

SORGO GRANÍFERO (“*Sorghum bicolor* L. Moench”): UMA REVISÃO SOBRE AS PROPRIEDADES FUNCIONAIS E UTILIZAÇÃO DO GRÃO NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

Kérli Daiana Mocellin¹

Milene Marquezi²

Resumo

Por ser um grão amplamente cultivado e utilizado em escala mundial, estando no quinto lugar como o cereal mais produzido no mundo, o sorgo destaca-se como um alimento muito importante na alimentação animal, mas ainda é subutilizado na alimentação humana, sendo destinado apenas 35% do montante produzido para este fim. O sorgo possui propriedades antioxidantes que auxiliam na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, além de ser um alimento isento de glúten, rico em fibras alimentares e compostos fenólicos. Apesar de tais benefícios, o grão de sorgo ainda é pouco utilizado como complemento da alimentação humana, necessitando de desenvolvimento de pesquisas para que, mesmo após seu processamento, sejam mantidas suas propriedades nutricionais. Este trabalho teve por objetivo realizar uma revisão sobre os benefícios do sorgo na alimentação humana, evidenciando seus benefícios à saúde e demonstrando seu potencial como alimento funcional, onde foi elaborada uma revisão de forma clara e sintética.

Palavras-Chave: Sorgo. Alimentos Funcionais. Cereais. Compostos fenólicos.

¹ Kérli Daiana Mocellin, Nutricionista, discente do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos com Ênfase em Alimentos Funcionais. E-mail: kerlimocellin@yahoo.com.br.

² Milene Marquezi, Farmacêutica, doutora em Ciência dos Alimentos, docente do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos com Ênfase em Alimentos Funcionais. E-mail: milene.marquezi@ifsc.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

O sorgo possui várias propriedades nutricionais importantes para uso na alimentação, além de possuir compostos bioativos e ser fonte de carboidratos. Apesar disso, ainda é um grão pouco conhecido e utilizado na alimentação humana (CORREIA, 2010).

Sua versatilidade se estende desde o uso de seus grãos como alimento humano e animal até como matéria-prima para a produção de álcool anidro, bebidas alcoólicas, colas e tintas. Suas panículas podem ser utilizadas para a produção de vassouras, e de seus colmos podem-se extrair açúcar. Além disso, são inúmeras as aplicações de sua forragem na nutrição de ruminantes (SILVA, 2010).

Como medida estratégica para alcançar maior segurança alimentar em 2020 em países africanos e asiáticos, o ICRISAT (*International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics*) incentivou o resgate da cultura do sorgo, com base na agricultura familiar de subsistência orientada. Dessa forma, as famílias teriam o seu alimento e contribuiriam com o suprimento do mercado (ICRISAT, 2010 apud BORGES, 2013).

No Brasil, grande parte do sorgo produzido é destinado à alimentação animal. É um grão que apresenta antocianinas e outros compostos fenólicos, que aliado à tendência atual de consumo de dietas mais saudáveis ricas em pigmentos naturais com alta atividade antioxidante e alto teor de fibras, o sorgo torna-se uma alternativa promissora para a alimentação humana (CARVALHO *et al.*, 2014).

Dentre os compostos fenólicos presentes no sorgo, encontram-se os taninos. Estes diminuem a eficiência alimentar e a digestibilidade da proteína em experimentos de nutrição animal. Dessa forma, alimentos ricos em taninos têm sido historicamente considerados indesejáveis do ponto de vista nutricional. Entretanto, evidências recentes a respeito do potencial antioxidante dos taninos, com efeitos benéficos para a saúde humana, vêm mudando esse conceito (RIEDL; HAGERMAN, 2001 apud QUEIROZ *et al.*, 2009).

Buscando maior aprofundamento e conhecimento sobre o sorgo, o objetivo do trabalho foi fazer um levantamento bibliográfico acerca desse grão, evidenciando seus benefícios à saúde e demonstrando seu potencial como alimento funcional.

2 METODOLOGIA

Para o presente estudo as seguintes plataformas digitais foram utilizadas: Scientific Electronic Library Online (Scielo), Google Acadêmico e Google Books, buscando-se publicações classificadas como artigo original, revisões bibliográficas, livros, teses, dissertações ou resumos de anais de eventos científicos, que tivessem relação com o tema.

