

v. 10, n. 3, p. 41-46, jul – set, 2014.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. [www.cstr.ufcg.edu.br](http://www.cstr.ufcg.edu.br)

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

*Viviane Farias Silva*<sup>1</sup>

*Kalyne Sonale Arruda de Brito*<sup>1\*</sup>

*Elka Costa Santos Nascimento*<sup>2</sup>

*Aline Costa Ferreira*<sup>3</sup>

*José Geraldo de Vasconcelos Baracuh*<sup>3</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 18/03/2014. Aprovado em 25/08/2014

<sup>1</sup> Engenheira agrícola e mestranda em Engenharia Agrícola, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Email: [line.brito@hotmail.com](mailto:line.brito@hotmail.com); [flordeformosur@hotmail.com](mailto:flordeformosur@hotmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia agrícola pela UFCG. Email: [elka\\_costa@hotmail.com](mailto:elka_costa@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professores da UFCG. Curso de Agronomia, Campus Pombal e Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola. Email: [alinecfx@yahoo.com.br](mailto:alinecfx@yahoo.com.br); [geraldobaracuh@yahoo.com.br](mailto:geraldobaracuh@yahoo.com.br)



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –

ISSN 1808-6845

Artigo Científico

## Qualidade de mudas oleaginosas em diversos substratos provenientes de agroindústrias

### RESUMO

As agroindústrias geram resíduos que podem ser reaproveitados minimizando os impactos ambientais. Nesse contexto, o trabalho foi realizado em ambiente protegido, na Universidade Federal de Campina Grande, objetivando-se avaliar a qualidade de mudas oleaginosas de girassóis produzidas em diversos substratos provenientes de resíduos agroindustriais. Os materiais utilizados para a composição das misturas constituíram de areia e os resíduos industriais como: fibra de coco e bagaço de cana-de-açúcar. Foram utilizados quatro cultivares de girassóis para o experimento, sendo: AG 262, Olisun 3, Helio 253 e Embrapa 122 – 2000. Avaliou-se a relação da altura da planta e diâmetro do coleto, taxa de crescimento relativo e absoluto do diâmetro e da altura de planta, a massa seca total, a relação parte aérea e sistema radicular como também o índice de qualidade de Dickson. A taxa de crescimento absoluto da parte aérea a Embrapa 122-2000 teve maior média com 9,77 cm/dia. Em relação peso de massa seca da parte aérea e peso de massa seca de raiz os substratos tiveram valores de 1,43 a 3,33 e para as cultivares variou de 1,40 a 2,54. Fibra de coco e as cultivares Embrapa 122- V200, AG 262 e Olisun 3 tiveram bom desempenho.

**Palavras-chave:** Resíduos, girassol, fibra de coco, bagaço de cana de açúcar.

## Quality of oil seedlings in different substrates from agribusinesses

### ABSTRACT

Agroindustries generate waste that can be reused minimizing environmental impacts. In this context, the work was carried out in a protected environment at the Federal University of Campina Grande, aiming to assess the quality of oil sunflower seedlings produced on various substrates from industrial residues. The materials used for the composition of the mixtures consisted of sand and industrial waste such as: coconut fiber and sugarcane bagasse. Four cultivars of sunflowers were used for the experiment, as follows: AG 262, Olisun 3, Helio 253 and

Embrapa 122-2000. We evaluated the relationship of plant height and stem diameter, relative growth rate and absolute diameter and plant height, total dry mass, relative shoot and root system as well as the quality index Dickson. The absolute growth rate of shoots Embrapa 122-2000 had higher average with 9.77 cm / day. Relative dry weight of shoots and dry weight of root substrates had values from 1.43 to 3.33 and the cultivars ranged from 1.40 to 2.54. Coconut Fiber and Embrapa 122- V200 cultivars, AG 262 and Olisun 3 performed well.

**Key words:** waste, sunflower, coconut fiber, sugar cane bagasse.

## INTRODUÇÃO

Com o aumento da produção de alimento, os sistemas agrícolas ficaram mais intensivos com a modernização da agricultura. Desta maneira, surgiu um moderno segmento industrial, responsável pelo processamento da produção primária de alimentos, a agroindústria. De acordo com Spadotto & Ribeiro (2006), a agroindústria constitui um dos principais segmentos da economia brasileira, com importância tanto no abastecimento interno como na exportação.

