

BENEFÍCIOS DA CHIA: UMA REVISÃO

BENEFITS OF CHIA: A REVIEW

KLEIN, Leoni¹

CONDE, Simara Rufatto²

Os alimentos funcionais vêm despertando o interesse da população, devido aos diversos benefícios ao organismo. A chia é considerado um alimento funcional por possuir elevado teor de fibras, proteínas e ácidos graxos poliinsaturados podendo auxiliar na prevenção de diferentes doenças. O presente estudo teve como objetivo revisar na literatura os benefícios da chia para a saúde. Foram consultadas as base de dados: Lilacs -Bireme, Medline e Scielo com os seguintes descritores: *Salvia hispanica*, *Benefits*, *funcional foods*, *Seeds*, *weight loss*, *diet*, *diseases*, *pathologies*, *intake*. Foram selecionados artigos publicados em inglês, português e espanhol, sobre ensaios clínicos em seres humanos e em ratos nos últimos cinco anos. Resultado: Estudos mostraram a eficácia da chia para prevenção do câncer de colón, doença cardíaca coronária CHD, diabetes, hiperlipidêmica, hipertensão, acidente vascular cerebral, e vasodilatação. Algumas evidências sugerem possível ação anticoagulante, antioxidante e efeitos antivirais. Conclusão: Constatou-se que a chia contém muitos componentes que apresentam importantes atividades sobre o organismo como fibras alimentares, ácidos linolênicos e compostos fitoquímicos, além de possuir alto teor cálcio, proteína e potássio, antioxidantes, minerais, vitaminas e aminoácidos essenciais. Estes componentes estão associados a uma redução do colesterol total e aumento dos níveis da lipoproteína de alta densidade, controle da hipertensão e da glicemia, além de aumentar a saciedade agindo como um coadjuvante na redução de peso.

¹ Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário UNIVATES. Leoni.klein@hotmail.com

² Nutricionista e Docente do curso de Nutrição do Centro Universitário UNIVATES.

Descritores: Chia (*Salvia hispânica*); Ácido linoleico; Alimentos funcionais.

Abstract: Functional foods have attracted the interest of the population due to several benefits to the body. The chia is considered a functional food because it has a high content of fiber, protein and polyunsaturated fatty acids may help prevent various diseases. This study aimed to review the literature the benefits of chia to health. The database were consulted: Lilacs -Bireme, Medline and Scielo using the following keywords: Chia, Benefits, functional foods, seeds, weight loss, diet, diseases, pathologies, intake. Articles were selected published in English, Portuguese and Spanish on clinical trials in humans and in rats in the last five years. Result: studies have shown the efficacy of chia for prevention of colon cancer, coronary heart disease CHD, diabetes, hyperlipidemic, hypertension, stroke, and vasodilation. Some evidence suggests possible anticoagulant action, antioxidant and antiviral effects. Conclusion: It was found that chia contains many components that have significant activity on the organism as dietary fiber and phytochemicals linolenic acid compounds, besides having high calcium content, protein and potassium, antioxidants, minerals, vitamins and essential amino acids. These components are associated with a reduction in total cholesterol and increased levels of high density lipoprotein, controlling hypertension and glucose, in addition to increasing satiety acting as an adjuvant for weight reduction.

Descriptors: Chia (*Salvia Hispanic*) ; Linoleic acid ; Functional foods.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o mercado apresentou uma tendência para o consumo de alimentos funcionais por terem na sua composição química, elevados teores de fibras, antioxidante, vitaminas, minerais e ácidos graxos polinsaturados (PUFA). Estes alimentos vêm despertando na população um interesse crescente aos inúmeros benéficos para a saúde, os quais atuam especificamente na prevenção de doenças crônicas e melhora da qualidade de vida, sendo a mais nova descoberta a semente de chia.^{6,15,33}

A chia é uma planta herbácea pertencente à família das *Lamiaceae* de onde fazem parte muitas das ervas aromáticas que são utilizadas na culinária. Apesar de ser uma semente bastante antiga, o consumo de chia vem aumentando desde as últimas décadas e, sobre ela, vêm sendo desenvolvidos mais estudos.^{24,10}

