

# Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban):

Potencialidade de uso como espécie espontânea do semiárido na adubação verde de hortaliças



Paulo César Ferreira Linhares  
Patricio Borges Maracajá  
João Liberalino Filho  
Janilson Pinheiro de Assis  
Roberto Pequeno de Sousa  
Aline Carla de Medeiros



Pantanal Editora

2021

**Paulo César Ferreira Linhares  
Patricio Borges Maracajá  
João Liberalino Filho  
Janilson Pinheiro de Assis  
Roberto Pequeno de Sousa  
Aline Carla de Medeiros**

**Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban):  
Potencialidade de uso como espécie  
espontânea do semiárido na adubação verde  
de hortaliças**



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo	UEMA
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos	IFB
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme	UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

J61 Linhares, Paulo César Ferreira... [et al.]  
Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) [livro eletrônico] : Potencialidade de uso  
como espécie espontânea do semiárido na adubação verde de hortaliças. –  
Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 96p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-88319-90-1

DOI <https://doi.org/10.46420/9786588319901>

1. Adubos e fertilizantes. 2. Adubação verde. 3. Rotação de cultivos  
agrícolas. I. Linhares, Paulo César Ferreira. II. Maracajá, Patricio Borges. III.  
Liberalino Filho, João. IV. Assis, Janilson Pinheiro de. V. Sousa, Roberto  
Pequeno de. VI. Medeiros, Aline Carla de.

CDD 631.8

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



**Pantanal Editora**

Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## PREFÁCIO

É uma satisfação honrosa de minha parte escrever o prefácio deste livro, do autor Dr. Paulo César Ferreira Linhares, Dr. Patricio Borges Maracajá, Me. João Liberalino Filho, Dr. Janilson Pinheiro de Assis, Dr. Roberto Pequeno de Sousa e a Dra. Aline Carla de Medeiros à comunidade acadêmica, por muitas razões. A primeira delas é por conhecer o Dr. Paulo Linhares e os demais por suas contribuições de relevância ímpar para comunidade científica como um todo.

O Dr. Paulo Linhares e os demais autores pelo que conheço são pesquisadores natos, que vem desenvolvendo pesquisas científicas de forma meticulosa, há bom tempo. Ambos têm um olhar diferenciado e cirúrgico para com seu objeto de pesquisa.

Esta obra reveste-se de uma relevância singular, pelo pioneirismo na utilização da jitrana como adubo verde em hortaliças no semiárido, além de apresentar evidencias patentes de aplicabilidades dentro da realidade da nossa região semiárida de forma extraordinária.

Os autores destacam e nos convida a observarmos a importância da Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban): Potencialidade de uso como espécie espontânea do semiárido na adubação verde de hortaliças.

Observa-se, que as aplicabilidades da Jitirana para nosso contexto semiárido estão extremamente alinhadas a questão da sustentabilidade ambiental e social, isso aponta nos seus experimentos de campo.

A obra divide-se em quatro capítulos: No primeiro capítulo descreve a Biogeografia e descrição da jitrana (*Merremia aegyptia* L. Urban.). Segundo capítulo evidencia a produção de fitomassa verde e seca, teores e acúmulo de macronutrientes da jitrana (*Merremia aegyptia* L. Urban) em diferentes estádios fenológicos. No terceiro capítulo procurou estudar a utilização da jitrana (*Merremia aegyptia* L. Urban) como adubo verde na produção de hortaliças folhosas, medicinal e feijão verde, sendo que, no último e quarto capítulo os autores descreve adubação verde com jitrana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em hortaliças de raízes e jerimum.

Enfim, um trabalho extraordinário do Dr. Paulo Linhares e demais doutores, pesquisadores deste projeto de grande importância para os dias atuais.

Não tenho nenhuma dúvida, é um trabalho de grande envergadura que servirá de referência para pesquisadores do gênero e refletirmos sobre os benefícios da sustentabilidade para gerações atuais e futuras sobre o objeto de pesquisa destacado.

Prof. Me. Antônio Soares de Oliveira Filho


Mossoró, RN, Brasil, Setembro de 2021

## SUMÁRIO


<b>Prefácio .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1.....</b>	<b>7</b>
Biogeografia e descrição da jতিরানা ( <i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.).	7
Introdução	7
Biogeografia	8
Descrição	9
Jitirana ( <i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.)	9
Folha	9
Inflorescência	10
Floração	10
Fruto	11
Sementes de jতিরানা ( <i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.)	12
Dormência em sementes de jতিরানা ( <i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.)	13
Embebição de água em sementes de jতিরানা	15
Caracterização da germinação e de plântula	15
Produção de polifenóis	16
Área foliar da jতিরানা ( <i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.).	17
Referências bibliográficas	19
<b>Capítulo 2.....</b>	<b>24</b>
<b>Fitomassa verde e seca, teores e acúmulo de macronutrientes da jতিরানা (<i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.) em diferentes estádios fenológicos.</b>	<b>24</b>
Teor de umidade e de matéria seca da jতিরানা	24
Produção de fitomassa verde e seca da jতিরানা ( <i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.)	25
Teores e acúmulo de macronutrientes da jতিরানা ( <i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.) em diferentes estádios fenológicos	28
Nitrogênio	28
Carbono orgânico e relação C/N	30
Fósforo	32
Potássio	34
Cálcio	37
Magnésio	39
Referências bibliográficas	41
<b>Capítulo 3.....</b>	<b>46</b>
Utilização da jতিরানা ( <i>Merremia aegyptia</i> L. Urban) como adubo verde na produção de hortaliças folhosas, medicinal e caupi-hortaliça.	46
Introdução	46

Corte do material vegetal, fragmentação, secagem e incorporação ao solo.	47
Adubação orgânica com jirirana	49
Cultura da alface	49
Cultura do coentro	53
Cultura da rúcula	62
Cultura da hortelã	69
Feijão verde	72
Referências bibliográficas	73
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>78</b>
<b>Adubação verde com jirirana (<i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.) em hortaliças de raízes e jerimum.</b>	<b>78</b>
Introdução	78
Cultura do rabanete	79
Cultura da beterraba	82
Cultura da cenoura	85
Cultura do jerimum	88
Referências bibliográficas	90
<b>Índice remissivo .....</b>	<b>93</b>
<b>Sobre os autores.....</b>	<b>95</b>

# Utilização da jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) como adubo verde na produção de hortaliças folhosas, medicinal e caupi-hortaliça.


 10.46420/9786588319901cap3


Paulo César Ferreira Linhares<sup>1\*</sup> 


José Roberto de Sá<sup>2</sup> 

Ana Paula Moraes Neves<sup>3</sup> 

Rita Ianáskara Gomes da Silva<sup>3</sup> 

Lunara de Sousa Alves<sup>4</sup> 

Maiele Leandro da Silva<sup>5</sup> 

Bárbara Bruna Maniçoba Pereira Medeiros<sup>6</sup> 

## INTRODUÇÃO

A adubação verde é uma prática sustentável que consiste em incorporar ou deixar sobre o solo resíduo vegetal de espécies cultivadas no local ou em outra área de cultivo, onde será cortada e retirada para fazer a adubação (Souza et al., 2012).

Segundo Wutkle et al. (2007) as leguminosas são consideradas plantas mais “tenras” porque a relação carbono/nitrogênio (C/N) em sua massa vegetal está ao redor de 20/1, em pleno florescimento e início de formação de vagens, que é o estágio apropriado para o corte.

Essa relação carbono nitrogênio é de suma importância para que no processo de degradação, a mineralização predomine em relação à imobilização do nitrogênio, que é o principal elemento a ser adicionado ao solo (Linhares, 2013).

O uso de adubos verdes vem crescendo, devido principalmente à sua adoção pelos sistemas agrícolas agroecológicos, como fonte de nutrientes, em especial ao aporte de nitrogênio. Apesar da prática da adubação verde ser bastante antiga, a sua utilização na olericultura ainda é pouco difundida. Na

<sup>1</sup> Pesquisador Doutor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Grupo de Pesquisa Jitirana, Mossoró, RN, Brasil.

<sup>2</sup> Professor Doutor da Universidade Estadual do Vale do Acaraú, UVA, Sobral, CE, Brasil.

<sup>3</sup> Mestre em Sistemas Agroindustrial, membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

<sup>4</sup> Doutoranda em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba e membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

<sup>5</sup> Professora Doutora da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

<sup>6</sup> Doutora em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, PB, Brasil. Membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Mossoró, RN, Brasil.

\* Autor(a) correspondente: paulolinhares@ufersa.edu.br



horticultura de base ecológica, a adubação verde é especialmente importante, uma vez que a disponibilidade de fontes de N é limitada (Tho-horup-Kristensen, 2006).

Na adubação verde, não existe uma planta ideal. Com isso, dependendo da espécie utilizada e das condições, existem vantagens e desvantagens inerentes a cada uma, sendo então necessário se levantar informações sobre as plantas envolvidas antes da escolha. Uma maior eficiência dos adubos verdes é potencializada através da escolha de espécies vegetais adequadas para as condições edafoclimáticas da região, associada ao planejamento de seu uso (Espindola et al., 2004).

A utilização de plantas não leguminosas visando adubação orgânica com relação carbono nitrogênio estreita (20 a 30/1) é importante pelo fato de amenizar perdas de N pela imobilização temporária deste nutriente na biomassa microbiana (Andreola et al., 2000), além de melhorar a estrutura do solo (Bortollini et al., 2000). Nesse contexto, Linhares et al. (2008; 2009a; 2009b; 2009c), assim como Góes et al. (2011) e Oliveira et al. (2011), constataram que a jitirana, espécie espontânea da caatinga contribuiu de forma positiva na produção orgânica de hortaliças.

Nesse contexto, a jitirana (*Merremia aegyptia* L.) é uma dessas espécies, considerada como planta infestante em áreas agricultáveis, é planta espontânea do bioma caatinga, pertencente à família convolvulaceae. Essa espécie apresenta rápido crescimento, tem produção média de fitomassa verde e seca da ordem de 36000 e 4000 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, lábil, com teor de nitrogênio de 26,2 g kg<sup>-1</sup> na matéria seca, possuindo relação C/N de 18/1, o que viabiliza a espécie para ser usada como adubo verde. Vários trabalhos na produção orgânica de hortaliças têm sido desenvolvidos com essa espécie (Linhares, 2013).

### ***Corte do material vegetal, fragmentação, secagem e incorporação ao solo.***

A jitirana utilizada nos experimentos foi colhida de aéreas com predominância da espécie, dentro do extrato herbáceo da caatinga, como também dentro do campo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no início da floração, quando a planta apresenta a maior concentração de nutrientes (Figura 1A). A colheita foi realizada de forma manual (utilizando facão e roçadeira) e mecanizada utilizando equipamento acoplado ao trator (Tarugue) (Figura 1B). As plantas colhidas manualmente foram trituradas em máquina forrageira convencional, sendo fragmentadas, obtendo-se segmentos entre 2,0 e 3,0 cm.



(A)



(B)

**Figura 1.** Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em pleno extrato herbáceo da caatinga (A) e através da colheita mecanizada (B) dentro do campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA. Foto: Engenheira Agrônoma Jéssyca Duarte de Oliveira.

Após a colheita e fragmentação, o material foi levado para área de secagem ao sol por um período de quatro dias (96 horas), em piso de cimento apropriado para a secagem de material verde (Figura 2A). A altura do material verde por ocasião da secagem foi de 5,0 cm de altura, contribuindo para perda de água e facilitando o processo de secagem. A incorporação foi feita na camada de 0 a 20 cm do solo para as hortaliças (Figura 2B).



(A)



(B)

**Figura 2.** Desidratação em área de secagem (A) e incorporação da jitirana ao solo (B) por ocasião da instalação da montagem de trabalho de tese do Dr. Paulo César Ferreira Linhares, na área experimental da Universidade Federal Rural do Semi-árido-UFERSA. Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares.

Esse procedimento é importante, para que haja eficiência no processo de secagem do material, tendo em vista que a jitirana apresenta teor de umidade de 80 a 90%, o que favorece a fermentação, quando deixado uma camada de massa vegetal acima de 5,0 cm, contribuindo para um material com baixa qualidade nutricional.



Logo após a secagem o material foi acondicionado em sacos de rafia permanecendo com umidade média entre 10 a 15%, armazenada nas instalações da UFERSA, em ambiente seco e adequado para a conservação do material. Em seguida, o material foi seco em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C, sendo moído em moinho do tipo wiley e acondicionadas em recipientes com 100 g, posteriormente foram enviadas ao laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), para as análises de carbono (C), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K<sup>+</sup>), cálcio (Ca<sup>2+</sup>), magnésio (Mg<sup>2+</sup>) e relação carbono/nitrogênio. Em termos médios, a concentração de macronutrientes da jitirana é de: 550 g kg<sup>-1</sup> C; 25,0 g kg<sup>-1</sup> N; 12,5 g kg<sup>-1</sup> P; 18,0 g kg<sup>-1</sup> K; 12,0 g kg<sup>-1</sup> Ca; 16,0 g kg<sup>-1</sup> Mg e relação/carbono nitrogênio (22/1) (Linhares, 2013).

## ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM JITIRANA

### *Cultura da alface*

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das principais hortaliças folhosas mais consumidas na alimentação dos brasileiros e de grande valor econômico para o país (Filgueira, 2008). É a folhosa mais consumida no Brasil, pois pode ser produzido o ano todo, características culinárias e aceitação cultural (ABCSEM, 2017). Sua produção totalizou mais de 288 milhões de reais em 2016, no mercado atacadista, atingindo 105 mil t (CONAB, 2017). No varejo, a produção deve ter chegado a 8 bilhões de reais, acima de 1,5 milhão de t (ABCSEM, 2017). Esta cultura tem apresentado resultados significantes no sistema de produção orgânica, adubado com jitirana (Figura 3A; 3B e 3C).

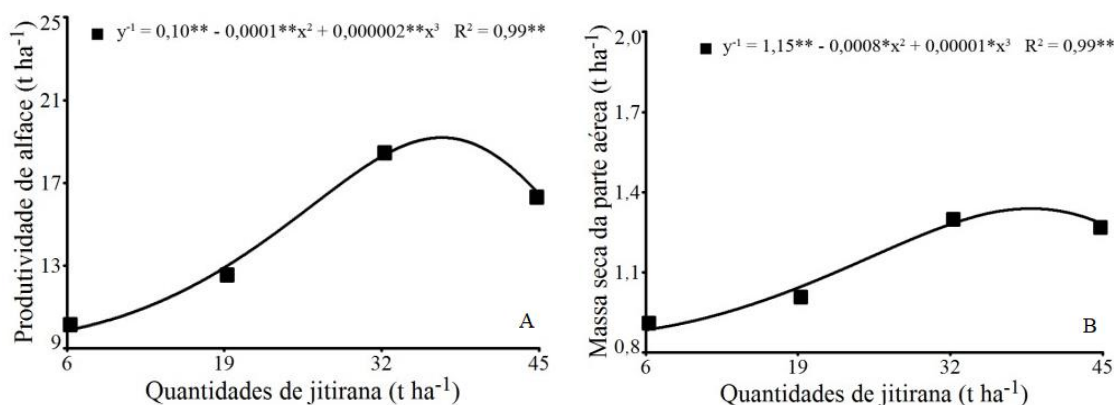


**Figura 3.** Experimento com alface (A, B e C) adubado com diferentes quantidades de jitirana na Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, Mossoró, RN. Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares.