Atualmente os problemas que ocasionam preocupações para o setor das agroindústrias são em relação à geração de resíduos e seu destino final. Nessas atividades os resíduos gerados têm potenciais impactantes no meio ambiente, se não tratados adequadamente. Os impactos ambientais associados a estes resíduos decorrem da alta geração em termos quantitativos e da lenta degradabilidade em certos casos, e, em outros, da geração de subprodutos que podem ser tóxicos, cumulativos ou de difícil degradação (IPEA, 2012).

O resíduo, depois de gerado, necessita de destino adequado, pois, além de criar potenciais problemas ambientais, os resíduos representam perdas de matérias primas e energia, exigindo investimentos significativos em tratamentos para controlar a poluição. A indústria de alimentos produz vários resíduos de alto valor de (re)utilização (PELIZER et al., 2007).

Segundo Matos (2005), a casca de arroz, por exemplo, corresponde, em média, de 20 a 25 % do peso do grão, enquanto que cerca de 39 % do peso do fruto do cafeeiro é constituído pela casca. Já, as usinas açucareiras e destilarias produzem, como resíduo sólido, o bagaço de cana (resíduo da moagem da cana-de-açúcar) e a torta de filtro (resíduo obtido após a filtração do caldo de cana), de maneira que o processamento de 1000 toneladas de cana rende, nas usinas açucareiras, em média, 280 toneladas de bagaço (JOÃO, 2009) e 35 toneladas de torta de filtro.

A utilização dos resíduos sólidos provenientes dos processos empregados na agricultura e agroindústria, evita a acumulação dos resíduos, maior controle da poluição, melhores condições de saúde pública, reduz a dependência de fertilizantes químicos importados e

viabiliza o desenvolvimento sustentável na agricultura. O uso destes resíduos para adubação ou substrato permite a recuperação de elementos presentes nos resíduos, tais como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e elementos traço. Além disso, a adição de matéria orgânica ao solo contribui para melhorar sua estrutura física, capacidade de absorção de água, fornecimento de nutrientes para as plantas, viabilizando o aumento da produção e a melhoria da qualidade dos alimentos (MALHEIROS & PAULA JÚNIOR, 1997).

Para que um material seja utilizado como substrato para mudas, Severino et al.,(2006) afirma que além de ter características químicas e físicas apropriadas é necessário que esteja disponível nas proximidades do local de produção em quantidade suficiente, além de apresentar baixo custo; geralmente, resíduos de agroindústrias ou de processo agrícolas atendem a esses requisitos, como, casca de amendoim ou mamona, mucilagem de sisal, cinzas, bagaço de cana, torta de extração de óleo etc.

O cultivo de plantas em substratos alternativos tem sido cada vez mais empregado em nosso país. O girassol possui características especiais no que se refere ao seu potencial econômico, pois apresenta um dinamismo muito grande com relação às diferentes formas de utilização, além de ser uma planta muito conhecida pelo seu potencial ornamental. O girassol tem diversas formas de aproveitamento, dentre estas se destacam o uso medicinal, em adubação verde, em rotação de culturas, na apicultura, na alimentação de animais, na produção de óleo, para alimentação humana e na produção de biodiesel (SILVA ET AL, 2011).

De acordo Uchôa et al., (2011), a cultura do girassol, possui um dos maiores índices de crescimento no mundo por apresentar ampla adaptabilidade, alta tolerância à seca, alto rendimento de grãos e de óleo. Isso se justifica também pelo fato da planta do girassol, dos grãos, dos restos da cultura e dos subprodutos gerados na extração do óleo a serem utilizados na alimentação animal.

Nesse contexto, o presente trabalho foi realizado objetivando-se avaliar a qualidade de mudas oleaginosas de girassóis produzidas em diversos substratos provenientes de resíduos agroindustriais.

## MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEAg), vinculada ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, localizado no município de Campina Grande, Estado da Paraíba-PB, nas coordenadas geográficas 7°15'18" de latitude sul e 35°52'28" de longitude oeste, a uma altitude de 550 m.

Os tratamentos testados resultaram das seguintes combinações volumétricas entre os materiais:

S1)Fibra de coco (100%)

- S2)Fibra de coco (50%) + areia (50%)
- S3) Bagaço de cana-de-açúcar (100%)
- S4)Areia (100%)

Foram utilizados 4 (quatro) variedades de girassóis para o experimento, sendo:

- V1) AG 262
- V2) Olisun 3
- V3) Helio 253
- V4) Embrapa 122 - V2000

As variedades de girassóis foram semeadas e cultivadas em tubetes (material plástico, de cor preta, com capacidade de 285 ml, devidamente identificados), colocados numa estante metálica apropriada para tubetes, com uma altura de 37,0 cm, possuindo 252 células, chegando-se ao final do experimento na fase de formação de mudas.