Chia ou *salvia hispanica L* é considerado um alimento funcional que está conquistando um espaço importante nas escolhas dos consumidores por possuir ômega 3, ser fonte de cálcio, magnésio, potássio, proteínas e vitaminas do complexo B, além de diminuir o colesterol, controlar a glicemia, ajudar na boa formação óssea, na prevenção do envelhecimento precoce e na melhora da imunidade, possuir atividades anti-inflamatória e cardioprotetora,^{4,25} entre o conteúdo proteico, encontram-se grandes quantidades de ácido glutâmico, arginina e ácido aspártico, mas a semente é pobre em lisina, não devendo ser, uma fonte única de proteínas.³⁹

Segundo Ali¹ *et al.* (2012) a semente de chia tem fitoquímicos que são compostos encontrados em vegetais, vários ingredientes ativos e ácidos graxos essenciais que têm um papel funcional na melhora do estado de pessoas com enfermidades.

A chia possui compostos fenólicos, que atuam como antioxidantes naturais, têm propriedades antitrombóticas e anti-tumorais¹e, além disso, a semente de chia contém óleo, cerca de 25 a 38% e contém a grande porcentagem de ácido alfa-linolênico (LNA,

18: 3n-3), proximamente 60%. Essas sementes são conhecidas como oleaginosas.⁶ A ingestão adequada e suficiente pode reduzir os riscos de doenças cardiovasculares e outras patologias.^{3,31} A chia também possui 25% de fibras dietéticas e 20% de proteínas.^{11,1,8}

Rupflin⁴² (2011) observou que pela ausência das proteínas do glúten a semente de chia pode ser usada como ingrediente para a dieta alimentar de celíacos. A chia tem capacidade de absorção de moléculas orgânicas, capturando lipídeos e carboidratos livres no organismo, reduzindo a sua absorção, caracterizando-se como um efeito positivo para o organismo humano.

A semente de chia é uma importante aliada no trânsito intestinal, pois contém uma quantidade significativa de fibras que aumentam o bolo fecal facilitando a evacuação e resultando na redução da cintura, do peso, do câncer de colón, perfil lipídico, colesterol e diabetes.^{37,5} Pela sua grande quantidade de fibras aumenta a saciedade e reduz o consumo de energia, apresentando efeitos benéficos para várias doenças crônicas, como a obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes do tipo 2.^{39,28}

Segundo Busilacchi⁹ *et al.* (2013) a diferença entre a chia e as outras fontes de ômega 3 está no baixo teor de sódio das sementes, o que a torna uma excelente alternativa de alimento para as pessoas que sofrem de hipertensão.

O presente estudo teve por objetivo revisar na literatura os benefícios da chia para a saúde.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados levantamentos bibliográficos da literatura nas seguintes bases de dados: Lilacs-Bireme, Scielo, Medline e Pubmed e selecionados os artigos científicos publicados em inglês, português e espanhol entre 2010 e 2015 sobre benefícios da chia,

sua origem, sua composição e seu efeito no organismo. Os descritores utilizados para a busca foram: *Salvia hispanica*, *Benefits*, *funcional foods*, *Seeds*, *weight loss*, *diet*, *diseases*, *pathologies*, *intake*. Cinquenta e cinco artigos foram identificados, mas apenas 43 tinham relação com os objetivos do estudo. A primeira análise dos artigos foi realizada pelo resumo e posteriormente pelo texto. Critérios de inclusão foram: artigos em português, inglês e espanhol, ter sido publicado nos últimos 5 anos e estudos que avaliam a capacidade funcional e os benefícios da chia para a saúde. Os critérios de exclusão, por sua vez são artigos que não tratavam dos efeitos benéficos da chia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ASPECTOS BOTÂNICOS