Silva (2013) avaliando o bicultivo de alface consorciada com beterraba sob diferentes quantidades de jitirana incorporadas ao solo e arranjos espaciais, encontrou comportamento crescente na produtividade e massa seca, até os valores máximos de 19,20 t ha<sup>-1</sup> e 1,34 t ha<sup>-1</sup> respectivamente, nas

quantidades de 38,91 e 37,00 t ha<sup>-1</sup> de jitirana incorporada, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade adicionada ao solo (Figura 4A e 4B).

Comportamento semelhante foi obtido por Bezerra Neto et al. (2011) trabalhando com alface em cultivo solteiro na região semiárida do estado do Rio Grande do Norte adubada com jitirana verde em diferentes tempos de incorporação do adubo, otimizando a produtividade da alface com a adição de 6,11 t ha<sup>-1</sup> de jitirana verde no tempo de 20 dias antes do transplante da hortaliça, com produtividade máxima de 10,23 t ha<sup>-1</sup>. Por outro lado Góes et al. (2011) trabalhando na mesma região, adubando alface em cultivo solteiro com jitirana, otimizou a produtividade de 15,33 t ha<sup>-1</sup> com a incorporação de 6,68 t ha<sup>-1</sup> de jitirana em base seca no tempo de 30 dias antes do transplante da hortaliça.



**Figura 4.** Produtividade de alface (A) e massa seca da parte aérea (B) da alface adubado com diferentes quantidades de jitirana incorporado ao solo. Fonte: Silva, 2013.

Linhares (2009a) avaliando quantidades e tipos de adubos verdes, no esquema fatorial 4 x 3, correspondendo a quatro quantidades de adubos verdes (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 t ha<sup>-1</sup>) e três espécies (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto) na cultura da alface, observou que a jitirana não diferiu estatisticamente da flor-de-seda e sendo superior ao mata-pasto com incremento em todas as características com valor médio de 13,6 cm planta<sup>-1</sup> (altura de planta); 29,0 folhas planta<sup>-1</sup>; 20,7 cm (diâmetro); produtividade de 11,5 t ha<sup>-1</sup> e 1,4 t ha<sup>-1</sup> de massa seca (Tabela 1.4).

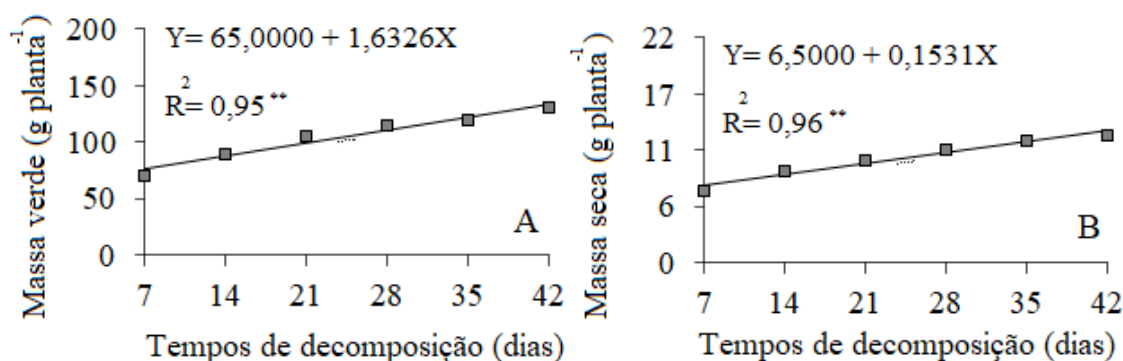
Oliveira et al. (2010) avaliaram o comportamento da alface e verificaram que o rendimento de folhas da alface pode estar relacionado às funções que os adubos orgânicos exercem sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, uma vez que eles aumentam a capacidade do solo em armazenar nutrientes necessários para as plantas.

**Tabela 1.** Características da alface [altura de planta, expresso em cm planta<sup>-1</sup> (AT), número de folhas planta<sup>-1</sup> (NF), diâmetro, expresso em cm (DA), produtividade, expresso em t ha<sup>-1</sup> (PD1) e massa seca, expresso em t ha<sup>-1</sup>(MS1) adubado com jitirana. Linhares, (2009a)]. Fonte: Linhares (2009a).

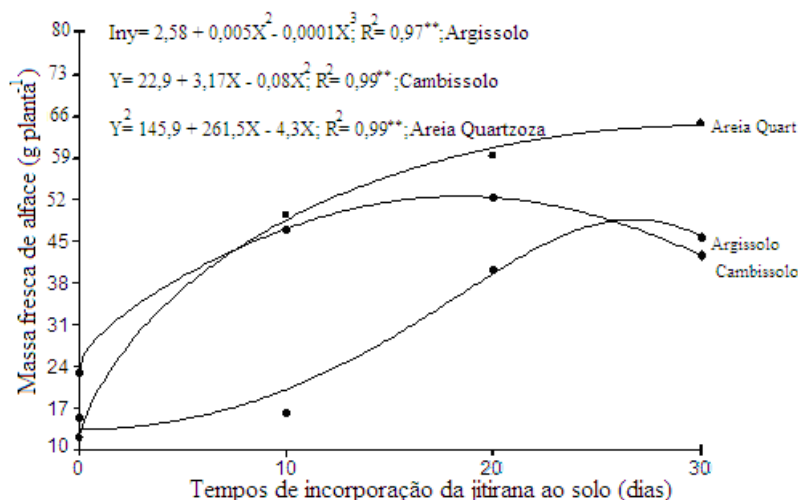
Adubos verdes	AT	NF	DA	PD1	MS1
Jitirana	13,6b	29,0a	20,7b	11,5a	1,4a
Flor-de-seda	15,6a	30,3a	22,0a	13,4a	1,4a
Mata-pasto	11,6c	24,9b	19,3c	9,2c	0,9b

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Linhares et al. (2009b) estudando o efeito da adubação verde com jitirana em cobertura no desempenho agrônômico da alface, encontraram massa verde de 133,57 g planta<sup>-1</sup> e seca de 12,93 g planta<sup>-1</sup> aos 42 dias de decomposição antes do plantio (Figura 5A e 5B). Sedyama et al. (2016) afirmam que maiores valores de matéria fresca são observados em plantas de alface que recebem adubação orgânica, o que proporciona maiores folhas e caule, e conseqüentemente maior biomassa.



**Figura 5.** Massa verde de alface (A) e seca (B) em função de diferentes periodos de decomposição da jitirana em cobertura. Fonte: Linhares et al. (2009b).

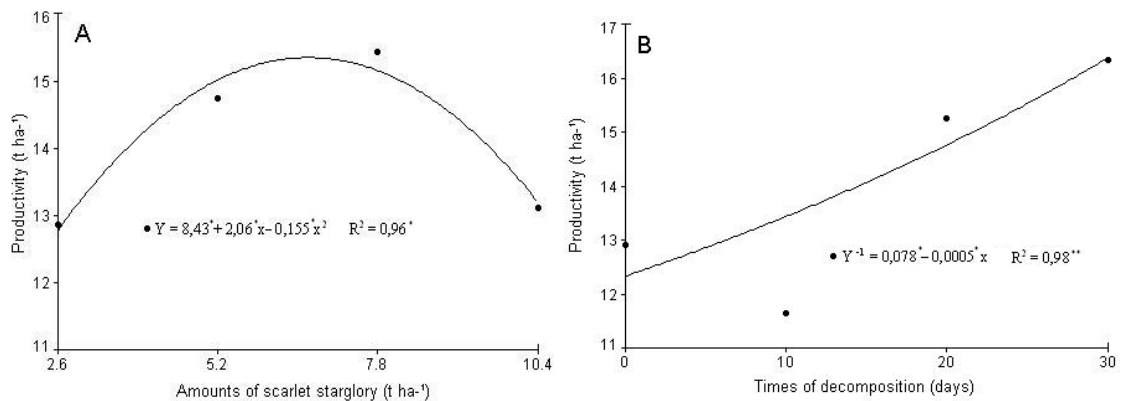


**Figura 6.** Desdobramento dos tempos de incorporação da jitirana (*Merremia aegyptia* L.Urban.) dentro dos tipos de solos na massa fresca de alface. Fonte: Linhares et al. (2011).

Linhares et al. (2011) avaliando diferentes tipos de solo e períodos de incorporação da jitirana na cultura da alface no esquema fatorial 4 x 3, correspondendo a quatro períodos de incorporação da jitirana (0; 10; 20 e 30 dias antes ao transplântio) e três tipos de solos (areia quartzosa, cambissolo e argissolo), encontraram maior massa fresca de alface (g planta<sup>-1</sup>) no tempo de 30 dias de incorporação da jitirana, com valor máximo de 64,7 g planta<sup>-1</sup> em areia quartzosa, seguidos do cambissolo e argissolo com tempos de 20 e 30 dias de incorporação da jitirana, com valor máximo de 64,7 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 6).

Góes et al. (2011) estudando o desempenho produtivo da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitirana em base seca, no esquema fatorial 4 x 4, correspondendo a quatro quantidades de jitirana (2,6; 5,2; 7,8 e 10,4 t ha<sup>-1</sup>) com quatro tempos de decomposição (0; 10; 20 e 30 dias antes ao transplântio), encontraram massa fresca de alface de 15,3 t ha<sup>-1</sup> (Figura 7). Peixoto et al. (2013) estudando a produtividade de alface com de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos, encontraram produção de 10,6 t ha<sup>-1</sup>, sendo inferior ao encontrado com o uso da jitirana.

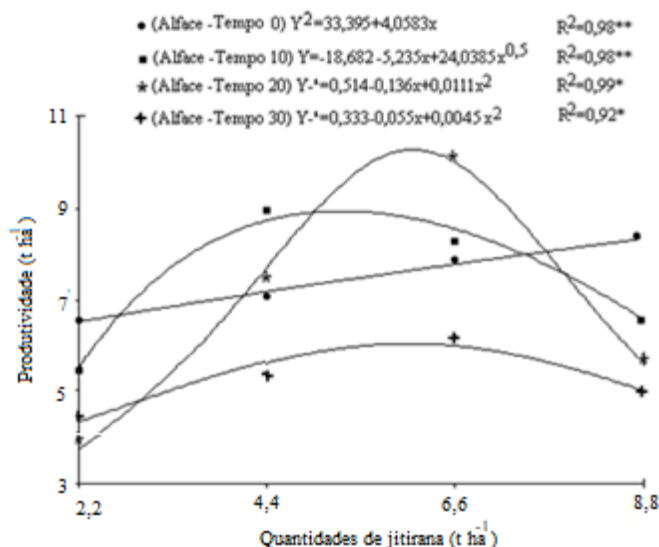
Segundo Oliveira et al. (2010) as hortaliças folhosas respondem muito bem à adubação orgânica e a utilização de adubos minerais promove uma redução na atividade biológica do solo podendo afetar o desempenho produtivo das culturas.



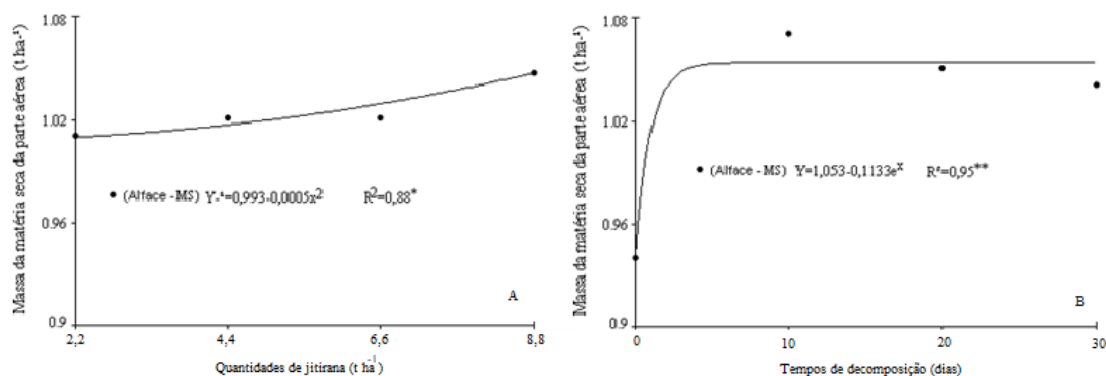
**Figura 7.** Produtividade de alface sob diferentes quantidades (A) e períodos de decomposição (B) de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporado ao solo. Fonte: Góes et al. (2011).

Bezerra Neto et al. (2011) avaliando o desempenho agrônômico da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitirana, verificaram que a produtividade cresceu linearmente com as quantidades de jitirana aplicadas, de 6,51 t ha<sup>-1</sup> na quantidade de 2,2 t ha<sup>-1</sup> de jitirana a 8,31 t ha<sup>-1</sup> na quantidade de 8,8 t ha<sup>-1</sup> de jitirana. Nos tempos de 10, 20 e 30 dias de decomposição, as produtividades cresceram de forma quadrática com as quantidades de jitirana incorporadas ao solo, até os valores máximos de 8,94 t ha<sup>-1</sup>; 10,26 t ha<sup>-1</sup> e 6,03 t ha<sup>-1</sup>, nas quantidades de jitirana incorporadas de 5,27 t ha<sup>-1</sup>, 6,11 t ha<sup>-1</sup> e 6,07 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, decrescendo, em seguida, até a máxima quantidade de jitirana incorporada (Figura 8).

Em relação à massa seca da parte aérea da alface, ajustou-se uma função linear crescente em função das quantidades de jitirana aplicadas e uma exponencial em função do tempo de decomposição da jitirana. Registrou-se um discreto incremento (da ordem de 3,67%) na sua quantidade com o aumento das quantidades de jitirana incorporadas ao solo (Figura 9A). Por outro lado, em função dos tempos de decomposição, o comportamento da matéria seca manteve-se praticamente estável durante o período de decomposição avaliado, com valor aproximado de 1,05 t ha<sup>-1</sup> (Figura 9B).



**Figura 8.** Produtividade de alface em função da interação entre quantidades e períodos de decomposição da jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporado ao solo. Fonte: Bezerra Neto et al. (2011).



**Figura 9.** Massa da matéria seca da parte aérea de alface em função das quantidades (A) e períodos de decomposição da jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) (B) incorporado ao solo. Fonte: Bezerra Neto et al. (2011).