Todos os tubetes foram preenchidos com os substratos e foi realizada a semeadura com 3 sementes por tubete. A irrigação foi realizada ao final da tarde, com volume variável com a finalidade de sempre deixar os tubetes em capacidade de campo, independentemente dos diferentes tipos de substratos e variáveis de girassóis.

Aos 15 dias após a semeadura (DAS) foram realizados desbastes, deixando-se apenas a planta que apresentasse maior vigor (maior altura, folhas mais verdes e sem sinais de ataque de pragas e/ou patógenos ou mais ereta) com relação às outras, perceptível à olho nu. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, num esquema fatorial de 4 x 4, com 3 repetições, totalizando 48 parcelas, sendo cada constituída por 2 tubetes, num total de 96 unidades experimentais.

A primeira avaliação de crescimento ocorreu aos 15 DAS, 21 DAS e 30 DAS, sendo avaliada a relação da altura da planta/ diâmetro do coleto (RAD), obtida da relação entre altura da parte aérea e o diâmetro do coleto; taxa de crescimento relativo (TCR) e absoluto (TCA) do diâmetro (D) e da altura de planta (A). As fórmulas utilizadas para determinação do crescimento absoluto e relativo foram segundo (BENINCASA, 2003).  $TCA = (V2 - V1)/(T2 - T1)$  e  $TCR = (\ln(V2) - \ln(V1))/(T2 - T1)$ . Em que, de acordo com a fórmula indicada V significa a variável e T é o tempo de cada período, respectivamente.

Para a qualidade das mudas em relação à fitomassa fresca e seca da parte aérea e sistema radicular foi realizada no final do experimento aos 30 DAS, determinado as seguintes características: a massa seca total (MST), obtida pela soma da massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular; a relação parte aérea/sistema radicular (RPAR), obtida da relação entre massa seca da parte aérea e a massa seca do sistema radicular; e o índice de qualidade de Dickson (IQD), segundo Dickson et al., (1960), em que  $IQD = MST/(RAD+RPAR)$ . O RAD utilizado no IQD foi da última avaliação de crescimento.

A altura das mudas foi determinada do colo das plantas até o ápice meristemático e foram excluídas as folhas cotiledonares. A haste de cada planta foi cortada rente ao solo, e imediatamente realizou-se o peso fresco da parte aérea, da raiz, utilizando a balança analítica de precisão de 0,01 g. Após a pesagem da fitomassa fresca, estas foram colocadas em sacos de papel devidamente identificado e conduzidas, para secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, até a obtenção de peso constante, determinando a fitomassa seca das plantas, com auxílio de uma balança analítica com precisão de 0,0001 g.

Os resultados foram avaliados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 que o tipo de substrato e variedade de girassol na RAD 1 e RAD2 constatou-se diferença estatística ( $p < 0,01$ ), porém quando interagindo estas variáveis apenas foi significativo a 5% na RAD3.

Para a taxa de crescimento absoluto e relativo da altura de planta foi significativo a 1% e no crescimento absoluto do diâmetro, porém no crescimento relativo apenas foi significativo para os substratos ( $p < 0,01$ ). O maior coeficiente de variação das RAD foi 24,5 %, não havendo estatisticamente efeito significativo na variável substrato e variedade (Tabela 1).

Para a relação da altura da planta e diâmetro do coleto entre as diversas cultivares (Tabela 1) verifica-se que Embrapa 122-V2000 teve a maior média na primeira avaliação, nas posteriores (RAD2 e RAD3) a cultivar AG 262 teve médias 6,25 e 7,19, superiores as demais espécies de girassóis estudadas. Analisando o RAD em relação ao substrato a fibra de coco obteve as maiores médias nas três avaliações com 4,26, 5,29 e 7,01.

Mudas que apresentam diâmetro do colo pequeno e alturas elevadas são consideradas estioladas e possuem qualidade inferior às menores e com maior diâmetro do colo. Essa relação representa um equilíbrio de crescimento desses dois importantes parâmetros num só índice e é tida como “vigor” das mudas (CARNEIRO, 1995). E quanto menor for o seu valor, maior será a capacidade das mudas sobreviverem e se estabelecerem na área do plantio definitivo (CARNEIRO, 1983).

