

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL (MPA)

DANIELI SUZAN VALERIO

RESPOSTA DE GIRASSOL ANÃO A DIFERENTES SUBSTRATOS E DOSES DE
BOKASHI

Maringá
2018

DANIELI SUZAN VALERIO

RESPOSTA DE GIRASSOL ANÃO A DIFERENTES SUBSTRATOS E
DOSES DE BOKASHI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, na área de concentração: Agroecologia.

Orientador: Dr. ARNEY EDUARDO DO AMARAL ECKER

Co-Orientador: Dr. MARCELO GONÇALVES BALAN

Maringá
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

V164r Valerio, Danieli Suzan
Resposta de Girassol anão a diferentes substratos
e doses de bokashi / Danieli Suzan Valerio. --
Maringá, 2018.
36 f. : il. color.

Orientador: Prof. Dr. Arney Eduardo do Amaral
Ecker.

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Balan.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Programa de
Pós-Graduação em Agroecologia, 2018.

1. Helianthus annuus. 2. Fertilizante orgânico.
3. Resíduo de poda de árvore. I. Ecker, Arney
Eduardo do Amaral, orient. II. Balan, Marcelo
Gonçalves, coorient. III. Universidade Estadual de
Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de
Pós-Graduação em Agroecologia. IV. Título.

CDD 23.ed. 631.81

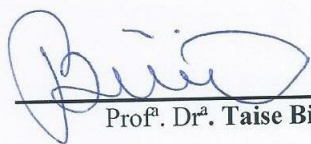
Síntique Raquel de C. Eleuterio - CRB 9/1641

DANIELI SUZAN VALÉRIO

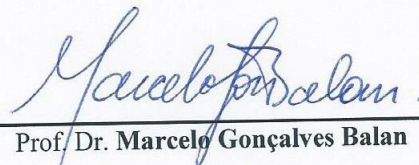
Resposta de Girassol anão a diferentes substratos e doses de bokashi

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

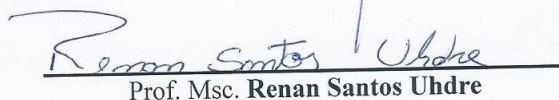
APROVADO em 07 de dezembro de 2018.



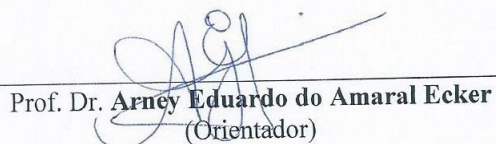
Prof.^a. Dr.^a. **Taise Bijora**



Prof. Dr. **Marcelo Gonçalves Balan**



Prof. Msc. **Renan Santos Uhdre**



Prof. Dr. **Arney Eduardo do Amaral Ecker**
(Orientador)

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, por ter me concedido a inteligência, sabedoria e discernimento para conclusão desta etapa da vida.

Ao apoio e amor de minha família, Rosilene Previato Valerio, Marcia Cristina Valerio, Silvio da Silva Nogueira, a memória de Tereza Cristina Camilo, durante todos esses anos, através de incentivos, amor, carinho e apoio constante.

Ao meu orientador Arney Eduardo do Amaral Ecker, pela paciência na orientação, e incentivo que tornaram possível a conclusão desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que sempre está ao meu lado a cada passo dado, levantando-me das eventuais quedas e, jamais desistindo de mim em meio as minhas fraquezas, abrindo portas e iluminando meu caminho, agradeço imensamente ao pai por essa conquista, pois sem ele eu não sou nada e nem chegaria até aqui, e não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos concedeu-me a sabedoria, inteligência e o discernimento sobre as melhores escolhas.

A Universidade Estadual de Maringá, pelo apoio e oportunidade à obtenção do Título de Mestre, agradeço ao corpo docente, aos professores do Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia por me proporcionar o conhecimento, a direção e administração, pela imensa oportunidade e qualidade dos ensinamentos direcionados aos discentes em todos os períodos de atividades.

Ao Centro Universitário Uningá- Ingá, que possibilitou o desenvolvimento do experimento no campus da Universidade, onde conduzi meus experimentos junto ao ambiente protegido, obrigada pelo apoio.

A minha amada mãe, Rosilene Previato Valério e a memória de meu amado pai Aparecido Donizete Valerio, pelo amor incondicional, pela educação e humildade passada a mim, assim como aos incentivos aos estudos, aos problemas enfrentados junto a mim que muitas vezes pareciam não ter soluções, as orações feitas por minha adorável mãe para a conquista do mestrado.

Aos meus tios, Silvio da Silva Nogueira e Marcia Cristina Valerio Nogueira, a minha avó Geni Baboni Valério, e Samara Xavier dos Anjos pelo apoio psicológico, incentivo e ajuda com o desenvolvimento prático do presente trabalho.

À memória de Tereza Cristina Camilo que me apoiou sempre nas horas mais difíceis, dando-me forças para não desistir. Suas palavras de incentivo, e sua ajuda constante determinaram a conquistar o objetivo deste trabalho.

Ao meu amigo Renan Uhdre que, esteve presente, me apoiando, incentivando e ajudando da forma que podia, serei eternamente grata.

Ao meu orientador e amigo Arney Eduardo do Amaral Ecker pela sua dedicação, ensinamentos, profissionalismo passado durante a realização deste trabalho e acima de tudo, ao seu amor contagiante pela floricultura que foi capaz de moldar meus próximos passos fora da graduação, levando a floricultura e paisagismo em minha vida como um trabalho, como um hobbie e como uma terapia de relaxamento mental.

À comissão examinadora pela disponibilidade e contribuição ao presente trabalho.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha Titulação, o meu muito obrigada.

"Por isso não tema, pois estou com você; não tenha medo, pois sou o seu Deus. Eu o fortalecerei e o ajudarei; eu o segurarei com a minha mão direita vitoriosa."

Isaías 41:10.

RESPOSTA DO GIRASSOL ANÃO A DIFERENTES SUBSTRATOS E DOSES DE BOKASHI

RESUMO

Nos últimos anos, o Brasil vem apresentando constante aumento na produção de flores e plantas ornamentais. O girassol anão ornamental, além da produção de óleo vegetal, representa uma alternativa na floricultura. O presente trabalho teve como objetivo avaliar características agronômicas do girassol anão ornamental, submetido a diferentes doses de Bokashi em diversas concentrações, e em diferentes substratos, respectivamente 100% resíduo poda de árvore, 100% Mec Plant, 50% resíduo de poda de árvore e 50% Mec Plant. O experimento foi conduzido com a variedade de girassol anão de jardim, a partir de sementes do híbrido Sunflower Sunspot Dwarf. As sementes foram semeadas em maio de 2018 em bandejas de poliestireno expansível, e, ainda, no mês de maio do mesmo ano foram transplantadas em vasos de polipropileno com 9 repetições totalizando 130 plantas. As avaliações foram realizadas de junho até Agosto de 2018 e foram avaliados, os parâmetros de plantas, diâmetro de caule e diâmetro de inflorescência. A aplicação de adubo ocorreu semanalmente. Para o parâmetro agrônômico altura de planta, os substratos apresentaram resultado significativo, em que tanto o resíduo de poda de árvore, quanto o Mec Plant apresentaram bons resultados, já na dosagem da adubação não houve diferença significativa. Para o parâmetro agrônômico diâmetro do caule, o substrato à base de 50% de resíduo de poda + 50% de Mec Plant apresentou o melhor resultado. Para esta variável também houve diferença na dosagem da adubação, cuja a dosagem de (1,05 gL⁻¹) apresentou um maior valor de diâmetro.

Palavras-Chave: *Helianthus annuus*. Fertilizante orgânico. Resíduo de poda de árvore.

SUNFLOWER RESPONSE TO DIFFERENT BOKASHI SUBSTRATES AND DOSES

ABSTRACT

In recent years Brazil has been presenting a constant production of flowers and ornamental plants, with an increase in diversity, quantity and quality. As for the Sunflower ornamental dwarf, in addition to the production of vegetable oil, may be an alternative in floriculture. The objective of this work was to evaluate the agronomic characteristics of plant height, stem diameter and diameter of inflorescence of ornamental dwarf sunflower, submitted to different doses of Bokashi in different concentrations, and different substrates being 100% tree pruning, 100% Mec Plant, 50% pruning tree residue and 50% Mec plant. The experiment was conducted with the sunflower dwarf garden variety from hybrid Sunflower Sunspot Dwarf seeds. The seeds were sown in May 2018 in trays of expandable polystyrene, and in May 2018 were transplanted in polypropylene pots with 9 replications totaling 130 plants. The irrigation system used was the micro sprinkler system. The evaluations were carried out from June to August 2018 and evaluated: plant height and stem and inflorescence diameters. The application of fertilizer occurred weekly. For the agronomic parameter plant height, the substrates presented a significant result, where both the pruning residue of the tree and the Mec plant presented good results, there was no significant difference in the dosage of fertilization. For the agronomic parameter stem diameter, the substrates based on 50% of pruning residue + 50% of Mec plant presented a better result, there was difference in the dosage of fertilization, where dosage of (1,05 gL⁻¹) presented a greater diameter value. As to the diameter of the chapter, there was no significant difference in the substrates or doses.

Keywords: *Helianthus annuus*. Organic fertilizer. Tree pruning residue.

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Estádio de desenvolvimento da planta de girassol.....	07
Tabela 6.3	Análise química dos substratos (Macronutrientes).....	24
Tabela 6.4	Análise química dos substratos (Micronutrientes).....	24
Tabela 7.1	Análise de variância: altura de plantas e diâmetro do caule aos 90 dias.....	25
Tabela 7.2	Análise de altura de plantas e diâmetro do caule: substratos	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.2	Estádio R1.....	07
Figura 2.3	Estádio R4.....	07
Figura 2.4	Estádio R5.....	07
Figura 2.5	Estádio R5.5.....	07
Figura 2.6	Estádio R6.....	07
Figura 2.7	Estádio R9.....	07
Figura 2.9	Detalhe da planta de girassol.....	08
Figura 6.3	Ambiente Protegido Centro Universitário Ingá, UNINGÁ.....	22
Figura 6.4	Padrões de Qualidade e Atribuições de Notas.....	25
Figura 7.1	Gráfico de dosagem de fertilizante orgânico.....	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	01
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	04
2.1	Floricultura no mundo e no Brasil.....	04
2.2	Girassol - <i>Helianthus annuus</i>.....	05
2.3	Girassol como flor ornamental.....	09
3	NUTRIÇÃO MINERAL E ADUBAÇÃO NA CULTURA DO GIRASSOL	09
4	BOKASHI.....	12
5	RESÍDUOS ARBÓREOS.....	14
6	SUBSTRATOS COMERCIAIS.....	17
7	ARTIGO.....	18
7.1	RESUMO.....	18
7.2	INTRODUÇÃO.....	20
7.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
7.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
7.8	CONCLUSÃO.....	28
8	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2017), o mercado de flores é uma importante engrenagem na economia brasileira, responsável por 199.100 empregos diretos, dos quais 78.700 (39,53%) relativos à produção, 8.400 (4,22%) à distribuição, 105.500 (53,00%) ao varejo e 6.500 (3,26%) em outras funções, na maior parte como apoio. Na contramão da crise econômica que afeta o Brasil, o mercado de flores estimou um crescimento de 9% para 2017 e faturamento de R\$ 7,2 bilhões. Em Holambra, cidade que responde por quase a metade (45%) da comercialização nacional, o crescimento previsto pelas duas cooperativas – Veiling e Cooperflora deve ser ainda maior, em torno de 11%.