### Cultura do coentro

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma olerícola bastante comercializada no Brasil e de grande valor e importância comercial, sendo grande o volume de importação e de produção nacional de sementes na região Nordeste do Brasil, sendo explorada quase que exclusivamente para a produção de folhas



verdes. Sua importância nutricional é devido à presença de vitaminas A, B1, B2 e C, boa fonte de cálcio e ferro (Filgueira, 2008).

Na região de Mossoró-RN, a hortaliça caracteriza como sendo a mais produzida e comercializada por produtores em sistema familiar de produção familiar (Figura 10). As cultivares de coentro mais plantado na região de Mossoró, RN, consiste da utilização da cultivar verdão e Super-verdão.

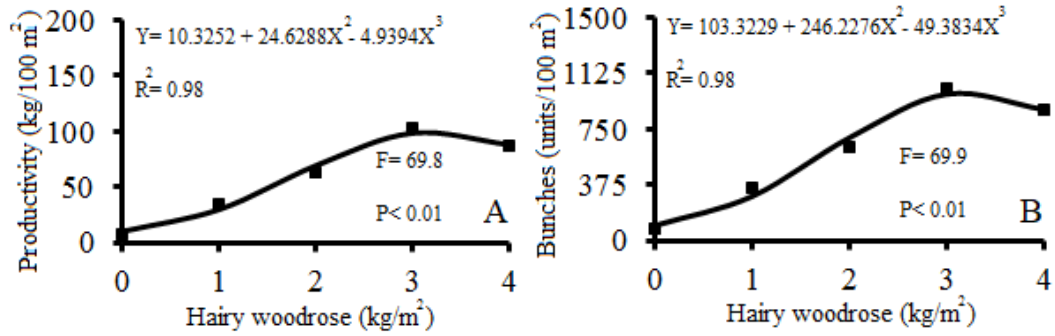
Os trabalhos realizados com jitirana, espécie espontânea do bioma caatinga têm mostrado efeitos positivos nessa cultura, tendo em vista ser uma fonte de nitrogênio para as espécies folhosas.



**Figura 10.** Experimentos (A) ano de 2012; (B) ano de 2014 e (C) ano de 2016 com coentro, adubado com diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares.

Linhares et al. (2018) evaluating optimized amount of hairy woodrose (*Merremia aegyptia* L.) in the productivity of coriander cultivars, encontraram produção de coentro de 98,6 kg 100 m<sup>-2</sup>, equivalente a 986 unidades de molhos 100 m<sup>-2</sup> (Figuras 11A e 11B). Ramalho (2015) estudou o consórcio de coentro com beterraba fertilizada com estrume de gado, madeira peluda, com desempenho agrônômico de coentro 525 g m<sup>-2</sup> de verde massa, equivalente a 52,5 kg 100 m<sup>-2</sup> correspondendo a 525 cachos em 100 m<sup>-2</sup>, sendo inferior a referida pesquisa.

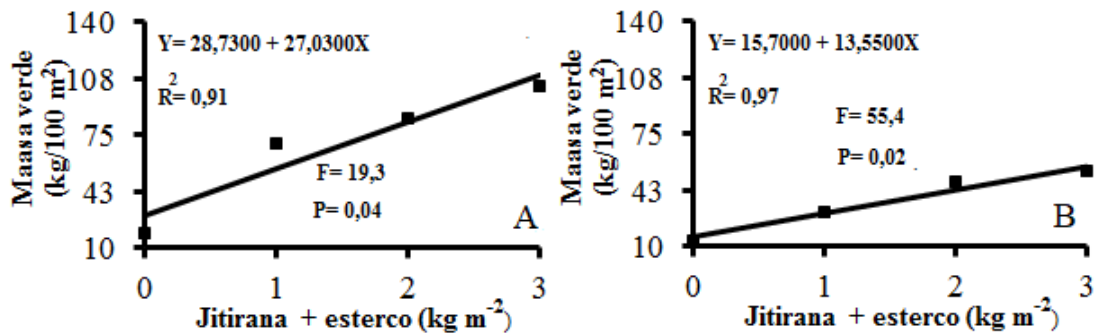




**Figura 11.** Produtividade (A) e número de molhos (B) de coentro em função de diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporado ao solo. Fonte: Linhares et al. (2018).

Cunha et al. (2018) estudando a eficiência agrônômica de diferentes quantidades de jitirana misturada com esterco bovino no consórcio de coentro com hortelã, encontraram massa verde e número de molhos de 56,4 kg/100 m<sup>2</sup> e 1691 unidades/100 m<sup>2</sup>, com a incorporação de 3,0 kg/m<sup>2</sup> (Figura 12A e 12B). Por ser uma espécie rica em nitrogênio, associado ao esterco bovino, possivelmente contribuiu para uma produtividade tão expressiva.

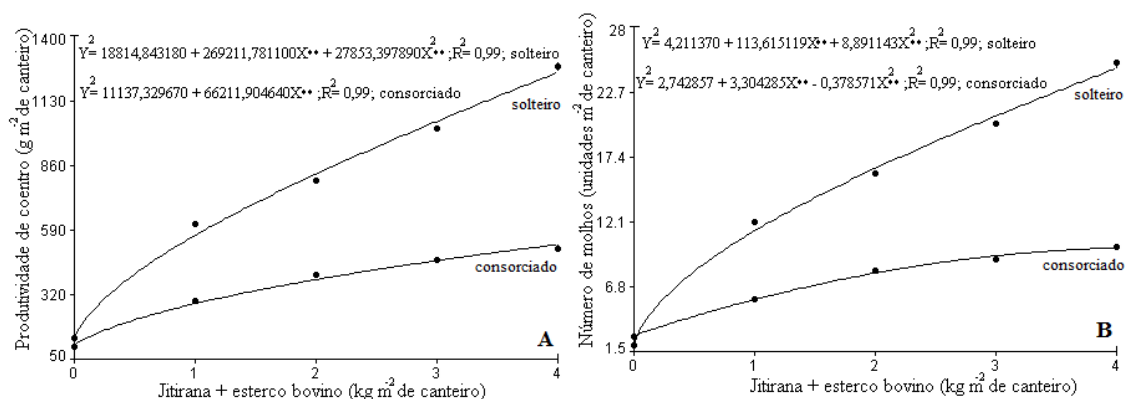
Oliveira et al. (2010) avaliando a produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral, encontraram produção máxima estimada de massa verde de 5,0 kg/m<sup>2</sup> e 49,0 unidades de molhos de coentro na dose de 4,0 kg/m<sup>2</sup> associado a adubação mineral, valor esse que se assemelha a referida pesquisa.



**Figura 12.** Massa verde (A) e número de molhos (B) de coentro em função de diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) misturada com esterco bovino. Fonte: Cunha et al. (2018).

Ramalho (2015) estudando o consórcio de coentro com beterraba, adubados com doses de jitirana, combinada com esterco bovino no desempenho agroeconômico, encontrou produtividade média de 1241 g m<sup>-2</sup> (Figura 13A), equivalente a 25,0 molhos (Figura 13B), sendo estatisticamente superior a produtividade no sistema consorciado, correspondendo a 525 g m<sup>-2</sup> (Figura 13A) equivalente a 9,9 molhos de coentro (Figura 13B).

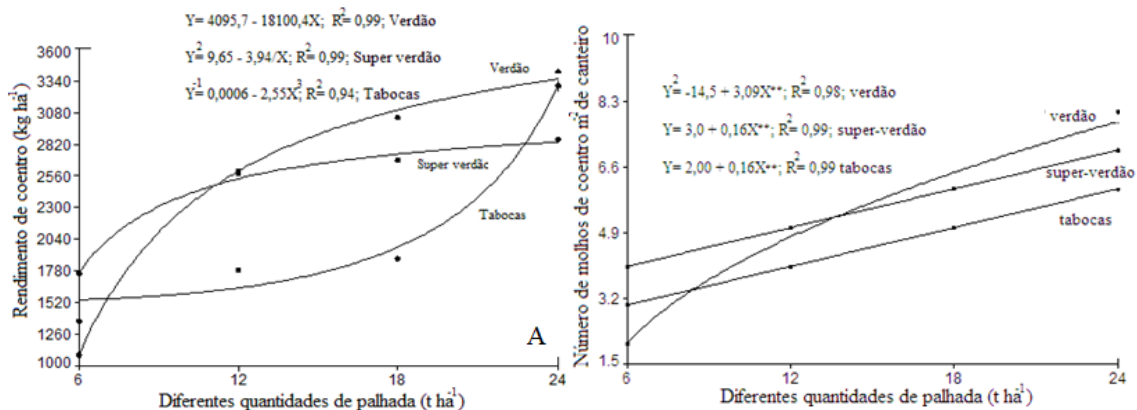
Comportamento inferior foi observado por Heredia Zárata et al. (2003) avaliando a produção e renda bruta de cebolinha e coentro em cultivo solteiro e consorciado com produtividade média de 3,5 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 350g e 7,0 molhos de coentro m<sup>-2</sup> de canteiro.



**Figura 13.** Produtividade (A) e número de molhos (B) de coentro consorciado com rabanete sob diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) mais esterco bovino. Fonte: Ramalho (2015).

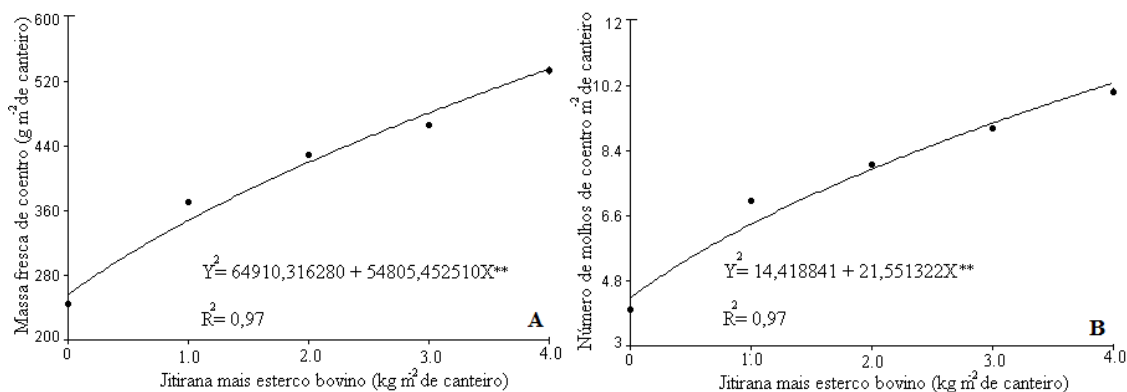
Pereira (2014) estudando o efeito da aplicação em cobertura da jitirana misturada à flor-de-seda sobre as características agronômicas de cultivares de coentro, encontrou interação, havendo desdobramento das quantidades de palhada de espécies espontâneas da caatinga dentro das cultivares, para a variável de rendimento, observando que a máxima quantidade (24,0 t ha<sup>-1</sup>), foi a que promoveu o maior rendimento para as cultivares verdão, Super Verdão e Tabocas, com valores médios de 3341; 3283 e 2830 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 14A).

Para o número de molhos, houve desdobramento das quantidades de palha de espécies espontâneas da caatinga dentro das cultivares, observando que a quantidade máxima (24,0 t ha<sup>-1</sup>), promoveu valores médios de molhos da ordem de 8,0; 7,0 e 6,0 unidades m<sup>-2</sup> de canteiro para as cultivares verdão, super-verdão e tabocas, respectivamente (Figura 14B). Tavella et al. (2010), estudando o cultivo orgânico de coentro em plantio direto, utilizando cobertura viva e morta, adubado com composto, encontrou produtividade de 3454 kg ha<sup>-1</sup>, no sistema de plantio com plantas espontâneas, resultado que se assemelha a cultivar verdão.



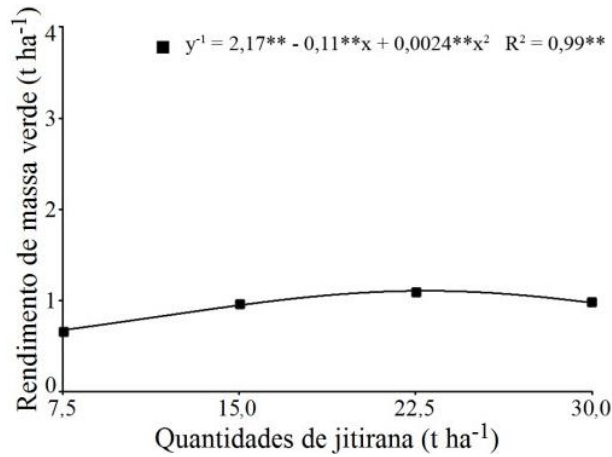
**Figura 14.** Desdobramento das quantidades de palhada de jitirana misturada com flor-de-seda no rendimento (A) e número de molhos (B) de coentro. Fonte: Pereira (2014).

Pereira (2014) avaliando a eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jitirana mais esterco bovino, encontrou massa fresca de coentro de 532 g m<sup>-2</sup> (Figura 15A) em cultivo consorciado, equivalente a 10 molhos de coentro (Figura 15B) com aplicação de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de jitirana mais esterco bovino.



**Figura 15.** Matéria fresca (A) e número de molhos (B) de coentro consorciado com rabanete sob diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L.) mais esterco bovino. Fonte: Pereira (2014).

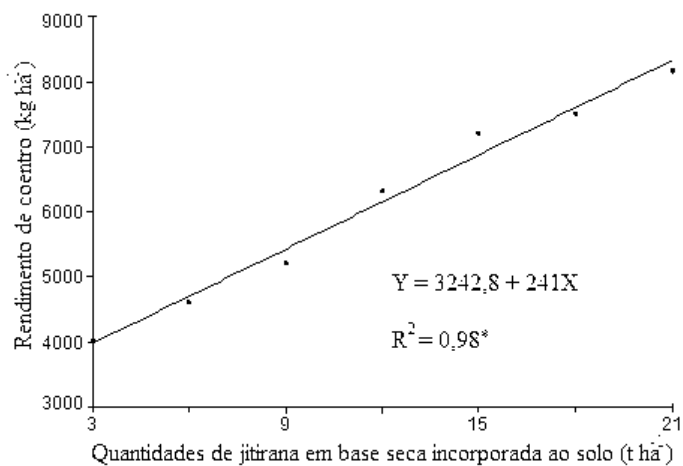
Oliveira (2012) estudando a viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e coentro consorciado com cenoura em função de quantidades de jitirana e densidades populacionais encontrou rendimento de massa verde da parte aérea de coentro com as quantidades crescentes de jitirana, até o valor máximo de 1,11 t ha<sup>-1</sup> na quantidade de 22,13 t ha<sup>-1</sup> de jitirana, decrescendo em seguida, até a maior quantidade de jitirana incorporada (Figura 16). Esse rendimento expressa os benefícios da jitirana como adubo orgânico no desenvolvimento do coentro.