Já para a relação da altura da planta e diâmetro do coleto (RAD) observou-se que todas as espécies de girassol estudada apresentaram índice inferior a 10, padrão recomendado por Birchler et al. (1998). Para mudas de *Pinus taeda*, Carneiro (1995) comenta que para um bom resultado para esta relação os valores médios devem estar entre 5,4 e 8,1. As cultivares de girassóis em diversos substratos agroindustriais tiveram uma ótima RAD, destacando-se a fibra de coco e todas as cultivares aos 30 DAS.

No crescimento absoluto e relativo da parte aérea e diâmetro em relação ao substrato, a fibra de coco combinado com areia teve as maiores médias (Tabela 1) seguido da fibra de coco com valores bem aproximados.

Quando analisando as cultivares a taxa de crescimento absoluto da parte aérea a Embrapa 122-2000 com maior média com 9,77 cm/dia, no entanto a cultivar AG 262 teve uma média maior (2,01 cm/dia) na taxa de crescimento relativo da altura de planta com pouca diferença Embrapa 122-V2000 com 1,99 cm/dia. Para o diâmetro do coleto o TCAD e TCRD da Embrapa 122-V2000 sobrepondo as demais seguida pela AG 262, Olisun 3 e Helio 253.

O valor resultante da divisão da altura da planta pelo seu respectivo diâmetro do coleto exprime o equilíbrio de crescimento, relacionando esses dois importantes parâmetros morfológicos em apenas um índice (CARNEIRO, 1995), também denominado de quociente de robustez, sendo considerado um dos mais

precisos, pois fornece informações de quanto delgada está a muda (JOHNSON & CLINE, 1991). Junior Maia et al.,(2013) realizando estudos sobre taxas de crescimento de cultivares de girassol sob diferentes regimes hídricos utilizando BRS Gira 26, Agrobela 962 e Embrapa 122/V2000, verificaram que a cultivar Embrapa122/V2000 teve valores 1,31 cm /dia e 0,031 mm /dia, e para as taxas de crescimento relativo foram verificados valores de 0,0974 cm /dia e 0,0143 mm /dia.

Comparando com os dados do autor, os resultados obtidos da variedade de girassol Embrapa 122-V2000 em diferentes substratos teve melhor desenvolvimento no crescimento com valores superiores. Assim, embora não tenham ocorrido diferenças nas médias, inúmeras vantagens podem surgir ao utilizar-se de água residuária para fins agrícolas, como na possibilidade de aporte e reciclagem de nutrientes, concorrendo para a preservação do meio ambiente (Van Der Hoek et al., 2002).

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância da relação da altura da planta e diâmetro do coleto (RAD) nas três avaliações e a taxa de crescimento relativo (TCR) e absoluto (TCA) da altura de planta (A) e diâmetro do coleto(D) da primeira e última avaliação para as cultivares de girassóis em diversos substratos.

Fonte de Variação	Quadrados Médios <sup>1</sup>							
	GL	RAD1	RAD2	RAD3	TCAA	TCRA	TCAD	TCRD
Substrato (S)	3	6,74**	4,24**	6,93 <sup>ns</sup>	47,17**	1,27**	0,36**	0,16**
Cultivares (C)	3	11,67**	16,57**	3,75 <sup>ns</sup>	74,92**	1,07**	0,25**	0,02 <sup>ns</sup>
Substrato * Cultivares (S * C)	9	0,24 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>	6,19*	1,76 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Resíduo	32	0,34	0,66	2,42	1,28	0,12	0,02	0,01
CV (%)		15,78	15,81	24,05	16,29	19,87	6,54	17,13
<b>Tipo de Substrato</b>		<b>Médias</b>						
Fibra de coco (S1)		4,26 c	5,29 b	7,01 a	8,51 c	2,05 b	2,10 b	0,76 b
Fibra de coco + Areia (S2)		4,29 c	5,48 b	6,93 a	8,68 c	2,07 b	2,14 b	0,78 b
Bagaço de cana-de-açúcar (S3)		3,57b	5,53 b	6,58 a	5,93 b	1,48 a	1,77 a	0,56 a
Areia (S4)		2,70 a	4,26 a	5,37 a	4,64 a	1,50 a	1,89 a	0,66 ab
<b>Variedades</b>		<b>Médias</b>						
AG 262		4,32 c	6,25 c	7,19 a	8,06 c	2,01 b	1,97 a	0,70 a
Olisun 3		3,33 b	4,98 b	6,01 a	5,86 b	1,72 a b	1,91 a	0,67 a
Helio 253		2,50 a	3,57 a	5,98 a	4,06 a	1,37 a	1,85 a	0,64 a
Embrapa 122-V2000		4,68 c	5,77 bc	6,64 a	9,77 d	1,99 b	2,18 b	0,74 a

<sup>1</sup> significativo a 1% (\*\*), a 5% (\*) e (ns) não significativo pelo teste de Tukey; CV –coeficiente de variação; TCAA e TCRA em cm/dia; TCAD e TCRD em mm/dia.