Para a busca, utilizou-se palavras-chave que abordassem a temática relevante ao objetivo desta revisão, como: sorgo, alimentos funcionais, composição química do sorgo, taninos, fibras alimentares. A pesquisa nas bases de dados foi realizada entre os meses de Abril e Junho de 2021.

3 RESULTADOS

3.1 Sorgo granífero

O sorgo é uma planta que pertence à família gramineae/Poaceae e seu nome científico é *Sorghum bicolor* L. Moench (CORREIA, 2010).

Agronomicamente, os sorgos são classificados em quatro grupos: a) granífero, b) forrageiro para silagem e/ou sacarino, c) forrageiro para pastejo/corte verde/fenação/cobertura morta e d) vassoura. Dos quatro grupos, o sorgo granífero é o que tem maior expressão econômica e está entre os cinco cereais mais cultivados em todo o mundo (SILVA, 2010).

Alguns países asiáticos e africanos consomem uma grande quantidade do grão de sorgo, por ser um alimento difundido nesses locais e também pelas condições climáticas favoráveis para a produção do grão. Na África, os grãos de sorgo são utilizados no preparo de uma variedade de produtos alimentícios como mingaus, cuscuz, produtos de panificação, cervejas e farinhas pré-cozidas para uso instantâneo” (SANCHEZ, 2003 apud FILHO; RODRIGUES, 2015).

Entre o final dos anos 1960 e início dos anos 1970, o setor privado entrou no agronegócio do sorgo com o sistema de produção e distribuição de sementes melhoradas. Nesse momento, os híbridos de sorgo granífero de porte baixo recém-lançados na Argentina chegaram ao Brasil por meio da fronteira gaúcha (EMBRAPA, 2007 apud SILVA, 2010).

Já nas décadas de 80 e 90, estudos no Brasil mostraram que diversos tipos de farinhas mistas, incluindo sorgo e trigo, poderiam ser utilizadas na panificação, com pouca alteração na qualidade do produto. A Embrapa Milho e Sorgo, em parceria com a Embrapa Agroindústria de Alimentos, chegou a desenvolver uma linha de pesquisa com o objetivo de identificar e avaliar genótipos de sorgo que pudessem atender a esse mercado, buscando cultivares que fornecessem farinhas brancas e isentas de tanino (SCHAFFERT, 1986 apud QUEIROZ *et al.*, 2009).

No mês de fevereiro de 2019, a estimativa da produção de sorgo alcançou 2,3 milhões de toneladas, aumento de 3,7% em relação ao mês anterior. A área plantada e a área colhida apresentaram aumento de 0,7%, enquanto o rendimento cresceu 3,0% (IBGE, 2019).

Vale salientar que as estatísticas com relação à cultura do sorgo que são veiculadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), correspondem exclusivamente a cultura do sorgo granífero, unicamente para produção de grãos, caracterizando-a como uma cultura industrial, sendo o quinto cereal mais importante do mundo em área cultivada, com cerca de 40 milhões de hectares, ficando atrás somente do trigo, milho arroz e cevada (FAO, 2016 apud TABOSA, 2020).

O sorgo vem despontando como uma alternativa altamente viável para uso na alimentação humana em razão principalmente de quatro fatores: 1) Não possui glúten, por isso é totalmente seguro para o desenvolvimento de produtos para os celíacos, ou seja, indivíduos portadores da doença celíaca. 2) Apresenta valor nutricional semelhante ao milho, porém o sabor é neutro, o que é uma grande vantagem da indústria de alimentos. 3) Apresenta menor custo de produção, vislumbrando a possibilidade de redução de custos na indústria alimentícia. 4) apresenta uma variedade de compostos bioativos com elevada capacidade antioxidante, com potencial para utilização em produtos com apelo funcional (QUEIROZ *et al.*, 2014 apud FILHO; RODRIGUES, 2015).

No Brasil, o sorgo é pouco utilizado na alimentação humana, o que é produzido, é destinado principalmente à alimentação animal, mas este interesse pelo grão tem crescido, pois é um alimento com forte potencial nutracêutico e livre de glúten, tornando-o uma opção para a produção de alimentos destinados a celíacos (CARVALHO *et al.*, QUEIROZ *et al.*, 2014 apud FILHO; RODRIGUES, 2015).

