

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA CHIA NO SUL DE MINAS GERAIS

Paulo Márcio Faria Vilela¹; Ariana Vieira Silva²; Otavio Duarte Giunti³; Gustavo Donizete Figueiredo⁴; Marcelo Antônio Moraes⁵; Claudiomir da Silva dos Santos⁶

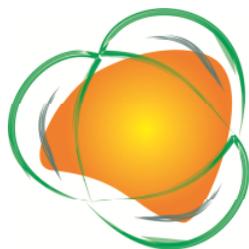
¹ Mestrando em Zootecnia, USP/FZEA; ² Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho; Muzambinho/MG. Estrada de Muzambinho, km 35, Bairro Morro Preto. CEP 37890-000 e-mail: ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br; ³ Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável; ⁴ Técnico em Agropecuária pelo IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho; ⁵ Mestre em Engenharia em Energia; ⁶ Docente IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho.

Eixo temático: Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO – A semente de chia é uma fonte potencial de nutrientes e vem sendo cada vez mais cultivada devido ao aumento da sua popularidade e das suas propriedades benéficas à saúde. Existem diversos fatores que podem estar relacionados às variações das concentrações dos compostos ativos presentes nas sementes de chia. Um deles é a área de cultivo da planta, que está relacionada às diferenças no ambiente, mudanças climáticas, disponibilidade de nutrientes, ano de cultivo, ou as condições do solo. Assim, devido às condições climáticas do sul de Minas Gerais, o objetivo deste trabalho foi avaliar altura e diâmetro de caules das plantas, teores de nitrogênio e clorofila total das folhas, produtividade e análises bromatológicas e de nutrientes das sementes de chia. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2X8, sendo dois ambientes (sombreado com sombrite 50% e a pleno sol) e oito fontes de fertilizantes (testemunha, esterco bovino, esterco caprino, esterco de aves, compostagem, biodigestor, NPK e palha de café) com quatro repetições, totalizando 64 parcelas, avaliados na safra de inverno e de verão. Concluiu-se que para as condições do Sul de Minas Gerais a melhor época de plantio é no verão para os fatores altura de plantas, diâmetro de caules, produtividade, índice de clorofila Falker e teor de nitrogênio foliar. O sombrite 50% proporcionou maior diâmetro do caule, produtividade e teores de ferro. Enquanto que, a pleno sol as plantas cresceram mais, assim como maiores teores foliares de nitrogênio e índice de clorofila Falker e maiores teores de fósforo e magnésio nas sementes. À campo, o esterco bovino se destacou para todos os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: Ambiente. Época de plantio. Fertilizante. *Salvia hispanica* L.

ABSTRACT – The chia seed is a potential source of nutrients and has been increasingly cultivated due to their increased popularity and its beneficial health properties. There are several factors that may be related to changes in concentrations of the active compounds present in chia seeds. One is the growing area of the plant, which is related to differences in environment, climate change, nutrient availability, year of cultivation or soil conditions. Thus, due to climatic conditions in southern Minas Gerais, the objective of this study was to evaluate



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

height and diameter of stems of plants, nitrogen contents and total chlorophyll of leaves, productivity and chemical analysis and nutrients from chia seeds. The experimental design was a randomized block in 2X8 factorial design, with two environments (shaded with 50% shade and full sun) and eight sources of fertilizer (control, cattle manure, goat manure, poultry manure, compost, biodigesters, NPK and coffee straw) with four replications, totaling 64 plots, valued in the winter and summer season. It was concluded that for the South of Minas Gerais conditions the best planting season is in the summer to the point factors of plants, diameter of stems, productivity, Falker chlorophyll content and leaf nitrogen content. The shaded with 50% shade provided greater stem diameter, productivity and iron content. While the full sun the plants grew, as well as higher foliar nitrogen and Falker chlorophyll content and higher phosphorus and magnesium in seeds. In the field, the manure stood out for all parameters.

Key words: Environment. Planting season. Fertilizer. *Salvia hispanica* L.

