

Avaliação do desenvolvimento vegetativo de laranjeira (*Citrus Sinesis* (L.) Osb.) Em um sistema com e sem aléias

Evaluation of the vegetative development of orange (*Citrus Sinesis* (L.) Osb.) in a system with and without alleys

DOI:10.34117/bjdv7n9-116

Recebimento dos originais: 07/08/2021

Aceitação para publicação: 09/09/2021

Lucas Souza da Silva

Técnico em Agroindústria e graduando em Agronomia pelo Instituto Federal de Roraima Campus Novo Paraíso
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima - Campus Novo Paraíso

Endereço: Avenida Bem querer, N° 1856- Centro, Caracarái-RR, Brasil

E-mail: lucassouzadasilva9272@gmail.com

Josimar da Silva Chaves

Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Roraima - UFRR
Instituição: Universidade Federal de Roraima – UFRR/Eagro - Campus Murupu
Endereço: Rodovia BR 174, Km 37, s/n – P.A. Nova Amazônia - CEP: 69300-000, Boa Vista, RR

E-mail: josimar.chaves@ufr.br

Ronielly Barbosa Soares

Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima - Campus Novo Paraíso

Endereço: Br 174, Km 512, Vila de Novo Paraíso/ CEP: 69365-000 Caracarái - Roraima

E-mail: roniellybsoares@gmail.com

Maria Lorrayne de Araújo Leal

Graduanda em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima- Campus Novo Paraíso

Endereço: Avenida Padre Ricardo Silvestre, N° 614-São José, Mucajaí-rr, Brasil

E-mail: marialorryneal135@gmail.com

Romildo Nicolau Alves

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima
Endereço: Rua Fernão Dias Paes Leme, N° 11, Calunga, Boa Vista - RR/CEP: 69303-220

E-mail: romildo.alves@ifrr.edu.br

João Pedro Santos do Nascimento

Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima - Campus Novo Paraíso

Endereço: Br 174, Km 512, Vila de Novo Paraíso/ CEP: 69365-000 Caracaráí -
Roraima
E-mail: jpixeus@gmail.com

Sandoval Menezes de Matos

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima - Campus Novo
Paraíso
Endereço: Br 174, Km 512, Vila de Novo Paraíso/ CEP: 69365-000 Caracaráí -
Roraima
E-mail: sandoval.matos@ifrr.edu.br

Alfredo Fernandes de Brito Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima - IFRR, Brasil
E-mail: Alfredo_coremas@hotmail.com

RESUMO

A produção de frutas no Brasil é considerada uma das atividades agrícolas que mais gera empregos. A crescente busca por produtos cultivados de forma agroecológica, tem levado mudanças no manejo das culturas. O cultivo agroecológico tem sido uma solução ecologicamente viável para os agricultores que buscam uma produção sustentável. Em Roraima, a fruticultura tem um importante papel de fixação do pequeno produtor no campo, pois em sua grande maioria tem como base a mão-de-obra familiar. No entanto, as áreas de cultivo em Roraima têm sido manejadas de forma convencional, com o emprego de fertilizantes químicos de alta solubilidade e agroquímicos. Esse tipo de manejo tem apresentado alto custo econômico, ambiental e social. Sendo assim, a presente trabalho teve como objetivo avaliar a altura da planta, diâmetro abaixo e acima do porta-enxerto, diâmetro da copa e taxa fotossintética de plantas de laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) (Colocar a Variedade - Acho que é a Valência) cultivadas em um sistema com e sem aléias. O experimento foi implantado em delineamento experimental de blocos ao acaso, com dois tratamentos: plantas em sistema com aléias e sem aléias) e dez repetições, sendo cada parcela composta por duas plantas. Foram realizadas duas avaliações fitométricas (agosto e outubro) e calculada as médias das variáveis. Notou-se que, na área com aléias as laranjeiras apresentaram melhor desenvolvimento vegetativo, provavelmente, devido a capacidade que as leguminosas possuem de fixar o nitrogênio atmosférico, através do processo de FBN, e transferir para as plantas em consórcio. A menor relação C/N das leguminosas, que através das podas, tem favorecido a liberação de nutrientes, como N, P e K dentre outros, favorece o desenvolvimento vegetativo. Concluiu-se que o sistema com aléias pode ser uma alternativa de redução do uso de fertilizantes sintéticos nitrogenados.

