

Desempenho agrônômico da alface sob quantidades e períodos de incorporação da lab-lab

Agronomic performance of lettuce under different levels and times of incorporation of lab-lab

Caciana Cavalcanti Costa¹, Marcos Vinicius Gomes², José Wilson da Silva Barbosa^{3*}, Edivan Silva Nunes⁴, Clara Maria da Costa Souza⁵

Resumo: O Lab Lab (*Dolichos lablab* L.) entre outras espécies constituem-se em importante recurso vegetal para ser utilizado como adubo verde na produção hortaliças, devido a sua composição nutricional e produção de biomassa satisfatória em quantidade, facilidade e tempo reduzido. Este trabalho foi realizado durante o período de janeiro a dezembro de 2016, na horta didática do Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba - Campus IV, Catolé do Rocha - PB, com o objetivo de avaliar o lab lab como adubo verde no cultivo da alface. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro quantidades de lab lab (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 t ha⁻¹ em base verde) com quatro períodos de incorporação (0, 15, 30 e 45 dias antes do transplante). A cultivar de alface plantada foi a Veneranda comercializada pela empresa Feltrin. As características avaliadas foram: diâmetro de plantas, número de folhas por planta, massa fresca e seca da parte aérea. De acordo com os dados houve interação dos tratamentos para massa fresca e seca. O melhor desempenho agrônômico da alface com a incorporação do lab lab é observado na dose de 15,6 t ha⁻¹, no período de incorporação de 43,4.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa*. Adubação verde. Leguminosas. Hortaliças folhosas.

Abstract: - Lab Lab (*Dolichos lablab* L.) among other species constitutes an important vegetal resource to be used as green manure in the production of vegetables. This work was carried out during the period from January to December 2016, in the didactic garden of the Department of Agrarian and Exact Sciences of the State University of Paraíba - Campus IV, Catolé do Rocha - PB, with the objective of evaluating the lab lab as a green manure in the Cultivation of lettuce. The experimental design was the complete randomized blocks with the treatments arranged in a 4 x 4 factorial scheme, with four replications. The treatments consisted of the combination of four amounts of lab lab (5.4, 8.8, 12.2 and 15.6 t ha⁻¹ on green base) with four incorporation periods (0, 15, 30 and 45 days before of the transplanted). The cultivar of planted lettuce was Veneranda (Feltrin). The evaluated characteristics were: plant diameter, number of leaves per plant, fresh and dry shoot mass. There was interaction for fresh and dry mass. The best agronomic performance of lettuce is observed in the maximum amount of (15.6 t ha⁻¹) of the lab lab. The incorporation period of 43.4 days was the one that provided the best increment in lettuce development.

Key words: *Lactuca sativa*, Green fertilization, Leguminous, Leaf vegetable.

* Autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/12/2017; aprovado em 24/01/2018.

Parte da dissertação do segundo autor, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG, campus Pombal, Paraíba.

¹Engenheira Agrônoma, Professora Doutora da UAGRA da UFCG, campus Pombal, Paraíba, E-mail: costacc@ccta.ufcg.edu.br.

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais da UFCG, campus Pombal, Paraíba.

³Mestre, Extensionista Rural I da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba, Cabedelo, Paraíba. E-mail: mestrejwilson@gmail.com.

⁴Professor Doutor do CCHA da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, Paraíba, E-mail: costacc@ccta.ufcg.edu.br.

⁵Graduanda em Engenharia Civil, CTRN da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba.

INTRODUÇÃO

A adubação verde é uma prática antiga na agricultura, com registros de utilização desde os habitantes das margens dos lagos suíços por volta dos anos 4.000 a 5.000 a.C, que empiricamente adotavam este procedimento (SOUZA et al., 2012). Na agricultura brasileira, o cultivo de hortaliças apresenta-se com expressivo destaque, tornando-o mais competitivo quando manejado adequadamente, obtendo como resultado maior produtividade e diminuição de riscos. Com base nesse princípio, a pesquisa tem em busca de disponibilizar ao produtor informações que melhorem as suas atividades (BEZERRA NETO, 2003).