São plantas herbáceas anuais ou arbustos lenhosos perenes, que contêm óleos essenciais em suas folhas e caule, a maioria das espécies é domesticada para uso como condimentos e perfumes.⁸ A chia não se desenvolve na sombra é necessária terra mais seca do que úmida.^{3,28} A planta opta por solos de textura média a arenosa, pode ser cultivada em solos argilosos bem drenados, não tolerando solos alagados.¹³ Podendo, no entanto o seu cultivo ser adaptado a sistemas de estufas em outros climas como o da Europa. A planta possui folhas simples que são de 8 a 10 centímetros (cm) de comprimento e 4 a 6 cm de largura, com cerca de 1 metro de altura, com bordas serrilhada e verde intenso. Possui flores hermafroditas, na tom azul-violeta roxa ou branca com pequenas pétalas.^{20,18} A semente tem de 1 a 2 cm, são albuminosas com superfície reticulada de coloração amarela e pode ser cultivada em vasos. A Chia pode crescer até 2 metros de altura e ter rendimento médio de 250 gramas de sementes por

pé. A melhor época de produção é entre outubro e novembro onde tem mais chuvas espaçadas e calor.³

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Seu cultivo e comercialização se deu principalmente na Austrália, Bolívia, Colômbia, Guatemala, México, Peru e Argentina, com destaque para as províncias de Salta, Jujuy, Tucumán e Catamarca.⁹ Atualmente o maior produtor da semente da chia é o México na cidade de Acatic, em Jalisco, a semente é comercializada para o Japão, Estados Unidos e Europa.²⁶ No Brasil a semente se encontra nas regiões do oeste Paranaense e noroeste do Rio Grande do Sul.³²

PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA CHIA

Tem capacidade de aumentar a saciedade e diminuir o consumo de energia.¹⁴ Contém o ácido graxo poliinsaturado ômega 3 e 6 que reduzem inflamações e os níveis séricos da lipoproteína de baixa densidade (LDL). Além de ser importante para manter em condições normais as membranas celulares, as funções cerebrais, a transmissão de impulsos nervosos e participarem da passagem do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular.^{15,30}

Em 1996 estas sementes foram reconhecidas pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) como uma fonte potencial de polissacarídeos, essencialmente resultantes da sua mucilagem. Quando a semente é mergulhada na água forma um gel transparente mucilaginoso, composto de fibras solúveis. A goma de mucilaginosas possuem qualidades que podem ser aplicadas na indústria de alimentos, melhorando características organolépticas como a textura e o valor nutricional dos produtos. Este gel transparente mucilaginoso formado por fibras solúveis, quando

ingerido pelo ser humano torna lenta a conversão do açúcar em glicose. O gel auxilia na absorção de água para os tecidos e músculos facilitando o crescimento e regeneração células.^{24,9,34} Capitani¹⁰ *et al.* (2012) concluíram que as sementes da chia tem uma grande capacidade de reter e absorver água, como um agente emulsionante e estabilizante de emulsões.

Boeing⁶ (2013) avaliou a capacidade antioxidante e composição química das sementes de chia e constatou que a semente da chia é excelente fonte de (ALA) que é metabolicamente sintetizado no corpo humano. A gordura corresponde a 33% do peso da semente, sendo que 68% são de ácido linolênico, o maior percentual já descoberto em oleaginosas, possuindo 4,4g de ácido alfa-linoleico (ALA) e 57% de gordura total.¹⁶

No estudo de León²⁹ (2014) que teve com finalidade determinar o perfil de ácidos graxos em semente da chia cultivadas em diferentes partes do México. Cinco lotes das sementes foram obtidos e extraídos óleo da semente. Foram identificados e qualificados nove ácidos graxos nas amostras de óleo chia: palmito (C16) e palmitoléico (C16:1), esteico (C18), ácido cis-9 oleico (C18: 1 C9), cis-11 oleico (C18:1 C11), OLEICO CIS-12 (C18: 1 C12), linoleico (C18: 2 c9c12), araquídico (C20), linoleico (C18: 3 c6c9c12) e ácido alfa-linolénico (C18:3 c9c12c15). Ácidos graxos alfa-linolénico tinham a maior concentração 62,67%. A variabilidade do conteúdo de ácidos graxo (AG) está relacionada com a qualidade do solo e das condições climáticas.