**Figura 16.** Rendimento de massa verde de coentro sob quantidades de jitirana incorporado ao solo. Fonte: Oliveira (2012).

Linhares et al. (2012a) avaliando o rendimento do coentro em sistema de adubação verde com a planta jitirana, com sete tratamentos (3,0; 6,0; 9,0; 12,0; 15,0; 18,0 e 21,0 t ha<sup>-1</sup>), observaram que a quantidade de 21,0 t ha<sup>-1</sup> proporcionou rendimento de 8305 kg ha<sup>-1</sup> de coentro (Figura 17). Vale salientar que a espécie utilizada no experimento é rica em nitrogênio e com relação carbono/nitrogênio inferior a 30/1, o que proporciona uma decomposição mais rápida com liberação de nutrientes, especialmente, o nitrogênio para o solo, sendo absorvido pelas plantas de coentro, o que resultou em uma produtividade tão expressiva.

Tavella et al. (2010) estudando o cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto, encontrou produtividade de 3454,3 kg ha<sup>-1</sup>, no sistema de plantio com plantas espontânea, inferior ao referido trabalho.



**Figura 17.** Rendimento de coentro em função de diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em base seca incorporada ao solo. Fonte: Linhares et al. (2012a).

Linhares et al. (2012b) analisaram proporções de jitirana (*Merremia aegyptia* L.) com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R. Br.) no rendimento de coentro, concluíram que a mistura dos adubos verdes

na proporção de 60% de jitirana + 40% de flor-de-seda, promoveu os melhores incrementos, com rendimento de 3450 kg ha<sup>-1</sup> e 34500 unidades de molhos ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Tavella et al. (2010) estudando o cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto, encontrou produtividade de 3454,3 kg ha<sup>-1</sup>, no sistema de plantio com plantas espontânea, semelhante ao referido trabalho.

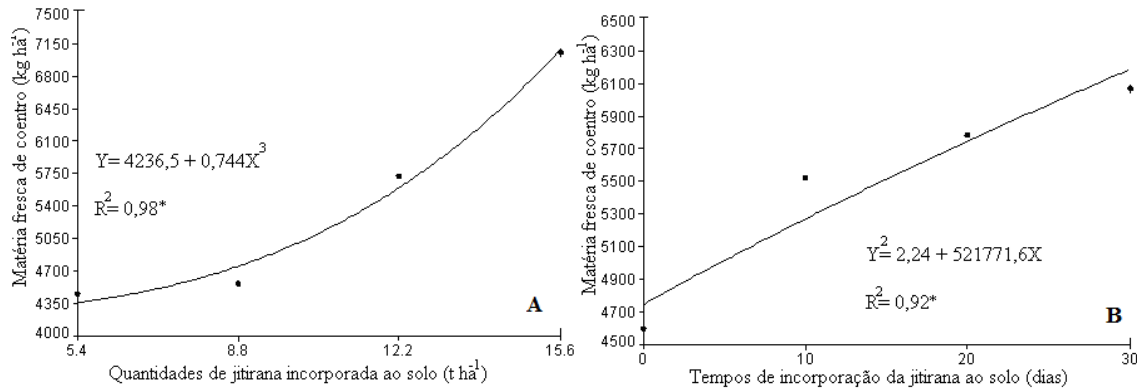
**Tabela 2.** Rendimento de coentro em kg m<sup>-2</sup> e número de molhos de 100g em unidades ha<sup>-1</sup> em função de diferentes proporções de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) com flor-de-seda (*Calotropis procera*) incorporada ao solo. (Linhares et al., 2012b). Fonte: Linhares et al. (2012b).

Tratamentos	kg ha <sup>-1</sup>	Molhos de coentro (100g)
T1- 15% jit + 85% seda	1623 e	16233 e
T2- 30% jit + 70 seda	2010 d	20100 d
T3- 45% jit + 55 seda	2876 b	28766 b
T4- 60% jit + 40 seda	3450 a	34500 a
T5- 70% jit + 30 seda	2586 bc	25866 bc
T6- 85% jit + 15 seda	2500 c	25000 c
T7- 100% jitirana	3293 a	32933 a
T8- 100% flor-de-seda	2416 c	24166 c

† Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey.

Linhares et al. (2012c) estudando quantidades e períodos de incorporação da jitirana no desempenho agrônômico do coentro, em esquema fatorial 4 x 4, correspondendo a quatro quantidades (5,4; 8,8; 12,2; e 15,6 Mg ha<sup>-1</sup>) e quatro períodos de incorporação (0; 10; 20 e 30 dias antes da semeadura do coentro), encontraram massa fresca de coentro de 7064 e 6176 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, referentes a 15,6 Mg ha<sup>-1</sup> e 30 dias antes ao plantio do coentro (Figura 18A e 18B).

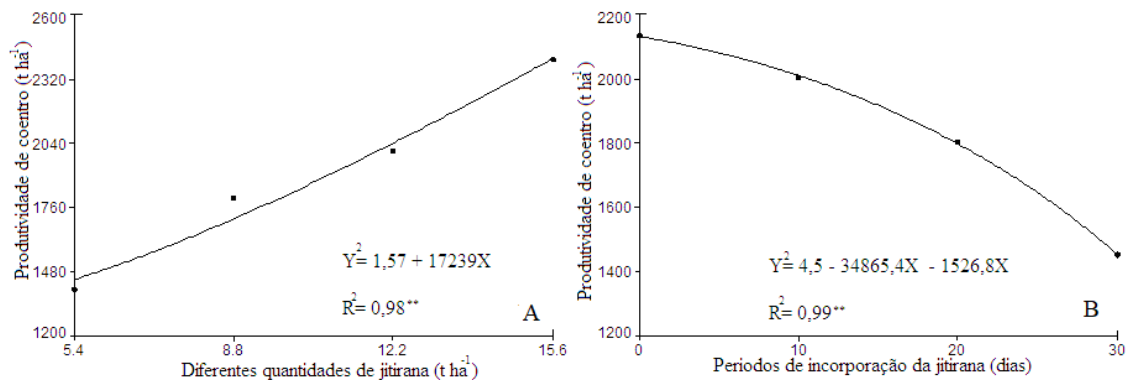
O aumento na quantidade de jitirana até 20,0 t ha<sup>-1</sup> no tempo de 30 dias antes a semeadura, torna-se viável tendo em vista que essa quantidade em função da área trabalhada pelos agricultores familiares na região de Mossoró-RN (20% de um hectare, correspondendo à produtividade da jitirana no extrato herbáceo da caatinga 4000 kg ha<sup>-1</sup> de fitomassa seca). Além de que, a espécie é abundante no extrato herbáceo durante o período chuvoso, sendo de fácil manejo, e, quando adicionado ao solo, possibilita ao produtor três cultivos sucessivos de coentro, sem a utilização de adubação, pelo efeito residual da jitirana adicionada ao solo, o que viabiliza econômica e tecnicamente.



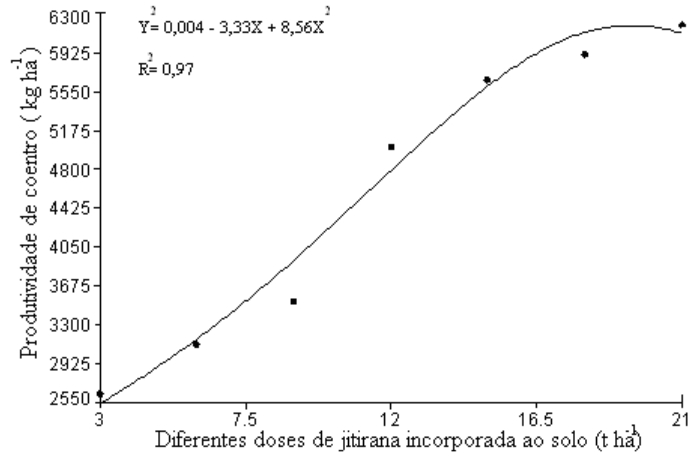
**Figura 18.** Matéria fresca de coentro sob diferentes quantidades (A) e períodos (B) de incorporação da jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporado ao solo. Fonte: Linhares et al. (2012c).

Linhares et al. (2012d) avaliando a produção orgânica do coentro em sucessão a cultura da beterraba fertilizada com diferentes quantidades e tempos de incorporação de jitirana, encontraram produtividade máxima de 2403 e 2127 kg ha<sup>-1</sup>, na quantidade de 15,6 t ha<sup>-1</sup> e 0 dia de incorporação (Figura 19A e 19B). Linhares et al. (2011) avaliando o cultivo de coentro sob o efeito residual de diferentes doses de jitirana, observaram produtividade de 6179 kg ha<sup>-1</sup> na quantidade de 21,0 t ha<sup>-1</sup> (Figura 20). O espaçamento na cultura do coentro é suma importância, tendo em vista, que a comercialização da cultura se dá pelo número de molhos que estar relacionada com a quantidade de plantas por unidade.

Linhares et al. (2014) estudando espaçamento para a cultura do coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró, RN, encontraram produtividade de 1,1 kg m<sup>-2</sup>, correspondendo a 7700 kg ha<sup>-1</sup>, superior ao presente estudo.

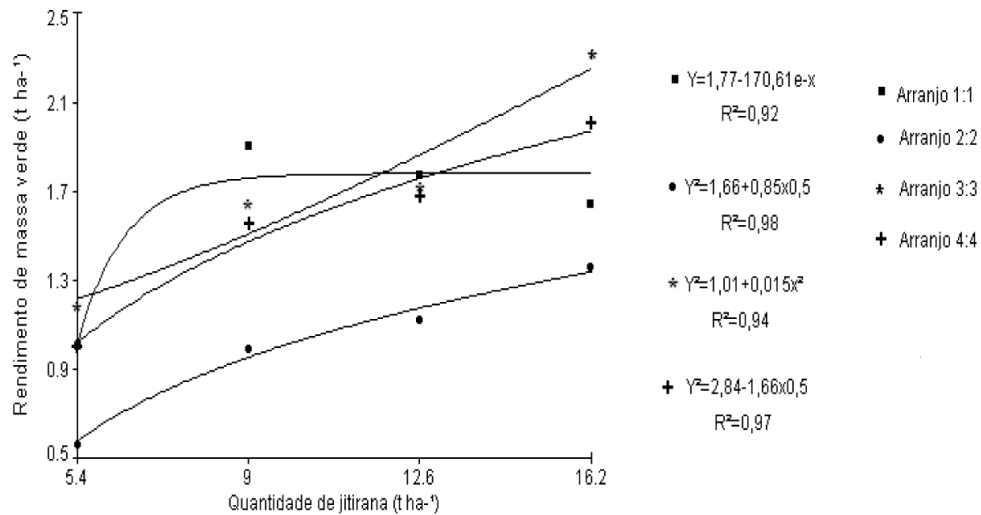


**Figura 19.** Produtividade de coentro em sucessão a cultura da beterraba fertilizada com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em diferentes quantidades (A) e períodos (B) de incorporação. Fonte: Linhares et al. (2012d).



**Figura 20.** Produtividade de coentro sob o efeito residual de diferentes doses de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporado ao solo. Fonte: Linhares et al. (2011).

Moreira et al. (2010) estudando o coentro consorciado com rúcula sob diferentes arranjos espaciais e quantidades de jitirana incorporadas ao solo, verificaram com relação ao rendimento de massa verde, um crescimento linear dos arranjos 1:1, 2:2, 3:3 e 4:4 (quando as quantidades de adubos foram observadas dentro dos arranjos), até os valores máximos de 1,773 t ha<sup>-1</sup>, 1,330 t ha<sup>-1</sup>, 2, 242 t ha<sup>-1</sup> e 1,962 t ha<sup>-1</sup> na quantidade máxima de jitirana incorporada ao solo (Figura 21).



**Figura 21.** Rendimento de massa verde de coentro sob diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporada ao solo. Fonte: Moreira et al. (2010).

Linhares (2009a) avaliando quantidades e tipos de adubos verdes, no esquema fatorial 4 x 3, correspondendo a quatro quantidades de adubos verdes (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 t ha<sup>-1</sup>) e três espécies (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto), encontrou diferença estatística para altura de planta e rendimento de coentro em relação ao adubo mata-pasto, com valores de 14,18 cm planta<sup>-1</sup> e 2,81 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 3).

Linhares et al. (2009b) avaliando o rendimento do coentro em casa de vegetação em função do uso exclusivo da jitirana e em proporções com esterco bovino, com sete tratamentos, observaram que o uso exclusivo da jitirana proporcionou acréscimo em todas as características avaliadas (Tabela 4).

**Tabela 3.** Altura de plantas (AT), expresso em cm planta<sup>-1</sup>, número de hastes por planta (NH), expresso em termos de média, rendimento de massa verde (RC), expresso em t ha<sup>-1</sup> e massa da matéria seca (MS), expresso em t ha<sup>-1</sup>, da parte aérea de coentro em função de tipos de adubos verdes. (Linhares, 2009a). Fonte: Linhares (2009a).

Adubos verdes	AT	NH	RC	MS
<b>Jitirana</b>	<b>14,18 a</b>	<b>8,37 a</b>	<b>2,81 a</b>	<b>0,54 a</b>
Flor-de-seda	13,66 ab	7,85 a	2,57 ab	0,55 a
Mata-pasto	11,90 b	7,68 a	2,23 b	0,48 a
Médias dos adubos verdes	13,25	7,97	2,54	0,53
CV (%)	13,83	12,50	15,06	14,53

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 4.** Altura de planta, expresso em cm planta<sup>-1</sup> (AT), número de hastes total (NH), massa verde, expresso em g parcela<sup>-1</sup> (MV) e massa seca, expresso em g parcela<sup>-1</sup> (MS) adubado com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) de forma exclusiva e em proporções com esterco bovino na cultura do coentro. (Linhares, 2009b). Fonte: Linhares (2009b).

Tratamentos	AT	NH	MV	MS
T1- 168g vaso <sup>-1</sup> de est. bovino	17,6c	18,3C	34,5a	3,3a
T2- 168g vaso <sup>-1</sup> de est. bovino + 1,0 g vaso de N	20,8ab	20,0ab	38,2a	3,0a
T3- 168g vaso <sup>-1</sup> de est. bovino + 8,4 g vaso de jit.	19,2ab	22,3ab	40,4ab	4,8ab
T4- 168g vaso <sup>-1</sup> de est. bovino + 16,8 g vaso de jit.	21,8a	26,7ab	42,8ab	4,1ab
T5- 168g vaso <sup>-1</sup> de est. bovino + 25,2 g vaso de jit.	21,4ab	26,0ab	47,5ab	4,0ab
T6- 168g vaso <sup>-1</sup> de est. bovino + 33,6 g vaso de jit.	22,0ab	25,0ab	48,8ab	4,4ab
T7- 42 g vaso <sup>-1</sup> de jit.	23,5a	28,7a	55,5c	5,2a
CV (%)	7,25	11,5	10,74	4,63

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

### Cultura da rúcula

A rúcula (*Eruca sativa*) é uma hortaliça folhosa de ciclo curto, amplamente utilizado na culinária brasileira. Apesar das poucas informações técnicas sobre seu cultivo, a rúcula tem sido amplamente cultivada em todas as regiões brasileiras (Oliveira et al., 2015). No Brasil, esta é uma das principais hortaliças folhosas e, sendo cultivado principalmente em cultivo solteiro, monocultivo, no entanto, apresenta potencial para cultivada em sistema de consórcio com outras culturas (Nunes et al., 2013). No Rio Grande do Norte, pesquisas têm sido desenvolvidas com essa cultura (Figura 22A e 22B).