Muitas pesquisas com adubação verde foram desenvolvidas no Brasil até meados da década de 1960, quando se instalou no país o modelo de agricultura trazido pela revolução verde. Neste a força de produção centrou-se na vertente mineral e mecânica, relegando a um segundo plano as práticas biológicas e vegetativas. Na contramão desta tendência de modernização da agricultura, alguns cientistas acreditaram que a fixação biológica de nitrogênio (FBN) poderia conseguir competir com os fertilizantes minerais (PEREIRA et al. 2012). Assim, este tipo de ciclagem de nutriente como fonte de adubação apresenta-se como estratégia viável para amenizar os impactos da agricultura moderna, trazendo sustentabilidade para os solos agrícolas (ALCÂNTARA et al., 2000).

Neste contexto e buscando reduzir os custos de produção, a utilização de adubação verde cresce no Brasil, apoiada por trabalhos científicos em hortaliças mostrando os efeitos benéficos deste manejo milenar na agricultura. A adoção da prática de incorporação de plantas no solo antes do cultivo tem a finalidade de preservar e/ou restaurar o teor de matéria orgânica e a fertilidade dos solos com seu material vegetal, possibilitando a substituição parcial e/ou total de adubos minerais, proporcionando melhor cobertura do solo, controlando as plantas daninhas, a erosão, reciclando nutrientes lixiviados (arrastados para as camadas mais profundas do solo), aumentando a capacidade de troca catiônica do solo, a infiltração e a retenção de água, favorecendo o desenvolvimento microbiano no solo, controlando nematóides, além de efeitos alelopáticos sobre diversas plantas invasoras (SOUZA; RESENDE, 2003).

Com o intuito de se descrever, a adubação verde pode ser entendida como um manejo agrícola que propõe o cultivo e, ou a utilização de determinadas espécies de plantas para a produção de biomassa como fonte de nutrientes e para a proteção do solo. Pode ser utilizada em sistema de rotação, sucessão ou consórcio com outras culturas, ou após o corte serem adicionadas ao solo, objetivando manter ou aumentar a matéria orgânica, deixando-o em melhores condições para o desenvolvimento da cultura de interesse comercial e, principalmente, o fornecimento de nitrogênio pelo emprego de leguminosas (SOUZA et al., 2012).

Conforme Barradas (2010) deve-se considerar algumas características próprias das plantas que serão empregadas na adubação verde como: fácil estabelecimento no campo; crescimento rápido; tolerância

ao corte e alta capacidade de rebrota; alta produção de massa vegetal; Alto potencial de fixação biológica do N atmosférico; fácil decomposição e tolerância a condições adversas de solos, tais quais, alta acidez e baixa fertilidade.

Dentre as espécies utilizadas como adubo verde, destaca-se a crotalaria, feijão caupi, labe-labe e feijão guandu. Santos et al. (2016) estudando o efeito de espécies de leguminosas, em diferentes épocas de incorporação sobre os atributos químicos do solo, entre estas a labe-labe (*Dolichos Lablab*), de destaca na melhoria da CTC e da SB do solo, além de influenciar positivamente na liberação do K, Ca, M.O., e N, deixando-os livremente para absorção pelas plantas.

Dentre as olerícolas a alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada a mais importante hortaliça folhosa, sendo consumida pela maioria dos brasileiros, é a sexta hortaliça de importância econômica e oitava em termos de volume produzido, e sua forma predominante de comercialização é “in natura” (SOARES; CANTOS, 2006).

Do ponto de vista social, a alface é também importante, já que é cultivada, tradicionalmente, por pequenos produtores no Brasil (VILLAS BOAS et al., 2004). De acordo com o levantamento do IBGE, as dez hortaliças folhosas mais encontradas nas unidades de produção no Brasil são: alface, cebolinha, coentro, couve, salsa, rúcula, chicória, espinafre, agrião e acelga as quais foram encontradas em 2006 em 66.801; 42.391; 34.391; 33.337; 16.246; 11.257; 7.569; 5.037; 4.850 e 3.373 estabelecimentos, respectivamente. No Nordeste, a sequência é: coentro (22.289); alface (17.001); cebolinha (16.551); couve (6.068); chicória (3.109); salsa (1.750); rúcula (836); espinafre (516); Acelga (303) e Agrião (302). A Paraíba segue nos primeiros seis rankings com as mesmas hortaliças folhosas mais presentes em 1.875; 1.161; 744; 272; 123 e 44 (EMBRAPA, 2004).