Para substratos (Tabela 2) ocorreu diferença significativa ( $p < 0,01$ ), para a massa seca total e em relação ao índice de qualidade de Dickson. O IQD e MST foi significativo a 5% para todas as cultivares de girassóis. O coeficiente de variação da relação peso de massa seca da parte aérea e peso de massa seca do sistema radicular foi o maior com 96,01 %, não havendo efeito significativo estatisticamente na interação de cultivares com substratos.

Segundo Brissette (1984), para relação peso de massa seca da parte aérea e peso de massa seca de raiz (RPAR) o valor que melhor representa essa relação é igual a 2,0. Essa relação é considerada como um índice eficiente e seguro para expressar o padrão de qualidade dessas mudas (PARVIAINEN, 1981). Confrontando com

os autores, todos os resultados obtidos (Tabela 2) em relação aos substratos foram 1,43 a 3,33 e para as cultivares variou de 1,40 a 2,54, verificando que a cultivar Helio 253 está num padrão eficiente e seguro.

O substrato bagaço de cana de açúcar teve um alto valor de RPAR com 3,33, averiguando que em relação a este variável este substrato não é adequado para a formação de mudas de girassóis, portanto precisa ser estudada a composição do bagaço de cana de açúcar com outros materiais buscando seu melhor desempenho.

O peso da massa seca constitui uma boa indicação da capacidade de resistência das mudas em condições de campo, mesmo em se tratando de um método destrutivo (GOMES, 2001).

**Tabela 2.** Resumo das análises de variância da massa seca total (MST), a relação peso de massa seca da parte aérea e peso de massa seca do sistema radicular (RPAR) e o índice de qualidade de Dickson (IQD) para as cultivares de girassóis em diversos substratos.

Fonte de Variação	Quadrados Médios <sup>1</sup>			
	GL	MST	RPAR	IQD
Substrato (S)	3	0,71 **	9,33 <sup>ns</sup>	0,30 **
Cultivares (C)	3	0,04 *	2,70 <sup>ns</sup>	0,04 *
Substrato * Cultivares (S* C)	9	0,01 <sup>ns</sup>	3,50 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
Resíduo	32	0,01	3,75	0,01
Tipo de Substrato		Médias		
Fibra de coco (S1)		0,68 d	1,74 a	0,43 c
Fibra de coco + Areia (S2)		0,57 c	1,57 a	0,37 bc
Bagaço de cana-de-açúcar (S3)		0,15 a	3,33 a	0,07 a
Areia (S4)		0,30 b	1,43 a	0,25 b
Variedades		Médias		
AG 262		0,47 b	2,54 a	0,30 a
Olisun 3		0,43 ab	2,14 a	0,31 a
Helio 253		0,34 a	2,0 a	0,19 a
Embrapa 122-2000		0,45 b	1,40 a	0,32 a

<sup>1</sup>GL – grau de liberdade; significativo a 1% (\*\*), a 5% (\*) e (ns) não significativo pelo teste F; CV –coeficiente de variação;

É importante destacar essa relação peso de massa seca de parte aérea e peso de massa seca do sistema radicular (RPAR) quando as mudas vão para o campo, pois a parte aérea das mudas não deve ser muito superior a da raiz, decorrente a problemas que possam ocorrer em relação à absorção de água para a parte aérea.

O Índice de Qualidade de Dickson é mencionado como uma promissora medida morfológica integrada (JOHNSON & CLINE, 1991) e apontado como um bom indicador da qualidade das mudas, pois no seu cálculo deve-se considerar a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda, ponderando os resultados de vários parâmetros importantes empregados para avaliação da qualidade (FONSECA et al., 2002). No presente estudo, as espécies que tiveram os maiores Índices de Qualidade de Dickson, ou seja, melhor qualidade de mudas foram respectivamente Embrapa 122-V200, AG 262, Olisun3 e com menor índice o Helio 253.