Na culinária brasileira, o sorgo é preparado na forma de farinha. Misturando a farinha de sorgo à de trigo na proporção de 20% não é alterado o gosto e a textura dos produtos. Dessa forma, no Nordeste, o sorgo já vem sendo usado em substituição ao milho na culinária, na preparação de bolos, biscoitos, pães, pudins, sorvetes, cuscuz, angu, pamonha, empada e pastéis. Quando os grãos são aquecidos em panela fechada, eles se arrebetam como o milho, dando excelente pipoca (BRASIL, 2015).

3.2 Composição química e propriedades funcionais do sorgo

É importante destacar que, estruturalmente, o sorgo é constituído por três partes distintas: pericarpo, endosperma e gérmen, além da testa pigmentada, onde se encontram os taninos. Essa distinção da estrutura é relevante, pois são responsáveis tanto pela qualidade quanto pelas propriedades tecnológicas, nutricionais e funcionais do sorgo (MARTINO *et al.*, 2014).

A composição química do sorgo pode ser observada na Tabela 1. A composição química do grãos varia com a espécie, a época de colheita, os fatores genéticos e as cultivares, sendo influenciada por fatores ambientais, como disponibilidade de água, temperatura, fertilidade do solo e práticas culturais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000 apud SILVA, 2010).

Tabela 1 - Composição química dos grãos de sorgo (g.100 g⁻¹) na forma de grãos inteiros e de farinha do grão cru.

| Componente | Grão Inteiro | Farinha |
|--------------------------------|--------------|---------|
| Energia (Kcal) | 339 | 361 |
| Umidade (%) | 9,2 | 10,6 |
| Proteínas (%) | 11,3 | 7,87 |
| Lípidios Totais (%) | 3,3 | 3,29 |
| Cinzas (%) | 1,57 | 1,31 |
| Carboidratos por diferença (%) | 74,63 | 77,47 |
| Fibra Alimentar Total (%) | 6,3* | 6,6 |
| Amido (%) | - | 71,37 |
| Açúcares (%) | - | 1,87 |

* Fibra alimentar total para sorgo branco. Para outros tipos de sorgo os valores variam de 8,8- 11,1 g. 100g⁻¹.
Fonte: USDA, 2011 apud BORGES 2013.

Os carboidratos correspondem ao principal macronutriente do sorgo, com aproximadamente 75% do grão. Os lipídios correspondem a cerca de 3% e o teor de proteínas do sorgo corresponde a 11,3% (USDA, 2010 apud QUEIROZ *et al.*, 2011). No entanto, as quantidades e o perfil de aminoácidos podem variar largamente, em função da característica genética e do local de plantio, sendo as proteínas do sorgo deficientes em arginina, lisina, glicina, tirosina e metionina (QUEIROZ *et al.*, 2011).

Os lipídeos estão presentes principalmente no gérmen do grão e as fibras alimentares no pericarpo. Por este motivo, tanto os lipídeos quanto as fibras alimentares podem variar na farinha conforme a extensão da remoção do gérmen e do pericarpo na hora da moagem dos grãos (FILHO; RODRIGUES, 2015,).

As principais proteínas no grão do sorgo são as prolaminas (também denominadas karfirinas) e as glutelinas. As prolaminas representam aproximadamente 70% das proteínas totais e 80% das proteínas do endosperma (HAMAKER *et al.*, 1995 apud CORREIA, 2010)

O grão de sorgo também pode ser considerado uma boa fonte de vitaminas lipossolúveis e do complexo B, como tiamina, riboflavina e piridoxina. O cereal é fonte de minerais como o fósforo, o potássio e o zinco (DICKO *et al.*, 2006 apud QUEIROZ, 2011).