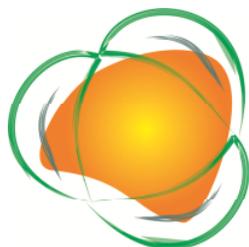
Introdução

A chia é uma planta herbácea pertencente à família das Lamiáceas proveniente do sul do México e do norte da Guatemala, pouco tolerante a climas frios e, vem sendo cultivada em regiões tropicais e subtropicais, mas pode ser cultivada em estufas em climas como o da Europa (IXTAINA et al., 2011; CAPITANI et al., 2012).

O maior centro produtor do México está localizado no município de Acatic, em Jalisco, local onde se exportam quantidades crescentes de sementes para o Japão, Estados Unidos e Europa (JIMÉNEZ, 2010). No Brasil, as regiões do oeste Paranaense e noroeste do Rio Grande do Sul começaram a investir no cultivo de chia nas últimas safras, apresentando bons resultados, apesar da falta de informação a respeito das exigências nutricionais da planta (MIGLIAVACCA et al., 2014).

A semente de chia (*Salvia hispanica* L.) é uma fonte potencial de nutrientes e vem sendo cada vez mais cultivada devido ao aumento da sua popularidade e das suas propriedades benéficas à saúde (MUÑOZ et al., 2012). Ultimamente, o interesse pela chia vem crescendo, assumindo índices significativos de consumo na sociedade atual. Isto se deve ao fato das suas propriedades benéficas a saúde, devido aos seus elevados teores de proteína, antioxidantes e fibra dietética (IXTAINA et al., 2011).

O alto teor de óleo, proteína, antioxidantes e minerais encontrados nas sementes fazem com que muitos nutricionistas recomendem o consumo da chia durante os processos de reeducação alimentar. O grande destaque deve-se ao fato da cultura apresentar alto teor de ácidos graxos insaturados comparada a outras culturas (CAHILL, 2003) e também por ser a melhor fonte saudável de fibras conhecida atualmente (AYERZA, 1995). Mas, os efeitos como a temperatura, luz, solo e nutrição podem afetar a quantidade e a qualidade do óleo das sementes



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

(AYERZA, 1995). As diferenças entre os locais são presumidamente ocasionadas por um ou mais fatores ambientais.

Existem diversos fatores que podem estar relacionados às variações das concentrações dos compostos ativos presentes nas sementes de chia. Um deles é a área de cultivo da planta, que está relacionada às diferenças no ambiente, mudanças climáticas, disponibilidade de nutrientes, ano de cultivo, ou as condições do solo, que desempenham um papel crucial para as variações (DUBOIS et al., 2007; AYERZA, 2010). Conforme estudos de Lemos Júnior e Lemos (2012), a planta de chia é de ciclo anual e pode alcançar um metro de altura, possibilitando seu cultivo em vasos. Ixtaina et al. (2011) e Capitani et al. (2012) afirmam que a planta de chia é sensível a climas frios e, vem sendo cultivada em regiões tropicais e subtropicais ou em estufas em climas temperados.

Assim, devido às condições climáticas do sul de Minas Gerais, este trabalho foi realizado em duas safras (inverno e verão) sob duas condições (sombrite - 50% e a pleno sol) e com diferentes fontes de fertilizantes, com o objetivo de avaliar altura e diâmetro de caules das plantas, teores de nitrogênio e clorofila total das folhas, produtividade e análises bromatológicas e de nutrientes das sementes de chia.

Material e Métodos

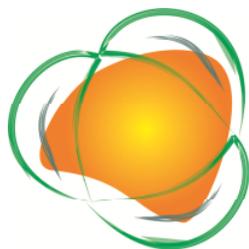
O experimento foi conduzido em área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *campus* Muzambinho, no ano agrícola de 2013/14, na safra de inverno e em 2014/15, na safra de verão. Região situada a 1100 m de altitude, latitude 21°22'33" Sul e longitude 46°31'32" Oeste. A área experimental possui solo tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. A região se enquadra no clima tipo Cwb segundo Köppen (1948), ou seja, clima tropical de altitude, caracterizado com verão chuvoso e inverno mais ou menos seco. A temperatura e precipitação pluvial média anual são de 18,2°C e 1.605 mm, respectivamente (APARECIDO e SOUZA, 2014).

