

**FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO CENTRO DO PARANÁ  
ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**IGOR GABRIEL CHENET**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO NOS  
COMPONENTES DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO NA CULTURA DA CHIA**

**PITANGA-PARANÁ**

**2023**

**IGOR GABRIEL CHENET**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO NOS  
COMPONENTES DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO NA CULTURA DA CHIA**

Trabalho De Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrônoma, Área das Ciências Agrárias da Faculdade UCP Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, como requisito à obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma.  
Professora Orientadora: Daiane Secco.

**PITANGA-PARANÁ**

**2023**

## SUMÁRIO

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| RESUMO .....                    | 4  |
| ABSTRACT .....                  | 4  |
| 1. INTRODUÇÃO .....             | 5  |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS.....      | 6  |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... | 7  |
| 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 10 |
| 5. AGRADECIMENTOS .....         | 11 |
| 6. REFERÊNCIAS .....            | 11 |

## **AValiação DA EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO NOS COMPONENTES DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO NA CULTURA DA CHIA**

### **EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF NITROGEN FERTILIZATION ON GROWTH AND PRODUCTION COMPONENTS IN CHIA CULTURE**

CHENET, Igor Gabriel.<sup>1</sup>  
SECCO, Daiane.<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da adubação com diferentes doses de nitrogênio (N) na cultura da chia. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos e 5 repetições. Foi aplicado 48 dias após a semeadura onde os tratamentos eram (T1) testemunha, (T2) 30 kg ha<sup>-1</sup> de (N), (T3) 60 kg ha<sup>-1</sup> de (N), e (T4) 90 kg ha<sup>-1</sup> de (N). As variáveis analisadas foram altura de planta, comprimento de espiga e produtividade. Ambas apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey. A altura de planta se diferenciou estatisticamente apenas na avaliação 8 DAA (dias após a aplicação), onde tratamento T3 e T4 se diferenciaram do T1 e T2, que apresentaram as menores médias. Para comprimento de espiga foi o tratamento 4 onde foi aplicado 90 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. E para produtividade os tratamentos T3 e T4 foram os que apresentaram maiores médias, onde o T4 apenas se coincide com T3 e se difere de todos os outros tratamentos.

**Palavras-chave:** *Salvia hispanica* L. Adubação nitrogenada. Fertilizante.

#### **ABSTRACT**

The aim of the work was to evaluate the efficiency of fertilization with different doses of nitrogen (N) in chia crops. The experimental design was in randomized blocks, with 4 treatments and 5 replications. It was applied 48 days after sowing where the treatments were (T1) control, (T2) 30 kg ha<sup>-1</sup> of (N), (T3) 60 kg ha<sup>-1</sup> of (N), and (T4) 90 kg ha<sup>-1</sup> of (N). The variables analyzed were plant height, ear length and productivity. Both showed a significant difference using the Tukey test. Plant height differed statistically only in the 8 DAA assessment (days after application), where treatments T3 and T4 differed from T1 and T2, which presented the lowest averages. For ear length, treatment 4 was applied, where 90 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen was applied. And for productivity, treatments T3 and T4 were the ones that had the most good results, where T4 only coincides with T3 and differs from all other treatments.

**Keywords:** *Salvia hispanica* L. Nitrogen fertilization. Fertilizer

---

<sup>1</sup> Acadêmico do 10º período, do Curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP. E-mail: [eng\\_igor.chenet@ucpparana.edu.br](mailto:eng_igor.chenet@ucpparana.edu.br)

<sup>2</sup> Graduada em Ciências Biológicas, Professora do Curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP. E-mail: [prof\\_daianesecco@ucpparana.edu.br](mailto:prof_daianesecco@ucpparana.edu.br)

## 1. INTRODUÇÃO

A chia (*Salvia hispanica* L.), é uma espécie anual herbácea, pertencente à família Lamiaceae e do gênero *Salvia*, sua família é constituída por 7 subfamília tais contam com 300 gêneros e 7500 espécies (STEVENS, 2012). Oriunda das regiões montanhosas do Sul do México e Norte da Guatemala, foi bastante utilizada no período pré-colombiano. Suas flores são hermafroditas pétalas pequenas que apresentam parte da flor fundida, onde vem a favorecer uma elevada taxa de autofecundação, flores roxas e brancas, folhas aromáticas, e sementes pequenas de coloração preta acinzentada (RUPFLIN, 2011). A estrutura de sua planta seu caule recoberto por tricomas, sendo então caule principal com formato quadrangular e seu caule ramificado é bastante aromático (DI SAPIO et al., 2012).

