

EFEITO DE PRÉ-CULTIVOS COM *CROTALARIA JUNCEA* E MILHO PARA PRODUÇÃO DE MINIMILHO E ALFACE

Effect of pre-cultivation with *Crotalaria juncea* and corn
for the production of baby corn and lettuce

André Luiz Corrêa¹, Antonio Carlos de Souza Abboud², José Guilherme Marinho Guerra³,
Luiz Augusto de Aguiar⁴, Ednaldo da Silva Araújo⁵ e Raul de Lucena Duarte Ribeiro¹⁶

RESUMO

Este trabalho avaliou o efeito da crotalária consorciada com milho para adubação verde e produção de minimilho e de alface. Foi realizado um experimento com quatro tratamentos: pré-cultivos de milho, crotalária (*Crotalaria juncea*), consórcio de milho com crotalária e vegetação espontânea. Após o corte desses, a alface foi plantada, a qual, em sequência ao consórcio, este com produção de minimilho, teve produtividade semelhante à obtida após o monocultivo de crotalária.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa*. *Zea mays*. Crotalária. Adubação Verde.

¹ Engenheiro-agrônomo, mestre, analista de desenvolvimento agrário. Instituto de Terras e Cartografia do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: andreaagroeco@hotmail.com

² Engenheiro-agrônomo, doutor, professor. Instituto de Agronomia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: abboud@ufrj.br

³ Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador. Embrapa Agrobiologia. Email: guilherme.guerra@embrapa.br

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador. Centro de Pesquisa em Agricultura Orgânica. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: laaguiar86@gmail.com

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador. Embrapa Agrobiologia. E-mail: ednaldo.araujo@embrapa.br

⁶ Engenheiro-agrônomo, doutor, professor. Instituto de Agronomia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. *In memoriam*.

Recebido em:

25/12/2019

Aceito para publicação em:

15/04/2020

Correspondência para:

andreaagroeco@hotmail.com

ABSTRACT

The aim of the present study is to evaluate the effect of green manure with the intercropping sunnhemp-corn on the production of baby corn and lettuce. An experiment was conducted with four treatments: pre-cultivation of corn, sunnhemp (*Crotalaria juncea*), intercropping sunnhemp-corn, and spontaneous vegetation. After cutting these, lettuce was planted, which following the consortium, the one with baby corn production, had similar yield to that one obtained after the sunnhemp.

Keywords: *Lactuca sativa*. *Zea mays*. Sunnhemp. Green Manure.

As leguminosas herbáceas constituem algumas das espécies mais utilizadas como adubos verdes, devido à particularidade de formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico. No entanto, a mistura de espécies de diferentes famílias botânicas pode não só aumentar a produção de biomassa, mas também pode reduzir a lixiviação de nutrientes e explorar de forma mais eficiente os nutrientes que seriam retidos no solo (KAHMEN et al., 2006).

O emprego de gramíneas na adubação verde pode mitigar perdas de nitrogênio, mediante a imobilização temporária deste nutriente em sua fitomassa (ANDREOLA et al., 2000). Segundo Doneda et al. (2012), por meio da estratégia do uso de consórcios de leguminosas com gramíneas para adubação verde, busca-se alterar a taxa de decomposição de resíduos culturais de modo a proporcionar, simultaneamente, cobertura mais eficiente e duradoura do solo, bem como melhor sincronia entre o fornecimento e a demanda de N pelas culturas em sucessão.

Entre as possibilidades de consórcio de gramíneas com leguminosas, a utilização do milho pode se mostrar vantajosa, pois, além de ter inúmeros usos na propriedade rural, cultivado, principalmente, no período de primavera-verão, o mesmo pode, já na fase de pré-cultivo, como adubo verde, permitir a colheita de minimilho.

O minimilho é a inflorescência feminina do milho antes da polinização, ou seja, é a espiga de milho em desenvolvimento (QUEIROZ e PEREIRA FILHO, 2010), que pode ser comercializado sob a forma de conserva ou mesmo *in natura*.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de pré-cultivos com *Crotalaria juncea* e milho como adubação verde para as produções de minimilho e de alface.

O trabalho foi realizado na área do Campo Experimental de Avelar – CEA, vinculado ao Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica – CEPAG, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – PESAGRO-RIO, em solo Latossolo Vermelho-Amarelo, estando o Campo localizado a 22° 20' S, 43° 25' W, no município de Paty do Alferes, RJ, à altitude de 507 m, sendo o clima tropical úmido de altitude (Cwb), de acordo com a classificação de Köppen.