Palavras-chave: Fruticultura, *Gliricídia sepium*, FBN, Roraima.

ABSTRACT

Fruit production in Brazil is considered one of the agricultural activities that generate the most jobs. The growing search for agroecologically cultivated products has led to changes in crop management. Agroecological cultivation has been an ecologically viable solution for farmers seeking sustainable production. In Roraima, fruit growing plays an important role in securing the small producer in the countryside, as most of it is based on family labor. However, the cultivation areas in Roraima have been managed in a conventional way, with the use of high solubility chemical fertilizers and agrochemicals. This type of

management has presented high economic, environmental and social costs. Therefore, this study aimed to evaluate the plant height, diameter below and above the rootstock, crown diameter and photosynthetic rate of orange plants (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) (Place the Variety - Acho which is Valencia) cultivated in a system with and without alleys. The experiment was implemented in a randomized complete block design, with two treatments: plants in a system with alleys and without alleys) and ten replications, with each plot composed of two plants. Two phytometric evaluations were carried out (August and October) and the averages of the variables were calculated. It was noted that, in the area with alleys, orange trees showed better vegetative development, probably due to the capacity of legumes to fix atmospheric nitrogen, through the FBN process, and transfer it to intercropped plants. The lower C/N ratio of legumes, which through pruning, has favored the release of nutrients, such as N, P and K, among others, favors vegetative development. It was concluded that the alley system can be an alternative to reduce the use of synthetic nitrogen fertilizers.

Keywords: Fruit growing, *Gliricidia sepium*, FBN, Roraima.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil produz em torno de 40 milhões de toneladas de frutas anualmente, em uma área em torno de 2,5 milhões de hectares e ocupa a terceira posição na classificação mundial de produção de frutas, com valor da produção superior a 10 bilhões de reais anuais (SIMÃO, 2014). A fruticultura é considerada uma das atividades mais dinâmicas da economia brasileira e apresenta evolução contínua, tanto no mercado interno quanto externo.

A fruticultura agroecológica é uma solução economicamente viável e ecologicamente correta para o consumidor consciente da necessidade de preservar o meio ambiente. O crescimento do mercado brasileiro para produtos agroecológicos tem sido significativo. Dentre as frutas produzidas em sistemas agroecológicos merecem destaque a laranja, a banana, a goiaba, o mamão, a manga, o maracujá, o morango e a uva (SILVA, L. S. D. et al., 2020).

Na região Sul do Estado de Roraima, destaca-se a fruticultura, sendo a banana e os citros as mais cultivadas. Porém, essas áreas de cultivos são manejadas de forma convencionais, com o emprego de fertilizantes de alta solubilidade e agroquímicas, com altos custos econômicos, ambientais e sociais, degradando não somente o solo, mas também toda a microfauna presente no solo e até a contaminação de lençóis freáticos (SILVA, L. S. D. et al., 2020).

Os adubos verdes desempenham importantes ações no solo tais como: proteção do impactos das chuvas e também contra a perda da humidade; rompimento de camadas adensadas e compactadas ao longo do tempo; aumento do teor de matéria orgânica do

solo; incremento da capacidade de infiltração e retenção de água no solo; diminuição da toxicidade de Al e Mn devido a complexificação e elevação do pH; promoção do resgate e reciclagem de nutrientes de fácil lixiviação extração e mobilização de nutrientes das camadas mais profundas do solo e subsolo, tais como Ca, Mg, K, P e micronutrientes; extração do fósforo fixado; fixação do N atmosférico de maneira simbiótica pelas leguminosas; inibição da germinação e do crescimento de plantas invasoras, seja por efeitos alelopáticos, seja pela simples competição por luz (VON OSTERROHT, 2002).

Com isso, a utilização da Gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jacq.) Wealp) se torna uma alternativa viável para substituir parcial ou totalmente os fertilizantes químicos sintéticos, pois se trata de uma árvore que apresenta rápido crescimento e capacidade de adaptar-se a solos pobres e ácidos. Pode tolerar períodos de estiagem. SILVA et al. 2020 trabalhando estudando a transferência de nitrogênio das Gliricídias para um pomar orgânico de Laranja e banana encontrou uma produção de 164,42 kg-1 de matéria seca total produzindo 8,812 kg-1 de Nitrogênio, esses valores foram capazes de supriem em 55% da exigência nutricional das culturas (laranja e banana) em sua fase de formação.