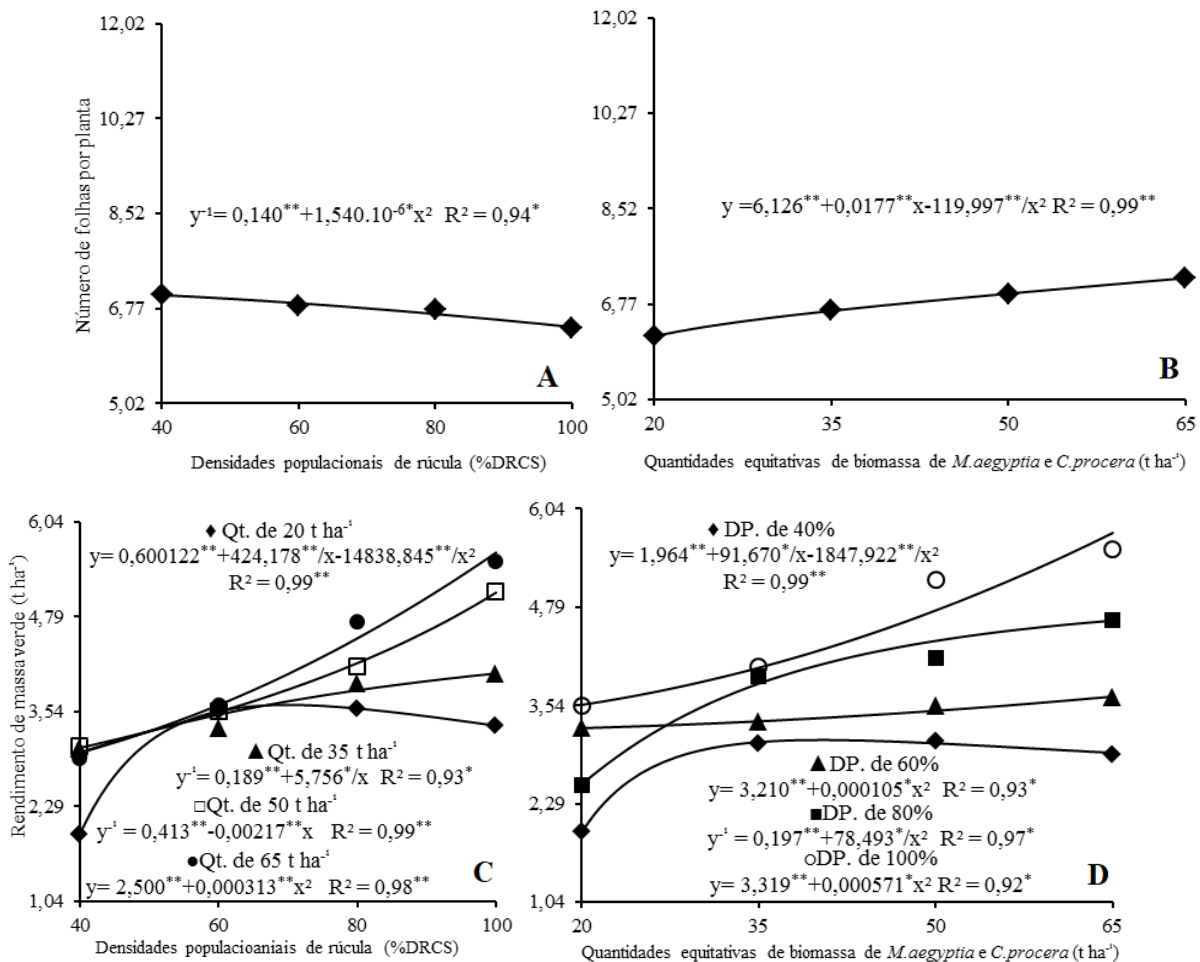


(A)



(B)

**Figura 22.** Experimento de dissertação (A) e parcela experimental (B) de rúcula adubado com diferentes quantidades e períodos de incorporação de jitirana, na horta didática da Universidade Federal Rural do Semi-árido. Mossoró, RN, 2006. Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares



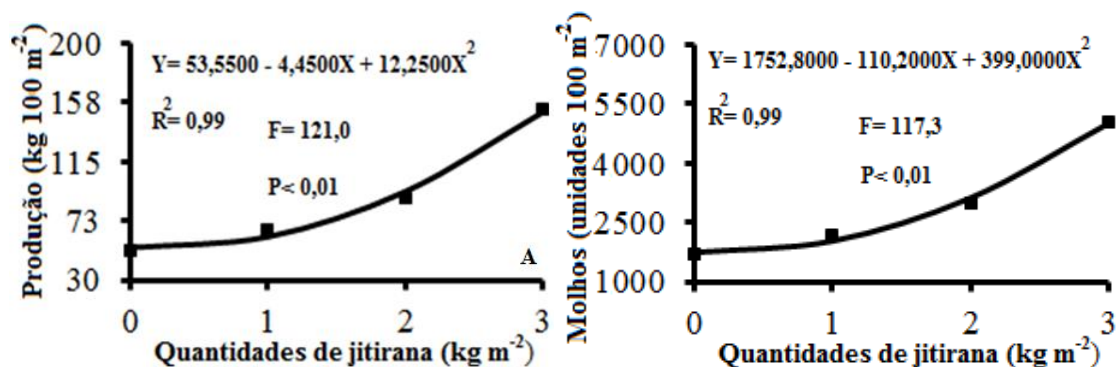
**Figura 23.** Rendimento de massa verde (A e B) de rúcula consorciada com rabanete em função de densidades populacionais de rúcula e quantidades equitativas de biomassa de *M. aegyptia* e *C. procerca* incorporadas ao solo. Fonte: Sá (2020).

Sá (2020) estudando as densidades populacionais de rúcula consorciada com rabanete adubadas com a mistura de jitirana com flor-de-seda em duas estações encontrou 7,0 folhas planta<sup>-1</sup>, na menor densidade plantio (Figura 23A). Em relação as quantidades da mistura de jitirana mais flor-de-seda, o

número máximo de folhas foi de 7,2 unidades planta<sup>-1</sup>, na quantidade de 65 t ha<sup>-1</sup> (Figura 23B). Para o rendimento de massa verde de rúcula, foi observado comportamento crescente para as quantidades de 35, 50 e 65 t ha<sup>-1</sup>, comportamento crescente no rendimento de massa verde de rúcula, com valores de 4,05; 5,11 e 5,64 t ha<sup>-1</sup> (Figura 23C). Em relação as densidades foi observado rendimento máximo de 3,63 t ha<sup>-1</sup> dentro da quantidade de 20 t ha<sup>-1</sup> (Figura 23D).

Nas hortaliças folhosas o fornecimento de quantidades adequadas de nitrogênio favorece o desenvolvimento vegetativo, expande a área fotossintética ativa e eleva o potencial produtivo, aumentando o rendimento de massa verde das plantas em função da maior disponibilidade de nutrientes (Filgueira, 2013). Melo (2018) avaliando as características agronômicas do consórcio de hortelã com rúcula adubado com jitirana, encontrou rendimento médio de 150,4 kg 100 m<sup>-2</sup> e 5013 unidades 100 m<sup>-2</sup>, respectivamente, na quantidade de 3,0 kg m<sup>-2</sup> de jitirana (Figura 24).

Almeida et al. (2015) estudando a eficiência agronômica do consórcio de alface- rúcula fertilizado com flor-de-seda, encontraram produção de rúcula de 37,96 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 379 kg 100 m<sup>-2</sup>, sendo superior a referida pesquisa. Já, Silva (2012) observou rendimento máximo de massa verde de rúcula de 7,9 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 79 kg 100 m<sup>-2</sup>, na combinação de 45 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda com o tempo de 20 dias antes da semeadura da rúcula, sendo inferior ao referido estudo.



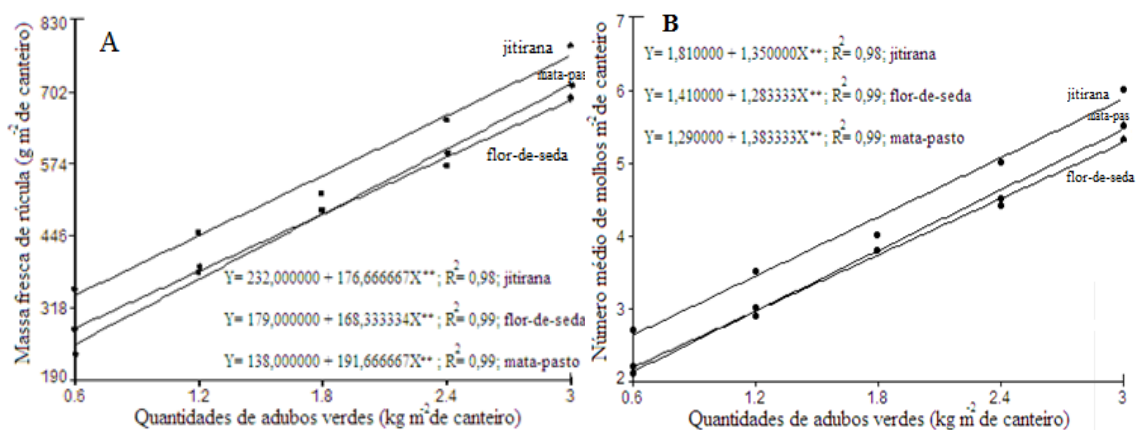
**Figura 24.** Rendimento de massa verde (A) e número de molhos (B) de rúcula consorciada com hortelã sob diferentes quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Fonte: Melo (2018).

Almeida et al. (2015) avaliando o efeito residual da jitirana, flor-de-seda e mata-pasto no cultivo da rúcula em sucessão a beterraba, verificaram que a jitirana proporcionou massa fresca de rúcula superior a flor-de-seda e mata-pasto, com valores médios de 762; 684 e 713 g m<sup>-2</sup> (Figura 24A), correspondendo a 6,0; 5,0 e 5,0 molhos de rúcula, respectivamente (Figura 24B) na quantidade de 3,0 kg m<sup>-2</sup> de adubos verdes, inferior ao presente estudo.

Solino et al. (2010) cultivando rúcula em espaçamento de 0,3 x 0,1 em plantio direto sob diferentes doses de composto e tipos de cobertura, encontraram produtividade de 8424 kg ha<sup>-1</sup>, equivalente a 842 g m<sup>-2</sup> de canteiro sob vegetação espontânea associada à dose de 20,9t ha<sup>-1</sup> de composto, valor este superior à esta pesquisa. Essa superioridade em relação ao presente estudo deve-se possivelmente ao fato de Solino

et al. (2010) estão cultivando a rúcula em primeiro cultivo, com adição de composto associado as espécies espontâneas.

Linhares et al. (2012e) avaliando espécies espontâneas da caatinga como adubo verde no cultivo da rúcula em sucessão a beterraba, observaram que a jitirana obteve o maior valor para altura de planta, número de folhas, rendimento e massa seca de rúcula, com valores de 16,8 cm planta<sup>-1</sup>; 11,0 unidades; 7058 kg ha<sup>-1</sup> e 615 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 5). É sabido que as hortaliças folhosas respondem muito bem a adubação orgânica, portanto, nesse experimento, é possível inferir que a mineralização da matéria orgânica ocorreu em tempo hábil para o fornecimento de nutrientes para as plantas, considerando-se que a área é mantida para o sistema orgânico.



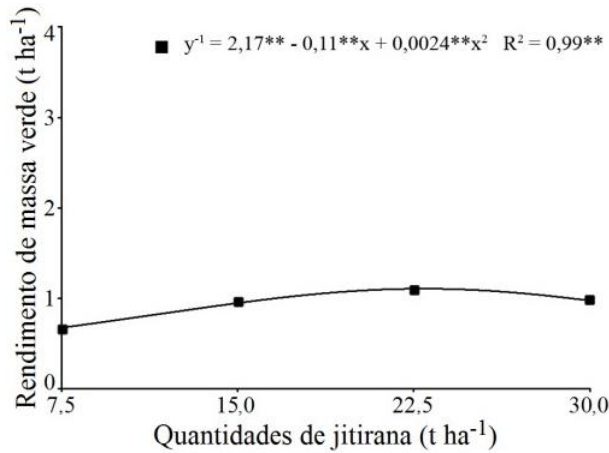
**Figura 24.** Desdobramento das quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) dentro dos tempos de decomposição na massa fresca (A) e número de molhos (B) de rúcula. Fonte: Almeida et al. (2015).

**Tabela 5.** Altura (AT), expresso em cm planta<sup>-1</sup>; número de folhas (NF), expresso em unidades por planta; rendimento (RR), expresso em kg ha<sup>-1</sup> e massa da matéria seca (MMS) de rúcula, expresso em kg ha<sup>-1</sup> em função do efeito residual de diferentes quantidades e tipos de adubos verdes (Linhares et al., 2012e). Fonte: Linhares et al. (2012e).

Adubos verdes	AT	NF	RR	MMS
Jitirana ( <i>Merremia aegyptia</i> L.)	16,8a*	11,0a	7058a	615a
Flor-de-seda ( <i>Calotropis procera</i> )	16,7a	10,8a	6325b	524b
Mata-pasto ( <i>Senna uniflora</i> )	15,9a	10,4a	6235b	512b
CV (%)	13,9	12,7	10,2	10,0

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

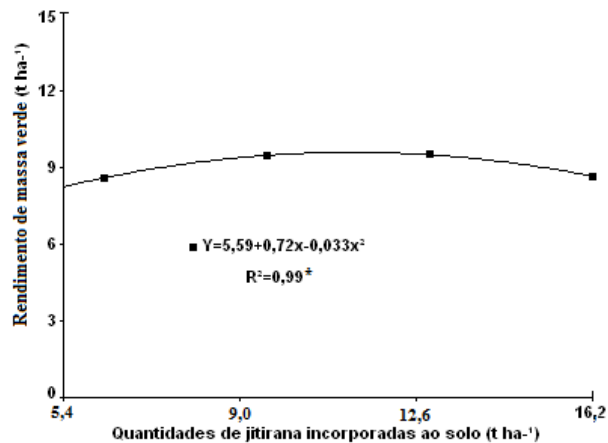
Oliveira (2015) estudando a viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e coentro consorciado com cenoura em função de quantidades de jitirana e densidades populacionais encontrou valor máximo de 2,18 t ha<sup>-1</sup> de rúcula, obtido na quantidade de jitirana de 17,5 t ha<sup>-1</sup> (Figura 25). Paula (2011) ao avaliar a viabilidade agrônômica de consórcios de cenoura e rúcula em diferentes quantidades de jitirana observou aumento da massa seca e verde das plantas de rúcula com as quantidades de jitirana incorporadas ao solo.