O experimento foi constituído por quatro tratamentos: monocultivo de milho (200.000 plantas ha⁻¹), consórcio de milho e crotalaria (*Crotalaria juncea*) (100.000 plantas ha⁻¹ de milho e 375.000 plantas ha⁻¹ de crotalaria), monocultivo de crotalaria (750.000 plantas ha⁻¹) e vegetação espontânea; e delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições, no qual cada parcela mediu 2,0 m x 2,4 m.

Após o preparo do solo com enxada rotativa, em 13 de janeiro de 2010, procedeu-se a semeadura, a qual, nas parcelas com o consórcio de milho e crotalaria, foi realizada em linhas intercaladas. Com o desbaste, foram mantidas oito plantas de milho e 30 de *C. juncea* por metro linear, sendo as linhas de plantio distanciadas 0,40 m uma das outras. A variedade de milho utilizada foi a Nitrodente, localmente conhecida como "Eldorado", e considerada, segundo Lana et al. (2012), como potencialmente de dupla aptidão para a produção de fitomassa para adubação verde e de minimilho.

O resultado da análise química do solo não indicou necessidade de correção ou adubação no plantio, e apresentou as seguintes determinações: pH = 6,1; Al = 0,0 cmol_c/dm³; Ca+Mg = 2,6 cmol_c/dm³; P = 101,7 mg/dm³, K = 91 mg/dm³ e C = 6,6 g/kg. Como adubação de cobertura, aos 20 dias após a semeadura, cada linha de milho, tanto no monocultivo como no consórcio com crotalaria, recebeu 149 g de esterco bovino (com 10,52 % de umidade) por metro linear. Durante todo o período, o experimento foi irrigado com mangueira portando crivo acoplado na extremidade.

Para o minimilho, foram realizadas 10 colheitas no período entre 16 de março e 08 de abril de 2010, sempre em uma área útil de 1 m² na parte central das parcelas.

Aos 102 dias após a semeadura, quando a crotalaria se encontrava em pleno florescimento e a colheita de minimilho já estava concluída, todos os quatro pré-cultivos foram cortados e mantidos sobre o solo. Dois dias antes do corte, avaliou-se a matéria fresca produzida pelos pré-cultivos, determinada pela pesagem do material vegetal, também de uma área útil de 1 m², centralizada nas parcelas com milho solteiro, com acrotalaria solteira e com o consórcio entre as duas espécies. Para vegetação espontânea as amostras foram coletadas em uma área de 0,25 m², também centralizada nas parcelas.

Na fase dos adubos verdes foram realizadas as seguintes avaliações: produção das matérias frescas e seca e acúmulo de macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg) da parte aérea dos pré-cultivos; peso de palha e quantidade das espigas, comprimento, diâmetro e peso de espigas de minimilho e número de espigas produzidas por planta. Conforme Queiroz e Pereira Filho (2010), considerou-se como espigas comerciais aquelas medindo 1,0 a 1,8 cm de diâmetro e 4,0 a 12,0 cm de comprimento, apresentando boa formação e sem danos provocados por pragas ou doenças.

Para a obtenção da matéria seca da parte aérea dos pré-cultivos, foi coletada uma subamostra de 300g de cada parcela, submetida à secagem em estufa de ventilação forçada, a uma temperatura de 65 °C, até o material alcançar massa constante. Posteriormente, o material foi processado em moinho tipo Willey (moinho de facas) com malha de 20 mesh. Em seguida procedeu-se a análise química para a determinação dos teores dos macronutrientes N, P, K, Ca e Mg. O N foi determinado após digestão Kjeldahl e destilação à vapor (BREMNER e MULVANEY, 1982), enquanto P, K, Ca e Mg foram determinados após digestão nitro-perclórica (BATAGLIA et al., 1983). Utilizou-se a colorimetria do complexo fosfomolibdico para determinação de P, a espectrometria de absorção atômica para determinação de Ca e Mg, e a fotometria de chama para K.

A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa computacional SAEG versão 9.1 (SAEG, 2007), tendo sido realizados inicialmente os testes de homogeneidade e normalidade. Em seguida, deu-se a análise da variância dos dados, com aplicação do teste F em nível de 5 % de probabilidade e, quando verificadas diferenças significativas, do teste de Tukey em nível de 5 % de probabilidade.