A substituição de fertilizantes químicos sintéticos pode ser destacada como uma forma viável de amenizar os impactos da agricultura ao meio ambiente, trazendo sustentabilidade aos solos agrícolas (ALCÂNTARA et al., 2000). Porém o uso dessa técnica ainda é pouco difundido, podendo ser as principais causas dessa baixa utilização de leguminosas nas propriedades rurais a falta de conscientização da importância das leguminosas, a pouca disponibilidade de sementes e a falta de divulgação dos resultados de pesquisa relacionados ao assunto (ALMEIDA et al., 1986). Dentro deste contexto, é de fundamental importância que o estímulo ao desenvolvimento da fruticultura na região seja aliado à adoção de estratégias de manejo de bases conservacionistas, privilegiando a otimização dos processos biológicos e o uso eficiente dos recursos disponíveis na propriedade, e que seja de fácil acessibilidade aos agricultores.

Espera-se que, com a incorporação periódica de quantidades expressivas de biomassa das leguminosas no sistema, sejam obtidas melhorias nas características químicas, físicas e biológicas do solo, com o consequente favorecimento do potencial produtivo do pomar agregando características favorável ao desenvolvimento vegetativo e a produção do mesmo.

A avaliação dos parâmetros de desenvolvimento vegetativo das frutíferas, tais como: altura, diâmetro da copa, índice de área foliar e diâmetro do tronco abaixo e acima do porta enxerto, em cultivo manejado de forma orgânica, representa uma forma de

quantificar o crescimento das plantas, levando em consideração fatores edafoclimáticos, biologia do solo e nutrição, bem como referência indicativa de produtividade das plantas, tornando-as técnicas de fácil adoção na implantação de pomares de citros.

O objetivo geral desse trabalho foi avaliar dentro de um pomar orgânico o desenvolvimento vegetativo de laranjeiras (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) consorciadas com *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.), e em área sem a leguminosa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em um pomar orgânico contendo 120 mudas de laranja da variedade Pera lima, foi implantado em maio de 2018, no IFRR - *Campus* Novo Paraíso, numa área de 3200 m², a qual é utilizada pelo Núcleo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia – NEPEAGRO, localização geográfica de 1°15'7,86 N e 60°29'14,18 W. A metade da área (1600 m²) encontrava-se cultivada com leguminosa (gliricídia) em fileiras simples de 10 m de espaçamento entre si, e 2 m entre plantas. Na outra metade (1600 m²), a área encontrava-se com cobertura vegetal nativa, composta por Poáceas. As plantas de laranja foram plantadas no espaçamento de 5,0m x 5,0m, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com dois tratamentos (área com leguminosa e sem leguminosa) e dez repetições, sendo cada parcela composta por duas plantas.

O solo é caracterizado como Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 1999). Para análise de solo quanto ao aspectos químicos, foram realizadas coletas na profundidade de 0-20 cm nas áreas com leguminosa gliricídia (C/G) e sem gliricídia (S/G), com os seguintes atributos químicos; S/G: pH em água = 6,21, Fósforo(P) = 34,68 mg/dm³, Potássio (K) = 27 mg/dm³ e Cálcio e Magnésio (Ca+ Mg) = 2,15 cmol/dm³; C/G: pH em água = 6,03, Potássio (K) = 26,68 mg/dm³, Fósforo (P) = 39 mg/dm³ e Cálcio e magnésio (Ca + Mg) = 4,45 cmol/dm³. Foi realizada também a quantificação do Nitrogênio total do material vegetal das gliricídia utilizando o método de extração ácida (THOMAS *et al.*,1967).

O manejo de plantas invasoras foi realizado nas entrelinhas de gliricídia por meio de roçagem motorizada e para o coroamento das laranjeiras realizou-se de forma manual. Para o controle de pragas no pomar foi realizado a pulverização com óleo de nem (*Azadirachta*) três vezes ao mês. Foram efetuadas duas podas nas plantas de gliricídia no período de um ano, com intervalo de 8 meses entre as mesmas. As plantas foram podadas a 1,0 m de altura, pesadas para determinação de matéria verde e posteriormente depositada na zona de coroamento das plantas de citros.