A cultura apresenta aproximadamente 1 metro de altura, com folhas simples e opostas que variam de 4 a 8 cm de comprimento e 2 a 5 cm de altura, pilosa, com ápice agudo, sua folha ambas epidermes contém tricomas glandulares. Por sua vez possui um mecanismo essencial como repelente para insetos que são suas folhas oleosas, onde restringe o uso de produtos químicos na proteção da cultura (POZO, 2010).

Também conhecida por outros nomes, tais eles como a “chia mexicana”, “artemista espanhola”, “chia negra” e “*Salvia* espanhola” (BUENO et al., 2010). As sementes variam de tamanho entre 1 a 2 mm com o formato oval, e quando entram em contato com a água inicia-se o processo de germinação, onde libera uma mucilagem transparente que protege sua semente em estágios iniciais (DI SAPIO et al., 2012).

Na nutrição humana a chia se destaca muito na redução de doenças cardiovasculares, rica em ácido  $\alpha$ -linolénico e ácido linoleico, tal qual constituem a maior fonte natural de ácidos graxos ômega-6 e ômega-3 (AYERZA et al., 2002).

Na indústria farmacêutica as sementes são utilizadas como base na elaboração de medicamentos. Já os demais componentes da planta como raízes, caules e folhas em menores quantidades eram responsáveis ao combate contra as infecções respiratórias (JIMÉNEZ, 2010). No mercado alimentício é muito consumida em cereais, molho para salada, bebidas, óleo da semente, iogurte, cookies, pães, barras energéticas e comumente utilizadas cruas (RENDÓN-VILLALOBOS et al., 2012).

Os países que é cultivada comercialmente a chia são Peru, Argentina, Austrália, Bolívia, México, Guatemala e Colômbia (BUSILACCHI et al., 2013). No Brasil, houve investimento nas últimas safras nas regiões Noroeste do Rio Grande do Sul e Oeste Paranaense, tendo resultados positivos, embora seus produtores vem encontrando grandes dificuldades com a

comercialização e colheita de suas sementes pouca cultivada no país sendo destinadas as lojas de produtos naturais e mercados de consumo, por não haver uma comercialização bem estruturada no país (MIGLIAVACCA et al., 2014).

Um dos componentes essenciais para todas as culturas é o nitrogênio (N), responsável no desenvolvimento de compostos orgânicos no metabolismo da planta, como coenzimas, proteínas, aminoácidos, hormônios, composição da clorofila, nucleotídeos, enzimas, vitaminas e entre outros compostos (RAVEN et al., 2001). Portanto devemos tomar alguns cuidados nas doses de aplicação, baixas doses de (N) pode gerar clorose e quedas em folhas mais velhas, limitar produtividade e reduzir o crescimento da planta (FERNANDES, 2006), e altas doses podendo suceder o acamamento, dificultando a colheita e reduzindo na produção da cultura (TEIXEIRA FILHO et al., 2010).

Existem poucos trabalhos em relação a adubação nitrogenada na cultura da chia e suas exigências nutricionais. Antes da realização da semeadura recomenda-se fazer a análise de solo, correção e manutenção dos teores adequados (AYERZA E COATES, 2006).

Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da adubação nitrogenada no desenvolvimento e produtividade da chia (*Salvia hispanica* L.).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Yamamoto, localizado na Colônia Nueva Durango na cidade de Curuguaty, Paraguai. A área está situada sob as coordenadas de latitude 24° 17' 29" S e longitude 55° 59' 42" W. O experimento foi realizado durante os meses de abril a julho de 2023. A cultivar utilizada foi a Chia Negra, com ciclo médio de 110 a 130 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o DBC (delineamento em blocos casualizados), com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 parcelas. As parcelas foram constituídas por 4 linhas de 2 metros (2m x 2m), com área total de 4 m<sup>2</sup> por parcela. A semeadura da chia foi realizada de forma mecânica utilizando um cocho que nele teria as bicas onde com a ajuda de uma rosca ia derrubando a semente ao solo e com um correntão de arrasto atrás do cocho para fazer a incorporação da semente com o solo para ter uma melhor germinação, esse plantio foi realizado no dia 12 de abril de 2023, com espaçamento entre linha de 0,30 m e 10 kg ha<sup>-1</sup> de semente.