Pizarro⁴⁰ *et al.* (2013) comprovaram que a incorporação de farinha de chia diminuiu o teor de gordura vegetal hidrogenada, resultando em um bolo de ovos com maior valor nutricional, especialmente nos teores de ácido graxo ômega 3 em relação ao ômega 6. Segundo Borneo⁷ *et al.* (2010) verificaram que o uso de um gel feito a partir

da semente chia pode ser empregado como substituto de óleos e ovos em bolos sem afetar sabor, textura, peso, volume e cor, além de tornar o produto mais nutritivo.

Almeida² *et al.* (2014) realizaram um estudo para investigar o efeito da suplementação de chia sobre a pressão arterial e seus fatores de risco cardio-metabólico em pacientes hipertensos com tratamento ou não. Os pacientes foram divididos em dois grupos um grupo consumiu 35 gramas por dia de farinha de chia e outro grupo placebo consumiu farelo de trigo durante 12 semanas. O grupo que consumiu placebo não mostrou alterações na pressão arterial, o grupo que não tomava medicamentos para hipertensão e que ingeriu a farinha de chia teve redução significativa na pressão arterial de 7,9%, já o grupo que tomava medicação para hipertensão e que utilizou a farinha de chia apresentou redução significativa na pressão arterial de 10%. A chia não promoveu qualquer alteração no Índice de Massa Corporal (IMC), glicemia e perfil lipídico nos participantes dos grupos. Em outro estudo o consumo de 37 gramas de chia por semana resultou na redução significativa da pressão arterial, proteína C reativa em pacientes com diabetes tipo II.³¹

No estudo realizado por Oliveira SCS³⁸ *et al.* (2014) no qual avaliaram a suplementação de 35 gramas de chia por dia por 12 semanas sobre a composição corporal, perfil lipídico e glicemia em homens e mulheres de meia-idade com sobrepeso e obesidade grau I. Foi observada a redução no colesterol total e aumento dos níveis da lipoproteína de alta densidade (HDL), não houve mudança sobre os níveis de triglicerídeos, glicose e LDL. No entanto obteve-se a redução do peso corporal e circunferência da cintura de forma significativa, a fibra dietética da chia resultou na melhora da saciedade.

Hernández-Viveros²² *et al.* (2012) avaliaram os efeitos de uma dieta padrão com associação de fontes vegetais como a proteína de soja, semente de chia e aveia com a síndrome metabólica. Foram 35 participantes mexicanos de ambos os gêneros com a idade entre 20 a 60 anos com três critérios positivos para a síndrome metabólicos. Os participantes consumiram dieta habitual, com redução de 500 kcal na dieta por 2 semanas. Na segunda fase do estudo, os participantes foram aleatoriamente distribuídos para consumir a dieta padrão ou um placebo que consistia de uma mistura de 7 gramas de cactos desidratado, 4 gramas sementes de chia, 22 gramas de aveia e 32 gramas de proteína de soja. Observaram que todos os participantes tiveram redução de peso, IMC e circunferência da cintura nos 2 meses de utilização, mas apenas no grupo controle houve diminuição nos níveis de triglicerídeos, proteína C-reativa (PCR) e a resistência á glicose.

Dois estudos conduzidos com mulheres em pós-menopausa mostraram um aumento de ALA e EPA no grupo que consumiu 25 gramas da semente da chia por dia por dez e sete semanas, comparado ao placebo. Não foi apontada nenhuma influência em inflamação ou em fatores de risco da doença em mulheres pós- menopausa com excesso de peso.^{27,35}

No estudo de Dias¹⁷ (2010) observaram redução dos níveis de glicose pós-prandial após consumirem pão feito com farinha de chia. Houve um aumento na saciedade quando comparados aos participantes do grupo controle que não consumiram o pão chia.