De acordo com Uhdre (2015), a cadeia produtiva de flores pode agregar uma maior renda aos produtores de pequenas propriedades rurais, além de contribuir para a diminuição do êxodo rural.

Sendo assim, o agronegócio da floricultura no Brasil ganha qualidade, competitividade, ramifica-se nos estados e consolida-se como importante atividade econômica em todo País. Pela diversidade climática, é possível produzir internamente flores, folhagens e outros produtos derivados, todos os dias do ano, a custos relativamente baixos e portanto competitivos. (GESTÃO NO CAMPO, 2018)

A utilização do girassol, como flor ornamental em vasos, é recente e a cultivar *Helianthus annuus* L. cv. “Pacino” foi umas das primeiras espécies destinadas para este tipo de cultivo (ECKER, 2013).

Conforme Lorenzi (2013), o girassol trata-se de uma espécie pertencente à família da Asteraceae e gênero *Helianthus*, originário de países da América do Norte e América Central, tendo como centro de origem o México.

Segundo Romahn (2011), o melhoramento genético na espécie *H. annuus* pode contribuir para novos cultivares como, por exemplo, a Sunny Smille que possui como características: um porte anão (reduzido), altura entre 40 a 50 cm e inflorescência próxima a 15 cm de diâmetro. Entre as inúmeras espécies ornamentais, Schoellhorn et al. (2003), relatam que nas últimas décadas, o girassol ganhou destaque como planta ornamental e produção de flores de vaso e de corte.

Os pesquisadores Zobiole et al. (2010), afirmam que o girassol pode ser uma alternativa para a floricultura. O cultivo deste por ser de ampla adaptabilidade climática,

apresenta alta tolerância às variações de temperaturas, o que torna sua exploração possível de ocorrer em qualquer região do país.

Em se tratando de um novo olhar às plantas ornamentais, nos últimos anos, houve aumento nos investimentos e aplicação de novas tecnologias, resultando assim, na elevação da produção, graças à interação: produtor, pesquisa e consumidor.

É notório, observar a necessidade da escolha certa dos insumos, em especial substratos, para assim determinar uma melhor qualidade do produto final (FERMINO, M.H., et. al, 2015).

O uso de substratos tem sido amplamente usado na maioria dos cultivos comerciais de plantas ornamentais, dentre elas o girassol ornamental. Inúmeras são as espécies ornamentais de valor econômico, mas vale ressaltar que o uso de plantas envasadas tem proporcionado o crescimento no uso de substratos e a necessidade de novos materiais tem aberto oportunidades à novas pesquisas (GUERRERO, et al., 2012).

Em todos os anos o município de Maringá-PR tem realizado a remoção de inúmeros exemplares arbóreos, seja por estarem condenados, ou apenas, a realização da poda de galhos para manutenção das árvores.

Os galhos, a folhagem e troncos ocos são moídos ainda no local com equipamento apropriado, fixado no caminhão de carga. Este material retirado é rico em nutrientes, podendo, assim, ser utilizado para a compostagem.

As políticas públicas, recentemente buscam alternativas junto às indústrias no sentido de optarem por alternativas sustentáveis no que se refere a destinação de produtos presentes em áreas urbanas (FREITAS et al., 2010) e ainda, a comercialização de flores está atrelada às dezenas de espécies e em nossa região. Desse modo a riqueza de materiais oriundos de podas de árvores leva à possibilidade de aumentar ainda mais a versatilidade do uso destes resíduos para a produção de plantas de corte, envasadas, uso em jardineiras, incorporação em áreas urbanas como praças, parques e jardins.

Assim como substratos são importantes, são importantes também há necessidade de nutrientes para as plantas. Desta forma, se tratando do girassol, os elementos essenciais para a produção segundo Camara (2003), são: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn.

Na atualidade, vem sendo aplicada no Brasil uma técnica Japonesa conhecida por Bokashi. O nome Bokashi se dá às técnicas fermentativas, muito utilizadas na década de 80, por imigrantes, trata-se de uma mistura de diversos tipos de matéria orgânica submetida à fermentação.

Em geral, a fermentação é obtida, utilizando-se como inoculo, material de serapilheira, rica em microrganismos como bactérias, leveduras e outros ocorrentes naturalmente no ambiente. Esses microrganismos agem sobre a matéria orgânica fermentando-a, ocorrendo assim, produção de ácidos orgânicos, vitaminas, enzimas, aminoácidos e polissacarídeos, importantes ao desenvolvimento vegetal (HIGA; WIDIDANA, 1991).

Por esta razão forma-se um adubo orgânico concentrado, rico em nitrogênio, fósforo e potássio, podendo ser usado para a substituição dos fertilizantes químicos tradicionais, podendo ser aplicados por ocasião do plantio ou em cobertura (PENTEADO, 2003).

Curt (2010) destaca que mudanças específicas em fatores de regulação e desenvolvimento, além do manejo da adubação, podem influenciar a produção do girassol ornamental.

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo verificar o efeito do uso de diferentes substratos e diferentes doses de adubo orgânico na produção e desenvolvimento das flores da cultura de girassol de jardim anão (cv. Sunflower Sunspot Dwarf), cultivado em vaso sob ambiente protegido.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Floricultura no mundo e no Brasil

A União Europeia, Estados Unidos e Japão concentram o mercado mundial de flores e plantas Ornamentais. A Colômbia, o Equador e a Costa Rica, na América Latina, e a China, na Ásia, se destacam cada vez mais dentro deste segmento. Quanto ao consumo, a União Europeia é o principal mercado e a Holanda maior fornecedor, seguido do Quênia, Israel, Colômbia, Equador, Costa Rica, México, República Dominicana e Guatemala, sendo a Holanda um grande fornecedor. O mercado Japonês apresenta grande potencial, contudo, a distância, o rigor fitossanitário e a exigência com a qualidade limitam a expansão das exportações para este país (SEBRAE,2009).

No entanto na contramão da crise econômica que afeta o Brasil, o mercado de flores estimou um crescimento de 9% para 2017 e faturamento de R\$ 7,2 bilhões. Em Holambra, cidade que responde por quase a metade (45%) da comercialização nacional, o crescimento previsto pelas duas cooperativas – Veiling e Cooperflora deve ser ainda maior, em torno de 11%. (IBRAFLOR, 2017).

Ainda, segundo o IBRAFLOR (2017), o mercado de flores é uma importante engrenagem na economia brasileira, responsável por 199.100 empregos diretos, dos quais 78.700 (39,53%) relativos à produção, 8.400 (4,22%) à distribuição, 105.500 (53,00%) ao varejo e 6.500 (3,26%) em outras funções, na maior parte como apoio a floricultura.

Entre as principais demandas dos serviços de ornamentação e de decoração floral, destacam-se: as feiras de negócios corporativos; as festas e cerimônias cívicas e familiares, tais como casamento, bodas, aniversários, nascimentos, confraternizações. Os eventos sociais relacionados a formaturas, festas de 15 anos, bailes de debutantes e do Hawaii, dentre outros. Além do que já foi apresentado têm-se também as ornamentações de espaços públicos e privados permanentes ou temporários como *shoppings centers*, *halls*, quartos e instalações de hotéis, motéis, resorts, spas, academias de ginástica, salões de beleza e consultórios, empreendimentos de hospitalidade, entradas de condôminos e escritórios, teatros, navios e outros. (SEBRAE, 2017).

Em relação ao mercado de flores, são cultivadas no Brasil mais de 350 espécies e 3,0 mil variedades. Estima-se uma área cultivada próxima a 14,9 mil hectares, em que 8,2 mil produtores atuam em propriedades com áreas médias de 1,8ha. A distribuição se dá em cerca de 60 centrais de atacado e 650 empresas atacadistas. Os pontos de venda no

varejo superam as 21,1 mil unidades. Isto se dá devido a ocorrência de mais de 30 feiras e exposições ao ano o que estimularam um consumo per capita: R\$ 26,68/habitante/ano. (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento departamento de economia rural, 2016).

Desse modo, o crescimento econômico está inserido em um contexto maior, que é o desenvolvimento. O mercado de flores e plantas ornamentais está em constante mudança e o empresário deste segmento deve inovar, ou seja, apresentar, tanto produtos diferenciados, quanto acessíveis ao consumidor. O mercado consumidor para o ramo da floricultura possui muitas possibilidades, tendo em vista a diversidade genética vegetal para melhoramento e produção de novas variedades e híbridos (OLIVEIRA, 2006).

O agronegócio da floricultura no Brasil ganha qualidade, competitividade, por esta razão ramifica-se nos estados e consolida-se como importante atividade econômica em todo País. Pela diversidade climática, é possível produzir internamente flores, folhagens e outros produtos derivados, todos os dias do ano, a custos relativamente baixos e portanto competitivos. (Gestão no Campo, 2018).

2.2 O GIRASSOL (*Helianthus annus* L.)

O girassol (*Helianthus annus* L) pertencente à família Asteraceae e o gênero *Helianthus* é originário de países da América do Norte e América Central, com centro de origem no México. Este gênero possui entre 67 a 70 espécies, que podem ser anuais ou perenes. (DÍAZ-ZORITA,2003; LORENZI E SOUZA, 2008).

O girassol cultivado tem como centro de origem a América do Norte, mais precisamente, as regiões correspondentes ao Norte do México e ao Estado de Nebraska nos EUA, podendo ser considerado em estado selvagem desde as planícies do nordeste do Canadá até a América do Sul. Inicialmente domesticado e disseminado por todo o continente americano pelos ameríndios, que selecionaram preferencialmente plantas com uma única haste. Portanto o girassol foi levado pelos colonizadores para o continente europeu em meados do século XVI, despertando grande interesse como planta ornamental (Kluge et al.; 2008).