Os tratamentos foram: Tratamento 1 (Testemunha (T1 -0 kg ha<sup>-1</sup> de N); Tratamento 2 (T2 -30 kg ha<sup>-1</sup> de N); Tratamento 3 (T3 -60 kg ha<sup>-1</sup> de N); Tratamento 4 (T4 -90kg ha<sup>-1</sup> de N).

O fertilizante nitrogenado utilizado nos tratamentos é composto com a formulação de 33-00-00, o equivalente a 33 por cento de nitrogênio (N), no dia 30 de maio de 2023, 48 dias após a semeadura foi feita a aplicação do nitrogênio (ureia), onde foi realizado os cálculos para saber quanto de ureia seria utilizado em 4m<sup>2</sup> com base nas doses correspondidas em cada tratamento por hectares e com ajuda de uma balança de precisão foi pesado e aplicado as dosagens manualmente em suas correspondentes parcelas.

Os manejos fitossanitários durante todo o ciclo da cultura foram realizados de acordo com a necessidade e a recomendação técnica para a cultura na região.

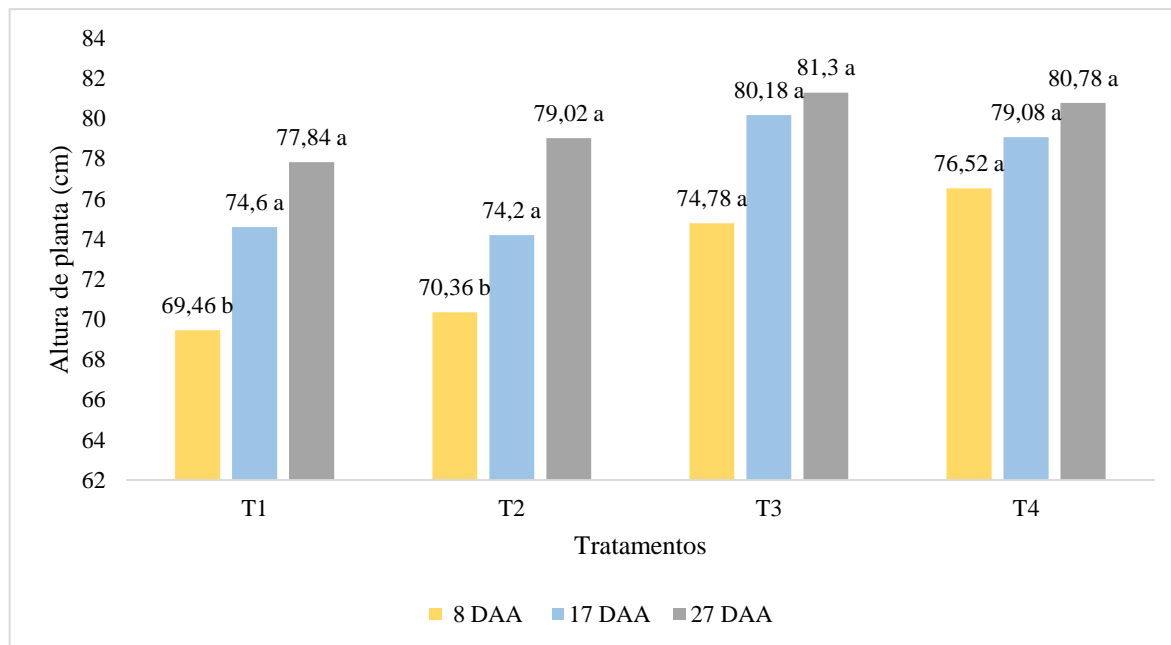
Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de plantas (AP)- com o auxílio de uma trena foram medidas 10 plantas em cada parcela onde foi priorizado as plantas mais do centro da parcela, medindo-se a distância do solo até a inflorescência do caule principal, determinado em centímetros(cm), as medidas foram realizadas com 08, 17 e 27 dias após a aplicação (DAA) de nitrogênio; comprimento da espiga principal (CE)- com auxílio de uma trena foram medidas as espigas principais de 10 plantas por parcela, determinadas em centímetros(cm); produtividade (PD) que foi construído um quadrado de 1 m<sup>2</sup> e realizado o lançamento dentro da parcela e coletadas todas as espigas que ficaram naquele respectivo quadrado, após isso foram colocadas em formas e deixadas no sol para a secagem, realizado o debulhamento e feito a limpa das impurezas, com o auxílio de uma balança de precisão foi realizada a pesagem e com base nos cálculos estimada a produção em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2014).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No Gráfico 1, são apresentados os resultados médios para altura de planta em diferentes DAA (Dias Após Aplicação) do (N) nitrogênio. Apresentou diferença estatística de altura de planta apenas na primeira avaliação (8 DAA), onde o T4 e T3 são iguais e apresentaram as maiores médias, e os mesmos se diferem do T2 e T1. Nas outras duas avaliações os tratamentos não se diferem estatisticamente.