Foram avaliados os parâmetros de desenvolvimento vegetativo das plantas (altura, taxa fotossintética, diâmetro da copa e diâmetro do tronco acima e abaixo do ponto de enxertia). A altura e o diâmetro das copas foram medidos com uma régua métrica graduada em centímetros, sendo que a altura foi tomada desde o solo até o topo da planta, e o diâmetro da copa medido no sentido paralelo e perpendicular à linha de plantio e estimada a média. O diâmetro do tronco foi avaliado cinco centímetros acima e abaixo da linha de enxertia por meio de um paquímetro digital, conforme metodologia utilizada por (STENZEL 2005).

As análises estatísticas dos parâmetros avaliados foram submissas ao teste *t* e analisados no programa SISVAR (FERREIRA, 2014), utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação entre os tratamentos.

3 RESULTADO E DISCUSSÕES

Analisando os dados da **Tabela 1**, verifica-se que ocorreu um decréscimo na produção de matéria verde (MV) em comparação com as duas podas realizadas. Esse decréscimo na produção das plantas, ocorreu devido ao período de estiagem e pelo tombamento de algumas plantas de gliricídia, no período chuvoso, reduzindo de 100 para 88 plantas de gliricídia. Na primeira poda teve uma produção média de matéria verde de 1.139,93 kg (0.1139 kg ha⁻¹). Enquanto que, na segunda poda o valor caiu para 861,72 kg (0,08 kg.ha⁻¹), vale ressaltar que esses valores correspondem ao peso de folhas mais galhos finos e tenros, de coloração esverdeada. Essa diminuição, entre a primeira e segunda poda, ocorreu devido ao período de poda em que se realizou, tendo em vista que a primeira poda ocorreu no mês mais chuvoso (agosto) e a segunda no mês de estiagem em maio. A redução na produção de matéria verde, também foi relatada por Paulino *et al.*, (2011), que observou um melhor desempenho de gliricídia nos períodos com maiores índices pluviométricos.

Tabela 1- Quantidade de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) produzida pelas *Glicirídia sepium* (Jacq.) Steud.), em duas podas.

Fila	1° Poda			2° Poda		
	MV (kg)	MMV/planta (kg)	MS(kg)	MV(kg)	MMV/planta (kg)	MS(kg)
1	278,21	15,7	55,64	191,83	10,5	38,36
2	266,85	18,3	53,37	161,81	9,7	32,36
3	241,72	11,1	48,34	181,86	10,6	36,37
4	229,85	14,8	45,97	191,32	11,5	38,26
5	123,3	5,52	24,66	95,30	4,1	19,06
Total	1139,93	14,8	227,98	822,14	10,5	164,42

MV: Matéria Verde; MMV/planta: Média da matéria verde por planta de glicirídia; MS: Matéria seca.

A produção de fitomassa seca (MS) de glicirídia foi equivalente a 2.452 kg ha⁻¹, resultado semelhante ao obtido por Paulino *et al.* (2011), e por Mafra *et al.* (1998), trabalhando em aleias com glicirídia e leucena respectivamente. Essa produção de matéria seca correspondeu a 131,41 kg de N por hectare.

Na Tabela 2, consta a comparação entre médias dos tratamentos para os parâmetros de desenvolvimento vegetativo de três avaliações (agosto, outubro de 2018 e maio de 2019). As comparações das médias pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade, demonstra que na primeira avaliação (Agosto/2018) apresentou se com diferença significativa nos parâmetros avaliados de altura, diâmetro da copa (DC) e diâmetro do tronco acima do porta enxerto (DTACP). Esse efeito significado nestes parâmetros, pode estar relacionado as condições pluviométricas deste período, como relatado por Paulino *et al.* (2011). Na segunda avaliação (outubro/2018), observou-se diferenças significativas nos parâmetros; altura de planta e DC; enquanto que, na terceira avaliação (maio/2019), não houve diferença significativa entre os tratamentos, laranja consorciada com glicirídia (C/G) e sem glicirídia (S/G), em todos os parâmetros avaliados. Isso pode ter sido decorrente do período de seca que teve no Estado de Roraima, acarretando perdas de plantas devido as queimadas. Em relação a variável taxa fotossintética (TF), não ocorreu diferenças estatísticas em todas as avaliações realizadas.