Primeiramente, foi realizada uma amostragem de solo do campo experimental para caracterização da sua fertilidade e posteriormente a interpretação da análise de solo, utilizando a recomendação para a cultura do gergelim (RIBEIRO et al., 1999) por falta de recomendação para a cultura da chia.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2X8, sendo dois ambientes (sombreado com sombrite 50% e a pleno sol) e oito fontes de fertilizantes (testemunha, esterco bovino, esterco caprino, esterco de aves, compostagem, biodigestor, NPK e palha de café) com quatro repetições, totalizando 64 parcelas, avaliados na safra de inverno e de verão.

O preparo do solo foi convencional, com uma aração e duas gradagens e os canteiros foram feitos com um encateirador.

A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com substrato de fibra de coco e mantidas em casa de vegetação até 25 DAE, em seguida, as mudas foram transplantadas para a área experimental. No inverno a semeadura foi feita dia 07 de maio de 2014 e transplantadas para o campo no dia 10 de abril e sua colheita foi realizada aos 96 dias após o transplântio (DAT). Devido às condições de



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

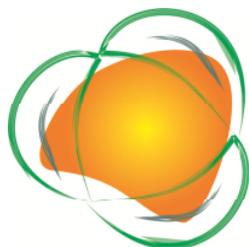
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

temperatura e precipitação, a produção da planta de chia é antecipada em relação ao verão que tem condições mais favoráveis para o desenvolvimento da cultura. A semeadura de verão feita dia 25 de novembro de 2014, transplantadas para o campo no dia 3 de janeiro de 2015 e sua colheita foi realizada aos 129 DAT. Após a colheita da espiguetas, as mesmas passaram por processo de debulha manual em seguida foram pesadas a produção por parcela e transformadas em kg ha⁻¹. Após retirada da umidade e moagem das sementes, foram realizadas as análises bromatológicas e de nutrientes.

Na área útil de cada parcela de quatro linhas, nas duas linhas centrais, foram avaliadas 4 (quatro) plantas quanto as seguintes características: altura média de plantas (cm), medida com uma régua graduada do colo da planta até o ápice da planta; diâmetro médio de caules (mm), medido com um paquímetro digital entre o primeiro e segundo nó; e mensuração da clorofila com o ClorofiLOG (FALKER, 2008), aparelho que utiliza fotodiodos emissores em três comprimentos de onda ($\lambda=635$; 660 nm; 880 nm), sendo que um sensor inferior recebe a radiação transmitida através da estrutura foliar, e a partir desses dados, o aparelho fornece valores chamados Índice de Clorofila Falker (ICF) proporcionais à absorbância das clorofilas. As mesmas folhas utilizadas para avaliação de clorofila foram coletadas e avaliadas no Laboratório de Análises de Solo e Folha quanto ao teor de N, de acordo com a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). Uma amostra das sementes moídas foram avaliadas também no mesmo laboratório quanto aos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Zn, Cu, Mn e Fe, de acordo com a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). Outra amostra da sementes moídas foram levadas para o Laboratório de Bromatologia e Água, onde foi realizada as seguintes análises centesimais: proteína bruta (PB), com determinação do teor de nitrogênio por destilação em aparelho de Mikrokjedahl (AOAC, 1990), usando o fator 6,25 para o cálculo do teor de proteína bruta; fibra bruta (FB), pelo método gravimétrico após a hidrólise ácida, segundo a metodologia descrita por Kamer e Ginkel (1952); lipídios totais (extrato etéreo - EE), com método de extração contínua em aparelho Soxhlet, com a utilização do éter de petróleo como solvente, seguindo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Tanto no inverno quanto no verão, todo o cultivo e as avaliações foram realizados da mesma maneira.