Segundo Espíndola et al. (2006), a agricultura orgânica tem por princípio estabelecer sistemas de produção com base em tecnologias e processos, ou seja, um conjunto de procedimentos que envolva a planta, o solo e as condições climáticas, produzindo alimento sadio e com suas características e sabor originais, que atenda às expectativas do consumidor. A fim de fornecer subsídios para o estudo, este trabalho teve como objetivo avaliar doses de *Dolichos lablab* como adubo verde incorporado em diferentes períodos no cultivo da alface.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado durante o período de janeiro a dezembro de 2016, na horta didática do Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba - Campus IV, Catolé do Rocha - PB, em solo de textura Franco Arenoso. O município de Catolé do Rocha situa-se a 272 m de altitude, sob as coordenadas geográficas de 6°20'38"S e 37°44'48"O. Apresentando um clima, de acordo com a classificação de Koppen, do tipo BSW_h, portanto, um clima quente e seco, cuja temperatura média anual é de 27 °C.

Antes da instalação do experimento, foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm. Em seguida, foram analisadas no Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da Universidade

Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), cujos resultados foram os seguintes: pH (água 1:2,5) = 8,40; Ca = 3,74 cmolc dm⁻³; Mg = 0,86 cmolc dm⁻³; K = 122,9 mg dm⁻³; Na = 168,3 mg dm⁻³; P = 44,2 mg dm⁻³ e M.O. = 0,09 %.

Para o preparo do solo foi realizado a limpeza da área e o revolvimento da camada superficial para a construção dos canteiros, antes de ser implantada a espécie para a adubação verde lab lab (*Dolichos lablab* L.). A semeadura do adubo verde foi realizada de forma direta no espaçamento: 50 cm x 12 cm, em parcelas de 1,20 x 1,20m, totalizando 1,44m² por unidade experimental.

O controle da vegetação espontânea foi feito de forma manual. Quando a espécie de adubo verde atingiu seu crescimento vegetativo máximo, ou seja, o início da floração, aos 160 dias de cultivo, foi roçado a nível de solo, trituradas em forrageira convencional, quantificada e incorporada na camada superficial de 0-20 cm de cada parcela.

As mudas de alface foram produzidas em bandejas de 200 células utilizando como substrato o húmus de minhoca. O transplantio foi realizado quando a maioria das plantas estavam com quatro folhas definitivas. A instalação da cultura principal (alface) ocorreu no espaçamento de 30x25 cm. A cultivar utilizada foi Veneranda comercializada pela empresa Feltrin.

O sistema de irrigação utilizado tanto durante o cultivo do lab lab (adubo verde) como da alface foi do tipo microaspersão, com uma vazão de 80 mm h⁻¹, ligado duas vezes ao dia com duração aproximada de 15 minutos, para manter o teor de água próximo a capacidade de campo do solo.

A colheita foi realizada aos trinta e cinco dias após o transplantio das mudas, quando foi retirada a planta a alface completa do campo.

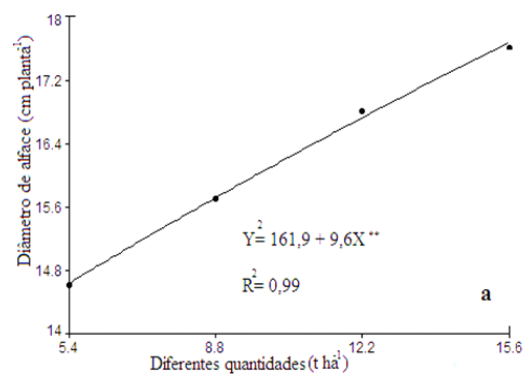
Logo após a colheita, as plantas foram transportadas para o Laboratório de Ecofisiologia vegetal do Departamento de Agrárias e Exatas da UEPB, onde foram avaliadas de cinco plantas os parâmetros produtivos: diâmetro de planta, foi medido a distância entre as margens opostas do limbo foliar, sendo essas medidas expressas em cm; número de folhas por planta o qual foi determinado contando-se o número de folhas por planta; massa fresca da parte aérea, foi determinada, por meio do peso total da parte aérea (expressa em g planta⁻¹) e massa seca da parte aérea, foi quantificada após a secagem em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura regulada a 65 °C, até atingir massa constante (expressa em t ha⁻¹).