Vuksan⁴³ *et al.* (2010) realizaram um estudo randomizado, duplo-cego com 11 pessoas saudáveis, após 120 minutos da ingestão de 50 gramas de pão branco contendo semente de chia, reduziu a glicemia pós-prandial da amostra.

Poudyal⁴¹ *et al.* (2012) avaliaram se a suplementação de sementes de chia diminuía os sinais metabólicos de doenças cardiovasculares e hepáticos em ratos submetidos à uma dieta rica em gorduras e carboidratos durante oito semanas. Obtiveram melhora da sensibilidade à insulina e tolerância à glicose, diminuição da adiposidade visceral, redução da esteatose hepática e diminuição da inflamação cardíaca e hepática. Nos lipídios plasmáticos não houve alterações e nem na pressão arterial.

Chicco¹² *et al.* (2013) avaliaram o efeito alimentar da semente de chia, sobre os aspectos morfológicos e metabólicos envolvidos no tecido adiposo e os mecanismos da glicose e do metabolismo lipídios no musculo esquelético de ratos. Estes foram divididos em grupos, um foi alimentado com uma dieta rica em sacarose (SRD), outro com amido de milho (SRD) e o último com óleo de milho (CO) durante 3 meses. Em seguida os ratos foram divididos dois grupos uma metade dos ratos continuaram com amido de milho enquanto a outra metade dos ratos recebeu no lugar do óleo de milho (CO) a semente chia durante 3 meses com o amido de milho. A substituição do óleo de milho por semente de chia reduziu a hipertrofia dos adipócitos, o volume das células e distribuição de tamanho, a melhoria a atividade enzimática lipogênica, a lipólise, e a ação anti-lipolítica da insulina. O armazenamento de lipídio no musculo esquelético, fosforilação e oxidação de glicose foram normalizados.

Jeong²⁵ *et al.* (2010), realizaram uma pesquisa na Coreia no qual avaliaram o uso de uma formulação tópica contendo 4% de óleo da semente de chia na pele de cinco pacientes saudáveis com sintomas de prurido, decorrente de xerose, e cinco pacientes com prurido causado por insuficiência renal terminal e diabetes. Depois de oito semanas, concluíram que o óleo melhorou os sintomas de prurido e xerose cutânea nos

pacientes com insuficiência renal terminal e diabete, podendo ser utilizado como agente adjuvante em pele com prurido decorrente da xerose em indivíduos saudáveis.

Num estudo de Dew¹⁶ (2015) realizado em corredores de maratona que receberam 7 ml do óleo da semente da chia uma hora antes da corrida, com o objetivo de verificar o desempenho dos participantes, os resultados mostraram que os níveis plasmáticos de ácido alfa-linoleico (ALA) aumentaram quase seis vezes após 75 km de corrida, isso ocorreu devido à mudança sistêmica e metabólica na via lipídica. Porém não se observou melhora no desempenho da maratona. No estudo realizado no Alabama, Estados Unidos, que teve como objetivo determinar se o ômega 3 da semente de chia melhorava o desempenho desportivo em eventos com duração acima de 90 minutos e reduzia o consumo de açúcar pelos atletas. Foram selecionados seis atletas altamente treinados, os resultados mostraram que quando suplementados com carboidratos, Gatorade ou ômega 3 tiveram desempenho semelhante, sem diferença significativa entre os grupos ($p=0,83$). Concluíram que, embora não tenham obtido melhora no desempenho, parte dos carboidratos pode ser substituída pelo ômega 3 da chia.²³

Ernst, Posadzki e Watson¹⁹ (2013) avaliou os efeitos adversos em medicamentos fitoterápicos à base de plantas. *Salvia hispanica L* ficou entre os que menos tiveram efeitos adversos no organismo.

CONCLUSÃO

Constatou-se que a chia contém bastantes componentes que apresentam importantes atividades sobre o organismo como fibras alimentares, ácidos linolênicos e compostos fitoquímicos, além de possuir alto teor cálcio, proteína e potássio, antioxidantes, minerais, vitaminas e aminoácidos essenciais. Estes componentes estão associadas a uma redução do colesterol total e aumentou dos níveis da lipoproteína de

alta densidade reduzindo o risco das dislipidemias, hipertensão e doenças cardiovasculares, além de auxiliar no controle da diabetes tipo II. A Chia aumenta a saciedade agindo como um coadjuvante na redução de peso corporal.