Vale destacar o tempo de transição no qual Karasawa *et al.* (2015) relatam que observaram maior disponibilidade de nitrogênio no solo, acompanhada de maior produção de alface no terceiro ano de transição para manejo orgânico, o que foi atribuído a melhora na atividade de várias enzimas do solo no Japão. Em solos tropicais do Brasil foi observado aumento gradativo na biomassa microbiana do solo sob plantio de acerola com dois anos de implantação do processo de transição (SANTOS *et al.*, 2012). Com isso já era de se esperar no primeiro ano do pomar não haver tanta diferença, tendo assim um

aumento gradual da deposição de matéria orgânica no solo proveniente das podas das gliricídias e conseqüentemente a liberação de compostos orgânicos.

A proporção de plantas de gliricídia para planta de laranja no trabalho é de 2:1, com essa proporção, Barreto *et al.* (2013), relatou que a quantidade de N fornecida por duas plantas de gliricídia é insuficiente para causar algum efeito significativo no desenvolvimento nas plantas de citros. Porém, foi obtido no trabalho, com as podas da gliricídia, a adição ao solo de 530 g de N para cada planta de laranja, esse valor suprir a exigência nutricional de N, em pomar de citrus em formação (1 – 2 anos), visto que, de acordo com Vitti *et al.* (1998), a exigência da planta, nesta fase, é de 160 g de N com isso teve uma produção de 171,25% a mais do N requerido pela planta.

Os resultados indicam que apenas parte do nitrogênio fornecido pelas gliricídias é aproveitado pelas plantas de citros, como constatado por Daudin e Sierra (2008), que encontraram uma taxa de transferência de 57%, apesar da alta taxa de decomposição da sua biomassa.

Tabela 2: Parâmetros de desenvolvimento vegetativo em laranjeiras, cultivadas em consórcio com *gliricídia sepium* (Jacq.) Steud.)

Tratamentos	Altura (m)			DTAPE (cm)			DTAcPE (cm)			DC (m)			TF		
	1ºAv	2ºAv	3ºAv	1ºAv	2ºAv	3ºAv	1ºAv	2ºAv	3ºAv	1ºAv	2ºAv	3ºAv	1ºAv	2ºAv	3ºAv
S/G	1,12 b	1,23 b	1,38 b	17,22 b	16,07 b	25,13 b	15,09 b	13,49 b	20,08 b	*1,21 b	*1,31 b	1,53b	47,44 b	49,73 b	73,03 b
C/G	1,23 a	1,32 a	1,46 b	18,28 a	16,18 b	25,55 b	16,06 a	14,38 b	21,05 b	*1,23 b	*1,38 a	1,63b	47,78 b	52,04 b	73,95 b
CV (%)	14,94	15,47	19,6	15,2	36,93	21,13	13,91	36,29	19,49	*7,69	*10,05	37,5	17,7	27,47	24,4

Av- Avaliação. S/G- sem gliricídia; C/G- Com gliricídia; DTAPE- Diâmetro do tronco a baixo do porta enxerto; DTAcPE- Diâmetro do tronco a cima do porta enxerto; DC- Diâmetro da copa; TF- Taxa de fotossíntese.

*Transformação Raiz quadrada de $Y + 1.0 - \text{SQRT}(Y + 1.0)$.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com isso a implantação de sistemas orgânicos de produção tendo destaque o consórcio de gliricídia com laranja, pode ser uma alternativa bem-sucedida tanto de implantação de um novo pomar como também de recuperação de áreas degradadas. Com isso é possível aliar a recuperação/conservação com a exploração agrícola sustentável, permitindo maior equilíbrio ecológico. No que se refere a diversificação da produção isso permite a produção contínua de alimentos ao longo do ano, contribuindo para assentar e manter o homem no campo, resultando na implantação de um padrão tecnológico diferente do atual promovendo inclusão social.

Desta forma, a quantidade de N fornecido provenientes das podas das gliricídias foram suficientes para suprir a demanda de N das plantas de laranja na fase de formação com um excedente de 370 g de N/planta mostrando assim o alto potencial de incremento de Nitrogênio através do processo biológico de Fixação.

Quanto as variáveis analisadas, não houve diferença estatísticas significativas no período avaliado, entre os tratamentos C/G e S/G, o que pode ter sido ocasionado pelo pouco tempo pelo qual as laranjas estão implantadas, sendo necessário uma avaliação em período mais longo de tempo.