**Gráfico 1.** Resultados médios para altura de plantas (AP). Cultivar Chia Negra submetida a aplicação de nitrogênio (N), e realizado as medidas em dias após a aplicação (DAA), Curuguaty-PY, 2023.



Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, utilizando o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

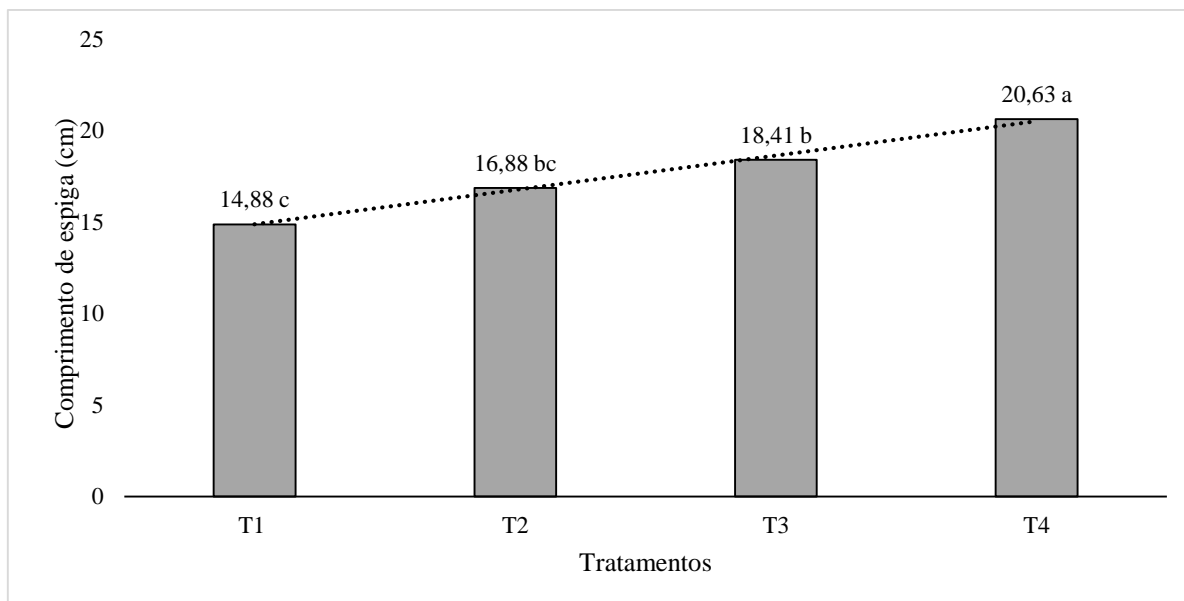
Fonte: Autor, 2023.

Segundo estudos realizados por Souza e Chaves (2017), observaram que o nitrogênio é um grande fator na fase inicial da cultura da chia em altura de planta, onde tiveram incrementos nas doses mais altas de 100 e 125 kg ha<sup>-1</sup>.

Os resultados de comprimento das espigas principais são apresentados no Gráfico 2. A variável apresentou diferença estatística entre os tratamentos, onde o T4 foi o qual mais se destacou, apresentando a maior média de comprimento de espiga (20,63 cm) e se diferenciou de todos os demais tratamentos.

**Gráfico 2.** Resultado médio para comprimento de espiga. Cultivar Chia Negra, realizada a medida do comprimento da espiga principal com diferentes doses de nitrogênio (N), Curuguaty – PY, 2023.