**Figura 25.** Rendimento de massa verde de rúcula sob quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporado ao solo. Fonte: Oliveira (2015).

Moreira et al. (2012) estudando a avaliação agrônômica de sistemas consorciados de rúcula e coentro em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo e arranjos espaciais, encontraram rendimento de rúcula de 9,52 t ha<sup>-1</sup> na quantidade de 10,9 t ha<sup>-1</sup> de jitirana (Figura 26).

Oliveira et al. (2010) avaliando a produtividade de alface e rúcula em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral, encontraram rendimento de massa verde de 7,9 t ha<sup>-1</sup> sob adubação orgânica. Esse valor foi superior ao encontrado com a aplicação com a jitirana, possivelmente devido à aplicação de composto de cama de aviário de codorna (5,0 t ha<sup>-1</sup>); bokashi (2,0 t ha<sup>-1</sup>); termofosfato (1,5 t ha<sup>-1</sup>) e sulpomag (0,2 t ha<sup>-1</sup>), o que proporcionou um rendimento tão expressivo.

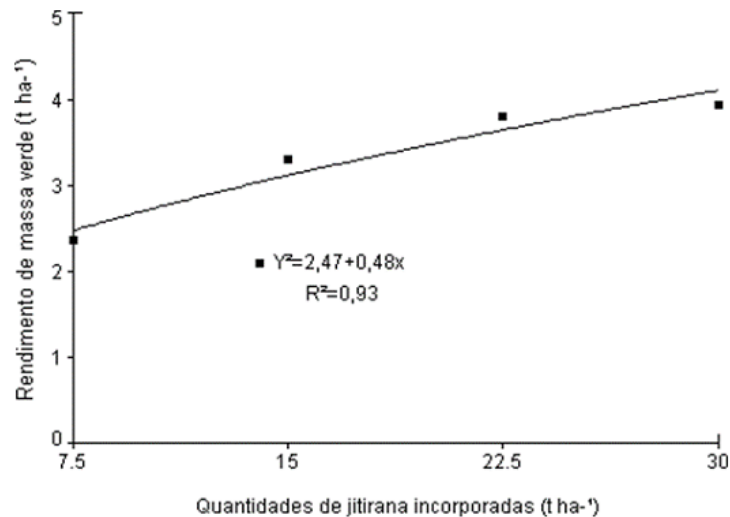


**Figura 26.** Rendimento de rúcula sob diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporada ao solo. Fonte: Moreira et al. (2012).

Paula (2011) estudando a viabilidade agroeconômica de consórcios de cenoura e rúcula em diferentes quantidades de jitirana e arranjos espaciais, encontrou aumento no rendimento de massa verde, com valor de 1,64 t ha<sup>-1</sup> (Figura 27), nas quantidades crescentes de jitirana, com valor máximo de 4,09 t ha<sup>-1</sup> na quantidade de 30 t ha<sup>-1</sup> de jitirana incorporada ao solo. Esse aumento pode estar relacionado aos

benefícios da incorporação da jitirana, contribuindo de sobremaneira para o aumento da fertilidade solo com maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, em especial o nitrogênio, que é o maior constituinte da espécie.

De acordo com Aquino et al. (2006), o nitrogênio contribui para o aumento da produtividade das culturas por promover a expansão foliar e o acúmulo de massa, confirmando o resultado observado.



**Figura 27.** Rendimento de massa verde de rúcula sob quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) incorporada ao solo. Fonte: Paula (2011).

Linhares et al. (2009) estudando adubação verde com jitirana na produção de rúcula, encontraram rendimento de massa verde de 54g/vaso de rúcula com a aplicação de jitirana incorporado ao solo.

Linhares (2007) estudando quantidades e tempos de incorporação da jitirana na massa verde de rúcula, encontrou rendimento de 12,4 e 12,5 Mg ha<sup>-1</sup> na quantidade de 8,8 Mg ha<sup>-1</sup> ao 0 dia de incorporação (Figura 28) de jitirana verde incorporado ao solo, respectivamente. Quando cultivou a rúcula com jitirana na segunda época de cultivo, encontrou para o tempo de 0 dia, valor máximo de 8,78 Mg ha<sup>-1</sup> de rendimento na maior quantidade de jitirana incorporada, que foi de 15,6 Mg ha<sup>-1</sup> (Figura 29A).

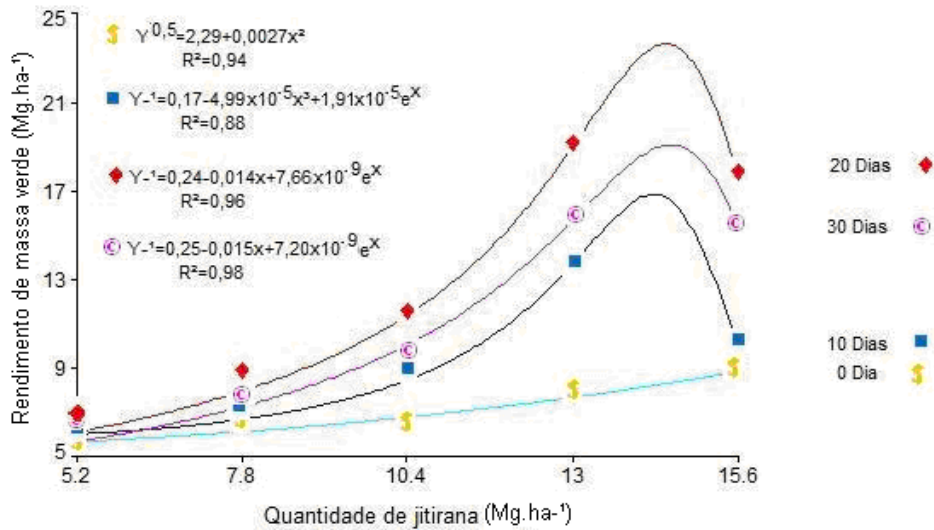
Para os tempos de 10; 20 e 30 dias após a incorporação do adubo verde houve aumentos nos rendimentos de massa verde até os valores máximos de 16,77; 23,56 e 19,00 Mg ha<sup>-1</sup>, correspondendo respectivamente às quantidades de 14,3; 14,5 e 14,5 nos referidos tempos de decomposição da jitirana, decrescendo os valores máximos até a quantidade de jitirana de 15,6 Mg ha<sup>-1</sup> (Figura 29B).

Solino et al. (2010) avaliando o cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de cobertura e doses de composto, encontraram produtividade de 9521,2 kg ha<sup>-1</sup> com amendoim forrageiro e vegetação espontânea na dose de 20,5 t ha<sup>-1</sup> de composto, sendo inferior a presente pesquisa.

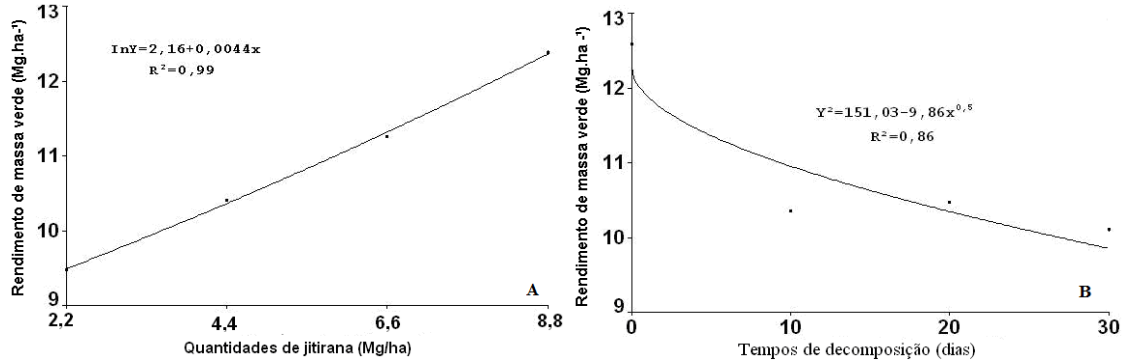
Linhares (2009) avaliando a vegetação espontânea como adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças, encontrou altura de planta, rendimento de massa verde e massa seca de



rúcula de 18,44 cm planta<sup>-1</sup>; 11,26 t ha<sup>-1</sup> e 1,70 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 6). Pelá et al. (2017) estudando a produção e teor de nitrato de cama de frango e esterco bovino, encontraram produtividade de 2364,8 g m<sup>-2</sup> na dose de 26,2 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino, valor esse inferior a referida pesquisa.



**Figura 28.** Desdobramento das quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) dentro dos tempos de decomposição no rendimento de massa verde de rúcula. Fonte: Linhares (2007).



**Figura 29.** Rendimento de massa verde de rúcula sob diferentes quantidades (A) e tempos de decomposição (B) de jitirana verde (*Merremia aegyptia* L.) incorporado ao solo. Fonte: Linhares (2007).

**Tabela 6.** Altura de planta, rendimento e massa seca de rúcula nos diferentes tipos e quantidades de adubos verdes incorporados ao solo. Mossoró, RN (Linhares, 2009). Fonte: Linhares (2009).

Características avaliadas	Tipos de adubos verdes	Quantidades de adubos verdes incorporados (t ha <sup>-1</sup> )			
		5,4	8,8	12,2	15,6
Altura (cm planta <sup>-1</sup> )	<b>Jitirana</b>	<b>18,80 a</b>	<b>21,78 a</b>	<b>22,15 a</b>	<b>18,44 b</b>
	Flor-de-seda	15,83 ab	21,16 a	23,04 a	29,83 a
	Mata-pasto	12,69 b	15,37 b	16,64 b	16,47 b
Rendimento de rúcula (t ha <sup>-1</sup> )	<b>Jitirana</b>	<b>10,76 a</b>	<b>14,47 a</b>	<b>16,75 a</b>	<b>11,26 b</b>
	Flor-de-seda	8,24ab	12,63a	16,80a	25,09a
	Mata-pasto	5,57 b	7,35 b	9,68 b	9,59 b
Massa seca de rúcula (t ha <sup>-1</sup> )	<b>Jitirana</b>	<b>1,36 a</b>	<b>1,72 a</b>	<b>2,05 ab</b>	<b>1,70 b</b>
	Flor-de-seda	1,60 a	1,70 a	2,43 a	3,35 a
	Mata-pasto	0,98a	1,03a	1,65b	1,66b

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

### Cultura da hortelã

A utilização de plantas medicinais é de suma importância na cura de enfermidades, o que caracteriza como sendo um método antigo utilizado pela espécie humana. Durante muito tempo, remédios naturais, sobretudo, as plantas medicinais, foram o principal recurso disponível para a medicina. Estudos mostram que 80% da população mundial faz uso de algum tipo de erva medicinal para sintomas de enfermidades (Maciel; Pinto; Veiga Júnior, 2002).

Dentre as plantas medicinais, destaca-se a hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.) pertence à família das Lamiaceae, da ordem tubiflorae (Lamiales). É conhecida popularmente como hortelã, hortelãzinho, hortelã da cozinha, hortelã-pimenta, menta, *spearment*, *peppermint* e *mint* (inglês) (Martins et al., 2003; Maia et al., 2001) (Figura 30).

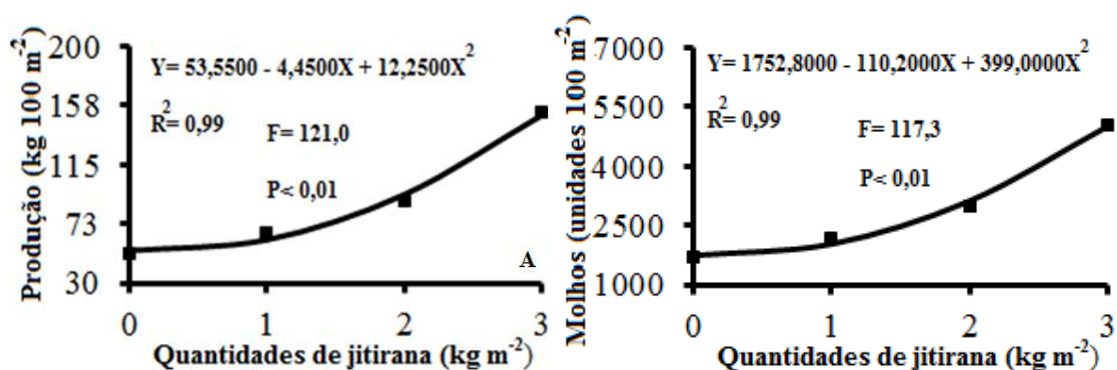


**Figura 30.** Transplântio de mudas de hortelã por ocasião da instalação de trabalho de dissertação. Mossoró, RN, 2016. Foto: Me. Ariana Moraes Neves

Nativa da Europa, naturalizada no norte do EUA e Canadá, e cultivada em muitos outros lugares do mundo (Mckay; Blumberg, 2006), é uma planta rasteira, de raiz fibrosa, podendo atingir de 30-60 cm

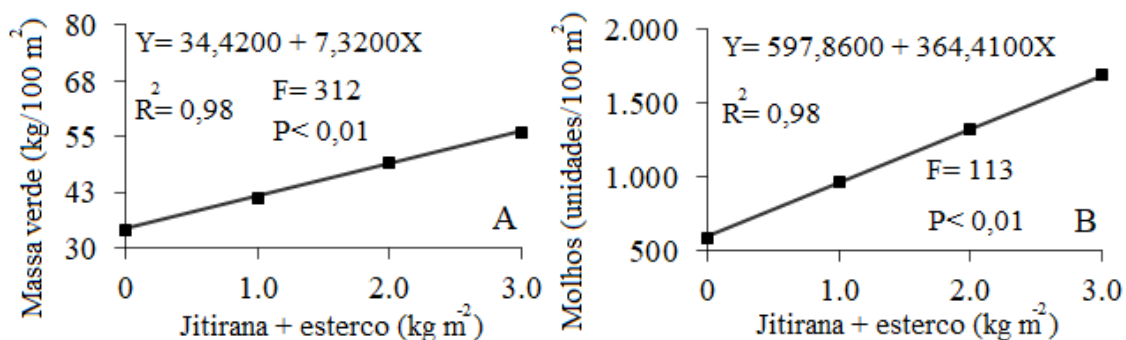
de altura. Possui um caule ereto, de cor arroxeada e ramificada, com folhas pequenas, serrilhadas e de coloração verde escuro, com intenso sabor característico (Lawrence, 2007).