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo ESTAT (KRONKA; BANZATO, 1995). Para o fator quantidade, o procedimento de ajustamento de curva de resposta foi realizado através do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991). As funções respostas foram avaliadas com base nos seguintes critérios: lógica biológica, significância do quadrado médio do resíduo da regressão (QMRr), alto valor do coeficiente de determinação (R²), significância dos parâmetros da Regressão Polinomial, utilizando-se o teste T ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o diâmetro de planta, uma curva linear ascendente foi observada, sendo a equação $Y^2 = 161,9 + 9,6X$, a que se ajustou aos dados (Figura 1). Entre a menor (5,4 t ha⁻²) e maior quantidade (15,6 t ha⁻²) da lab lab, foi observado um acréscimo de 3,0 cm planta⁻¹, com valor máximo de 17,6 cm planta⁻¹.

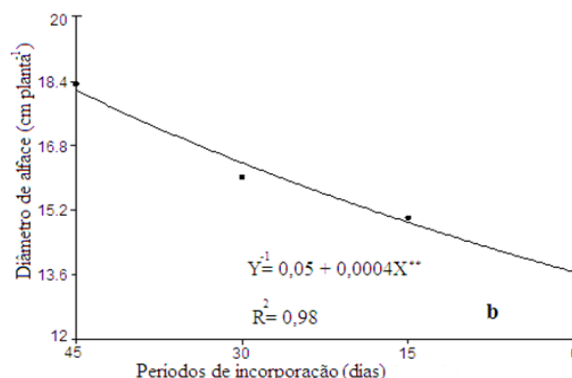
Figura 1. Diâmetro de plantas de alface, em função de quantidades de lab lab incorporado ao solo. Catolé do Rocha-PB, UEPB, 2017.



Para os períodos de incorporação foi observado que o diâmetro para a alface, com valor médio de 18,2 cm planta⁻¹ resultando em um incremento de 33,8%, foi com a incorporação do lab lab aos 43,4 dias antes do transplantio das mudas de alface (Figura 2).

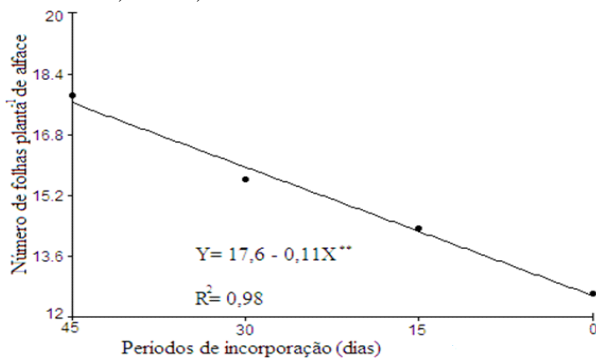
De acordo com Faria et al. (2007a e b), a incorporação de plantas ao solo com alta produção de biomassa, rica em nutrientes, pode melhorá-lo, física, química e biologicamente, além de possibilitar a conservação ou o aumento da fertilidade, o que talvez venha a justificar o fato para essas características, uma vez que a melhoria do solo contribui de forma direta para uma produção elevada da cultura.

Figura 2. Diâmetro de plantas de alface, em função do período de incorporação de lab lab ao solo. Catolé do Rocha-PB, UEPB, 2017.



Para número de folhas, não se observou efeito significativo para o fator quantidade da lab lab incorporado ao solo, com valor médio de 15,5 folhas planta⁻¹. Em relação aos períodos de incorporação, observou-se que o maior foi o que proporcionou o melhor incremento no número de folhas na alface, com valor médio máximo de 17,6 folhas planta⁻¹ (Figura 3).

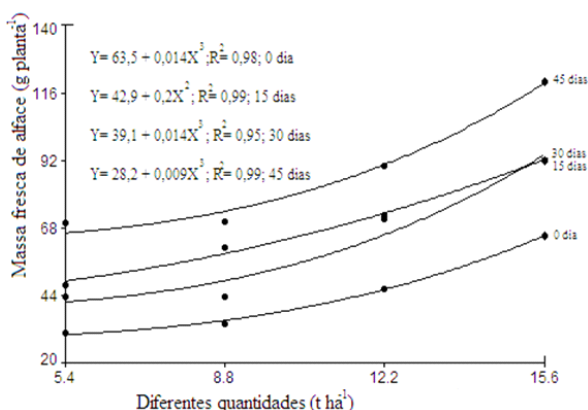
Figura 3. Número de folhas planta⁻¹ de alface, em função de períodos de incorporação da lab lab ao solo. Catolé do Rocha- PB, UEPB, 2017.