Foi coletado no posto meteorológico padrão, localizado no *campus* Muzambinho (APARECIDO e SOUZA, 2015), os valores médios de precipitação (mm) e temperatura (°C) ocorrida no período de maio de 2014 a maio de 2015, durante o período de cultivo da chia (Figura 1).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

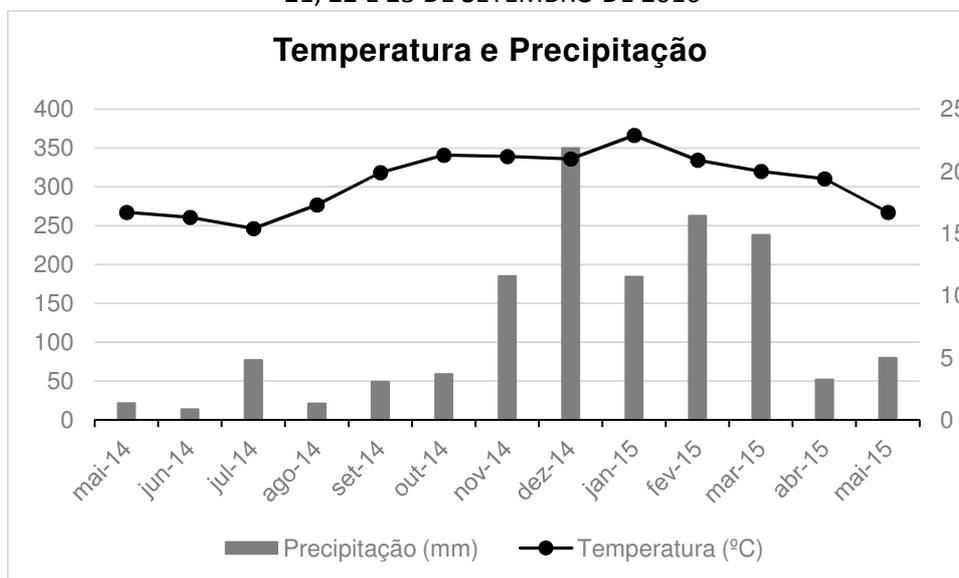


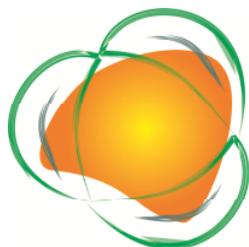
Figura 1. Temperatura e precipitação média mensal. Muzambinho – MG, safra 2013/14 e 2014/15.

Todos os dados coletados foram analisados estatisticamente através do teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Para os atributos altura de plantas, diâmetro de caule e produtividade, observou-se que as condições para as melhores características de plantas de chia são na época de verão, quando é submetida à sombrite 50% é mais produtiva que a pleno sol, tendo menor estatura de plantas, porém com caules de diâmetro maiores; e as fontes de fertilizantes que se destacaram foram a compostagem, esterco bovino, biodigestor, NPK e esterco de aves, que foram mais produtivas e se diferiram estatisticamente das outras fontes, para altura de plantas não houve diferença entre as fontes de fertilizantes e as fontes esterco bovino e compostagem atingiram o maior diâmetro em relação às demais (Tabela 1).

A maior produtividade ocorre no verão, pois as condições de temperatura e precipitação são mais favoráveis do que na época de inverno isso faz com que a planta se desenvolva mais, tendo maiores altura de plantas e maiores diâmetros de caule, acumulando mais reservas na planta e com isso é transferido em produção. Podemos observar também que no verão o ciclo da cultura foi maior do que no inverno, isso acontece porque no inverno as plantas acabam sofrendo muito estresse por conta de falta de água e temperaturas amenas, então a planta encurta seu ciclo e produz semente a fim de perpetuar sua espécie. Já no verão o ciclo é alongado, pois se tem condições favoráveis e isso faz com que a planta vegete mais, cresça no seu tempo certo, se desenvolva e produza com sua máxima eficiência. Observa-se também que quando as plantas são submetidas ao sombrite



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

50% crescem menos do que a pleno sol, mas possuem maiores diâmetro de caules e isso significa maiores reservas e por isso acaba produzindo mais do que a pleno sol. Quanto aos fertilizantes utilizados, os que se destacaram para produtividade foram esterco de aves, NPK, biodigestor, esterco bovino e compostagem (Tabela 1).