O girassol é considerado a espécie ornamental oficial do estado do Arkansas nos Estados Unidos e, de acordo com Lorenzi e Souza (2008), no Brasil é popularmente conhecido como girassol-dobrado, globo-de-ouro ou ainda como, apenas girassol. De acordo com Lorenzi e Matos (2008), pode ainda ser conhecido por corona-solar e margarida-do-peru.

O girassol é uma oleaginosa que se caracteriza por sua adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e sua versatilidade, com aproveitamento ornamental, alimentação animal, produção de óleo para consumo humano e produção de biodiesel (SILVA et al., 2011). A planta apresenta boa tolerância à seca, ao frio e ao calor, além de possuir um ciclo vegetativo relativamente curto, o que o torna atrativo como alternativa de produção. Do ponto de vista do solo, o cultivo do girassol proporciona melhorias na estrutura e fertilidade dos solos, pois as plantas podem desenvolver um sistema radicular de até dois metros de profundidade, reciclando boa quantidade de nutrientes para as culturas sucessoras (CASTRO, et al., 1996).

O girassol pode ser utilizado em diversas finalidades como: flor ornamental, girassol de confeito em substituição as amêndoas em geral, grãos in natura e farelo (ração) para alimentação de aves, suínos e bovinos, forragem, silagem. Também podendo ser consumido na alimentação humana in natura, tostado, salgado e envasado. (SILVA, et al., 2004).

O girassol vem se destacando nacional e internacionalmente por ser uma planta de múltiplos usos da qual quase tudo se aproveita. O sistema radicular pivotante permite reciclagem de nutrientes no solo, as hastes podem ser utilizadas na fabricação de material para isolamento acústico, as folhas juntamente com as hastes promovem uma boa adubação verde, podendo a massa seca atingir de 3 a 5 toneladas por hectare. Estas fecundadas dão origem aos frutos aquênios que contêm as sementes ricas em óleo (47%) de excelente qualidade nutricional.

O óleo de girassol possui ácidos graxos essenciais que contribuem para a redução dos níveis do mau colesterol (LDL) e na prevenção de doenças vasculares. Junto com o de canola são os dois melhores óleos para consumo. Em função da sua qualidade nutricional, aumento da rentabilidade, da escolaridade, há a tendência da população em comprar produtos de melhor qualidade.

As diferentes espécies e variedades de girassol podem apresentar ciclo variando de 90 a 130 dias, dependendo da inflorescência correlacionado com a variações climáticas (MELLO et al., 2006). A seguir a tabela 2.1, simboliza os estádios de desenvolvimento da planta do girassol.

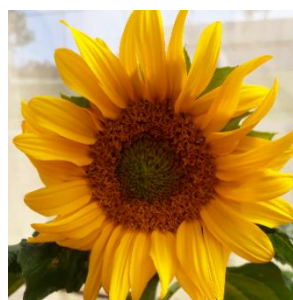
Tabela 2.1. Estádio de desenvolvimento da planta de girassol.

ESTÁDIOS	DESCRIÇÃO
Ve	• Emergência.
V(n)	• Estágio vegetativo, onde n indica o número de folhas com, pelo menos, 7 cm de comprimento.
R1	• Início da formação do capítulo.
R2, R3 e R4	• Fases de alongação e formação do capítulo.
R5	• Início do florescimento, subdividido em décimos, de acordo com a porcentagem diária já florescida.
R6	• Floração completa.
R7	• Início do amarelamento da parte abaxial do capítulo.
R8	• Parte abaxial amarela, mas com brácteas ainda verde.
R9	• Maturação fisiológica - brácteas amarelas e marrons.
PC	• Ponto de colheita (grãos maduros).

Fonte: adaptado de Castiglione et al., (1997).

A planta do girassol é de haste única, não ramificada, ereta, pubescente e áspera, vigorosa, cilíndrica e com interior maciço. Em períodos de frio podem aparecer ramificações laterais que terminam em inflorescência, mas essa é uma característica indesejável para a produção de óleo ou sementes. É da cor verde até o final do florescimento, quando passa a coloração amarela, e pardacento no momento da colheita. Sua altura nas variedades para produção de óleo varia de 60 a 220 cm, e seu diâmetro de 1,8 cm a 5 cm, sendo a porção mais próxima à superfície do solo mais espessa e com pouca ou nenhuma pilosidade (ROSSI, 1998).

As figuras abaixo 2.2 à 2.7 representam os Estádios do Girassol:

**Figura 2.2** Estádio R1**Figura 2.3** Estádio R4**Figura 2.4** Estádio R5**Figura 2.5** Estádio R5.5**Figura 2.6** Estádio R6**Figura 2.7** Estádio R9

Ainda segundo Rossi (1998), devido à capacidade da raiz de explorar grande volume do solo, o sistema radicular do girassol contribuí para que esta planta seja mais resistente à seca, comparativamente a outras espécies produtoras de grãos, além de promover a ciclagem dos nutrientes que se encontram nas camadas mais inferiores do solo, normalmente não exploradas por outras espécies cultivadas, no entanto, todas essas qualidades da planta de girassol requerem a inexistência de impedimentos físicos ou químicos no solo.



Figura 2.8 Detalhe da planta de girassol.

Ao longo do caule, distribuem-se as folhas do girassol em número e formas variáveis. Podem ser longo pecioladas, alternadas, acuminadas, romboides, dentadas, lanceoladas, e com pilosidade áspera em ambas as faces.

Após a emergência epígea das plantas e o aparecimento dos cotilédones (inseridos de maneira oposta), surge o primeiro par de folhas (opostas) com maior desenvolvimento da lâmina foliar. Geralmente, são romboides, mas algumas vezes lanceolado; os bordos são lisos, raramente com leve serrado. O segundo par de folhas é lanceolado, com maior desenvolvimento do pecíolo e bordos serrados. As folhas do terceiro par geralmente são

triangulares, raramente coniformes e com bordos dentados (CASTIGLIONE, et al., 1997).

No girassol, as flores estão reunidas em inflorescência denominadas capítulos, uma característica típica da família Asteraceae. O capítulo abriga várias flores, geralmente pequenas, assentadas em um receptáculo comum, geralmente plano, mas que fica acentuadamente convexo por ocasião da maturação dos aquênios. O capítulo é cercado por brácteas involucrais, dispostas em uma ou mais séries, sendo as flores do bordo do capítulo femininas e as do interior hermafroditas. O fruto do girassol é um aquênio de forma oblonga, geralmente achatado, composto de pericarpo, mesocarpo e endocarpo, de tamanho e cor variáveis, conforme as características de cada cultivar. (GARZA et al., 2001, TEIXEIRA e ZAMPIERON,2008).

2.3 O GIRASSOL COMO FLOR ORNAMENTAL

O girassol é uma ornamental interessante, pois pode ser usada tanto em cultivo de vaso como de corte, e além de seu ciclo ser curto. A sua venda é a inflorescência, chamada capítulo, é a parte mais valorizada na comercialização desta espécie. O capítulo é a formação na parte do ápice do colmo de um alongamento discoide, constituindo um receptáculo onde há a inserção das flores. Este receptáculo apresenta as brácteas compridas e ovais, acuminadas, ásperas e pilosas e pode ser côncavo ou convexo. O diâmetro do capítulo varia geralmente de 10 a 40 cm, dependendo da variedade ou híbrido e das condições do desenvolvimento, devido ao clima e solo, e quando abertas duram de 5 a 10 dias, dependendo do tamanho do capítulo, da temperatura do ambiente e manejo.

O girassol se adapta bem em condições variáveis de temperatura, consideráveis a faixa entre 8°C e 34°C, ou seja, para o melhor desenvolvimento da planta. O consumo de água pelo girassol varia em função das condições climáticas, da duração do ciclo e do manejo do solo e da cultura, sendo que as necessidades hídricas podem variar de 200mm até mais de 900mm por ciclo. (Jornal agrícola 2009)

A utilização de girassol como planta ornamental, destinada à produção de flores, é relativamente recente no país e tem aumentado gradativamente na região centro-sul brasileira (MARINGONI et al., 2001). O uso do girassol como flor de corte vem aumentando nos últimos anos, como alternativa às suas várias possibilidades econômicas. As variedades utilizadas como flor de corte surgiram a partir de cruzamentos e seleção

realizados pelos geneticistas e, em alguns países, já estão disponíveis cultivares com “flores” dobradas, livres de pólen e com cores variadas (RICE, 1996).

Entre as principais variedades de girassol para cultivo em vaso, encontram-se as variedades Big Smile, que apresenta uma única inflorescência com 10 cm de diâmetro e pétalas amarelas circundando o centro negro. A Sundance Kid, que possui uma mistura de pétalas amarelas e bronze, com a inflorescência principal podendo atingir 15 cm de diâmetro com centro escuro e pétalas amarelas. A Ted Bear apresenta várias inflorescência secundárias, sendo a primeira de cor amarelo alaranjado intenso. A variedade Pacino possui pétalas e centro amarelados, com uma inflorescência principal e quatro a cinco inflorescência secundárias (WHYPKER, 1998).

Devido ao trabalho de melhoramento genético, a partir da espécie *H. annuus*, surgiram novos cultivares e entre eles está a ‘Sunny Smile’, que apresenta porte reduzido (anão), altura entre 40 a 50 cm e com inflorescência próxima a 15 cm de diâmetro. (ROMAHN, 2011).

A Embrapa- (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), desenvolve ainda cultivares ornamentais estéreis em grande quantidade, em que o pólen pesado e denso da planta cai facilmente da flor e acaba sujando o local, além de causar alergia em algumas pessoas. Outra frente de pesquisa do órgão é o desenvolvimento de sementes capazes de gerar exemplares com pétalas de tonalidades diferentes do tradicional amarelo. (Globo Rural 2018).

3.NUTRIÇÃO MINERAL E ADUBAÇÃO NA CULTURA DO GIRASSOL

O girassol pode ter boa produtividade, tanto em solos arenosos quanto em argilosos, desde que os argilosos apresentem boa drenagem e os arenosos tenham controle de acidez, já que são naturalmente menos férteis. A textura do solo deve ser considerada para se determinar a profundidade de semeadura, pois um bom estabelecimento da cultura é imprescindível para a produção de sementes. Em solos argilosos, a semeadura não deve ser muito profunda, ou então poderá haver atraso e desuniformidade de emergência. A má drenagem desse tipo de solo leva a um crescimento superficial das raízes, dificultando a sustentação mecânica da planta. (ESALQ, 2012).