Estes resultados diferem de Linhares et al. (2009a) estudando a produção de rúcula em diferentes tempos de decomposição da salsa (*Ipomoea asarifolia* (Ders.) Roem. & Schult.), em que obteve um comportamento de Regressão Polinomial resultando em 22,73 folhas parcela⁻¹ no tempo de 18,3 dias. O mesmo comportamento foi encontrado em Linhares et al. (2009b) analisando o desempenho da rúcula em diferentes tempos de decomposição de malva veludo (*Waltheria indica* L.) incorporado ao solo. Do mesmo modo, Silva (2006), também observou aumento no número de folhas de couve por planta com o uso de leguminosas como adubo verde.

Desdobrando as quantidades da lab lab dentro de cada período de incorporação, observou-se que houve um aumento na massa fresca da alface na medida em que se aumentou a quantidade do adubo verde presente no solo, com valores de 64,8; 91,8; 93,5 e 118,9 g planta⁻¹ nos períodos de incorporação de 0; 15; 30 e 45 dias, respectivamente, na quantidade de 15,6 t ha⁻¹ (Figura 4). Fontanetti et al. (2006), avaliando a adubação verde na produção orgânica de alface, observaram que a *Crotalaria juncea* apresentou produção de fitomassa de parte aérea superior àquela obtida com vegetação espontânea, contribuindo expressivamente para o aporte de nitrogênio no sistema.

Figura 4. Massa Fresca de plantas de alface, em função das quantidades de lab lab incorporado ao solo. Catolé do Rocha-PB, UEPB, 2017.

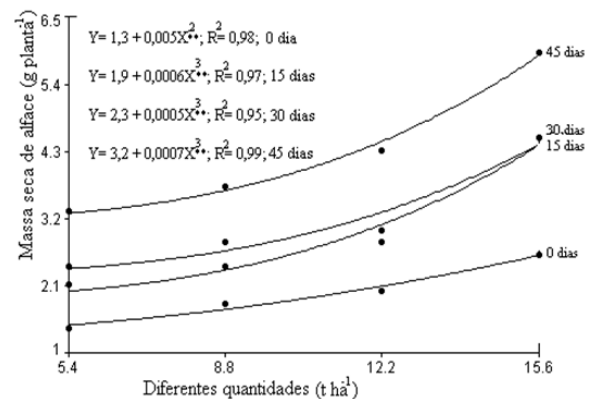


Este resultado pode ser devido à moagem do material que foi incorporado ao solo. Pois, estando o material moído, o acesso dos microrganismos do solo ao substrato é facilitado pelo aumento da área superficial e

pela redução na proteção dos compostos ricos em C (SWIFT et al., 1979). Oliveira et al. (2008) constataram incrementos nos valores de massa fresca da alface com uso de coberturas mortas de solo, com leguminosas.

Em relação à massa seca, observou-se que o desdobramento das quantidades de lab lab dentro dos períodos de incorporação, promoveram aumentos lineares entre o menor e o maior tempo de incorporação, promovendo valores médios de 2,2; 3,4; 3,4 e 4,8 g planta⁻¹ nos períodos de incorporação de 0; 15; 30 e 45 dias, na quantidade de 15,6 t ha⁻¹ (Figura 5).

Figura 5. Massa Fresca de plantas de alface, em função de períodos de incorporação da lab lab ao solo. Catolé do Rocha- PB, UEPB, 2017.



No entanto, Santos et al. (2016), avaliando períodos de incorporação de adubos verde nos solos constataram que a melhor época para incrementar a fertilidade do solo é de 60 dias. Para Paiva et al. (2017) a adubação verde promove alterações positivas nas características físicas do solo, a exemplo da diminuição da densidade, incrementos na porosidade é inversamente proporcional à densidade do solo que são de grande importância direta para o crescimento de raízes e movimento de ar, água e solutos no solo, além de que este tipo de adubação deposita no solo resíduos que são liberados gradativamente para as culturas, inclusive e outros ciclos, o que muitas vezes não é observado na adubação convencional com adubos minerais.