As mudas de alface, do grupo *crespa*, cv. Vera, foram produzidas em substrato constituído por vermicomposto como componente básico, com adição de 15% de fino de carvão vegetal e 2 % de torta de mamona, semeadas em 31 de março de 2010. As mudas foram transplantadas para a área experimental com espaçamento 0,3 m x 0,3 m. Nesse momento, realizou-se a abertura de covas sobre a palhada dos adubos verdes e cada planta recebeu 34 g de esterco bovino (12,26 % de umidade). Como adubação de cobertura, aos 20 dias após o transplante, cada planta recebeu 9 g de farelo de mamona (5 % de N), ocasião em que, também, foi realizada uma capina manual. Cada parcela comportou um total de 24 plantas, sendo que a área útil utilizada foi a ocupada pelas oito plantas centrais de cada parcela.

Por ocasião da colheita da alface, em 10 de junho de 2011, realizou-se a amostragem para avaliação da resposta da cultura aos tratamentos através de três plantas escolhidas ao acaso entre as oito que compunham a área útil em cada parcela. Foram efetuadas as seguintes avaliações: produtividade, diâmetro e peso médio de cabeça. Posteriormente, as plantas colhidas foram processadas e analisadas para a determinação da matéria seca e do acúmulo de N, por meio dos procedimentos já relatados para as amostras dos adubos verdes. Para a análise estatística, também utilizou-se os mesmos recursos e procedimentos adotados para os adubos verdes.

A produção de matéria seca do consórcio de milho e *crotalária* e do monocultivo de *crotalária* foi superior à quantificada para o monocultivo de milho.

No que se refere ao acúmulo de macronutrientes quantificado na parte aérea dos pré-cultivos em questão, o consórcio de *crotalária* com milho e o monocultivo de *crotalária* foram os tratamentos que mais acumularam N, o que pode ser explicado pela contribuição da FBN para a leguminosa, eliminando uma possível limitação do nutriente no solo. A acumulação de P foi significativamente maior no consórcio de milho com *crotalária* e no milho solteiro, indicando que adubação verde contendo milho pode mobilizar mais P no sistema. Para os acúmulos de K, Ca e Mg, a análise de variância não mostrou diferença significativa.

No consórcio, verificou-se que 57,4 % da matéria seca existente foram provenientes da *crotalária* e 42,6 % do milho. Perin et al. (2004), em um experimento com pré-cultivo de *C. juncea* consorciada com milho, obtiveram 8,04 Mg ha⁻¹ de matéria seca de parte aérea, dos quais 65 % foram atribuídos à leguminosa.

Quanto à produção de matéria seca e ao acúmulo de N proporcionados pelos monocultivos de milho e de *C. juncea* e pelo consórcio dessas espécies, os dados aqui obtidos superaram os de Corrêa et

al. (2014), os quais obtiveram, para os respectivos tratamentos de um experimento no município de Seropédica, RJ, 4,90, 6,07 e 7,43 Mg ha⁻¹ de matéria seca e 39,70, 176,53 e 179,69 kg ha⁻¹ de N. Tal fato pode ser explicado pela menor densidade de plantio adotada pelos autores citados, além do fato do plantio ter sido realizado no final de fevereiro, pois o melhor desempenho de *C. juncea* ocorre quando o período de crescimento se inicia na primavera ou início do verão, o que permite que boa parte do desenvolvimento da leguminosa ocorra em condições de dias mais longos, favorecendo a produção de fitomassa antes da diferenciação floral.

Comparando o desempenho de espécies de crotalária na mesma área experimental e cultivada na mesma densidade de plantas utilizada no presente trabalho, Pereira (2007) obteve, com *C. juncea*, produtividade de 13,3 Mg ha⁻¹ de matéria seca, valor próximo ao aqui obtido, porém, também obteve acúmulos superiores de N (347,1 kg ha⁻¹) e de K (250,4 kg ha⁻¹), mas inferior para o P (17,4 kg ha⁻¹) e semelhantes para Ca e Mg (62,7 e 28,3 kg ha⁻¹, respectivamente).