Foram quantificadas a presença de alguns minerais (manganês, cromo, zinco, chumbo, níquel, cádmio, cobre, ferro, manganês, cálcio, fósforo, alumínio e enxofre) em diferentes genótipos de sorgo. Os minerais predominantes foram o fósforo, magnésio e o enxofre, com concentrações entre 179,59 e 278,48 mg.100 g⁻¹; 79,02 a 147,84 mg.100 g⁻¹ e 66,97 a 100,85 mg.100 g⁻¹, respectivamente (TOMAZ *et al.*, 2009 apud ORLANDIN, 2016).

Além de suas propriedades nutricionais, o sorgo apresenta compostos com propriedades funcionais, como taninos, antocianinas e fibras alimentares, trazendo outros benefícios à saúde de quem o consome.

A legislação brasileira define alimento funcional aquele que tem “propriedade funcional, aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no organismo” (BRASIL, 1999).

Devido ao aumento de doenças crônicas não transmissíveis causadas, em grande parte pela má alimentação, cria a necessidade de alternativas de alimentos para constituir dietas mais saudáveis. O sorgo, pelas suas características nutricionais, torna-se uma dessas interessantes opções. Em sua forma integral, o

sorgo é boa fonte de fibras e compostos bioativos, possuindo elevada concentração de compostos fenólicos, como taninos e antocianinas, além de conter amido resistente, minerais e vitamina E (QUEIROZ *et al.*, 2011 apud BORGES, 2013; COSTA, 2016).

Os compostos fenólicos do sorgo podem ser classificados em 3 grupos básicos: ácidos fenólicos, flavonóides e taninos. Os ácidos fenólicos são encontrados em todos os tipos de sorgo, já os flavonóides não. Os taninos são encontrados na testa da semente (tecido altamente pigmentado, localizado abaixo do pericarpo) (MAGALHÃES *et al.*, 1997).

Estes compostos fenólicos são os principais responsáveis pela ação antioxidante, que irá prevenir possíveis oxidações no organismo, que causam várias doenças como o câncer, por exemplo (FILHO; RODRIGUES, 2015).

Além dos compostos fenólicos presentes no sorgo, outros compostos que atraem a atenção, e que pode ser o de maior valor comercial, são as quantidades disponíveis de policosanóis, considerados como uma alternativa para redução dos níveis de colesterol sanguíneo e a redução plaquetária na corrente sanguínea. Seu potencial é comparável ao das estatinas, que são medicamentos caros e potencialmente perigosos (McCARTHY, 2002; CASTANO *et al.*, 2002 apud QUEIROZ *et al.*, 2009).

3.2.1 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos no sorgo são altamente antioxidantes, sendo os principais os ácidos fenólicos, como o ácido cafeico e felúrico, e os flavonóides, como as flavonas, flavononas e taninos condensados, estando principalmente no farelo do grão. Além disso, o sorgo apresenta antocianinas que possuem propriedades anti inflamatórias, quimioprotetoras e vasoprotetoras, podendo ser um alimento em potencial para produção de corantes naturais com propriedades nutracêuticas (COSTA, 2016).

Os ácidos fenólicos podem ser encontrados livres (pericarpo, testa e aleurona) ou ligados (paredes celulares), sendo o maior representante o ácido ferúlico (24 a 47%), derivado do ácido hidroxicinâmico (DYKES; ROONEY, 2006 apud BORGES, 2013).

Apesar do potencial antioxidante dos ácidos fenólicos do sorgo, estes estão,

em sua maioria, complexados com compostos da parede celular e não são hidrolisados pelas enzimas digestivas, proporcionando baixa biodisponibilidade (COSTA, 2016).

Os genótipos de sorgo com alto conteúdo fenólico e de taninos estão associados à inibição da interação entre enzima e molécula amilácea. Esta inibição dificulta a digestibilidade, aumentando a quantidade de amido resistente e diminuindo o índice glicêmico de alimentos (LEMLIOGLU-AUSTIN *et al.*, 2012, apud ORLANDIN, 2016).

Através de um estudo realizado em animais com diabetes induzido e que receberam extrato fenólico de sorgo na concentração de 250 mg/Kg, durante 14 dias, foi apresentado pelos mesmos, aumento da insulina sérica e diminuição dos níveis séricos de glicose, colesterol total e triglicerídeos (CHUNG, *et al.*, 2011 apud MORAES; QUEIROZ; JUNIOR, 2014).