CONCLUSÃO

Com a aplicação destes tratamentos, o melhor desempenho agrônômico da alface é observado com 15,6 t ha⁻¹ de lab lab (quantidade máxima aplicada). O período de incorporação de 43,4 dias é o que proporciona melhor incremento no desenvolvimento da alface.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, F.A. Adubação verde na recuperação de fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.35, n.2,p.277-288, 2000.
- BARRADAS, C.A. A. **Adubação Verde**. Niterói-RJ: Rio Rural, 2010. 10 p.

- BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F. V.; NEGREIROS, M. Z. de; SANTOS JÚNIOR, J. J. dos. **Desempenho agroecológico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa.** Horticultura Brasileira, Brasília – DF, v. 21, n. 4, p. 635-641, outubro/dezembro 2003.
- EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA. **Situação da produção e área de hortaliças no Brasil, 2004.** Disponível em: <http://www.cnpq.embrapa.br/útil/tabelas/2004/situação_por_hortaliças_2004.xls>. Acesso em 9 jul 2016.
- ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. **Adubação verde para hortaliças.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46, Goiânia, 2006, p. 3535. CD-ROM.
- FARIA, C. M. B. de. et al. Atributos químicos de um argissolo e rendimento de melão mediante o uso de adubos verdes, calagem e adubação. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa. V. 31, p.299-307. 2007a.
- FARIA, C. M. B.; et al. Adubação verde com leguminosas em videira no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v 28, 2007b.
- FONTANETTI, Anastácia et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**. v. 24, n.2, p.146-150, 2006.
- JANDEL SCIENTIFIC. **Table curve:** curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.
- KRONKA, S.N.; BANZATO, D.A. **Estat:** sistema para análise estatística versão 2. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 1995. 243 p.
- LINHARES, P. C. F. et al. Produção de rúcula em função de diferentes tempos de decomposição de salsa. **Revista Caatinga**, v.22, n.2, p.200-205, 2009a.
- LINHARES, P.C.F. Produção da rúcula em função de diferentes tempos de Decomposição da malva veludo. **Revista Caatinga**, v.22, n.2, p.50-54, 2009b.
- OLIVEIRA, F.F. **Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico.** Horticultura Brasileira, v.26, n.2, p.216-220, 2008.
- PAIVA. L. G.; COSTA. C. C.; DANTAS, J. S.; SANTOS, J. J. F. Atributos físicos e químicos de solo cultivado com alface e coentro em diferentes sistemas de plantio. CONGRESSO BRASILEIRO DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2, Anais... Campina Grande, 2017.
- PEREIRA, N. S.; SOARES, I.; PEREIRA, E. S. S. Uso de leguminosas como fonte alternativa de N nos agroecossistemas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró – RN, v. 7, n. 5, p. 36-40, 2012.
- SANTOS. J. J. F.; COSTA. C. C.; SARMENTO, J. J. ARAÚJO; LUCENA, F. T. **Efeito da incorporação da adubação verde em diferentes épocas com espécies leguminosas sobre as propriedades químicas do solo.** In: SEABRA, G. (ORG.) Educação Ambiental & Biogeografia Ituiutaba: Barlavento, 2016. Vol. II. 2762p.
- SILVA, G.T.A. **Implantação de banco de dados de espécies vegetais para fins de adubação verde no Brasil.** Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro 2006. 63p.
- SOARES, B; CANTOS, G. Aparecida. Avaliação microbiológica de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em Florianópolis- Santa Catarina, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n. 147, dez. 2006.
- SOUZA, C. M.; PIRES, F. R.; PARTELLI, F. L.; ASSIS, R. L.; Adubação verde e rotação de culturas. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012.
- SOUZA, J. L. da; RESENDE, P.; **Manual de Horticultura Orgânica.** VIÇOSA – MG, Ed. APRENDA FÁCIL, 564 p., 2003.
- SWIFT, M.J.; HEAL, O.W.; ANDERSON, J.M., eds. **The decomposer organisms. In: Decomposition in Terrestrial Ecosystems.** Berkeley, University of California Press, p.66-117, 1979.
- VILLAS BOAS, R. L. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 22 - 28, 2004.