

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

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

Prefácio	4
Capítulo 1.....	7
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
Capítulo 2.....	24
Fitomassa verde e seca, teores e acúmulo de macronutrientes da jতিরানা (<i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.) em diferentes estádios fenológicos.	24
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
Capítulo 3.....	46
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
Capítulo 4.....	78
Adubação verde com jirirana (<i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.) em hortaliças de raízes e jerimum.	78
Introdução	78
Cultura do rabanete	79
Cultura da beterraba	82
Cultura da cenoura	85
Cultura do jerimum	88
Referências bibliográficas	90
Índice remissivo	93
Sobre os autores.....	95

Adubação verde com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em hortaliças de raízes e jerimum.

 10.46420/9786588319901cap4

Paulo César Ferreira Linhares^{1*} 
Lauvia Moesia Morais Cunha² 
Rogério Alexandrino da Silva² 
Antônia Adailha Torres Souza³ 
Alany Moisa Bezerra de Almeida² 
Geovanna Alícia Dantas Gomes⁴ 
Eudes de Almeida Cardoso⁵ 

INTRODUÇÃO

A busca por uma agricultura sustentável, onde se busca os princípios da ecologia, visando a manutenção do sistema em busca de uma agricultura sustentável em longo prazo, é de suma importância para manutenção de uma agricultura livre de resíduos contaminantes do solo (Altieri, 2002). Uma das vantagens da agricultura orgânica é a maior disponibilidade de nutrientes para o solo com o fornecimento de macro e micronutrientes que serão absorvidos pelas plantas (Kilehl, 2010).

A agricultura orgânica é um sistema de produção que visa a produção de alimentos com menor dependência de fontes externas de adubos. Nesse contexto, a adubação verde, técnica de manejo que se preocupa com a redução dos gastos energéticos, assume proeminência para o sistema. Essa prática consiste em estratégia importante para elevar o potencial produtivo das culturas, assim como a conservação do solo (Costa et al., 1993).

A adubação verde consiste no corte não só no estágio juvenil ou florescimento pleno, com ou sem incorporação imediata. O manejo da fitomassa pode ser produzido no local ou em área distante onde se pretende fazer a adubação, podendo ser produzida até a colheita das sementes (Negrini, 2007).

Essa prática é bastante utilizada por agricultores familiares que cultivam hortaliças em suas áreas de produção. Muitas espécies nativas ou introduzidas podem ser utilizadas para a adubação verde, tendo

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

² Mestre em Sistemas Agroindustrial, membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

³ Doutoranda em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

⁴ Aluna do curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, membro do grupo de pesquisa Jitirana, Mossoró, RN, Brasil.

⁵ Professor Doutor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Grupo de Pesquisa Jitirana, Mossoró, RN, Brasil.

*Autor correspondente: paulolinhares@ufersa.edu.br

em vista, ser plantas com alta produção de fitomassa verde e seca e teores de macronutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio), elementos de suma importância na produção de hortaliças de raízes e produção de grão.

No semiárido brasileiro, há muitas espécies com potencial de ser utilizado como adubo verde. Nesse contexto, a espécie jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) tem mostrado efeito positivo da sua utilização como adubo verde em hortaliças, dado não só a sua produção de fitomassa verde e seca, mas pelos teores de macronutrientes e sua relação carbono nitrogênio (18/1).

Cultura do rabanete

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma *Brassicaceae* de porte reduzido e que, nas cultivares de maior aceitação, produz raízes globulares, de coloração escarlate-brilhante e polpa branca. Adapta-se melhor ao cultivo no outono – inverno, tolerando bem o frio e geadas leves. O espaçamento entre as fileiras é de 20 a 25 cm. A colheita é feita de 3 a 6 semanas após a sementeira, quando atingem o ponto de colheita (Filgueira, 2008). Por se caracterizar como uma das culturas de ciclo mais curto dentre as hortaliças, o rabanete se torna uma opção ao produtor rural (Figura 1A e 1B).



(A)



(B)



(C)

Figura 1. Experimento de monografia com rabanete (A), colheita (B) e pós-colheita (C) adubado com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) na Fazenda Experimental Rafael Fernandes-UFERSA, da discente Gabrielly Paula de Sousa Azevedo Henriques do curso de Agronomia. Foto: Pesquisadora Dra. Maria Francisca Soares Pereira.

Linhares et al. (2013) verificando a otimização da quantidade de jitirana incorporado ao solo no rendimento agrônômico do rabanete, encontraram rendimento máximo de 1380 e 140 g m⁻² de raízes comercial (Figura 2A) e massa seca (Figura 2B) de rabanete, respectivamente, na quantidade de 14,5 t ha⁻¹ de jitirana.