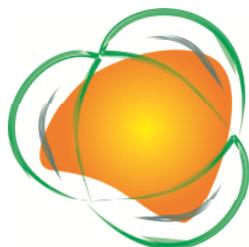
Tabela 1. Produtividade (kg ha^{-1}), altura média de plantas (cm) e diâmetro médio de caules das plantas de chia. Muzambinho – MG, safra 2013/14 e 2014/15.

Tratamentos	Média das Análises		
	Diâmetro de caule (mm)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (kg ha^{-1})
Inverno	2,2 B	23,1 B	69,2 B
Verão	13,8 A	120,1 A	1254,8 A
Pleno Sol	7,6 B	78,6 A	589,6 B
Sombrite 50%	8,5 A	64,7 B	734,4 A
Testemunha	7,5 B	72,1 A	608,8 B
Esterco Aves	7,6 B	71,8 A	683,7 A
Esterco Caprino	7,6 B	71,8 A	514,7 B
Palha Café	7,7 B	70,9 A	447,1 B
NPK	8,0 B	74,9 A	854,8 A
Biodigestor	8,2 B	68,4 A	754,6 A
Esterco Bovino	8,9 A	74,1 A	699,9 A
Compostagem	8,9 A	69,2 A	732,4 A
CV (%)	21,0	12,6	31,9

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação aos teores de nitrogênio foliar e clorofila total constatou-se que no verão as plantas de chia acumulam mais nitrogênio e mais clorofila nas folhas em relação ao inverno, observou-se também que a pleno sol os teores de nitrogênio e clorofila nas folhas são superiores quando comparado com o sombrite 50%, em referência aos fertilizantes, os que mais acumularam nitrogênio nas folhas foram testemunha, esterco de aves, NPK, biodigestor e o esterco bovino e os que mais acumularam clorofila foram o esterco caprino, palha de café, NPK, biodigestor, esterco bovino e compostagem (Tabela 2).

No verão as plantas recebem maior radiação solar do que no inverno e, por isso que no verão os teores de nitrogênio foliar e de clorofila foram maiores, maior é a atividade fotossintética, maior é a respiração das plantas e então conseqüentemente maior será a absorção de nutrientes. Observamos também que a pleno sol as plantas acumulam mais nitrogênio nas folhas e também tem maior quantidade de clorofila devido à incidência direta do sol e tem relação também com a transpiração e absorção de nutrientes.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

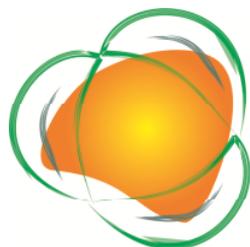
Tabela 2. Teor de nitrogênio foliar (N) em g kg^{-1} e índice de clorofila Falker (ICF) total das plantas de chia. Muzambinho – MG, safra 2013/14 e 2014/15.

Tratamentos	Média das Análises	
	N (g kg^{-1})	ICF
Inverno	33,9 B	40,7 B
Verão	38,1 A	42,1 A
Pleno Sol	36,7 A	42,6 A
Sombrite 50%	35,3 B	40,1 B
Testemunha	37,6 A	39,8 C
Esterco Aves	36,1 A	40,9 B
Esterco Caprino	35,4 B	42,1 A
Palha Café	34,1 C	41,4 A
NPK	36,8 A	42,0 A
Biodigestor	36,1 A	42,1 A
Esterco Bovino	36,7 A	41,4 A
Compostagem	35,5 B	41,4 A
CV (%)	5,2	2,8

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação às análises bromatológicas das sementes de chia não se observou nenhuma diferença significativa para as épocas de plantio (inverno e verão) e também para as condições de plantio (sombrite 50% e pleno sol), o fertilizante que teve o maior valor de proteínas foi o biodigestor, que foi maior e diferiu de todas as outras fontes, as fontes que tiveram maiores teores de fibra foram a testemunha, esterco de aves, palha de café, NPK, biodigestor e compostagem e os fertilizantes que tiveram a maior porcentagem de extrato etéreo (óleo/lipídeos) foram esterco de aves, esterco caprino, palha de café e esterco bovino (Tabela 3). Podendo inferir que às análises bromatológicas estão relacionadas não só com as condições edafoclimáticas, mas também com o fator genético das plantas, onde não se encontrou diferenças entre as épocas de plantio e nem as condições de plantio, somente diferenças nas fontes de fertilizantes.