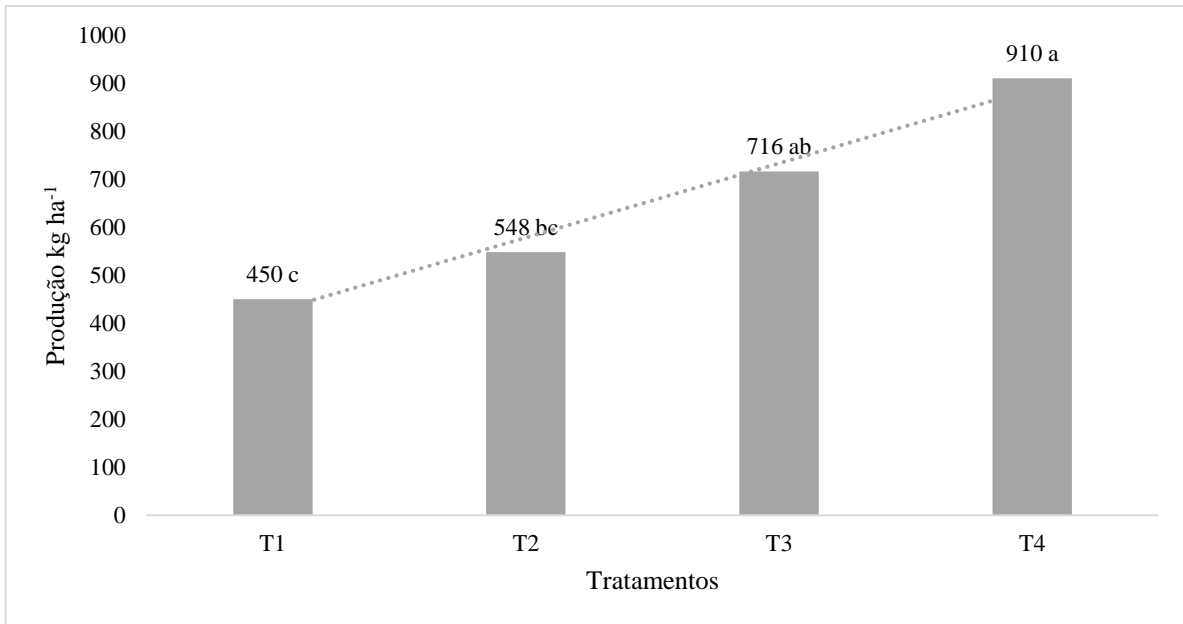
Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, utilizando o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Autor, 2023.

Segundo Chan (2016), em seu estudo ao avaliar o comprimento de espiga alcançou excelentes resultados na dose de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$ , já em dosagens de  $90$  e  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  não obteve diferença significativa, portanto doses maiores de nitrogênio não incrementam em comprimento de espiga. Resultados esses que se diferem deste estudo, pois cada dose de nitrogênio aumentada o comprimento de espiga ficava maior e assim refletiu do mesmo modo em produtividade onde doses crescentes proporcionam maior produção.

A variável produtividade também apresentou diferenças estatísticas quando comparado os tratamentos, onde o T3 e T4 obtiveram as maiores médias de produção, e apresentaram uma produção excelente para a cultura. Entretanto o T4 e T3 são iguais, porém o T4 se diferencia dos demais tratamentos, enquanto o T3 é igual estatisticamente ao T2 mas se diferencia do T1 (Gráfico 3). Na variável de produtividade ela vem se coincidindo com a de comprimento de espiga, pois quanto maior a dosagem de nitrogênio maior foi a produção tendo uma escala crescente do T1 ao T4.

**Gráfico 3.** Resultado médio para produção final. Cultivar Chia Negra, realizada a produção final com diferentes doses de nitrogênio (N), Curuguaty – PY, 2023.



Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, utilizando o teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

Fonte: Autor, 2023.

Segundo Chan (2016), em seu estudo a produtividade teve dessemelhança nas duas safras avaliadas, na safra 2014/2015 a produtividade foi máxima com a dosagem 0 e a produtividade mínima com dose de  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio, enquanto na safra 2015/2016 a produtividade maior foi atingida na dose de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$ . Portanto doses maiores não se destacam em produtividade.