Apesar dos ácidos fenólicos não terem efeito adverso na qualidade nutricional, podem causar cor indesejável aos alimentos quando processados sob condições alcalinas. Os flavonóides, a exemplo dos ácidos fenólicos, também não causam problemas na digestibilidade e palatabilidade do sorgo. Constituem um amplo grupo de compostos fenólicos encontrados nas plantas, sendo que alguns deles estão entre os principais pigmentos presentes em vegetais (MAGALHÃES, 2003).

Devido ao potencial antioxidante dos flavonóides, estudos demonstraram relação inversa entre o consumo de alimentos ricos nesses compostos e a mortalidade por doença arterial coronariana em virtude de sua ação na inibição da oxidação do LDL-colesterol e na redução da agregação plaquetária (CUPPARI, 2005).

3.2.1.1 Taninos

O sorgo é um dos cereais que contém maior quantidade de taninos condensados, estes se apresentam somente nos grãos com testa pigmentada, variando conforme o tipo do grão. Além das propriedades antioxidantes, os taninos condensados de alto peso molecular interagem com mais facilidade com as proteínas e amido, reduzindo a digestibilidade desses nutrientes, tendo efeito benéfico para controle da obesidade e diabetes mellitus (COSTA, 2016).

A concentração de taninos no sorgo varia com as características genéticas. Variedades brasileiras provenientes da EMBRAPA Milho e Sorgo apresentaram valores entre 11,6 e 66,9 mgEC.g⁻¹ para taninos (MORAES *et al.*, 2012 apud BORGES, 2013).

A presença de taninos pode estar associada com a baixa qualidade proteica do sorgo. Esses compostos complexam-se com as proteínas, impedindo sua digestão e subsequente absorção (DYKES; ROONEY, 2006 apud QUEIROZ *et al.*, 2011). No entanto, estudos demonstram que as principais proteínas de reserva do sorgo, as karfirinas, que representam 80% das proteínas do endosperma, formam corpos altamente rígidos que, em união com os grânulos de amido, contribuem para a baixa digestibilidade atribuída ao grão (CARVALHO *et al.*, 2014).

Pesquisas têm demonstrado que genótipos contendo taninos reduzem a disponibilidade calórica e, devido a isso, reduzem o ganho de peso em animais. Nesse contexto, especula-se que essas substâncias têm potencial, também, para auxiliar nos controles do diabetes e da obesidade em humanos (AWIKA; ROONEY, 2004; DICKO *et al.*, 2005; DYKES *et al.*, 2005; ROONEY, 2007 apud BORGES, 2013).

Os taninos são muito desejáveis na dieta de indivíduos adultos normais, com sobrepeso ou diabéticos, pois podem contribuir com a redução do consumo de calorias, além de colaborar com aumento de consumo de substâncias oxidantes, que estão diretamente ligadas à promoção da saúde (FILHO; RODRIGUES, 2015).

Dessa forma, os grãos, o farelo e a farinha de sorgo contendo taninos podem ser usados como ingredientes na produção de alimentos funcionais sem glúten, com menos calorias e maior capacidade antioxidante (COSTA, 2016).

3.2.2 Fibras alimentares

Um dos papéis primários da fibra alimentar é servir como substrato para a microbiota intestinal normalmente presente no intestino grosso e, além disso, modular a velocidade da digestão e absorção dos nutrientes (CUPPARI, 2005).

As fibras alimentares têm ocupado uma posição de destaque devido aos resultados divulgados em estudos científicos que demonstram a ação benéfica desses nutrientes no organismo e a relação entre seu consumo em quantidades adequadas e a prevenção de doenças (ALMEIDA, 2010).

O consumo de fibras na dieta tem impacto positivo sobre o peso corpóreo, a normalização das concentrações de lipídios sanguíneos, a redução dos índices glicêmicos, o aumento do bolo fecal, a melhora do trânsito intestinal, entre outras (CUPPARI, 2005).

O sorgo integral é um alimento rico em fibra alimentar, podendo contribuir para a ingestão de amido resistente, tendo em vista as vantagens fisiológicas desse nutriente sobre a resposta glicêmica (QUEIROZ *et al.*, 2011).