De acordo com as análises de nutrientes nas sementes de chia foi observado que as épocas de plantio de verão e inverno não se diferenciaram estatisticamente em nenhum dos nutrientes, para as condições de plantio observou-se as plantas no sombrite 50% possuem maiores teores de ferro em relação ao verão e que no verão os valores de fósforo e magnésio foram superiores em relação ao inverno e nos itens cálcio e potássio não houve diferença significativa, em relação aos fertilizantes verificou-se que a palha de café teve o maior resultado de ferro e potássio em relação às outras fontes, esterco de aves, caprino, bovino, palha de café, biodigestor e compostagem apresentaram os maiores teores de cálcio nas sementes, biodigestor e esterco bovino tiveram teores maiores de fósforo e biodigestor e compostagem atingiram os maiores valores de magnésio nos sementes de chia em relação às outras fontes de fertilizantes (Tabela 4).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Tabela 3. Teores de proteína (P), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE) em porcentagem (%) das sementes de chia. Muzambinho – MG, safra 2013/14 e 2014/15.

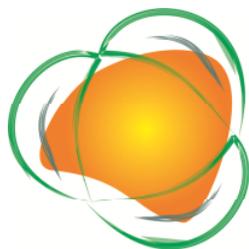
Tratamentos	Média das Análises		
	P (%)	FB (%)	EE (%)
Inverno	24,3 A	33,9 A	32,3 A
Verão	24,5 A	34,2 A	32,4 A
Pleno Sol	24,5 A	33,8 A	31,8 A
Sombrite 50%	24,4 A	34,4 A	32,9 A
Testemunha	24,2 C	34,4 A	28,8 E
Esterco Aves	24,8 B	34,9 A	33,9 A
Esterco Caprino	24,3 C	31,6 B	33,6 A
Palha Café	22,9 D	35,7 A	34,0 A
NPK	24,4 C	34,6 A	30,3 D
Biodigestor	25,6 A	34,0 A	31,7 C
Esterco Bovino	25,1 B	32,2 B	33,8 A
Compostagem	24,1 C	35,3 A	33,0 B
CV (%)	2,7	5,4	3,2

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Teores de Ferro (Fe), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Potássio (K) e Magnésio (Mg) em mg kg^{-1} nas sementes de chia. Muzambinho – MG, safra 2013/14 e 2014/15.

Tratamentos	Média das Análises				
	Fe (mg kg^{-1})	Ca (mg kg^{-1})	P (mg kg^{-1})	K (mg kg^{-1})	Mg (mg kg^{-1})
Inverno	224,6 A	4,8 A	6,5 A	7,2 A	3,6 A
Verão	224,6 A	4,8 A	6,5 A	7,2 A	3,6 A
Pleno Sol	136,9 B	4,7 A	7,0 A	7,0 A	3,7 A
Sombrite 50%	312,4 A	4,8 A	6,0 B	7,4 A	3,5 B
Testemunha	121,1 C	4,4 C	6,1 C	7,2 B	3,5 C
Esterco Aves	87,4 C	4,8 A	6,5 B	6,5 B	3,6 B
Esterco Caprino	90,0 C	4,9 A	6,6 B	7,0 B	3,4 D
Palha Café	647,0 A	4,9 A	6,5 B	8,2 A	3,4 D
NPK	264,0 B	4,6 B	6,4 B	6,8 B	3,6 B
Biodigestor	104,4 C	5,1 A	6,9 A	7,2 B	3,7 A
Esterco Bovino	192,5 B	4,9 A	6,8 A	6,8 B	3,6 B
Compostagem	291,0 B	4,9 A	6,3 C	7,2 B	3,7 A
CV (%)	79,6	6,5	3,4	14,9	2,9

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Conclusões

Concluiu-se que para as condições do Sul de Minas Gerais a melhor época de plantio é no verão para os fatores altura de plantas, diâmetro de caules, produtividade, índice de clorofila Falker e teor de nitrogênio foliar. O sombrite 50% proporcionou maior diâmetro do caule, produtividade e teores de ferro. Enquanto que, a pleno sol as plantas cresceram mais, assim como maiores teores foliares de nitrogênio e índice de clorofila Falker e maiores teores de fósforo e magnésio nas sementes. À campo, o esterco bovino se destacou para todos os parâmetros avaliados.