REFERÊNCIAS

1. Ali NM, Beh BK, Ho WY, Yeap SK, Tan SG, Tan SW. The Promising Future of Chia, *Salvia hispanica* L. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 2012; 9: doi: 10.1155/2012/171956.
2. Almeida AEM, Silva AS, Silva CSO, Santos AC, Toscano LT, Toscano LT. Chia Flour Supplementation Reduces Blood Pressure in Hypertensive Subjects. *Plant Foods Hum Nutr*. 2014; 69:392-398.
3. Baptistella JLC, Mourão Filho W, Migliavacca RA, Silva TRB, Vasconcelos ALS. O Cultivo da chia no Brasil: Futuro e Perspectivas. *Journal of Agronomic sciences, Umuarama*. 2014; 3:161-179.
4. Becchi CS, Heineck BK, Kemerich GT, Oliveira EC, Santana ERR, Wolf CA. Análise de Omega 3 em sorvete de tomate com semente de chia. *Revista Destaques Acadêmicos. Cetec/Univates*. 2013; 5(4)
5. Beltrán OM, Carmen D, Daniel CL, Paz SCM. Estudio de las propiedades funcionales de la semilla de chía (*Salvia hispanica*) y de la fibra dietaria obtenida de la misma. In: VII Congreso Nacional de ciencia de los Alimentos y III foro de ciencia Y Tecnologia de alimentos. Guanajuato. 2012.
6. Boeing, JS, Santos Júnior OO, Montanher PF, Sargi SC, Santos HMC, Silva BC, et al. Antioxidante capacity and chemical composition in seeds rich in omega -3: chia, flax, and perilla. *Food Sci. Technol, Campinas*, 33 (3): 541-548, july-sept. 2013.
7. Borneo R, Aguirre A, León AE. Chia (*Salvia hispanica* L) gel can be used as egg or oil replacer in cake formulations. *J Am Diet Assoc*. 2010; 110(6):946-9.
8. Bueno M, Di Sapia O, Barolo M, Busilacchi H, Quiroga H, Severin C. Análisis de la calidad de los frutos de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae) comercializados em la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales Y Aromaticas*. 2010; 9(3):221-227.
9. Busilacchi H, Quiroga M, Bueno M, Di Sapia O, Flores V, Severin C. Evaluación de *Salvia hispanica* L. cultivada em el sur de Santa Fe (República Argentina). *Cultivos Tropicales, San José de las Lajas*. 2013; 34(4):55-59