Silva e Foloni (2009), testando diferentes consórcios para adubação verde cultivados sobre palhada de lab-lab (*Dolichos lablab*), em consórcio de milho com *C. juncea*, obtiveram um acúmulo de N de 163,20 kg ha⁻¹, o qual contou com uma adubação de plantio com 200 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado NPK 08-28-16 e de um provável efeito da palhada de lab-lab remanescente na área. No entanto, o acúmulo de N alcançado no presente estudo foi superior, mesmo não havendo adubação de plantio com aporte de N, fato que pode ter contribuído para a FBN e favorecido a superioridade no acúmulo de N em relação aos resultados daqueles autores. Todavia, Teodoro et al. (2011), avaliando o desempenho de leguminosas, obtiveram acúmulo de 514 kg ha⁻¹ de N pela *C. juncea*, valor superior ao dobro do aqui encontrado. Os acúmulos de Ca e Mg obtidos pelos autores também foram bem superiores aos aqui encontrados.

Em relação ao tratamento com vegetação espontânea, apesar do mesmo ter produzido somente o equivalente a 34,53 % da matéria seca produzida pelo consórcio de milho e crotalária, acumulou o equivalente 41,43 % do N quantificado no tratamento com o consórcio, o que sugere alguma possível contribuição por meio de FBN realizada pela leguminosa *Indigofera hirsuta*, presente na vegetação espontânea. Outro fato, foi o acúmulo equivalente a 51,57 % do K, 83,36 % do Ca e 69,55 % do Mg mobilizados pelo consórcio, o que sugere haver elevados teores desses nutrientes nos tecidos das espécies de plantas espontâneas que estavam presentes.

Sobre as espigas em desenvolvimento, as matérias fresca e seca produzidas pelo monocultivo de milho foram superiores às do consórcio de milho com crotalária, o que se deve ao menor número de plantas (metade da população do monocultivo) de milho no tratamento consorciado.

O número das espigas comerciais de minimilho no tratamento com monocultivo de milho foi superior ao do consórcio de milho com crotalária, enquanto que o número de espigas não comerciais, o número de espigas por planta, o comprimento e o diâmetro médio das espigas não foram influenciados pelos tratamentos. O milho é, basicamente, uma cultura que não tem crescimento compensatório, e sua produtividade é afetada pela população de plantas (PIANA et al., 2008; BRACHTVOGEL et al., 2009), o que é evidenciado pela produtividade obtida representar, aproximadamente, 50 % daquela no consórcio (matéria fresca). O mesmo foi observado para o número de espigas comerciais, o que também sugere a ausência de efeitos de competição entre crotalária e milho.

Os resultados aqui obtidos são superiores aos de Lana et al. (2012), que, ao trabalharem com densidade populacional e variedade de milho iguais e com adubação de cobertura, obtiveram 738,7 kg ha⁻¹ de espigas comerciais em monocultivo de milho, fato possivelmente atribuído à competição entre as plantas, já que, apesar de utilizarem a mesma população por hectare do presente trabalho, aqueles autores optaram por um menor espaçamento entre plantas na linha de plantio. De forma semelhante, as produtividades obtidas por Corrêa et al. (2014) também foram superadas, as quais foram 797,2 e 519,5 kg ha⁻¹ em base de matéria fresca, 71,4 e 48,9 kg ha⁻¹ em base de matéria seca e 123.785 e 73.438 un ha⁻¹, respectivamente para monocultivo de milho e consórcio de *C. juncea* com milho. Tal fato pode ser explicado pela semeadura realizada em época menos favorável (segunda quinzena de fevereiro) e, principalmente, por não utilizarem adubação de cobertura no milho, ao contrário do realizado neste trabalho. Em outro experimento, para avaliar a produtividade de minimilho em função das adubações nitrogenada e potássica, conduzido por Santos et al. (2014), com densidade populacional um pouco

menor (185.000 plantas ha^{-1}) e com semeadura também realizada em época favorável, a maior produtividade obtida foi de 1.034,8 kg ha^{-1} , mesmo com a utilização de 64,35 kg de N ha^{-1} (fonte ureia) como adubação de plantio e de uma amplitude maior para o diâmetro (0,8 a 1,8 cm) de colheita das espigas comercializáveis de minimilho.

Eklund (2010), ao estudar o efeito de diferentes pré-cultivos para a produção de minimilho em plantio subsequente, observou que o plantio direto sobre palhada de *C. juncea* proporcionou uma média de 250.391 espigas de minimilho por hectare. Esse valor é superior às produções obtidas pela palhada dos outros pré-cultivos. Essa autora relatou produtividade muito próxima à observada no presente trabalho no monocultivo de milho. De forma comparável, Nascimento (2017), ao utilizar pré-cultivo com *C. juncea* antecedendo o plantio para teste de seis variedades de milho para a produção de minimilho, obteve uma média de 298.263 espigas por hectare. No entanto, em ambos os experimentos, o minimilho foi a cultura principal, e não incluído no pré-cultivo, como no presente trabalho, de forma a proporcionar a obtenção de um produto comercial ainda na fase de adubação verde.