Pode-se concluir que a “agricultura consciente” passa pela restauração de nossos conceitos e paradigmas e os sistemas de consórcios utilizando leguminosas têm muito a contribuir para isto. Ainda há muito a se conhecer sobre estes sistemas e seus potenciais, mas sem dúvida sua lógica é extremamente coerente com os princípios básicos para a vida humana em harmonia com a natural.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, F. A. de, et al. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 2, p. 277-288, out. 2000.

DAUDIN, D.; SIERRA, J. Spatial and temporal variation of below-ground N transfer from a leguminous tree to an associated grass in an agroforestry system. *Agriculture Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v.126, p. 275–280, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis SYSTEM. *Ciência Agrotecnologia - UFLA*. v.35. n.6. p.1039 – 1042. 2014.

Formoso, Silvia Cupertino,. Recuperação de áreas degradadas através de sistemas agrofloretais: a experiência do projeto agrofloresta, sustento da vida / Silvia Cupertino Formoso. – Rio Claro : [s.n.], 2007 45 f.

HUMBERTO, R. F.; ANTÔNIO, C.B; LAFAYETTE, F.S. Adubação Verde com *Gliricidia sepium* como Fonte Permanente de Nitrogênio na Cultura do Coqueiro. Sara:EMBRAPA/ISSN 1678-1937, 2016. (EMBRAPA/CNPSA. Comunicado Técnico, 192).

J.A.A. Fixação biológica e transferência de nitrogênio por leguminosa em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília. v. 44, p. 1598-1607, 2009.

KARASAWA, T.; TAKEBE, M.; SATO, F.; KOMADA, M.; NAGAOKA, K.; TAKENAKA, M.; URASHIMA, Y.; NISHIMURA, S.; TAKAHASHI, S.; KATO, N. Trends of lettuce and carrot yields and soil enzyme activities during transition from conventional to organic farming in an Andosol. *Soil Science and Plant Nutrition*, v.61, p.295–311, 2015.

PALM, C.A.; SANCHES, P.A. Decomposition and nutrient release patterns of the leaves of three tropical legumes. *Biotropica*, Raleigh, v.22, n.4, p. 330-338,1990.

PAULINO et al. Desempenho da gliricídias no cultivo em aleias em pomar orgânico de mangueiras e gravioleira. *Revista Arvore*, 781- 789. (2011)

PAULINO, G.M.; ALVES, B.J.R.; BARROSO, D.G. URQUIAGA, S.; ESPINDOLA, SANTOS, V.B.; ARAÚJO, A.S.F.; LEITE, L.F.C.; NUNES, L.A.P.L.; MELO, W.J. Soil microbial biomass and organic matter fractions during transition from conventional to organic farming systems. *Geoderma*, v.170, p.227–231, 2012.

SIMÃO, S. Manual de fruticultura. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 2014. 530p.
STENZEL, N. M.C.; VIEIRA, C. S. N.; GONZALEZ, M. G.; SCHOLZ, M. B. S. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos frutos da laranjeira 'Folha Murcha' sobre seis porta-enxertos no Norte do Paraná, Paraná, 2006; <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000600009>.

SILVA, L. S. D. et al. Fixação biológica e transferência de nitrogênio por *Gliricidia sepium* em pomar orgânico consorciado de laranja e banana. *Brazilian Applied Science*

Review, Curitiba, v. 4, n. 5, p. 2916-2925, set./2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/viewFile/17051/13865>. Acesso em: 17 ago. 2021.

STEWART, J.L., ALLISON, G.E., SIMONS. A.J. *Gliricidia sepium*. Genetic resources for farmers. Oxford Forestry Institute, Department of Plant Sciences, University of Oxford, 1996140 p.

THOMAS. R.L.; TROFYMOW, J.A. A rapid accurate wet oxidation diffusion procedure for determining organic and inorganic carbon in plant and soil sample. In Comm. Soil Sci. Plant Anal. 15(5):587-597,1984.

VITTI, Godofredo César; CABRITA, J R M. Nutrição e adubação de citros. Boletim Citricola, Jaboticabal, n. 4, p. 1-31, 1998.

VON OSTERROHT, M. O que é uma adubação verde: princípios e ações. Agroecologia Hoje, Botucatu, n. 14, p. 9-11, maio/jun 2002.

VON OSTERROHT, M. O que é uma adubação verde: princípios e ações. Agroecologia Hoje, Botucatu, n. 14, p. 9-11, maio/jun 2002.