10. Capitani MI, Spotorno V, Nolasco SM, Tomás MC. Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina. *LWT-Food Science and Technology*.2012; 45: 94-102
11. Celli, MG, Conci VC, Flores CR, Martino JA, Pardina PR, Perotto MC. Detection and Identification of the First Viruses in Chia (*Salvia hispanica*). *Viruses* 2014, 6,3450-3457; doi:10.3390/v6093459.
12. Chicco A, Ferreira MR, Lombardo YB, Oliva ME. Dietary Salba (*Salvia hispanica* L) seed rich in α -linolenic acid improves adipose tissue dysfunction and the altered skeletal muscle glucose and lipid metabolism in dyslipidemic insulin-resistant rats. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 89. 2013: 279-289.
13. Coates W. Whole and Ground chia (*Salvia hispanica* L.) Seeds, Chia Oil- Effects on Plasma Lipids and fatty Acids. In Preedy, V. r.; Watson R, R.; Patel, V. B. (Ed) *Nuts and seeds in health and disease Prevention*. San Diego: Academic Press. 2011; 309-314
14. Coelho, MS. Revisão: Composição química, propriedades funcionais e aplicações tecnológicas da semente de chia (*Salvia hispanica* L) em alimentos. *Brazilian Journal of. FOOD TECHNOLOGY*. Campinas, V.17, n.4, p. 259-268, out./dez 2014.
15. Correa, MGS, Dias DO, Martins ESM, Nascimento RMS, Oliveira RS, Vidal AM. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. *Cadernos de Graduação- Ciências Biológicas e da saúde /Aracaju/v.1/n.15/p. 43-52/out 2012*.
16. Dew, D.A.;Gillitt, N.D.; Meaney, M.P.; Neiman, D.C.; No Positive Influence of Ingesting Chia Seed Oil on Human Running Performance. *Nutrients* 2015, 7, 3666-3676; doi: 10.3390/nu7053666.
17. Dias, AG, Hanna A, Jenkins AL, Jovanovski E, Lee AS, Rogovik AL et al . Reduction in postprandial glucose excursion and prolongation of satiety: possible explanation of the long-term effects of whole grain Salba (*Salvia Hispanica* L). *European Journal of clinical Nutrition* (2010) 64, 436-438.
18. Dunn J. The chia company seeks entry into European Market. *Australian food news*, 2010. Disponível em: < [http:// www.ausfoodnews.com .au/2010/02/08/the-chia-company-seeks-entry-into-european-market.html](http://www.ausfoodnews.com.au/2010/02/08/the-chia-company-seeks-entry-into-european-market.html)>. Acesso em: 20 out 2015
19. Ernst E, Posadzki P, Watson LK. Adverse effects of herbal medicines: an overview of systematic reviews. *Clinical Medicine* 2013, vol 13, No 1:7-12
20. Fontecha, Dr. J, León Dr. SV, Medina Dr. AE, Rodríguez Dr. LM, Tolentino Dr. RG, Vega MMLR . Contenido de ácidos grasos em semillas de chía (*Salvia*

- hispanica L.) cultivadas em quatro estados de México. Revista cubana de plantas Medicinales 2014; 19(1):199-297.
21. Gorai M, Gasmi H, Neffati M. Factors influencing seed germination of medicinal plant *Salvia aegyptiaca* L. (Lamiaceae). Saudi Journal of Biological Sciences, Riade. 2011; 18(3) 255-260
 22. Hernández-Viveros M, Guevara-Cruz M, Tovar AR, Aguilar- Salinas CA, Medina-Vera I, Gil-Zenteno L et al. A dietary pattern including nopal, chia seed, soy protein, and oat reduces sérum triglycerideos and glucose intolerance in patients with metabolic syndrome. Journal of nutrition. Mexico. 2012: 142(1) : 64-69
 23. Illian TG, Casey JC, Bishop PA. Omega 3 Chia seed loading as a means of carbohydrate loading. J Strength Cond Res. 2011; 25(1) :61-5
 24. Ixtaina VY, Martínez ML, Spotorno V, Mateo CM, Maestri DM, Diehl BWK, Nolasco SM, Tomás MC. Characterization of chia seed oils obtained by pressing and solvent extraction. Journal of Food Composition and Analysis. 2011; 24 : 166-174
 25. Jeong SK, Park HJ, Park BD, Kim IH. Effectiveness of Tropical Chia Seed Oil on Pruritus of End- stage Renal Disease (ESRD) Patients and Healthy Volunteers. Ann Dermatol. 2010; 22(2): 143-8
 26. Jiménez FEG. Caracterización de compuestos fenólicos presente em la semilla y aceite de chia (*Salvia hispanica* L), mediante electroforesis capilar. Tesis (Mestrado em ciências em alimentos) Instituto Politécnico Nacional Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Cidade do México. 2010;101p.
 27. Jin F, Nieman DC, Sha W, Xie G, Qiu Y, Jia W. Supplementa-tion of milled chia seeds increases plasma ALA and EPA in postmenopausal women. Plant Foods Hum Nutr. 2012; 67(2):105-10.
 28. Lemos Junior HP, Lemos ALA. Chia (*Salvia hispanica*). Nutrologia. Diagn tratamiento. 2012;17(4)180-2
 29. León VY, Fontecha DJ, Gutiérrez DR, Medina AE, Rodríguez LM, Tolentino RG, Vega LR. Contenido de ácido grasos em semillas de chia (*Salvia hispanica* L.) cultivadas em cuatro estados de México. Revista Cubana de Plantas Medicinales 2014;19(1) 199-207.
 30. Ludwuiq T, Worsch S, Heikenwalder M, Daniel H, Hauner H, Bader BL. Metabolic and immunomodulatory effects of n-3 fatty acids are different in mesenteric and epididymal adipose tissue of diet-induced obese mice. American journal of Physiology- Endocrinology and metabolism. 2013; 304(11): E1140-E156