O sucesso da cultura também depende da ausência de pragas, agentes fitopatogênicos e nematoides no solo. Nematoides causadores de galhas (gênero

Meloidogyne) foram constatados como as principais parasitas do girassol e fatores limitantes a produção em diversos estados brasileiros (SHARMA et al., 2004).

No Brasil, ainda há uma grande carência de informações acerca da nutrição mineral, calagem e adubação da cultura do girassol, nas diferentes regiões em que essa espécie tem sido cultivada (CÂMARA, 2003).

Os elementos essenciais para a produção do girassol são: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn. Os três primeiros elementos são fornecidos pela água e ar, representando cerca de 95% da massa da matéria seca das plantas, incluindo-se os aquênios.

O nitrogênio(N) é o elemento mais limitante à produção sendo também o mais absorvido e exportado pelos grãos. Deve ser disponível, em forma assimilável à planta entre as fases 3 a 5(quatro pares de folhas até a floração, entre 30 e 80 dias após a emergência). Durante esse período, cerca de 80% do nitrogênio é absorvido, e absorção de grande quantidade desse elemento em relação ao fósforo (alta relação N/P) promove a formação de plantas excessivamente folhosas, prejudicando a produção e baixando o teor de óleo, razões pelas quais, a relação N/P deve estar sempre próxima de 1 (CÂMARA, 2003).

O Fósforo também desempenha um importante papel, pois nas primeiras fases do desenvolvimento da planta influi diretamente sobre o crescimento das raízes, e posteriormente, sobre a granação, proporcionando um efeito “enchimento de grãos”. A absorção de grande quantidade de fósforo em detrimento de nitrogênio (alta relação p/N) gera plantas com baixa produção e com aquênios com alto teor de óleo. Por volta de 60-70% do fósforo é absorvido nas fases 3,4, e 5. 4 pares de folhas até a floração. (CÂMARA, 2003).

O Potássio(K) é o segundo elemento mais absorvido pela planta (atrás apenas do nitrogênio), atuando para aumentar a resistência da planta à seca, às doenças, e ao acamamento, uma vez que confere maior rigidez à haste do girassol. Também atua na regulação da pressão osmótica e na translocação dos fotossintetizados na planta (CAMÂRA, 2003).

Já o Cálcio (Ca) está relacionado ao metabolismo dos nitratos, a manutenção da integridade da membrana plasmática e ao crescimento radicular. Assim, a sua presença no solo é de grande importância a fim de se garantir que as raízes do girassol se desenvolvam e explorem grande volume de solo. O magnésio (Mg) está ligado a constituição da clorofila e a ativação de enzimas relacionadas com o metabolismo

energético. O enxofre(S) é constituinte dos aminoácidos essenciais cistina, cisteína e metionina, apresentando assim, ligação direta com a qualidade da proteína produzida (CÂMERA, 2003).

Em relação aos micronutrientes, o boro (B), tem sido o elemento mais pesquisado e apontado como principal problema de fertilidade do solo em função da alta sensibilidade das plantas de girassol a sua deficiência no solo. A deficiência do boro pode estar relacionada com a acidez do solo, calagem excessiva, baixos teores de matéria orgânica, períodos de seca, (CÂMERA, 2003).

4 BOKASHI

Nos dias de hoje, vem sendo aplicado no Brasil, uma técnica Japonesa conhecida por Bokashi. O nome Bokashi se dá às técnicas fermentativas, muito utilizadas na década de 80 por imigrantes. Trata-se de uma mistura de diversos tipos de matéria orgânica submetida à fermentação.

Em geral, a fermentação é obtida utilizando se como inóculo, material de serapilheira, rico em microrganismos como bactérias, leveduras e outros encontrados naturalmente no ambiente. Esses microrganismos agem sobre a matéria orgânica fermentando-a, ocorrendo assim a produção de ácidos orgânicos, vitaminas, enzimas, aminoácidos e polissacarídeos interessantes ao desenvolvimento vegetal (HIGA; WIDIDANA, 1991).

Deste modo, forma-se um adubo orgânico concentrado, rico em nitrogênio, fósforo e potássio, que pode ser usado para a substituição dos fertilizantes químicos tradicionais, podendo ser aplicado por ocasião do plantio ou em cobertura (PENTEADO, 2003).

O Bokashi é feito na presença de ar, podendo ficar pronto em até 7 dias, da seguinte maneira: utiliza-se 1 tonelada de material seco, 3 litros de microrganismos eficientes e 3 litros de melão, completa-se com água até chegar a 300 litros.

É necessário um piso liso e coberto. Os ingredientes devem ser dispostos no máximo a 30 cm de altura. Cobre-se a mistura para fermentação e para não ressecar. A temperatura ao chegar próximos aos 45°C deve ser revirada, não podendo atingir 50°C. A partir do segundo até o sétimo dia é necessário revirar o canteiro. No terceiro dia deve-se baixar para 10 cm e ser revirada a cada dia para que o material fique seco, isso deve ser feito até o sétimo dia, finalizando com 5 cm a altura estando o material seco.

O Bokashi, produto orgânico à base de nitrogênio e carbono orgânico, tem sido utilizado em muitas pesquisas com culturas agrônômicas, apresentando efeito positivo sobre as mesmas (BOTREL et al., 2007; GOMES et al., 2007; TRANI et al., 2006). Além disso, outros estudos vem relacionando a aplicação deste com a produção de fungos micorrízicos arbusculares em espécies de citrus (HOMMA, 2005).

O Bokashi líquido é um material fácil de ser encontrado para comprar, custa em média R\$ 30,00 o litro. É um fertilizante orgânico, resultante de um método de compostagem baseado na adição de uma solução líquida de microrganismos efetivos, que são bactérias anaeróbicas e fermentos do ácido lácteo (Souza e Resende, 2003). É um adubo orgânico concentrado, rico em nitrogênio, fósforo e potássio, para a substituição dos fertilizantes químicos tradicionais, podendo ser aplicado por ocasião do plantio ou em cobertura (Penteado, 2003).

De acordo com Souza e Rezende (2003), a composição do Bokashi pode variar de um preparo para outro, com valores nutricionais aproximadamente de: N= 3%; P=2%; K=1,4%; Ca=2,2%; Mg=1,1%; Mn=0,018%; Zn=0,011%; Fe=0,090%; B=0,020%; Cu=0,010%; pH=6,0 e relação C/N=12:1). Segundo eles, o uso de doses crescentes destes fertilizantes pode afetar diretamente o acúmulo de massa seca, devido a maior disponibilidade de nutrientes no solo.

Pode ser aplicado de modo foliar, quanto no solo. Não deve ser utilizado nos períodos mais quentes do dia, ser misturado com agrotóxico, e precisa ser armazenado em local fresco.

O Bokashi traz diversos benefícios para a planta, melhorando assim, suas condições biológicas para seu pleno desenvolvimento. Favorece o ambiente para que as folhas, raízes e microrganismos se beneficiem mutuamente.

As raízes além de absorver nutrientes do solo, secretam substâncias nutritivas, sendo que esta secreção ocorre na rizosfera, onde os microrganismos atuam, estes, por sua vez, absorvem substâncias de difícil assimilação e as transformam em substâncias assimiláveis pelas plantas, proporcionando uma nutrição equilibrada e fortalecendo a planta contra o ataque de pragas e doenças.

A densidade do produto a 15°C é de 1.135g/l, sendo seu Ph de 4,5, e sua condutividade elétrica de 0,54 ms/cm, índice salino: 10. Para as plantas em geral recomenda-se 4 ml/ L. pode ser aplicado via solo por esguicho e também na fertirrigação.

5 RESÍDUOS ARBÓREOS

O substrato é o meio em que as mudas permanecerão desde a germinação até o momento do transplante para o local definitivo. Para que um substrato seja considerado bom, deverá apresentar boa estrutura física e composição química, de modo a permitir boas condições de aeração, umidade e desenvolvimento de raízes, para que as mudas sejam vigorosas (GI-IINI et al, 1992).

O cultivo de plantas utilizando substrato é uma técnica amplamente empregada na maioria dos países que desenvolvem sistemas agrícolas avançados. O termo substrato aplica-se ao material sólido, natural, sintético ou residual, mineral ou orgânico distinto do solo, que colocado em um recipiente de forma pura ou em mistura permite o desenvolvimento do sistema radicular, desempenhando, portanto, um papel de suporte para a planta (ABAD; NOGUERA, 1998).

Segundo Guerrini e Trigueiro (2004), os substratos para a produção de mudas podem ser definidos como sendo o meio adequado a sustentação e retenção de quantidades suficientes e necessárias de água, oxigênio e nutrientes, além de oferecer pH compatível para o bom desenvolvimento das plantas, além da ausência de elementos químicos em níveis tóxicos e condutividade elétrica adequada. A fase sólida do substrato deve ser constituída por uma mistura de partículas minerais e orgânicas.

Silva et al. (1998) sugerem que substratos alternativos, bem como recipientes adequados, devem ser estudados, visando baratear os custos de produção de mudas como uma atividade acessível a todos os produtores rurais.

De acordo com Primavesi (2002), a matéria orgânica é toda substância morta no solo, proveniente tanto de plantas, microrganismos e excreções animais, quanto da meso e macro fauna morta.

Como os resíduos de poda de árvores constituem um sério problema, devido a estes não se enquadrar na disposição nos aterros sanitários, principalmente com presença de galhos mais grossos, sendo estes geralmente aproveitados na forma de lenha em restaurantes, padarias, carvoarias, etc. Sendo assim, já os galhos finos e folhas, podem ser aproveitados triturando-os e, posteriormente submetendo-os à compostagem.

A compostagem vem sendo utilizada há bastante tempo para estabilização dos variados resíduos agrícolas e apresenta-se, como alternativa viável e de baixo custo.

Os resíduos de podas de árvores ao serem depositados em aterros, misturam-se com os outros resíduos sólidos, que podem conter substâncias perigosas e materiais

biológicos biodegradáveis, que interagem química e biologicamente como um reator químico causando impactos sobre a qualidade do ar, do solo e da água. Assim, esses resíduos quando acumulados, de forma inadequada, além de causarem tais problemas de poluição, caracterizam também um desperdício de matéria orgânica que poderia ser reutilizada.

Os galhos mais finos, que correspondem a cerca de 60% do volume total, poderão ser compostados, e utilizados para áreas agrícolas, produção de mudas e paisagismo (BARATTA JUNIOR, 2007).