Com isso, podemos afirmar que o nitrogênio tem um alto potencial na produção final analisando os tratamentos T3 que foi utilizado  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de (N) e o T4 que foi utilizado  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  de (N), foram os que mais obtiveram produção, porém não tiveram diferenciação entre eles.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados concluímos que o nitrogênio (N) na cultura da chia é um grande fator, em comprimento de planta obtivemos um bom resultado apenas nos primeiros dias onde ele dá um melhor arranque inicial na planta, em comprimento de espiga onde foi a dose mais alta de nitrogênio utilizada obtivemos um melhor resultado, e em produção nos tratamentos que utilizamos  $60$  e  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  obtivemos um resultado excelente e com alta produção para cultura.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, por me dar forças para superar todos os obstáculos ao longo do curso e me guiar a fazer a escolha certa do que eu queria para o meu futuro. Agradeço também à minha família por sempre me apoiar, me incentivar e encorajar a correr atrás dos meus sonhos e meus objetivos, e entender a minha ausência muitas vezes para a conclusão desse trabalho. Agradeço a empresa que me deu a oportunidade de ter realizado meu estagio e a todo o os ensinamentos, aos colegas de curso. Aos professores, que ao longo desses cinco anos transmitiram todos os seus conhecimentos, os quais me permitiram crescer durante esta jornada, além de conselhos e muita parceria. E a minha orientadora por todo o companheirismo, paciência e ter me ajudado com tanta dedicação.

## 6. REFERÊNCIAS

AYERZA, R.; COATES, W. **Chía Redescubriendo um olvidado alimento de los aztecas**. Ed. Nuevo Extremo, Buenos Aires, 2006, 205 p.

AYERZA, R.; COATES, W.; LAURIA, M. **Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as an -3 fatty acid source for broilers: influence on Fatty acid composition, cholesterol and fat content of white and dark meats, growth performance and sensory characteristics**. *Poultry Science* 81: 826 -837, 2002.

BUENO, M. et al. 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**, Santiago, v.9, n.3, p.221-227, 2010.

BUSILACCHI, H.; QUIROGA, M.; BUENO, M.; DI SAPIO, O.; FLORES, V.; SEVERIN, C. Evaluacion de *Salvia hispanica* L. cultivada en el sur de Santa Fe ( República Argentina ). **Cultivos Tropicales**, San José de las Lajas, v. 34, n. 4, p. 55–59, 2013.

CHAN, G. A. H. **Nitrogênio e fósforo na cultura de chia**. 2016. 71 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO, 2016.

DI SAPIO, O.; BUENO, M.; BUSILACCHI, H.; QUIROGA, M.; SEVERIN, C. Caracterización morfoanatômica de hoja, tallo, fruto y semilla de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae). **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, Santiago, v. 11, p. 249-268, 2012.

FERNANDES, M. S. **Nutrição mineral de plantas**. 1 edição. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciencia de Solos, 2006, 432p.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

JIMÉNEZ, F. E. G. **Caracterización de compuestos fenólicos presente en la semilla y aceite de chía (*Salvia hispanica* L.), mediante electroforesis capilar.** 2010. 101p. Tesis (Mestrado em Ciências em Alimentos) Instituto Politécnico Nacional Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Cidade do México, 2010.

MIGLIAVACCA, R. A.; VASCONCELOS, A. L. S.; SANTOS, C. L.; BAPTISTELLA, JOÃO L. C. Uso da cultura da chia como opção de rotação no sistema de plantio direto. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 14, 2014, Bonito. **Anais.** Brasília: Embrapa, 118p.

POZO; SARA ANABEL POZO. **Alternativas para el control químico de malezas anuales en el cultivo de la Chía (*Salvia hispánica*) en la Granja Ecaa, provincia de Imbabura.** 2010. 113p. Tesis (Ingeniera Agropecuaria) Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 2010.

RAVEN, P. H. et al. **Biologia vegetal.** 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.

RENDÓN-VILLALOBOS, R.; ORTIZ-SANCHEZ, A.; SOLORZA-FERIA, J.; TRUJILLOHERNANDEZ, C. A. Formulation , Physicochemical , Nutritional and Sensorial Evaluation of Corn Tortillas Supplemented with Chía Seed (*Salvia hispanica* L.). **Czech Journal of Food Sciences**, Praga, v. 30, n. 2, p. 118–125, 2012.

RUPFLIN, D. I. A. Caracterización de la semilla del chan (*Salvia hispánica* L.) y diseño de um producto funcional que la contiene como ingrediente. **Revista de la Universidad del Valle de Guatemala**, [S.l.], v. 1, i. 23, p. 43-49, 2011.

SOUZA, R. S.; CHAVES, L. H. G. Initial growth of chia (*Salvia hispanica* L.) submitted to nitrogen, phosphorus and potassium fertilization. **Australian Journal of Crop Science.** [S.L], v. 11, n. 05, p. 610-615, 2017.

STEVENS, P.F. **Angiosperm Phylogeny Website, Version 12.** 2012. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 21 set. 2014.

TEIXEIRA FILHO, M. C. M. T. et al. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 8 p. 797804, 2010.