Além disso, o sorgo contém também glicana, composto que pode reduzir a absorção dos carboidratos que, associado ao amido resistente, atuam como fibra alimentar, ajudando a diminuir a digestão do amido e a absorção da glicose, sendo assim, contribuindo para a redução dos riscos relacionados à obesidade e diabetes mellitus (MORAES; QUEIROZ; JUNIOR, 2014).

O farelo de sorgo é uma boa fonte de fibras insolúveis que podem ser utilizadas para aumentar o teor de fibra alimentar quando adicionado em produtos como pães, biscoitos e outros (BERENJI; DAHLBERG, 2004 apud QUEIROZ *et al.*, 2009).

3.2.3 Ausência de glúten e utilização do grão na alimentação humana

A doença celíaca é uma enteropatia crônica causada pelo consumo do glúten em indivíduos geneticamente suscetíveis. A restrição de alimentos que contenham essa proteína ainda é o tratamento mais efetivo para assegurar a integridade fisiológica de pacientes acometidos. É de extrema importância o cumprimento rigoroso das dietas sem glúten, uma vez que elas buscam prevenir o surgimento de deficiências de macro e micronutrientes e de algumas doenças malignas, principalmente relacionadas ao sistema digestivo (SDEPANIAN *et al.*, 2001 apud CORREIA; QUEIROZ, 2017).

As pessoas celíacas têm grande dificuldade no acesso a produtos industrializados elaborados com farinhas de fontes alternativas à farinha de arroz, uma vez que esta é combinada com farinhas e amidos de outros cereais, sendo a principal substituta da farinha de trigo (CAPRILES; ARÊAS, 2011 apud ORLANDIN, 2016).

O sorgo não apresenta proteínas formadoras do glúten, os quais promovem reação alérgica em indivíduos com doença celíaca. Por este motivo o sorgo

constitui-se em uma excelente matéria-prima para o mercado de produtos sem glúten, como produtos de panificação e massas (QUEIROZ *et al.*, 2011 apud BORGES, 2013). Além disso, é um cereal com menor custo de produção do que o trigo, principal grão utilizado na panificação e que contém glúten.

O mercado dos alimentos busca desenvolver uma série de produtos para atender diferentes tipos de públicos. A inserção do sorgo na alimentação humana é prática recente. Em vista disso, estudos e pesquisas para a produção de alimentos que tenham como base ou a substituição pela farinha de sorgo estão sendo desenvolvidos (FAO, 2014 apud JUNIOR, 2017).

Em pesquisa realizada pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), um estudo feito com adultos doadores de sangue apresentou incidência de um celíaco para cada grupo de 214 moradores de São Paulo (FEDERAÇÃO NACIONAL DAS ASSOCIAÇÕES DE CELÍACOS DO BRASIL, 2009 apud QUEIROZ *et al.*, 2009).

O grande aumento de casos de intolerância ao glúten tem resultado em aumento da demanda por novos produtos, nutritivos e de alta qualidade que sejam isentos dessa proteína, já que o tratamento para a doença celíaca e as demais formas de intolerância consiste na exclusão total do glúten da dieta (FILHO; RODRIGUES, 2015).

Dentre os cereais que são isentos de glúten e são utilizados na produção de alimentos, o sorgo é caracterizado como um alimento base para mais de trinta países e meio bilhão de pessoas, embora o consumo deste grão no Brasil para alimentação humana ainda não seja significativo (FAO, 2014 apud JUNIOR, 2017).

A Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) é uma das grandes incentivadoras nas pesquisas e desenvolvimento sobre o sorgo, desde a produção até a elaboração de novos produtos e formas de utilização do grão na alimentação humana e animal. Também tem papel importante na divulgação sobre o assunto.

Diversos trabalhos têm demonstrado que a farinha de sorgo, por não possuir glúten, tem grande potencial para substituir a farinha de trigo, especialmente, no preparo de produtos alimentícios destinados a indivíduos celíacos ou com algum tipo de sensibilidade a essa proteína. As farinhas produzidas a partir de cultivares de sorgo branco apresentam coloração clara e têm sabor suave. Por isso, não causam impacto negativo nas cores e nos sabores das preparações (CIACCI *et al.*, 2007

apud QUEIROZ *et al.*, 2020).