Já os tecidos vegetais apresentam as seguintes proporções de compostos orgânicos: 1 – hidratos de carbono: açúcares e amido, 1 a 5%; hemiceluloses, 10 a 28%; celulose, 20 a 50%; 2 – gorduras, ceras e taninos, 1 a 8%; 3 – ligninas, 10 a 30%; 4 – proteínas, 1 a 15% (MIYASAKA, CAMARGO e CAVALERI, 1984). O composto de poda de árvore apresenta relação C/N baixa (< 25) e isso faz com que a mineralização da matéria orgânica ocorra mais rapidamente, disponibilizando assim, nutrientes para as plantas (MALAVOLTA, 2006).

Sendo assim, Fialho et al. (2005) e Campbell (1995) afirmam que o destino mais nobre para estes resíduos orgânicos é a compostagem, que tem como objetivo principal a valorização e o reaproveitamento dessa matéria, originando um produto suficientemente estabilizado, designado “composto”, que pode ser aplicado no solo, melhorando sua estrutura e aumentando a capacidade de retenção de água.

As políticas públicas, recentemente, buscam alternativas junto às indústrias no sentido de orienta-las a optarem por alternativas sustentáveis no que se refere a destinação de produtos presentes em áreas urbanas (FREITAS et al., 2010) e ainda, a comercialização de flores está atrelada a dezenas de espécies e em nossa região, para tanto, a riqueza de materiais oriundos de podas de árvores leva à possibilidade de aumentar ainda mais a versatilidade do uso destes materiais para a produção de plantas de corte, envasadas, uso em jardineiras, incorporação em áreas urbanas como praças, parques e jardins.

Em se tratando da nova visão quanto à horticultura e silvicultura, nos últimos anos, houve aumento nos investimentos e aplicação de novas tecnologias, resultando assim na elevação da produção, graças à interação produtor, pesquisa e consumidor. Notadamente, observa-se a necessidade da escolha certa de insumos, em especial substratos, determinando uma melhor qualidade do produto final (FERMINO, M.H., et. al, 2015).

Diversas pesquisas relatam a utilização de materiais de origem orgânica, tais como: esterco, cascas de árvores, fibras naturais, lixo urbano, poliuretanos, rochas naturais, entre outros (Verdonck, 1984; Baumgarten, 2008).

De acordo com ABISOLO (Associação Brasileira das Indústrias de Substratos, Fertilizantes Orgânicos e Condicionadores de Solo), no início desta década, o mercado deste insumo no país apresentava produção próxima a 900 mil m³ de substrato (ABISOLO, 2009).

O uso de substratos tem sido amplamente usado na maioria dos cultivos comerciais de plantas ornamentais, dentre elas o Girassol Ornamental (*Helianthus annuus* L). Inúmeras são as espécies ornamentais de valor econômico, mas vale ressaltar que o uso de plantas envasadas tem proporcionado o crescimento no uso de substratos e a necessidade de novos materiais tem aberto oportunidades à novas pesquisas (GUERRERO, et al., 2012).

Em estudo realizado por Caballero et al., (2009), o uso de substratos orgânicos é vital ao processo agroecológico no que tange a produção de mudas e o fornecimento de elementos nutricionais, sendo o fator decisivo ao crescimento das plantas, corroborando com vários pesquisadores e ressaltando ainda, a disponibilidade da capacidade de adsorção, ao pH e EC, estabilidade biológica e da presença de compostos orgânicos dissolvidos.

Na cidade de Maringá, já no primeiro bimestre do ano de 2017, a secretaria municipal de serviços públicos (SEMUSP) registrou a remoção de 707 árvores, visando que a prefeitura realiza uma parceria com a Copel, onde está também solicita remoções, há um número expressivo de resíduos arbóreos, sendo estes por retiradas das mesmas, ou por podas de galhos.

Atualmente, segundo o Diário de Maringá(2017), existem 13 mil solicitações, entre remoções e podas de árvores.

Logo o número de exemplares arbóreos condenados com parecer técnico para posterior remoção é de aproximadamente 4,5 mil.

Por conseguinte, os galhos, a folhagem e troncos ocos são moídos ainda no local com equipamento apropriado fixado no caminhão de carga. Este material que é retirado é rico em nutrientes, podendo assim, serem utilizados para compostagem.

Porém, não há uma destinação que supra diariamente está retirada. Desta forma, busca-se pesquisar, em parceria com a prefeitura de Maringá, o desenvolvimento de um substrato, a partir da compostagem de alguns exemplares arbóreos, que seja relevante

sobre nossa testemunha (substratos comerciais a base de casca de pinus) hoje comercializada.

Hoje, existe na região em média 40 produtores de plantas ornamentais, que utilizam adubos comerciais químicos, logo, sentem a necessidade de baixar seu custo de produção, mantendo a qualidade dos seus produtos.

5.1 CASCA DE PINUS

A indústria de substrato no Brasil é um segmento emergente, que tem demonstrado excelente capacidade de crescimento e desenvolvimento nos últimos anos. Calcula-se que haja de 30 a 40 empresas produtoras de substratos em todo o território nacional, entre as quais, aproximadamente uma dúzia se destaca pela atuação junto ao segmento da produção vegetal em recipientes.

Considerando a situação deste segmento nos dias atuais, reconhece-se que as empresas ainda estão em fase de ajustes nos processos de desenvolvimento tecnológico e na organização entre os pares, entretanto, observam-se indiscutíveis avanços neste segmento (KÄMPF, 2002).

No Brasil, o substrato mais comumente utilizado é baseado em casca de pinus, contém aproximadamente 10% de espaços de ar, 30% de água facilmente disponível e CC (capacidade de container - quantidade de água que permanece no substrato após a drenagem e anterior à evaporação) de 60% em volume (MILNER, 2002).

Uma das características mais importante de qualquer substrato ou mesmo solo é a condição de sua propriedade física (textura – granulometria; estrutura; densidade; microporosidade; macroporosidade, etc.), pois esta influencia diretamente o desenvolvimento do vegetal.

A maioria das plantas desenvolve-se bem dentro de um valor de pH entre 5,5- 6,5, em que a maioria dos elementos minerais está disponível em quantidades suficientes (TAIZ; ZEIGER, 2004). Pesquisas recentes indicam que, para substratos, os nutrientes estão mais disponíveis nos valores de pH entre 5.0 a 6.0 (ECKE et al., 1990), porém, Kämpf (2000) traz como faixa de pH ideal para substratos formulados com materiais e misturas de base mineral valores entre 6,0-7,0 e para substratos formulados com materiais e misturas de base orgânica entre 5,2-5,5.

Substrato comercial MecPlant Floricultura Este substrato é produzido pela empresa Mec Prec (Mecânica de Precisão Indústria e Comércio Ltda), que tem como suporte o maior centro de plantação de Pinus da América Latina.

A composição básica deste substrato se dá segundo a empresa fornecedora nas seguintes características: substrato MecPlant Floricultura Produto Indicação de Uso Vermic. % Calc. Kg/m³ NPK g/m³ PMF % pH CE ms/cm Flores 2 Transplante de mudas de flores e plantas ornamentais em sacolas ou vasos. 17 10 140-160-180 26 a 30 5,0 a 6,0 0,8 a 1,2 Legenda: Verm. = Vermiculita expandida tipo fina, em % do volume de casca; Calc. = Calcário dolomítico; NPK = N-P₂O₅-K₂O na fertilização de base; PMF = Partículas muito finas.

6 ARTIGO:

Resposta do girassol não a diferentes substratos e doses de Bokashi.

6.1 RESUMO

Nos últimos anos, o Brasil vem apresentando constante produção de flores e plantas ornamentais, com aumento na diversidade, quantidade e qualidade. Quanto ao Girassol anão ornamental, além da produção de óleo vegetal, pode ser uma alternativa na floricultura. O presente trabalho teve como objetivo avaliar características agronômicas quanto à altura da planta, diâmetro do caule e diâmetro da inflorescência do girassol anão ornamental, submetido à diferentes doses de Bokashi em diversas concentrações, e diferentes substratos, sendo 100% resíduo de poda de árvore, 100% Mec Plant, 50% resíduo de poda de árvore e 50% Mec plant. O experimento foi conduzido com a variedade de girassol anão de jardim a partir de sementes do híbrido Sunflower Sunspot Dwarf. As sementes foram semeadas em maio de 2018 em bandejas de poliestireno expansível, e ainda, no mês de maio de 2018 foram transplantadas em potes de polipropileno com 9 repetições totalizando 130 plantas. O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão. As avaliações foram realizadas de junho até Agosto de 2018 e foram avaliados: altura das plantas e os diâmetros de caule e de inflorescências. A aplicação de adubo ocorreu semanalmente. Para o parâmetro agrônomo altura da planta os substratos apresentaram resultado significativo, onde tanto o resíduo de poda de árvore, quanto o Mec plant apresentaram bons resultados, já na dosagem da adubação não houve diferença significativa. Para o parâmetro agrônomo diâmetro do caule, o substratos a base de 50% de resíduo de poda + 50% de Mec plant apresentou um melhor resultado, houve diferença na dosagem da adubação, onde dosagem de (1,05 gL⁻¹) apresentou um maior valor de diâmetro. Quanto ao diâmetro do capítulo não houve diferença significativa dos substratos e nem das doses.

Palavras-Chave: *Helianthus annuus*. Adubação Bokashi, Substratos, resíduo de poda de árvore.

SUNFLOWER RESPONSE TO DIFFERENT BOKASHI SUBSTRATES AND DOSES

ABSTRACT

In recent years Brazil has been presenting a constant production of flowers and ornamental plants, with an increase in diversity, quantity and quality. As for the Sunflower ornamental dwarf, in addition to the production of vegetable oil, may be an alternative in floriculture. The objective of this work was to evaluate the agronomic characteristics of plant height, stem diameter and diameter of inflorescence of ornamental dwarf sunflower, submitted to different doses of Bokashi in different concentrations, and different substrates being 100% tree pruning, 100% Mec Plant, 50% pruning tree residue and 50% Mec plant. The experiment was conducted with the sunflower dwarf garden variety from hybrid Sunflower Sunspot Dwarf seeds. The seeds were sown in May 2018 in trays of expandable polystyrene, and in May 2018 were transplanted in polypropylene pots with 9 replications totaling 130 plants. The irrigation system used was the micro sprinkler system. The evaluations were carried out from June to August 2018 and evaluated: plant height and stem and inflorescence diameters. The application of fertilizer occurred weekly. For the agronomic parameter plant height, the substrates presented a significant result, where both the pruning residue of the tree and the Mec plant presented good results, there was no significant difference in the dosage of fertilization. For the agronomic parameter stem diameter, the substrates based on 50% of pruning residue + 50% of Mec plant presented a better result, there was difference in the dosage of fertilization, where dosage of (1,05 gL⁻¹) presented a greater diameter value. As to the diameter of the chapter, there was no significant difference in the substrates or doses.