31. Luiza LA, Oliveira JM, Rondó PHC. Ácidos graxos Poli-insaturados ômega -3: saúde cardiovascular e sustentabilidade ambiental. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, 19(1): 89-96, 2012.
32. Migliavacca RA, Vasconcelos ALS, Santos CL, Baptistella JLC. Uso da cultura da chia como opção de rotação no sistema de plantio direto. In: Encontro Nacional de planta direto na palha. Anais. Brasília: Embrapa. 2014;14:118p.
33. Mohd ALI N, Yeap SK, Yong HO W, Kee BEH B, Wei Tan S, Guan TAN S. O future promissor da chia (*salvia hispanica L*). *Jornal da Biomedicina e Biotecnologia*. 2012; v.1
34. Muñoz L.A, Cobos A, Diaz O, Aguilera JM. Chia seeds: Microstructure, Mucilage Extraction and Hydration. *Journal of Food Engineering: London*. 2012b;108(1):216-224.
35. Nieman DC, Gillitt N, Jin F, Henson DA, Kennerly K, Shanely RA, Ore B, Su M, Schwartz S. Chia seed supplementation and disease risk factors in overweight women: A metabolomics investigation. *The Journal of alternative and complementary Medicine*. 2012; 18(7):700-8.
36. Oliveira FD, Lacerda AFF, Marques KKM, Rigueira RJA, Zambiasi CA. Conservação e armazenamento de chia. XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola- CONBEA 2014.
37. Oliveira FD, Filho AFL, Marques KKM, Rigueira RJA, Zambiasi CA. Conservação e armazenamento de chia. XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola- CONBEA 2014.
38. Oliveira SCS, Silva AS, Tavares LR, Tavares TL, Tavares TL. Chia induces clinically discrete weight loss and improves lipid profile only in altered previous values. *Nutr Hosp*.2014; 31(3): 1176-82.
39. Olivos-Lugo BL, Valdivia-López MÁ, Tecante A. Thermal and Physicochemical properties and Nutritional value of the protein fraction of Mexican chia seed (*Salvia hispanica L.*). *Food Science and Technology Int*. 2010;16(1):89-96
40. Pizarro PL, Almeida EL, Sammán NC, Chang YK. Evaluation of whole chia (*Salvia hispanica L.*) flour and hydrogenated vegetable fat in pound cake. *Food science and technology, oxford*. 2013; 54(1):73-79
41. Poudyal H, Panchal SK, Waanders J, Ward L, Brown L. Lipid redistribution by α -linolenic acid- rich chia seed inhibits stearoyl- CoA desaturase – 1 and induces cardiac and hepatic protection in diet-induced obese rats. *J Nutr Biochem*. 2012;23(2) : 153-62
42. Rupflin DIA. Caracterización de la semilla del chan (*Salvia hispanica L.*) y diseño de un producto funcional que la contiene como ingrediente. *Revista 23 de la Universidad del Valle de Guatemala*, 2011

43. Vuksan V, Jenkins AL, Dias AG, Lee AS, Jovanovski E, Rogovik AL, Hanna A. Reduction in postprandial glucose excursion and prolongation of satiety: possible explanation of the long-term effects of whole grain Salba (*Salvia hispanica L.*). European Journal of clinical nutrition, Toronto. 2010;64(4):436-438.