A indústria alimentícia tem condições de confeccionar produtos de qualidade a partir de cultivares do sorgo. As cultivares de grãos brancos apresentam boas propriedades para processamento e têm sido usadas com sucesso na confecção de uma variedade de produtos usualmente elaborados com outros cereais, como biscoitos, tortilhas e massas alimentícias (FILHO; RODRIGUES, 2015).

A Embrapa Milho e Sorgo, em parceria com algumas universidades, por meio de um projeto chamado “Sorgo para a Alimentação Humana”, vem desenvolvendo e testando alguns produtos isentos de glúten. O primeiro foi a barra de cereais de pipoca de grão de sorgo, com aceitação sensorial de 100% para aparência e sabor, 92,3% textura e cor. Ainda desenvolveu cookies de sorgo com amendoim, com aceitação de 92% para sabor e aroma, 86% textura e 82% cor. Essas pesquisas mostram que os produtos a base de sorgo têm boa aceitação pelos consumidores (FILHO; RODRIGUES, 2015).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil é rico em produtos naturais e alimentos ainda não explorados, como o sorgo. Cabe nesse aspecto, que pesquisadores dirijam pesquisas que possam comprovar a eficácia destes produtos e orientar uma legislação que garanta à população os benefícios desses alimentos.

Para o sorgo, ainda há um longo caminho a trilhar, desde conhecer melhor a constituição do grão, para que se possa ter um padrão, visando a utilização na alimentação humana. Também é preciso inseri-lo no mercado, desenvolver formas de processamento para melhor aproveitamento, e por fim, disseminar os benefícios que ele apresenta se consumido na alimentação humana, pois é um grão muito pouco conhecido no Brasil.

Os estudos realizados com o sorgo até o momento assinalam possibilidades promissoras na sua utilização na alimentação humana e seu uso aumentou consideravelmente nos últimos anos. Ainda assim, é necessário desenvolver maiores pesquisas na área, como resultado das necessidades de conhecer os vários componentes e seu papel na manutenção da saúde do ser humano e de suprir as necessidades alimentares da população em geral.

Embora as concentrações de compostos fenólicos seja genético, ao processar

a matéria prima podem haver alterações em sua composição, por este motivo, é preciso desenvolver formas de manter as propriedades nutricionais do sorgo após o processamento, incentivando a inserção no consumo humano, visto que os grãos de sorgo apresentam inúmeros benefícios à saúde, possuindo ação antioxidante, atuando no controle da glicemia, diabetes, obesidade entre outras doenças não transmissíveis.

O sorgo, além de não conter glúten, possui valor acessível, é isento de sabor marcante, podendo ser introduzido em várias preparações e produtos alimentícios.

Pode-se dizer, pelas suas mais diversas propriedades nutricionais e funcionais, além da facilidade para seu cultivo, que o sorgo, pode ser chamado de um dos “alimentos do futuro”.

**GRANIFEROUS SORGHUM ("Sorghum bicolor L. Moench"):
A REVIEW ON THE FUNCTIONAL PROPERTIES AND USE OF GRAIN IN HUMAN
FOOD**

Abstract

As it is a widely cultivated and used grain worldwide, being in fifth place as the most produced cereal in the world, sorghum stands out as a very important food in animal feed, but it is still underused in human consumption, with only 35% of the amount produced for this purpose. Sorghum has antioxidant properties that help prevent chronic non-communicable diseases, in addition to being a gluten-free food, rich in dietary fiber and phenolic compounds. Despite such benefits, sorghum grain is still little used as a complement to human food, requiring research development so that, even after processing, its nutritional properties are maintained. This study aimed to carry out a review of the benefits of sorghum in human nutrition, highlighting its benefits and demonstrating its potential as a functional food, where a review was prepared in a clear and synthetic way.