Keywords: *Helianthus annuus*. Organic fertilizer. Tree pruning residue.

6.2 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2017), o mercado de flores é uma importante engrenagem na economia brasileira, responsável por 199.100 empregos diretos, dos quais 78.700(39,53%) relativos à produção, 8.400(4,22%) à distribuição, 105.500(53,00%) ao varejo e 6.500(3,26%) em outras funções, na maior parte como apoio. Na contramão da crise econômica que afeta o Brasil, o mercado de flores estimou um crescimento de 9% para 2017 e faturamento de R\$ 7,2 bilhões. Em Holambra, cidade que responde por quase a metade (45%) da comercialização nacional, o crescimento previsto pelas duas cooperativas – Veiling e Cooperflora deve ser ainda maior, em torno de 11%.

Segundo Uhdre (2015), além de promissora, a cadeia produtiva de flores pode agregar uma maior renda aos produtores de pequenas propriedades rurais, além de contribuir para a diminuição do êxodo rural.

O agronegócio da floricultura no Brasil ganha qualidade, competitividade, ramifica-se nos estados e consolida-se como importante atividade econômica em todo país. Pela diversidade climática, é possível produzir internamente flores, folhagens e outros produtos derivados, todos os dias do ano, a custos relativamente baixos e portanto competitivos. (Gestão no Campo, 2018)

A utilização do girassol como flor ornamental em vasos é recente e a cultivar *Helianthus annuus* L. cv. “Pacino” foi umas das primeiras espécies destinadas para este tipo de cultivo (ECKER, 2013).

Segundo Lorenzi (2013), o girassol (*Helianthus annuus* L.) trata-se de uma espécie pertencente à família da Asteraceae e gênero *Helianthus*, originário em países da América do Norte e América Central, com centro de origem no México.

Segundo Romahn (2011), o melhoramento genético na espécie *H. annuus* pode contribuir para novos cultivares como, por exemplo, a Sunny Smille apresentando como características um porte anão (reduzido), altura entre 40 a 50 cm e inflorescência próxima a 15 cm de diâmetro. Entre as inúmeras espécies ornamentais, Schoellhorn et al. (2003) relatam que nas últimas décadas o girassol ganhou destaque como planta ornamental e produção de flores de vaso e de corte.

Os pesquisadores Zobiolo et al. (2010) afirmam que o girassol pode ser uma alternativa para a floricultura. O cultivo de girassol por ser de ampla adaptabilidade

climática, pois apresenta alta tolerância às variações de temperaturas, o que torna sua exploração possível de ocorrer em qualquer região do país.

Em se tratando da nova visão, quanto às plantas ornamentais, nos últimos anos, houve aumento nos investimentos e aplicação de novas tecnologias, resultando assim na elevação da produção, graças a interação produtor, pesquisa e consumidor. Notadamente, observa-se a necessidade da escolha certa dos insumos, em especial, substratos, que determinam uma melhor qualidade do produto final (FERMINO, M.H., et. al, 2015).

O uso de substratos tem sido amplamente utilizado na maioria dos cultivos comerciais de plantas ornamentais, dentre elas o Girassol Ornamental (*Helianthus annuus* L). Inúmeras são as espécies ornamentais de valor econômico, mas vale ressaltar que o uso de plantas envasadas tem proporcionado o crescimento no uso de substratos e a necessidade de novos materiais tem aberto oportunidades à novas pesquisas (GUERRERO, et al., 2012).

Anualmente o município de Maringá -PR realiza a remoção de inúmeros exemplares arbóreos, seja por estarem condenados ou apenas a poda de galhos visando a manutenção das árvores.

Quanto aos procedimentos adotados os galhos, a folhagem e troncos ocos são moídos ainda no local com equipamento apropriado, fixado no caminhão de carga. Este material que é retirado é rico em nutrientes, podendo assim serem utilizados para compostagem.

As políticas públicas, recentemente, buscam alternativas junto às indústrias no sentido de optarem por alternativas sustentáveis, no que se refere à destinação de produtos presentes em áreas urbanas (FREITAS et al., 2010) e ainda, a comercialização de flores está atrelada às dezenas de espécies e em nossa região. No entanto, a riqueza de materiais oriundos de podas de árvores leva à possibilidade de aumentar ainda mais a versatilidade do uso destes materiais para a produção de plantas de corte, envasadas, uso em jardineiras, incorporação em áreas urbanas como praças, parques e jardins.

Assim como a importância dos substratos, também há necessidade de nutrientes exigidos pelas plantas. Desta forma, se tratando do Girassol anão, os elementos essenciais para a produção segundo (CAMARA 2003), são: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn.

Nos dias de hoje vem sendo aplicado no Brasil uma técnica Japonesa conhecida por Bokashi. O nome Bokashi se dá as técnicas fermentativas, muito utilizada na década

de 80, por imigrantes, é uma mistura de diversos tipos de matéria orgânica submetida a fermentação.

Em geral, a fermentação é obtida utilizando-se como inóculo material de serapilheira, rica em microrganismos como bactérias, leveduras, e outros encontrados naturalmente no ambiente. Esses microrganismos agem sobre a matéria orgânica fermentando-a, ocorrendo produção de ácidos orgânicos, vitaminas, enzimas, aminoácidos e polissacarídeos interessantes ao desenvolvimento vegetal (HIGA; WIDIDANA, 1991).

Desta forma, tem-se um adubo orgânico concentrado, rico em nitrogênio, fósforo e potássio, que pode ser usado para a substituição dos fertilizantes químicos tradicionais, podendo ser aplicado por ocasião do plantio ou em cobertura (PENTEADO, 2003).

O autor Curt (2010), destaca que mudanças específicas em fatores de regulação e desenvolvimento, além do manejo da adubação, podem influenciar a produção do girassol ornamental.

Sendo assim o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito do uso de diferentes substratos e também diferentes doses de adubo orgânico na produção e desenvolvimento das flores da cultura de girassol de jardim anão, cultivado em vaso sob ambiente protegido, na região noroeste do Estado do Paraná.

6.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os dias 9 de maio a 20 de agosto de 2018, na cidade de Maringá-PR, localizada nas coordenadas geográficas de 23°23'53" S e 51°58'24" O, com altitude média de 508 metros. O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido com cobertura plástica de 200 micras, cortina lateral móvel e tela de sombreamento (50%). Conforme figura 6.3 abaixo:



Figura 6.3. Ambiente protegido do Centro Universitário Uningá.

Durante o período do ensaio, verificou-se a temperatura média entre 25°C e 16°C, com umidade relativa do ar (UR) próxima a 60%.

Para fornecer as diferentes doses dos tratamentos, foi utilizado o produto comercial cuja composição é: Nitrogênio (N) = 3%; Fósforo (P) = 2%; Potássio (K) = 1,4%; Cálcio (Ca) = 2,2%; Magnésio (Mg) = 1,1%; Manganês (Mn) = 0,018%; Zinco (Zn) = 0,011%; Ferro (Fe) = 0,090%; Boro (B) = 0,020%; Cobre (Cu) = 0,010%; pH = 6,0 e relação C/N = 12:1. Os tratamentos avaliados no experimento foram testados em cinco situações: 0,0g L⁻¹ (Testemunha); 0,5g L⁻¹ (T1); 1,0g L⁻¹ (T2); 1,5g L⁻¹ (T3) e 2,0g L⁻¹ (T4), com aplicação semanal.

A variedade utilizada foi girassol de jardim anão *Helianthus annuus* L. cv. Sunflower Sunspot Dwarf. A opção pelo cultivo desta planta ornamental se deu em razão do diâmetro de suas flores, altura e pela rusticidade, pois ela apresenta ciclo aproximado de 60 dias, sendo considerada precoce e ideal para o cultivo em vaso.

Para a condução do experimento, optou-se pela compra de sementes de empresa idônea, tendo como objetivo a verificação dos parâmetros: altura de planta, diâmetro do caule, diâmetro do capítulo e inflorescência, visando obter melhores resultados quanto aos aspectos avaliados.

Realizou-se a semeadura em 9 de maio em bandeja polietileno expansível com 128 células, inserindo uma semente por célula. Após sete dias as mudas foram transplantadas para recipientes de coloração preta e de material polipropileno, constituídos das seguintes dimensões: 10 cm de diâmetro na porção superior e 7,8 cm de diâmetro na porção inferior, com altura de 7,5 cm de altura, sendo que todos os recipientes continham doze orifícios na base, cuja função de drenar o excedente da irrigação.

O substrato usado para ambas as etapas foi à base de casca de pinus e resíduo de poda de árvore, com adição de macro e micronutrientes através da aplicação de Bokashi. Onde a densidade da poda de árvore se deu 271.7 g e do Mac plant se deu 460g. A análise química apresentou as características químicas para cada substrato, conforme tabelas 6.3 e 6.4 na página seguinte:

Tabela 6.3. Análise Química dos substratos(macronutrientes).

	Macronutrientes					
	g Kg ⁻¹					
	Nitrogênio (N)	Fósforo (P)	Potássio (K)	Cálcio (Ca)	Magnésio (Mg)	Enxofre(S)
Poda de árvore	33,04	38,32	0,73	5,24	3,51	1,99
Mec Plant	7,84	16,11	0,27	3,82	2,99	1,41
Poda +Mec plant	24,22	29,41	0,47	4,97	3,43	1,83

Tabela 6.4. Análise Química dos Substratos(Micronutrientes).

	Micronutrientes					
	g Kg ⁻¹					
	Ferro (Fe)	Cobre (Cu)	Manganês (Mn)	Zinco (Zn)	Boro (B)	C.E
Poda de árvore	149,5	4,15	26,3	7,2	37,41	522
Mac Plant	117,4	14,23	17,5	3,14	49,53	196
Poda +Mac plant	138,5	7,87	26,3	5,4	39,74	288

Fonte: a autora, 2018.

A irrigação foi realizada manualmente, em que utilizou-se mangueira apenas via solo, para as plantas duas vezes ao dia, totalizando um volume médio de 20 ml em cada período, visando proporcionar melhores condições de umidade.

Após a etapa de transplântio, a partir da segunda semana deu-se início a fertirrigação, na quantidade média de 120 mL pote⁻¹, com o formulado Orgânico na concentração 0,5g L⁻¹ de água, 1,0g L⁻¹, 1,5g L⁻¹ e 2,0g L⁻¹ sendo composto por: Nitrogênio (N) = 3%; Fósforo (P) =2%; Potássio (K)=1,4%; Cálcio (Ca) =2,2%; Magnésio (Mg)=1,1%; Manganês (Mn) =0,018%; Zinco (Zn)=0,011%; Ferro (Fe) =0,090%; Boro (B) =0,020%; Cobre (Cu) =0,010%; pH=6,0 e relação C/N=12:1.