Melo (2018) avaliando as características agrônômicas do consórcio de hortelã com rúcula adubado com jitirana, encontrou rendimento médio de 150,4 kg 100 m<sup>-2</sup> e 5013 unidades 100 m<sup>-2</sup>, respectivamente, na quantidade de 3,0 kg m<sup>-2</sup> de jitirana (Figura 31).



**Figura 31.** Rendimento de massa verde (A) e número de molhos (B) de hortelã consorciada com rúcula sob diferentes quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Fonte: Melo (2018).

Cunha (2017) avaliando a viabilidade agroeconômica do consórcio de hortelã com coentro fertilizado com jitirana mais esterco bovino, encontrou produção de 56,4 kg 100 m<sup>-2</sup> de massa verde (Figura 32A) e 1691,1 unidades de molhos 100 m<sup>-2</sup> (Figura 32B) em cultivo solteiro com a incorporação de 3,0 kg m<sup>-2</sup> de jitirana mais esterco bovino. Vicente, Maia e Oliveira (2008) estudando a produção de plantas medicinais com torta de filtro, encontraram produção de biomassa verde de hortelã de 400 g m<sup>-2</sup>, equivalente a 40 kg 100 m<sup>-2</sup> correspondendo a 400 molhos, valor este inferior à referida pesquisa.



**Figura 32.** Massa verde (A) e número de molhos (B) de hortelã consorciada com coentro sob diferentes doses de jitirana mais esterco bovino. Fonte: Cunha (2017).

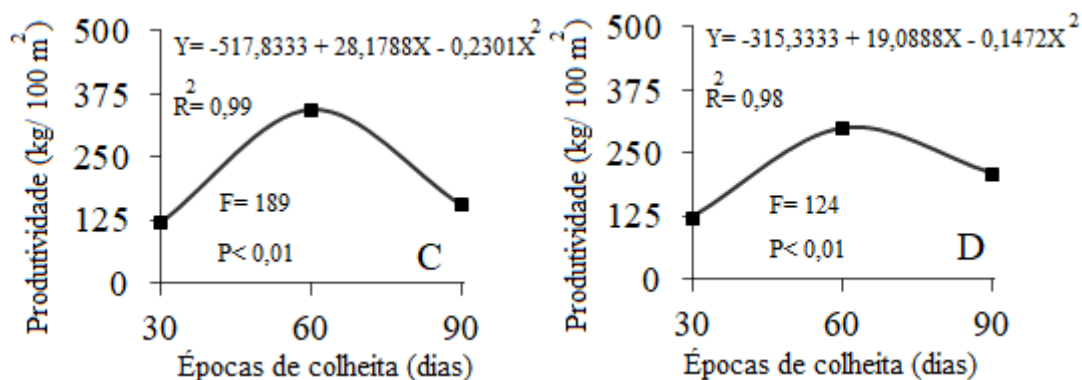
Almeida (2017) avaliando a viabilidade agroeconômica da hortelã (*Mentha piperita* L.) em dois cultivos sucessivos sob doses de jitirana e épocas de colheita, encontrou produtividade de 332,4; 326,09; 344,54 e 300,08 kg 100 m<sup>-2</sup> de hortelã (Figura 31A; 31B; 31C e 31D). A aplicação de jitirana ao solo



contribuiu de sobremaneira para o bom desenvolvimento da cultura, expresso em alta produtividade (Figura 33A e 33B).

Guerra et al. (2015) estudando o cultivo consorciado de alface com plantas medicinais nas condições amazônica, encontraram massa fresca da hortelã pimenta da ordem de 557,5 e 322,5 g m<sup>-2</sup>, equivalente a 55,7 e 32,3 kg 100 m<sup>-2</sup> no cultivo solteiro e consorciado, respectivamente. Neves (2018) estudando adubação verde com feijão mungo na viabilidade agroeconômica da hortelã encontrou produtividade de massa verde de 2508,3 g m<sup>-2</sup>, equivalente a 250,8 kg 100 m<sup>-2</sup> e 3080 unidades 100 m<sup>-2</sup> de molhos na densidade de plantio de 150 plantas de feijão mungo, valor esse inferior ao referido estudo.

Segundo Souza et al. (2012) a utilização de adubação verde, propicia diversos benefícios, como: aumento e estabilidade da matéria orgânica, a qual exerce diversos efeitos benéficos no solo, proporcionando condições edáficas favoráveis para o desenvolvimento das culturas.



**Figura 31.** Desdobramento das épocas de colheita dentro das doses 0,0 kg m<sup>-2</sup> (A), 0,5 kg m<sup>-2</sup> (B), 1,0 kg m<sup>-2</sup> (C) e 1,5 kg m<sup>-2</sup> (D) na produtividade de hortelã. Fonte: Almeida (2017).



(A)



(B)

**Figura 32.** Transplântio de mudas de hortelã (A) e avaliação das características agrônômicas (B) da hortelã adubado com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) adubada na área experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA-Mossoró-RN. 2015. Foto: Me. Alany Moisa Bezerra de Almeida

### Feijão verde

O cultivo de feijão verde é bastante difundido na região de Mossoró, RN, tendo em vista um mercado promissor em que se comercializa tanto em gondolas de supermercado como em feiras. Muitas cultivares da EMBRAPA tem sido utilizado por pesquisadores com o objetivo de se obter a mais produtiva para as condições de solo e clima da região.

Silva (2019) avaliando a viabilidade agroeconômica em associações de cenoura e caupi-hortaliças em ambiente semiárido em função de quantidades de biomassa de jitirana incorporada ao solo Com base nos resultados da análise conjunta das variáveis avaliadas no caupi-hortaliça, foi observada Interação significativa entre as épocas de cultivo e arranjos espaciais, e entre arranjos espaciais e quantidades de biomassa de jitirana adicionadas ao solo na produtividade de grãos verdes de caupi-hortaliça (Tabela 7).

Nunes et al. (2018) estudando o consórcio de rabanete com caupi-hortaliça em função de quantidades de flor-de-seda e arranjos espaciais em duas épocas, encontraram valores mais elevados para essas características na primeira época de cultivo, o que difere da referida pesquisa. Em reação as quantidades de jitirana, possivelmente a adição de material rico em nutrientes, contribuiu para a melhoria das condições edáficas, favorecendo as características agrônômicas do feijão.

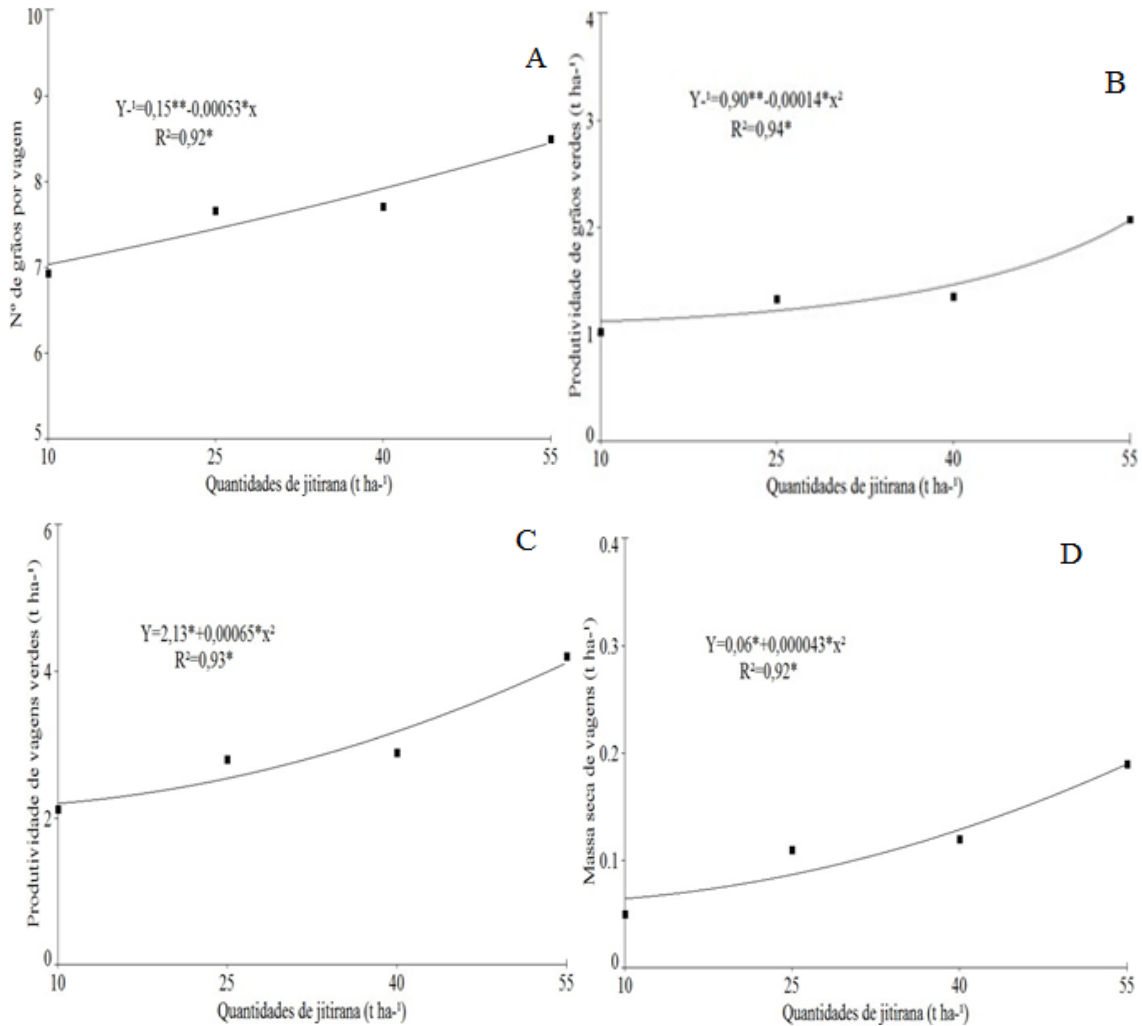
**Tabela 7.** Valores médios da produtividade de grãos verdes (PGV), número de grãos verdes por vagem (NGVV), peso de 100 grãos verdes (P100GV) e massa seca de grãos verdes (MSGV) de caupi-hortaliça consociado com cenoura em duas épocas de cultivo, sob diferentes quantidades de biomassa de jitirana e arranjos espaciais. (Silva, 2019). Fonte: Silva (2019).

Desdobramento das épocas de cultivo dentro de cada arranjo espacial e vice-versa			
Epoca	PGV(t ha <sup>-1</sup> )		
	Arranjo espacial		
	2:2	3:3	4:4
1	1,55bA	1,09bB	0,89bB
2	2,84aA	1,62aB	1,25aC
Desdobramento das quantidades de jitirana dentro dos arranjos espaciais			
Quantidades (t ha <sup>-1</sup> )	2:2	3:3	4:4
20	1,51A	0,89B	0,79B
35	2,27A	1,50B	0,95C
50	2,70A	1,56B	1,32B
65	2,28A	1,48B	1,22B
Epoca	NGVV (n <sup>o</sup> )	P100GV (g)	MSGV (t ha <sup>-1</sup> )
1	9,61b	38,85a	0,63b
2	10,67a	37,99b	1,02a
Arranjo			
2:2	10,00a	38,09a	0,88a
3:3	10,10a	38,38a	0,77b
4:4	10,34a	38,78a	0,82ab

\* Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna ou maiúsculas na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Sousa (2017) avaliando a eficiência agroeconômica da associação de beterraba e caupi-hortaliça em diferentes quantidades de jitirana incorporadas ao solo encontrou número de grãos por vagem de 8,44

(Figura 32A), produtividade de grãos verdes de 2,06 t ha<sup>-1</sup> (Figura 32B), produtividade de vagens verdes de 4,11 t ha<sup>-1</sup> (Figura 32C) e massa seca de vagens de 0,19 t ha<sup>-1</sup> (Figura 32D).



**Figura 32.** Número de grãos de vagens (A), produtividade de grãos verdes (B), produtividade de vagens verdes (C) e massa seca de vagens (D) de caupi-hortaliça consorciado com beterraba em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Fonte: Sousa (2017).

A produtividade de vagens verdes obtida neste estudo foi maior do que a obtida por Ramos (2011), que resultou em valor máximo de 3,9 t ha<sup>-1</sup> de vagens usando a cultivar BRS Paraguaçu.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abcsem - Associação brasileira do comércio de sementes e mudas. 2017. Dados do setor. Available at: <http://www.abcsem.com.br/dados-do-setor> [Links]
- Almeida AES et al. (2015). Eficiência agrônômica do consórcio alface-rúcula fertilizado com flor-de-seda. Revista Caatinga, 28(3): 79-85.

- Almeida AMB (2017). Viabilidade agroeconômica da hortelã (*Mentha piperita* L.) em dois cultivos sucessivos sob doses de jitirana e épocas de colheita. Universidade Federal de Campina Grande (Dissertação de mestrado), Pombal – PB. 82p.
- Almeida AMB et al. (2015). Efeito residual da jitirana, flor-de-seda e mata-pasto no cultivo da rúcula em sucessão a beterraba. *Revista verde*, 10(2): 42-48.
- Andreola F et al. (2000). cobertura do vegetal de inverno e a adubação orgânica e ou mineral influenciando a sucessão feijão/milho. *Revista Brasileira de Ciência de Solo*, 24(2): 867-874.
- Aquino LA et al. (2006). Produtividade, qualidade e estado nutricional de beterraba de mesa em função de doses de nitrogênio. *Horticultura Brasileira*, 24(2):199-203.
- Bezerra Neto F et al. (2011). Desempenho agrônômico da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitirana verde. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6(2): 236-242.
- Bortollini CG et al. (2000). Sistemas consorciados de aveia preta e ervilhaca comum como cobertura de solo e seus efeitos na cultura do milho em sucessão. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24(4): 897-903.
- Conab - Companhia Nacional de Abastecimento. 2017. Programa brasileiro de modernização do mercado hortigranjeiro. Available at: <http://www3.ceasa.gov.br/prohortweb> [ Links ]
- Cunha LMM (2017). Viabilidade agroeconômica do consórcio de hortelã com coentro fertilizado com jitirana mais esterco bovino. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Campina Grande – Pombal – PB. 104p.
- Espindola JAA et al. (2004). Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica, Embrapa Agrobiologia, *Seropédica*, 24p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 174).
- Filgueria FAR (2013). Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. Ed. Revisão ampliada: Viçosa: UFV. 421p.
- Góes SB et al. (2011). Desempenho produtivo da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitirana seca. *Revista Ciência Agronômica*, 42(4): 1036-1042.
- Guerra AMN et al. (2015). Cultivo consorciado de alface com plantas medicinais nas condições amazônicas. *Revista Agrarian*. 8(30): 369-375.
- Heredia Zárate NA et al. (2003). Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. *Horticultura Brasileira*, 21(3): 574-577.
- Lawrence BM (2007). The composition of commercially important mints. In.: Lawrence, B.M. (Ed.). *Mint: the genus Mentha*. Florida: *CRC Press*, p. 217-323.
- Linhares PCF (2009a). Vegetação espontânea com adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças folhosas. Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Tese), Mossoró, RN. 109p.