Keywords: Sorghum. Functional Foods. Cereals. Phenolic Compounds.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Juliana R. M. **Alimento Funcional: Fibra Alimentar**. São Paulo, 2010.
- BORGES, Tatiana P. **Classificação e Métodos de Cozimento de Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) em Grãos**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/2937/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 25 abril 2021.
- BRASIL. ANVISA- Agência nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Regulamenta as Diretrizes Básicas Para Análise e Comprovação de propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 mai 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros**. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015.
- CARVALHO, W. P. *et al.* **Elaboração de Farinhas Instantâneas à Base de Sorgo Integral Cultivar BRS310**. Comunicado técnico 203. Embrapa. Rio de Janeiro, RJ, 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca> Acesso em: 02 maio 2021.
- CORREIA, A. I. L. **Contribuição para a melhoria da qualidade nutricional do sorgo**. 2010. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade de Aveiro, Portugal, 2010.
- CORREIA, V. T. de V.; QUEIROZ, V. A. V. Qualidade sensorial e funcional de churros sem glúten elaborados com farinhas de sorgo. In: Seminário de Iniciação Científica PIBIC/CNPq, 12, 2017, Sete Lagoas. **Anais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.
- COSTA, N. M. B.; ROSA, C. de O. B. **Alimentos Funcionais: Componentes Bioativos e Efeitos Fisiológicos**. 2ª ed. Editora Rubio: Rio de Janeiro, 2016.
- CUPPARI, L. **Guia de Nutrição: Nutrição Clínica no Adulto**. 2ª ed. Editora Manole:Barueri-SP, 2005.
- FILHO, I. A. P.; RODRIGUES, J. A. S. **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Embrapa. Brasília- DF, 2015.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Estatística da Produção Agrícola**. Brasília, 2019.
- JUNIOR, M. G.. **Aplicação de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e efeito nas propriedades Tecnológicas de Pães Isentos de Glúten**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Medianeira-PR, 2017.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. **Taninos no Grão de Sorgo: Bases Fisiológicas e Métodos de Determinação**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico 88)

MAGALHÃES, P. C.; RODRIGUES, W. A.; DURÃES, F. O. M. **Taninos no Grão de Sorgo: Bases Fisiológicas e Métodos de Determinação**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1997. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnico 27)

MARTINO, H. S. D.; CARDOSO, L. de M.; MORAES, É. A. SANT'ANA, H. M.; QUEIROZ, V. A. V. Porque Utilizar o Sorgo na Alimentação Humana? In: KARAM, D.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.) **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas- MG, 2014. p. 95-114.

MORAES, É. A; QUEIROZ, V. A. V.; JUNIOR, M. R. M. **Farinha de Sorgo Integral e Frações Decorticadas e seus Efeitos na Obesidade e Comorbidades**. In: 1º Simpósio Sorgo na Alimentação Humana no Brasil: Perspectivas. Sete Lagoas, 2014. **Anais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo

ORLANDIN, L. C. **Desenvolvimento e Avaliação da Qualidade de Massas Alimentícias sem Glúten à Base de Farinhas de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench)**. 2016. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) - Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana, Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

QUEIROZ, V. A. V; MORAES, É. A.; CHAEFFERT, R. E.; MOREIRA, A. V. Potencial Funcional e Tecnologia de Processamentos do Sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH], Para Alimentação Humana. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 33, p. 180-195, 2011 Disponível em: <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs>. Acesso em: 25 abr 2021.

QUEIROZ, V. A. V; VIZZOTO, M.; CARVALHO, C. W. P. ; MARTINO, H. S. D. **O Sorgo na Alimentação Humana**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 133), Embrapa: Milho e Sorgo Disponível em: <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs>. Acesso em: 25 abr 2021.

QUEIROZ, V. A. V.; OLIVEIRA, F. C. E.; MENEZES, C. B.; RODRIGUES, J. A. S. **Sorgo: cereal ancestral bem atual: coletânea de receitas sem glúten com sorgo integral**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: [Sorgo-coletanea-de-receitas.pdf](http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs). Acesso em: 26 abr 2021.

SILVA, T. T. **Qualidade de Sementes de Sorgo (*Sorghum bicolor* L.) Durante a Maturação, Secagem e Armazenamento**. 2010. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2010.

RIBAS, P. M. **Sorgo: Introdução e Importância Econômica**. 1ª Ed. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas- MG, 2003.

TABOSA, J. N. **Cadernos do Semiárido riquezas e oportunidades: Sorgo**. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco CREA-PE. Recife: Editora UFRPE. v. 15, n. 2. 2020.