A partir da quarta semana continuou-se com formulado Orgânico na concentração 0,5g L⁻¹ de água, 1,0g L⁻¹, 1,5g L⁻¹ e 2,0g L⁻¹ composto por Nitrogênio (N) = 3%; Fósforo (P) =2%; Potássio (K)=1,4%; Cálcio (Ca) =2,2%; Magnésio (Mg)=1,1%;

Manganês (Mn) =0,018%; Zinco (Zn)=0,011%; Ferro (Fe) =0,090%; Boro (B) =0,020%; Cobre (Cu) =0,010%; pH=6,0 e relação C/N=12:1 até a última semana de cultivo, objetivando melhor volume de raízes e parte aérea. O preparo das soluções foi auxiliado pelo uso de balança de precisão analítica, para evitar a aplicação de sub ou super dosagens.

Os parâmetros avaliados, semanalmente estão relacionados ao diâmetro do caule, verificado com o auxílio de paquímetro digital, e a leitura da altura de planta, foi feita pelo uso de trena graduada. Avaliou-se, ainda, o diâmetro da inflorescência, logo após abertura total do capítulo, com o uso de uma régua graduada.

A Figura 6.4 mostra os padrões de qualidade das pétalas e as referidas notas que foram atribuídas:



Figura 6.4. Representação dos critérios visuais de turgidez utilizados para avaliação sensorial e atribuição de notas diárias às flores de girassol anão (*Helianthus annuus* L.).

O delineamento estatístico utilizado para o experimento foi o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5, com 9 repetições, quando variáveis qualitativas foram significativas pelo teste F a 5% submeteu-se ao teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para as variáveis quantitativas quando significativas pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, realizou-se as equações de regressão através do software SISVAR 5.6.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho apresentou diferenças significativas no uso dos substratos. Dessa forma, tanto o Mec plant quanto o resíduo de poda de árvore pode ser igualmente utilizado para o desenvolvimento do Girassol anão (*Helianthus annuus* L), contribuindo assim para uma melhor altura de plantas. De acordo com as tabelas 7.1 e 7.2 da página seguinte:

Tabela 7.1 Análise de variância referente à altura e diâmetro caulinar da planta aos 90 dias

FV	GL	QM (AP)	p-valor (AP)	QM (DC)	p-valor (DC)
SUBSTRATO	2	0,420793	0,0238*	40,072865	0,0000*
DOSE	4	0,114826	0,3821 NS	11,748909	0,0050*
SUBSTRATO*DOSE	8	0,179105	0,1196 NS	3,747426	0,2732 NS
BLOCO	8				
CV (%)			10,43		21,48
Média Geral:			3,1635218 (cm)		8,0372593 (mm)

NS $p > 0,05$ * $p < 0,05$

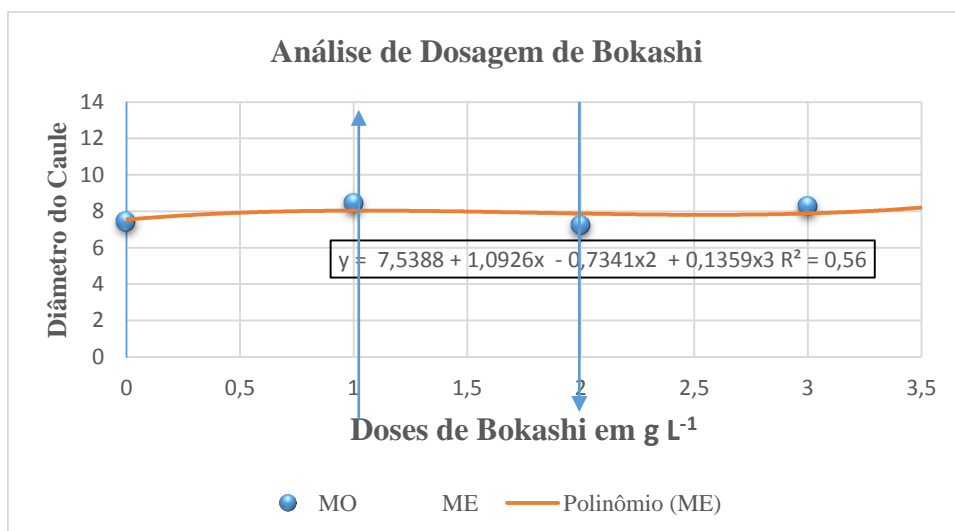
Tabela 7.2 Análise do teste Tukey à 5% de probabilidade

TRATAMENTOS (AP)	MÉDIAS (AP)	MÉDIAS (DC)
PODA	3,066970 b	7,906889 B
MEC	3,163224 ab	7,165556 B
MecPoda	3,260370 a	9,039333 A

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey à 5% de probabilidade de erro.

Já se tratando da dosagem do produto orgânico, este apresentou diferenças significativas, em que esta a melhor dosagem a ser utilizada foi de $1,05 \text{ g L}^{-1}$, conforme o gráfico abaixo:

7.1 Gráfico de Dosagem de bokashi em g L^{-1}



Desta forma, o presente trabalho sugere um substrato alternativo para o cultivo de girassol anão em vasos. O uso deste substrato pode configurar uma redução de custos na produção desta planta ornamental, tendo em vista que o município de Maringá possui uma grande oferta de resíduo arbóreo. Assim, dados da CENBIO (2007) demonstram que, de uma amostra de 16 municípios atendidos pelas principais concessionárias de energia elétrica do país, aproximadamente, 70% descartava os resíduos de poda em lixões ou aterros sanitários.

Sendo assim, as podas de árvores, muitas vezes são misturadas com outros resíduos sólidos, que podem conter substâncias perigosas e materiais biológicos biodegradáveis, que interagem quimicamente e biologicamente, com um reator químico causando impactos sobre a qualidade do ar, do solo e da água. Causando além disso um desperdício de matéria orgânica que poderia ser reutilizada.

Dessa forma, o presente trabalho utilizou resíduo de poda de árvore no desenvolvimento de Girassol anão (*Helianthus annuus* L.), em que os resultados da pesquisa mostram que o substrato de resíduo de poda de árvore pode ser utilizado para o desenvolvimento desta ornamental.

SABONARO (2006) confirma que o resíduo de poda de árvore favoreceu o desenvolvimento das plantas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake. (guapuruvu).

MURASHI (2010) afirma, ao pesquisar diversas concentrações de composto de lixo e de poda de árvore como substratos para o desenvolvimento de mudas de ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl), onde obteve como melhor desempenho os substratos contendo porcentagens acima de 80% de composto de poda.

BURATA JÚNIOR (2007), destaca, que ao avaliar o crescimento de duas espécies ornamentais (*Acalypha wilkesiana* Arg. e *Thumburgia erecta* T. Anders), em que utilizou os substratos 100% solo, 100% composto de poda, 100% substrato comercial, 30% varrição de rua+ 70% composto de poda, 40% saibro+60% composto de poda e areia + 70% composto de poda. O pesquisador constatou através de parâmetros biométricos, que os substratos contendo maior porcentagem de composto de poda de árvore apresentaram melhores resultados.

Segundo (RAIJ et al.,1997), os nutrientes presentes em adubos orgânicos, principalmente o nitrogênio e o fósforo, possuem uma liberação mais lenta que a dos adubos minerais, dependendo da mineralização da matéria orgânica, proporcionando disponibilidade ao longo do tempo, o que muitas vezes favorece um melhor aproveitamento.

Em se tratando do uso do Bokashi como fertilizante orgânico, o presente trabalho apresentou resultado positivo, pois a dosagem de $1,05\text{g L}^{-1}$ mostra um melhor desempenho da planta se tratando do diâmetro do caule, já a dosagem de $2,5\text{g L}^{-1}$ demonstra um declínio no desenvolvimento do diâmetro do caule do Girassol anão, havendo um desperdício de adubo. Não houve diferença significativa em relação ao diâmetro do capítulo.

MIRANDA (2010) afirma, ao pesquisar diferentes doses de bokashi no desenvolvimento de alface, ele obteve resultados positivos quanto à MFPA, MFR, MSPA e MSR. Resultados semelhantes foram apresentados por Brito et al.(2002), Half et al.(2009), e Oliveira et al.(2009), esses autores constataram que as mudas de alface, mamão e plantas de alface (em campo), respectivamente, apresentaram maiores valores de MSPA, MSR em diferentes doses de bokashi.

Oscar et al (2009) de forma similar em seu estudo com mudas de mamoeiro utilizando Bokashi, observaram que houve efeito da utilização do bokashi para todas as variáveis analisadas e do pó de algas marinhas aos cem dias, sendo que o maior comprimento da parte aérea (8,06 cm) se deu na dose de 7,19 % do bokashi no substrato-padrão.

Ainda, segundo Oscar et al (2009), a adição do fertilizante Bokashi no substrato, em dose de 6 a 7% (v/v), promove o aumento do número de folhas, comprimento da parte aérea e massa seca da parte aérea, da raiz e total, enquanto doses próximas a 10% favorecem o crescimento da raiz.

8. CONCLUSÃO

O uso de resíduo de poda de árvore, juntamente com o mec plant, pode ser utilizado como substrato alternativo para a produção e desenvolvimento do Girassol anão (*Helianthus annus* L).

A dose $1,05\text{g L}^{-1}$ de fertilizante orgânico bokashi apresentou melhores resultados sobre o parâmetro diâmetro do caule.

REFERÊNCIAS

ABAD, M.; NOGUERA, P. Substrato para el cultivo sin suelo y fertirrigación. In: CADAHIA, C. (Ed.) **Fertirrigación: cultivos hostícolas y ornamentales**. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. p.287-342.

ABISOLO. Associação Brasileira das Indústrias de Condicionadores de Solo, **Fertilizantes Foliares, Orgânicos, Organominerais e Substratos para Plantas**. 2009. Números Abisolo. Disponível em:. Acessado em 20 de setembro de 2016.

ALMEIDA, E.F.A.; PAIVA, P.D.OL.; CARVALHO, J.G.; OLIVEIRA, N.PP.; FONSECA, J.; CARNEIRO, D. N.M. Efeito do silício no desenvolvimento e na nutrição mineral de copo-de-leite. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v.15, nº 2, 2009. pg. 103-113.