## CONCLUSÕES

1. Embrapa 122-2000 e AG 262 tiveram maior crescimento absoluto e relativo, tanto na altura da planta e diâmetro do coleto.
2. As espécies que tiveram a melhor qualidade de mudas foram respectivamente Embrapa 122- V200, AG 262 e Olisun 3.
3. As cultivares de girassóis em diversos substratos agroindustriais tiveram uma ótima relação altura de planta e diâmetro do coleto (RAD). Para relação peso de massa seca da parte aérea e peso de massa seca de raiz a cultivar Helio 253 está num padrão eficiente e seguro.
4. O melhor substrato para ser utilizado na produção de mudas é o de fibra de coco puro como também

misturado aos 50 %, com obtenção das maiores médias no crescimento absoluto e relativo.

5. O uso de resíduos agroindustriais é uma alternativa sustentável e viável para produtores de mudas de diversas espécies.

## REFERÊNCIAS

- BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas (noções básicas). Jaboticabal, SP, FUNEP, 2003, 41p
- BIRCHLER, T.; ROSE, R. W.; ROYO, A.; PARDOS, M. La planta ideal: revision Del concepto, parâmetros definitorios e implementacion practica. Investigacion Agraria, Sistemas y Recursos Forestales, Madrid, v. 7, n. 1/2, p. 109-121, 1998.
- BRISSETTE, J. C. Summary of discussions about seedling quality. In: SOUTHERN NURSERY CONFERENCES, 1984, Alexandria. Proceedings...New Orleans: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1984. p.127-128.
- CARNEIRO, J. G. A. Influência dos fatores ambientais, das técnicas de produção sobre o desenvolvimento de mudas florestais e a importância dos parâmetros que definem sua qualidade. In: FLORESTAS PLANTADAS NOS NEOTRÓPICOS COMO FONTE DE ENERGIA, 1983. Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1983. p. 10-24.
- CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. Forestry Chronicle, v. 36, p. 10-13, 1960.

- FERREIRA, D.F. Programa Sisvar – programa de análises estatísticas. Lavras: UFLA, 2003.
- FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. (2002), Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. Revista *Árvore*, 26, 515-523.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA 2012. Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas. Brasília, 2012.
- JOÃO, I.S. 2009. Impacto Ambiental e Gestão de Resíduos na Agroindústria Canavieira: o Caso do Aproveitamento do Bagaço da Cana para Geração de Energia Elétrica. XI Encontro Nacional e I Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente.
- JOHNSON, J. D.; CLINE, P. M. Seedling quality of southern pines. In: DUREYA, M. L., DOUGHERTY, P. M. (Eds.). Forest regeneration manual. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. p. 143-162.
- JUNIOR MAIA, S. O.; ANDRADE, J. D.; ARAUJO, D. L.; SOUSA, J. S.; MEDEIROS, I. F. S. Taxas de crescimento de cultivares de girassol sob diferentes regimes hídricos. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Artigo Científico, v. 8, n. 3, p. 150 - 155, jul – set, 2013.
- MALHEIROS, S. M. P. & PAULA JÚNIOR, D. R. Utilização do processo de compostagem com resíduos agroindustriais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997.
- MATOS, A. T. 2005. Tratamento de Resíduos Agroindustriais. Curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais.
- OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F.; JUNIOR ASSIS, R. N. Pó de coco verde, uma alternativa de substrato na produção de mudas de berinjela. Rev. Ciên. Agron., Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 39-44, Jan.-Mar., 2008.
- PARVIAINEN, J. V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1, 1981, Curitiba. Anais...Curitiba: FUPEF, 1981. p.59-90.
- PELIZER, L. H.; PONTIERI, M. H.; MORAES, I. de O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. Journal of Technology Management & Innovation, v 2, p. 118-127, 2007.
- SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Composição Química de Onze Materiais Orgânicos Utilizados em Substratos para Produção de Mudas. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. ISSN 0102-0099. Agosto/2006, Campina Grande, PB.
- SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. C. M.; PEREIRA FILHO, J. V.; FREITAS, C. A. S. Desempenho de cultivares de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. Revista Ciência Agronômica, v. 42, n. 1, p. 57-64, 2011.
- SPADOTTO, C.; RIBEIRO, W. Gestão de resíduos na agricultura e agroindústria. São Paulo: FEFAP, 2006.
- UCHÔA, S. C. P.; IVANOFF, M. E. A.; ALVES, J. M. A. A.; MARTINS, T. S.; MARTINS, S. A. Adubação de Potássio em Cobertura nos Componentes de Produção de Cultivares de Girassol. Revista. Ciência Agronômica, v. 42, n. 1, p. 8- 15, jan- mar, 2011.