Quanto à alface em sucessão aos pré-cultivos para adubação verde, o tratamento com monocultivo de crotalária e com consórcio de milho com crotalária proporcionaram maior produtividade. No entanto, a produtividade no consórcio não diferiu significativamente dos tratamentos com monocultivo de milho e vegetação espontânea. A mesma tendência foi identificada para o peso das plantas. Já para o diâmetro, o monocultivo de crotalária se mostrou superior aos demais. Em relação à matéria seca e ao acúmulo de N, os resultados não foram influenciados pelos tratamentos. Os resultados de produtividade diferem dos obtidos por Almeida (2009), com cultivo de alface crespa cv. Verônica sobre palhada de *C. juncea* consorciada com milho e palhada de vegetação espontânea, com produtividades respectivas de 18 e 19,3 Mg ha^{-1} .

Em relação ao acúmulo de N, embora sem diferença significativa entre os tratamentos, cabe registrar que o monocultivo de crotalária e o consórcio desta com o milho proporcionaram, respectivamente, valores de 50,1 e 21,1 % mais elevados do que o acúmulo obtido com monocultivo de milho e 47,0 e 18,6 % mais elevados do que o da vegetação espontânea, proporções essas também encontradas por Almeida (2009).

Os resultados do presente trabalho podem ser observados nas Tabelas 1 e 2.

Diante dos resultados, é possível concluir que o consórcio de milho com crotalária, embora com produtividade de minimilho menor do que a do monocultivo de milho, devido ao menor número de plantas desta espécie, além de não interferir no número de espigas de minimilho por planta, proporciona um aporte de matéria seca e de N superior ao obtido com o monocultivo de milho e semelhante àquele obtido com o monocultivo de crotalária. Ainda, que produtividade da alface quando cultivada em sequência ao consórcio de milho com crotalária, apresenta uma produtividade semelhante à proporcionada pelo monocultivo de crotalária e com produção de minimilho, um produto comercial, ainda na fase de pré-cultivo para adubação verde.

Tabela 1. Matéria seca e teores de macronutrientes acumulados da parte aérea dos adubos verdes e produtividade, matéria seca, matéria seca por planta, diâmetro e teor de N acumulado da parte aérea de alfaca cultivada em sucessão aos tratamentos com adubação verde Paty do Alferes, RJ, 2010.

Tratamentos	----- Pré-cultivos para adubação verde -----						----- Alfaca -----				
	Matéria seca	N	P	K	Ca	Mg	Produtividade	Matéria seca	Matéria seca por planta	Diâmetro	N
	Mg ha ⁻¹	----- kg ha ⁻¹ -----					Mg ha ⁻¹	g planta ⁻¹	cm	kg ha ⁻¹	
MI	10,47 b	97,53 b	45,08 a	168,47 a	24,79 a	16,34 a	15,73 b	0,63 a	202,27 b	25,6 b	23,22 a
MC	14,77 a	278,78 a	50,46 a	260,30 a	62,19 a	24,14 a	21,31 ab	0,78 a	274,05 ab	30,0 b	28,11 a
CR	12,77 ab	244,03 a	30,81 b	171,17 a	57,56 a	22,79 a	25,56 a	0,90 a	328,72 a	36,6 a	34,86 a
VE	5,10 c	115,49 b	16,40 c	134,25 a	51,84 a	16,79 a	14,09 b	0,65 a	181,12 b	25,8 b	23,71 a
CV (%)	16,3	29,3	11,8	33,9	45,4	27,0	17,4	21,4	17,4	8,6	20,6

MI - monocultivo de milho; MC - consórcio de milho com crotalária; CR - monocultivo de crotalária; VE - vegetação espontânea.

* médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 2. Produtividade em matérias fresca e seca das espigas de minimilho despalhadas comerciais (EDCO) e não comerciais (EDNC) e da palha das espigas colhidas (PEC), número de espigas comerciais (NECO) e não comerciais (NENC) e por planta (PPL), comprimento das espigas despalhadas comerciais (CECO) e diâmetro das espigas despalhadas comerciais (DECO). Paty do Alferes, RJ, 2010.