Agradecimentos

À FAPEMIG pelas bolsas de iniciação científica, ao IFSULDEMINAS – *campus* Muzambinho pelo apoio e infraestrutura que possibilitaram e aos professores orientadores por toda dedicação e incentivo.

Referências

APARECIDO, L. E. de O.; SOUZA, P. S. de. Boletim Climático. Muzambinho: IFSULDEMINAS – *campus* Muzambinho, 2014. 6 p.

APARECIDO, L. E. de O.; SOUZA, P. S. de. Boletim Climático. Muzambinho: IFSULDEMINAS – *campus* Muzambinho, 2015. Nº 26.

AOAC (Association of Official Agricultural Chemists). Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists. 15. ed., v. 2., Washington, 1990.

AYERZA, R. Oil content and fatty acid composition of Chia (*Salvia hispanica* L.) from five northwestern locations in Argentina. Journal of the American Oil Chemists' Society, Champaign, v. 72, n. 9, p. 1079-1081, 1995.

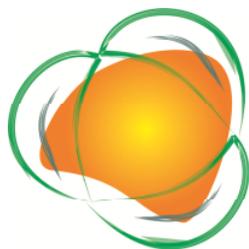
AYERZA, R; COATES, W. Composition of chia (*Salvia hispanica*) grown in six tropical and subtropical ecosystems of South America. Tropical Science, Nova Jérsei, v. 44, n. 3, p. 131-135, 2004.

AYERZA, R. Effects of Seed Color and Growing Locations on Fatty Acid Content and Composition of Two Chia (*Salvia hispanica* L.) Genotypes. Journal of the American Oil Chemists' Society, Champaign, v. 87, p. 1161-1165, 2010.

CAHILL, J. P. Ethnobotany of Chia, *Salvia Hispanica* L. (Lamiaceae). Economic Botany, Nova Iorque, v. 57, n. 4, p. 604-618, 2003.

CAPITANI, M. I., SPOTORNO, V., NOLASCO, S. M., Tomás, M. C. Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina. LWT - Food Science and Technology, v. 45, p. 94-102, 2012.

DUBOIS, V. BRETON, S.; LINDER, M.; FANNI, J.; PARMENTIER, M. Fatty acid profiles of 80 vegetable oils with regard to their nutritional potential. European Journal of Lipid Science and Technology, Weinheim, v. 109, n. 7, p. 710-732, 2007.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed. v. 1. São Paulo: IAL, 1985. 533 p.

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 pressing and solvent extraction. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 24, p. 166-174. 2011.

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.

KAMER, J.H. van de; GINKEL, L. van. Rapid determination of crude fiber in cereals. *Cereal Chemistry*, Saint Paul, v. 29, n. 4, p. 239-251, July/Aug. 1952.

KÖEPPEN, W. Climatología: con un estudio de los climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.

LEMONS JÚNIOR, H. P. de; LEMOS, A. L. A. de. Chia (*Salvia hispanica*). *Diagn Tratamento*, v. 17, n. 4, 2012, p. 180-182.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201 p.

MIGLIAVACCA, R. A.; VASCONCELOS, A. L. S.; SANTOS, C. L.; APTISTELLA, 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, 118 p.

MUÑOZ, L. A.; COBOS, A.; DIAZ, O.; AGUILERA, J. M. Semente de Chia: Microestrutura, extração de mucilagem e hidratação. *Jornal da Engenharia de Alimentos*, v. 108, p. 216-224, 2012.

PEIRETTI, P. G.; GAI, F. Fatty acid and nutritive quality of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds and plant during growth. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdã, v. 148, n. 2-4, p. 267-275, 2009.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; VENEGAS, V. H. A. (Eds.). Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Viçosa, 1999. 359 p.