AMARAL, D. R.; RESENDE, M. L. V.; RIBEIRO JÚNIOR, P. M.; BOREL, L. C.; MACLEOD, R. E. O.; PÁDUA, M. A. Silicato de potássio na proteção do cafeeiro contra *Cercospora coffeicola*. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v 33, n.6, p. 425-431, 2008.

Aki, A. & Perosa, J. M. Y. Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 8(1/2), pp. 13-23. 2002.

BARATTA JUNIOR, A. P. **Utilização do composto de resíduos da poda da arborização urbana em substratos para produção de mudas**. 2007. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.

BAUMGARTEN A. 2008. Analytical methods for growing media – Challenges and perspectives. **Acta Horticulturae** 779: 97-104.

BRITO, T. D. et al. Avaliação do desempenho de substratos para a produção de mudas de alface em agricultura orgânica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 271-272, 2002. Suplemento 1. Ref. 033.

BOTREL, N.; RESENDE, F. V.; GUIMARÃES, M. O.; ALVES, R. F. Qualidade pós-colheita de abobrinha italiana produzida em sistema orgânico com composto de farelos, tipo Bokashi®. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 12-16, out. 2007.

CABALLERO R; PAJUELO P; ORDOVÁS J; CARMONA E; DELGADO A. 2009. Evaluation and correction of nutrient availability to *Gerbera jamesonii* in various compost-based growing media. *Scientia Horticulturae* 122: 244-250.

CÂMARA, G. M. de S. Girassol: **Tecnologia da Produção**. In: _____. LPV 0506: Plantas Oleaginosas. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, 2003. p. 153-180.

CARVALHO, M.P; ZANÃO JÚNIOR, L.A.; GROSSIR, J.A.S.; BARBOSA, J.G. **Silício melhora produção e qualidade do girassol ornamental em vaso**. *Ciencia Rural*, Santa Maria, v.39, n.8, p.2394-2399, nov, 2009.

CASTRO, C. Cultura do girassol: tecnologia de produção. Londrina : EMBRAPACNPSO, 1996. 19p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 67).

CURTI, G.L. **Caracterização de cultivares de girassol ornamental semeados em diferentes épocas no oeste catarinense**. Dissertação. Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Pato Branco. Programa de Pós-graduação em Agronomia. 2010.

DUARTE, I.N.; COELHO, L. Uso do silício no cultivo de mudas de eucalipto. **Centro Científico Conhecer**: Goiânia. vol.7, n.12. 2011.

EPSTEIN, E. **Silicon**. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, Palo Alto, v.50, n.1, p.641- 664, 1999.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: Editora Planta, 2006. 406p.

ECKER, A. E. A. **Longevidade de girassol anão ornamental com aplicação de silício**. Londrina, 2013.

ECKE JUNIOR, P.; MATKIN, O. A.; HARTLEY DAVID E. *The poinsettia manual*. Third Edition. Califórnia: Encinitas, 1990.

EVANGELISTA, A.R., LIMA, J.A. Silagem de girassol: cultivo e ensilagem. Disponível em http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_87.pdf Acesso em 08 de julho de 2008.

FERMINO MH; TREVISAN M; BUSNELLO AC. 2015. Cascas de tungue e de noz pecan como alternativa de substrato para horticultura. **Horticultura Brasileira** 33: 459-464.

FIDELIS FILHO, J.; NÓBREGA, J. Q.; SOUSA, J. T.; DANTAS, J. P. Comparação dos efeitos de água residuária e de poço no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, p. 328-332, 2005.

FORNES, F.; BELDA, R. M.; CARRIÓN, C.; NORIEGA, V.; GARCÍA-AGUSTÍN, P.; ABAD, M. 2007. Pre-conditioning ornamental plants to drought by means of saline water irrigation as related to salinity tolerance. **Scientia Horticulturae** 113: 52-59.

FREITAS, T. A. S. et al. Produção de mudas de eucalipto com substratos para sistema de blocos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 761-770, set./out. 2010.

FURLANI, P. B.; QUAGGIO, J. A.; MINAMI, K. III Encontro Nacional de Substratos para Plantas. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002. (Documentos do IAC, n.70).

GENTRY, A. H. Bignoniaceae: Part II. (Tribe Tecomeae). Monografia n° 25. **Flora Neotropica**, New York, p. 126-273, 1992.

GUERRERO AC; FERNANDES DM; LUDWIG F. 2012. Acúmulo de nutrientes em gérbera de vaso em função de fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira** 30: 201-208.

GUERRINI. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.28, n. 6, p. 1069-1076, nov./dez. 2004.

GOMES, V. F. F.; MAIA, A. M.; NESS, R. L. L.; GUIMARÃES, V. A. Influência do Bokashi no desenvolvimento do melão e na atividade microbiana de um neossolo quartzarênico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 31., 2007, Gramado. Anais...Viçosa, MG: SBCS, 2007. p. 139.

HAFLE, O. M. et al. Produção de mudas de mamoeiro utilizando bokashi e lithothamnium. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 245-251, 2009.

HOMMA, S. K. de. Efeito do manejo alternativo sobre a descompactação do solo, fungos micorrízicos arbusculares nativos e produção em pomar convencional Tangor ‘Murcott’.2005. 101 p. Dissertação (Ecologia de Agrossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2005

IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. Release Imprensa. **Kess Schoenmaker**.2015. Disponível em: < www.ibraflor.com/publicações> Acesso em 05.08.2018.

JENSEN, L.F. Cultivo de girassol ornamental em vasos com substrato casca de arroz carbonizada submetido a solução nutritiva. 2004. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia Elizeu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 36p.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M. Flores e plantas ornamentais no Brasil. **Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE**. Brasília, DF. 2015.

JUNQUEIRA, A. H. & PEETZ, M. D. S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 14(1), pp. 37-52. 2008.

KAMENIDOU, S.; CAVINS, T.J.; MAREK, S. Silicon supplements affect horticultural traits of greenhouse-produced ornamental sunflowers. **HortScience**, v.43, p.236-239, 2008.

KÄMPF, A. N. Caracterização, manejo e qualidade de substratos para a produção de plantas. III ENSUB". Outubro, 2002. (Documentos IAC, 7).

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3ª ed. Nova Odessa, SP: **Instituto Plantarum**, 2001.

LORENZI, H. **Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. 1 ed. Nova Odessa. São Paulo: Instituto Plantarum. 2013.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, v. 1, 2006, 638 p.

MARINGONI, A. C.; THEODORO, G. D. F.; GUIMARÃES, M. M. R.; MIGIOLARO, A. E.; KUROZAWA, C. Novos sintomas de cretamento bacteriano em girassol ornamental. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v.7, n.2, p.153-155, 2001.

MAUAD, M.; CRUSCIOL, C.A.C.; GRASSI FILHO, H. Produção de massa seca e nutrição de cultivares de arroz de terras altas sob condição de déficit hídrico e adubação silicatada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n.3, p. 939-948, 2011.

MIRANDA, S. C. de et al. Avaliação de substratos alternativos para a produção de mudas de alface em bandejas. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 1998. 6 p. (Embrapa- CNPAB. Comunicado técnico, 24). Disponível em: . Acesso em: 22 set. 2010.

MILNER, L. Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas. In: FURLANI, A. M. C.; BATAGLIA, O. C.; ABREU, M. F.; ABREU, C. A.; LIMA, C. RICARDO. Perfis Econômicos e Construção de Cenários de Desenvolvimento Para o Estado de Pernambuco, com ênfase na Mesorregião da Zona da Mata: Perfil Econômico e Cenários de Desenvolvimento para a Cadeia Produtiva de Floricultura. (mimeo) Recife, jul-2005.60p.

MIYASAKA, S.; CAMARGO, O. A.; CAVALERI, P. A. **Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no estado de São Paulo**. Campinas. Fundação Cargill, 1984. 138p.

MURAISHI, R. I. **Compostos orgânicos como substratos na formação de mudas de ipê amarelo [*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.] irrigado com água residuária**. Jaboticabal, 2008, 39 f. Dissertação (Mestre em Ciência do Solo). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

NASSER, M. D.; SOUZA, T. A. L. A.; SILVA, L. C.; ZONTA, A.; CAVICHIOLI, J. C. Avaliação de mudas de *Coffea arabica* L. sob diferentes doses de composto orgânico. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 7. 2011, Araxá. **Anais eletrônicos...** Araxá: Consórcio Pesquisa Café, 2011. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3326/24.pdf>>. Acesso em: 05 jun 2017.

OLIVEIRA, J.T. L.; CAMPOS, V.B.; CHAVES, L.H.G.; FILHO, D.H.G. Crescimento de cultivares de girassol ornamental influenciado por doses de silício no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB v.17, n.2, p.123–128, 2013.

OLIVEIRA, E. Q. de et al. Produção de alface em função do efeito residual de adubação orgânica. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Cruz Alta, v. 4, n. 2, p. 1592-1595, 2009.

PENTEADO, S. R. Introdução à agricultura orgânica. Campinas: Editora Grafimagem, 2003.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 549 p, 2002.

RICE, G. Rays of sunshine. *Garden London*, London, v.121, n.8, p.490-495, 1996.

ROMAHN, V. **A grande enciclopédia ilustrada das plantas e flores: herbáceas**. São Paulo: Editora Europa. V, 6. P, 1578. 2011.

ROSSI, R.O. Girassol. Curitiba: Tecnagro. Curitiba, 1998. 333p.

SEBRAE (a). Revista Agronegócios. Avanços Científicos e tecnológicos impulsionam o desenvolvimento da floricultura brasileira. Disponível em: <www.sebrae.com.br> Acesso em: 08 Ago 2018.

SILVA, L. S.; CAMARGO, F. A. O.; CERETTA, C. A. Composição da fase sólida orgânica do solo. In: MEURER, E. J. (Ed.). **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre: Evangraf, p. 59-83, 2010.

SCHOELLHORN, R. et al. **Specialty cut flower production guides for Florida: sunflower**. Gainesville: University of Florida, IFAS Extension, 2003. 3p

SLOAN, R.C.; HARKNESS, S.S. Field evaluation of pollen free sunflower cultivars for cut flower production. **HortTechnology**, Alexandria, v.16, n.2, p.324-327, 2006.

TAIZ. L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Artmed, 3 ed. 2006. 720p.

TROEH, F. R.; THOMPSON, L. M. **Solos e fertilidade do solo**. 6. ed. Andrei. São Paulo, 2007. 718p.

VERDONCK O. 1984. Reviewing and evaluation of new materials used as substrates. **Acta Horticulturae** 150: 467-473

ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. **Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.34, p.425- 433, 2010.