Tratamentos	----- Produtividade -----						----- Número de espigas -----				
	----- matéria fresca -----			----- matéria seca -----			NECO	NENC	PPL	CECO	DECO
	EDCO	EDNC	PEC	EDCO	EDNC	PEC					
	----- kg ha ⁻¹ -----						----- un ha ⁻¹ -----			----- cm -----	
MI	1.703,0	402,1	4.155,0	148,9	32,5	559,4	248.437	51.563	1,50	6,72	1,32
MC	894,5	376,2	2.881,0	77,2	33,1	358,3	120.313	35.938	1,56	6,89	1,28
Valor F	14,07*	0,83 ^{ns}	2,76 ^{ns}	9,62*	0,04 ^{ns}	3,69 ^{ns}	50,94*	2,27 ^{ns}	0,29 ^{ns}	1,07 ^{ns}	1,30 ^{ns}
CV (%)	23,5	41,2	30,8	28,9	43,9	32,3	13,8	33,5	14,7	2,1	4,5

MI - monocultivo de milho; MC - consórcio de milho com crotalária; ns - não significativo; * - significativo pelo teste F a 5 % de probabilidade.

Referências

- ALMEIDA, K. de. **Manejo de espécies de adubo verde na produção de alface e cenoura em sistema orgânico de produção**. 2009. 109 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.
- ANDREOLA, F.; et al. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão milho/feijão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.4, p.867-874, 2000.
- BATAGLIA, O.G.; et al. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 48p. (Instituto Agronômico. Boletim Técnico, 78).
- BRACHTVOGEL, et al. Densidades populacionais de milho em arranjos espaciais convencional e equidistante entre plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.8, p.2334-2339, 2009.
- BREMNER, J.M.; MULVANEY, C.S. Nitrogen total. In: PAGE, A.L.; MILLER, R.A.; KEENEY, D.R. (eds). Methods of soil analysis. Part 2. Madison: American Society of Agronomy. **Agronomy**, v.9, p.595-624, 1982.
- CORRÊA, A.L.; et al. Adubação verde com crotalária consorciada ao minimilho antecedendo a couve-folha sob manejo orgânico. **Revista Ceres**, v.61, n.6, p.956-963, 2014.
- DONEDA, A.; et al. Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura puras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, n.6, p.1714-1723, 2012.
- EKLUND, C.R.B. **Produção de fitomassa para cultivo de minimilho sob sistema de plantio direto**. 2010. 90 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2010.
- KAHMEN, A.; et al. Niche complementarity for nitrogen: an explanation for the biodiversity and ecosystem functioning relationship? **Ecology**, v.87, n.5, p.1244-1255, 2006.
- LANA, L. de O.; et al. **Avaliação de genótipos de milho com dupla aptidão para produção de minimilho e biomassa para adubação verde**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2012. 20p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 85).
- NASCIMENTO, M.R. **Avaliação de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico**. 2017. 78 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2017.
- PEREIRA, A.J. **Caracterização agrônômica de espécies de *Crotalaria* L. em diferentes condições edafoclimáticas e contribuição da adubação verde com *C. juncea* no cultivo orgânico de brássicas em sistema de plantio direto**. 2007. 72 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.
- PERIN, A.; et al. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.1, p.35-40, 2004.
- PIANA, A.T.; et al. Densidade de plantas de milho híbrido em semeadura precoce no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.9, p.2608-2612, 2008.
- QUEIROZ, V.A.V; PEREIRA FILHO, I.A. **Processo de produção de conserva caseira de minimilho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 6p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 140).
- SAEG. Sistema para Análises Estatísticas. Versão 9.1. Fundação Arthur Bernandres. Viçosa: UFV, 2007. Disponível em: <<http://arquivo.ufv.br/saeg/>>. Acesso em: 06 jan. 2011.
- SANTOS, R.F. dos; et al. Produtividade do minimilho em função das adubações nitrogenada e potássica. **Revista Ceres**, v.61, n.1, p.121-129, 2014.
- SILVA, P.C.G. da; FOLONI, J.S.S. Fitomassa e relação C/N em consórcios de sorgo e milho com espécies de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p.1504-1512, 2009.
- TEODORO, R.B.; et al. Aspectos agrônômicos de leguminosas para adubação verde no cerrado do Alto Vale do Jequitinhonha. **Rev. Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, n.2, p.635-64, 2011.