Oliveira et al. (2005), trabalhando com rabanete em consórcio com repolho, com pré-cultivo de crotalaria e adubado organicamente, determinaram produtividade de 15.360 kg ha⁻¹, equivalente a 1.536 g m⁻² de canteiro no segundo ano de cultivo solteiro, sendo superior ao presente trabalho, que

possivelmente se deva não só ao uso da crotalária, mas também pelo fato da adição de esterco bovino e de aves. Sá (2020) estudando densidades populacionais de rúcula consorciadas com rabanete adubadas com biomassa de jitirana e flor-de-seda em duas estações encontrou dentro de cada estação de cultivo, um aumento das produtividades total e comercial de raízes de rabanete com as crescentes quantidades de mistura de jitirana com flor-de-seda com valores máximos de 8,28 e 7,50 t ha⁻¹ nas quantidades de mistura de biomassa de 48,98 e 60,88 t ha⁻¹ dentro da segunda estação, decrescendo então, até a última quantidade da mistura incorporada.

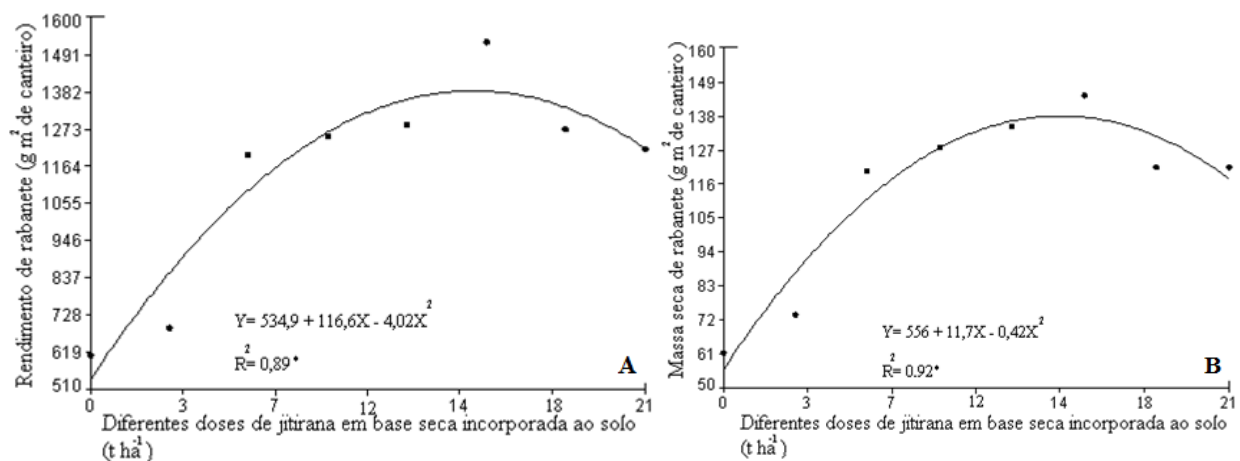


Figura 2. Diferentes doses de jitirana incorporada ao solo no rendimento comercial (A) e massa seca (B) de rabanete. Fonte: Linhares et al., 2013.

Linhares et al. (2010) estudando a produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção, encontraram produtividade comercial de 9529; 9171; 9389 e 8327 kg ha⁻¹ para os tempos de 0; 10; 20 e 30 dias de incorporação na dose de 15,6 t ha⁻¹ (Figura 3). Para massa seca observou-se o mesmo comportamento, com valores médios de 529,6; 508,3; 485,4 e 407,5 kg ha⁻¹ na dose 15,6 t ha⁻¹, nos tempos de 0; 10; 20 e 30 dias de incorporação (Figura 4). Oliveira et al. (2015) estudando a produção de rabanete sob o efeito residual da adubação verde no consórcio de beterraba e rúcula, encontraram produtividade comercial de 6,0 t ha⁻¹ na quantidade de 55 t ha⁻¹ incorporado ao solo, assim como, Moreira et al. (2013) que obteve 4,69 t ha⁻¹ na quantidade 12,42 t ha⁻¹ de jitirana. valores estes, aquém da referida pesquisa.

Segundo Fontanétti et al. (2006), a absorção de nutrientes advindos da mineralização de adubos verdes pelas hortaliças depende, em grande parte, da sincronia entre a decomposição e mineralização dos resíduos vegetais e da época de maior exigência da cultura.

Os adubos orgânicos podem proporcionar, além de nutrientes, a melhoria nas propriedades físicas do solo, fazendo com que os resultados de produção sejam superiores, por apresentarem efeitos benéficos na agregação, porosidade, retenção e infiltração de água no solo (Rodrigues et al., 2013).