- Linhares PCF (2013a) Adubação verde como condicionadora do solo. *Revista Campo e negócios*, 11(127): 22-23.
- Linhares PCF et al. (2008). Adição de jitirana ao solo no desempenho de rúcula cv. Folha Larga. *Revista Caatinga*, 21(5): 89-94.
- Linhares PCF et al. (2009b). Avaliação da decomposição da jitirana em cobertura no desempenho agrônômico de rúcula. *Revista Caatinga*, 22(3): 1983 -2125.
- Linhares PCF et al. (2009c). Velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônômico da rúcula cv. Cultivada. *Revista Verde*, 4(2): 46-50.
- Linhares PCF et al. (2009d). Inclusão de jitirana na composição químico-bromatológica de silagem de sorgo. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, 5(1): 67-74.
- Linhares PCF et al. (2010a). Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. *Revista verde*, 5(5): 94-101.
- Linhares PCF et al. (2010b). Adubação verde em diferentes proporções de jitirana com mata-pasto incorporado ao solo no coentro. *Revista Verde*, 5(1): 91-95.
- Linhares PCF et al. (2011). Cultivo de coentro sob o efeito residual de diferentes doses de jitirana. *Revista verde*, 6(3): 109-114.
- Linhares PCF et al. (2012a). Quantidades e tempos de decomposição da jitirana no desempenho agrônômico do coentro. *Revista Ciência Rural*, 42(2): 243- 248.
- Linhares PCF et al. (2012b). Proporções de jitirana (*Merremia aegyptia* L.) com flor-de-seda (*Calotropis procera*) no rendimento de coentro. *Agropecuária científica no Semi-árido*, 8(4): 44-48.
- Linhares PCF et al. (2012c). Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com a planta jitirana (*Merremia aegyptia* L.). *Revista Brasileira Plantas Mediciniais*, 14(5): 143-148.
- Linhares PCF et al. (2012e). Produção orgânica do coentro em sucessão a cultura da beterraba. *Horticultura Brasileira* 30: S5380- S5387.
- Linhares PCF et al. (2013b). Otimização da quantidade de jitirana incorporada ao solo no rendimento agrônômico do rabanete. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 9(2): 42-48.
- Linhares PCF et al. (2014). Espaçamento para a cultura do coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN. *Revista verde*, 9(3): 01–06.
- Linhares PCF et al. (2018). Optimized amount of hairy woodrose (*Merremia aegyptia* L.) in the productivity of coriander cultivars. *Bulgarian journal of Agricultural Science*, 24(4): 654-659.
- Maciel MAM et al. (2002). Plantas Mediciniais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Quim Nova* 25(1): 429-438.
- Maia NB et al. (2001). Essential oil production and quality of *Mentha arvensis* L. grown in nutrient solutions. *Acta Horticulture*, 548(2): 181-187.

- Mckay DL, Blumberg JBA (2006). Review of de bioactivity and potencial health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). *Phytotherapy Research*, 20(2): 619-633.
- Melo WF (2018). Características agrônômicas do consórcio de hortelã com rúcula adubado com jitirana. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindústrias)- Universidade Federal de Campina Grande. Centro de ciências e Tecnologia Agroalimentar, 59f.
- Moreira JN et al. (2012). Coentro consorciado com rúcula sob quantidades de jitirana incorporadas ao solo e arranjos espaciais. *Horticultura Brasileira* 30: S2635-S2641.
- Neves AM (2018). Adubação verde com feijão mungo na viabilidade agroeconômica da hortelã. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Campina Grande – Pombal – PB. 69p.
- Nunes CJS et al. (2013). Qualidade e pós-colheita da rúcula orgânica armazenada sob refrigeração. *Enciclopédia Biosfera* 9(1): 2231-2240.
- Nunes RLC et al. (2018). Responsividade agroeconômica de associações de rabanete com caupi na presença de diferentes quantidades de *Calotropis procera*, arranjos espaciais e safras de cultivo, 42(4): 350-363.
- Oliveira EQ et al. (2010). Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira*, 28(2): 36-40.
- Oliveira LAA et al. (2015). Viabilidade agrônômica de policultivos de rúcula / cenoura / alface sob quantidades de flor-de-seda e densidades populacionais. *Revista Caatinga* 28 (2): 116-126.
- Oliveira LAA et al. (2015). Viabilidade agrônômica de policultivos de rúcula/cenoura/alface sob quantidades de flor-de-seda e densidades populacionais. *Revista Caatinga*, 28(4): 116-126.
- Paula VFS (2011). Viabilidade agroeconômica de consórcios de cenoura e rúcula em diferentes quantidades de jitirana e arranjos espaciais. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN. 63p.
- Peixoto Filho JU et al. (2013). Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. *Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17(4): 419-424.
- Pereira BBM (2014). Eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jitirana mais esterco bovino. Dissertação (Mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, PB. 65p.
- Ramalho WB (2015). Consórcio de coentro com beterraba, adubos com doses de jitirana, combinada com esterco bovino no desempenho agroeconômico. 2015. 75f. Dissertação (Mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, PB. 75p.
- Sediyama MAN et al. (2016). Cardoso, D.S. Marques Fonseca, M.C.; Lopes de Carvalho, I.P. Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'KAISER'. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 6(2): 66-74.

- Silva IN (2013). Bicultivo de alface consorciada com beterraba sob diferentes quantidades de Jitirana incorporadas ao solo e arranjos espaciais. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN. 73p.
- Silva JN (2019). Viabilidade agroeconômica em associações de cenoura e caupi-hortaliça em ambiente semiárido. Tese (Doutorado)- Universidade Federal Rural do Semi-Árido, programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 109f.
- Silva ML (2012). Viabilidade agrônômica de hortaliças fertilizadas com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.). Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN. 83f.
- Solino AJS et al. (2010). Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. *Revista Caatinga*, 23(2): 18-24.
- Sousa DM (2017). Eficiência agroeconômica da associação beterraba x caupi-hortaliça sob quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 65f.
- Souza CM et al. (2012). Adubação verde e rotação de culturas. Viçosa- MG: Ed. UFV. 108p.
- Tavella LB et al. (2010). Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. *Revista Ciência Agronômica*, 41(4): 614-618.
- Thorup-Kristensen K (2006). Root growth and nitrogen uptake of carrot, early cabbage, onion and lettuce following a range of green manures. *Soil use and Management*, 22(1): 29-38.
- Vicente EC et al. (2008). Produção de plantas medicinais adubadas com torta de filtro. *Iniciação Científica Cesumar*, 10(1): 07-12.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

acúmulo, 29, 32, 35, 38, 40, 41  
 adubação verde, 46, 51, 78, 88  
 adubos orgânicos, 80  
 adubos verdes, 46, 61  
 agricultura  
     orgânica, 78  
     sustentável, 78  
 alface, 49, 50, 52  
 área foliar, 17  
 arenoso, 8  
 argissolo, 8

### B

banco de sementes, 13  
 beterraba, 82, 83, 84

### C

Caatinga, 7  
 cálcio, 37, 38, 39  
 cálcio na jitirana, 38  
 cambissolo, 8  
 carbono orgânico, 32  
 caupi-hortaliça, 72  
 cenoura, 85, 86, 87, 88  
 coentro, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62  
 colheita, 47  
 concentração de carbono, 31  
 convolvulaceae, 9  
 cotilédones, 16

### D

distribuição geográfica, 8  
 dormência tegumentar, 12

### E

eficiência agrônômica, 55  
 emergência das plantas, 35  
 escarificação física, 15  
 escarificação mecânica, 14  
 espécie herbácea, 9  
 espécies espontâneas, 13

estádios fenológicos, 25, 26, 29, 32, 35, 38, 39,  
 40, 41

estrato herbáceo, 7

extrato herbáceo da caatinga, 48

### F

feijão verde, 72

fisiologia vegetal, 14

fitomassa seca, 25

fitomassa verde, 8, 25, 28

fitomassa verde e seca, 47

flor, 10

flor da jitirana, 11, 38

floração, 11

florescimento, 10

folha, 9

fósforo, 32

fósforo na jitirana, 32

fotossíntese, 9, 16

fruto, 11

frutos de jitirana, 12

### G

germinação, 12

### H

hortaliça folhosa, 62

hortaliças, 48

hortelã, 69, 70, 71

hortelã-pimenta, 69

### I

inflorescência, 10

inflorescência da jitirana, 10

### J

jerimum, 88, 90

jerimum caboclo, 90

jitirana, 8, 9, 10, 12, 17, 18, 24, 25, 26, 27, 31,  
 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 47, 48, 49, 50,  
 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64,  
 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 79, 80, 81, 82, 83,  
 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

jitirana em base seca, 52



jitirana em cobertura, 51  
jitirana incorporado ao solo, 50

## L

latossolo, 8  
leguminosas, 47

## M

magnésio, 40  
magnésio na jitirana, 40, 41  
máquina forrageira, 47  
massa verde, 64  
massa verde de rúcula, 67  
matéria seca, 8  
molhos, 54

## N

nitrogênio, 28  
nitrogênio na jitirana, 29  
Nordeste Brasileiro, 7  
número de molhos, 55, 56, 57, 65

## P

polifenóis em jitirana, 16  
potássio, 34, 37  
potássio na jitirana, 35  
prática sustentável, 46  
produção orgânica, 47  
produtividade, 49  
produtividade, 55  
da beterraba, 83  
de alface, 50, 52  
de grãos verdes, 72  
de hortelã, 71

produtividade de jerimum, 89  
protrusão da raiz primária, 16

## Q

quantidades de jitirana, 73

## R

rabanete, 79, 80, 81, 82  
rápido crescimento, 47  
região semiárida brasileira, 7  
relação C/N, 30  
relação carbono nitrogênio, 32, 46  
rendimento  
de coentro, 58  
de rúcula, 66  
rúcula, 62, 63, 64, 65, 66, 68

## S

sementes, 12  
de jitirana, 12, 13, 15  
escarificadas, 15  
semiáridas, 7  
semiárido, 13  
semiárido brasileiro, 79  
sistema radicular da jitirana, 36

## T

teores de macronutrientes, 25, 28  
teores de macronutrientes, 29, 32, 35, 38, 40, 41

## V

vegetação espontânea, 27  
viabilidade agroeconômica, 70

## SOBRE OS AUTORES



### **Paulo César Ferreira Linhares**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Engenharia Agrônômica (2002) na Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM). Mestre em Fitotecnia (2007) e Doutorado em Fitotecnia (2009) pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Atualmente é Pesquisador na área de Produção Orgânica de Hortaliças da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), possui um livro publicado, 110 artigos publicados em revistas nacionais e internacionais. 100 resumos simples/expandido. 32 orientações de trabalho de conclusão do curso de Agronomia. 22 orientações de Dissertação de Mestrado. 01 coorientação de Doutorado. 07 participações em bancas de dissertação de mestrado. 03 participações em tese de Doutorado. 24 participações em trabalhos de conclusão do curso de Agronomia. Pioneiro na região semiárida na utilização da jitirana como adubo na produção de hortaliças. Líder do grupo de pesquisa jitirana.

Contato: paulolinhares@ufersa.edu.br.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4891-275X>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1311270866082988>.



### **Patricio Borges Maracajá**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal da Paraíba concluído em (1981) e Graduado em Teologia pelo Cenpacre - Mossoró - RN em (2007), efetuou o doutorado (1991 - 1995) recebendo o título de Doutor Engenheiro Agrônomo pela Universidad de Córdoba - España em (1995) que foi Convalidado pela USP ESALQ - Piracicaba - SP em 1996 como o título de D. Sc.: Entomologia. Atualmente é Diretor da Editora Universitária da UFCG, atuando como professor e pesquisador na área de Agroecologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Adubação orgânica, Apicultura e Abelhas

Nativas. Possui 10 livros publicados, 26 capítulos de livro, 392 artigos publicados em revistas nacionais e internacionais. Tendo as seguintes orientações de trabalho de conclusão do curso de Agronomia. 22 orientações de Dissertação de Mestrado. 123 de Doutorado, 05 e 02 supervisões de estágio Pós Doutorado.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4812-0389>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5767308356895558>.



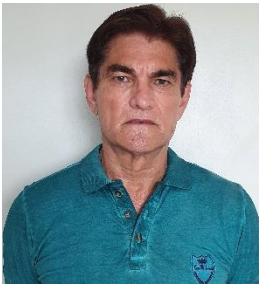
### **Janilson Pinheiro de Assis**

Engenheiro Agrônomo graduado em Engenharia Agrônômica (1987) na Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM). Mestre (1990) em Engenharia Agrônômica (Fitotecnia) na Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutor (2014) em Produção Vegetal - Fitotecnia na Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, é Professor Titular da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), leciona a disciplina de Estatística, possui quatro livros publicados, 25 artigos completos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 20 resumos simples/expandido. É revisor de dez revistas nacionais e internacionais.

Contato: (85)99826636.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3053-9851>.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0515150725587434>.



### **Roberto Pequeno de Sousa**

Engenheiro Agrícola, graduado em Engenharia Agrícola (1981) na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestre (1985) em Engenharia Civil (Recursos Hídricos - Irrigação) na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutor (2013) em Agronomia - Fitotecnia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Atualmente, é Professor Associado IV da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), leciona a disciplina de Estatística Experimental, possui quatro livros publicados, 60 artigos completos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 45 resumos simples/expandido. É revisor de cinco revistas nacionais e internacionais.

Contato: (84)99411-5032.

Orcid: 0000-0002-9103-8781.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0515150725587434>.



### **Aline Carla de Medeiros**

Licenciada em Biologia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú- UVA, Mestre em Sistemas Agroindustriais (2014) na Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Pombal, Paraíba e Doutora em Engenharia de Processos (2020) pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos-Centro de ciência de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba-Campina Grande-Paraíba. Atualmente é professora colaboradora do Mestrado em Sistemas Agroindustriais da UFCG, campus Pombal-PB e desenvolve pesquisas nas áreas de Agroecologia e Apicultura. Possui 02 livros publicados, 130 artigos publicados em revistas nacionais e internacionais e 23 orientações de Dissertação de Mestrado.

Contato: (83) 98107-6332.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0161-3541>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6587099361548333>.



ISBN 978-658831990-1



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)