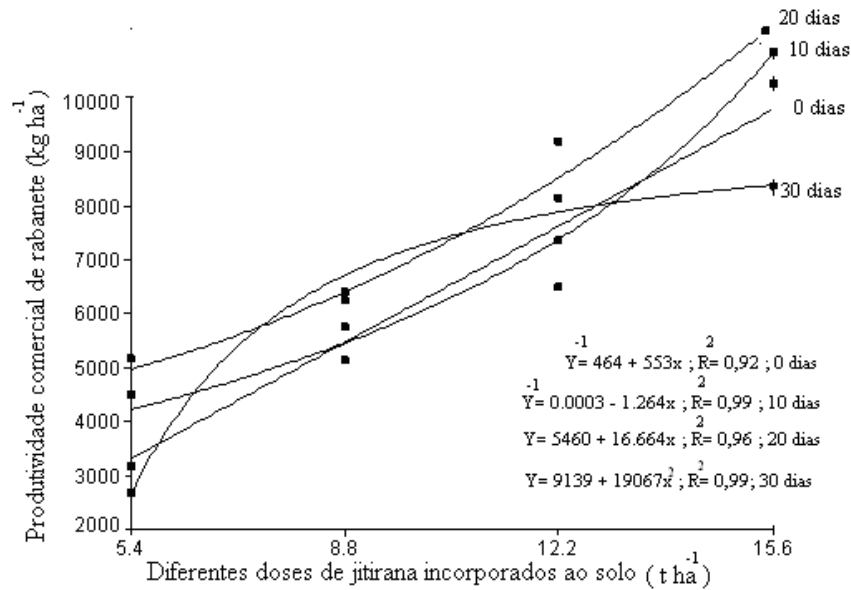


Figura 3. Desdobramento das doses de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) dentro dos tempos de decomposição na massa fresca de rabanete. Fonte: Linhares et al., 2010.

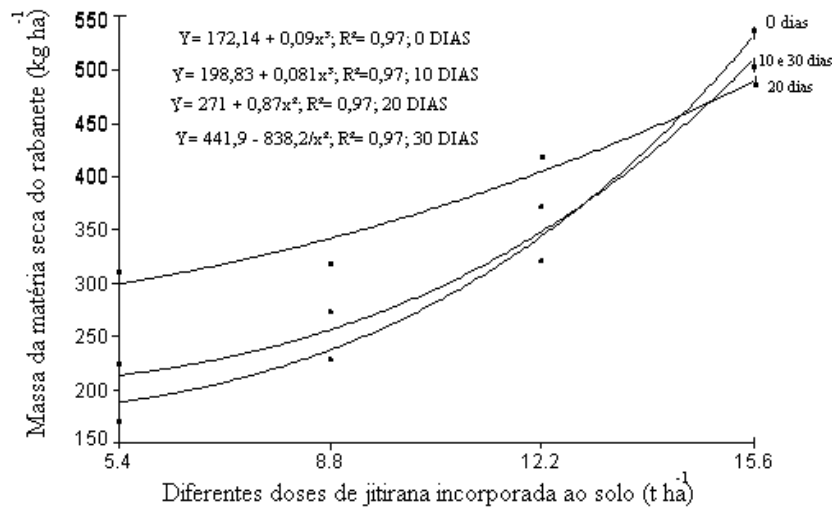


Figura 4. Desdobramento das doses de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) dentro dos tempos de decomposição na massa seca de rabanete. Fonte: Linhares et al., 2010.

Paiva et al. (2013) avaliando o efeito residual da adubação com espécies espontâneas da caatinga (jitirana; mata-pasto e flor-de-seda) aplicada nas culturas da cenoura e coentro, sobre o rendimento do rabanete em cultivo subsequente, encontraram diferença estatística, sendo a jitirana estatisticamente semelhante à flor-de-seda e superior ao mata-pasto, com rendimento médio de raízes de 1802; 1795 e 1567 g m⁻² de canteiro e massa da matéria seca de 292; 288 e 260 g m⁻² canteiro (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de rendimento de massa fresca (RMF) e seca (RMS) do rabanete, expresso em kg ha^{-1} sob o efeito residual de espécies espontâneas da caatinga. (Paiva et al., 2013). Fonte: Paiva et al. (2013).

Adbos verdes	RMF	RMS
Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i> L. Urban)	1802a	292a
Flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	1795a	288a
Mata-pasto (<i>Senna uniflora</i>)	1567b	260b
CV (%)	16,2	14,2

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

Cultura da beterraba

A beterraba (*Beta vulgaris*) é um vegetal de alto valor nutritivo, rico em sódio, ferro e vitamina A. Além disso, possui propriedades medicinais com ação laxante e neutralizante de ácidos (Souza et al., 2003). Relata-se a utilização da beterraba de raiz branca na Sicília no ano de 1.000 a.C, na Grécia foi comprovada sua presença desde o ano de 425 a.C. A forma primitiva cujo derivou-se a beterraba cultivada é a *Beta vulgaris* (Tivelli et al., 2011) (Figura 5A; 5B e 5C). É uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil (Tivelli et al., 2011). A sua área plantada no Brasil é estimada em mais de 10.000 hectares com produção anual de 300 mil toneladas e produtividade média entre 20 e 30 t/ha (Matos et al., 2012). No Brasil são em torno de 21.937 unidades produtoras, sendo 2.693 unidades na região Nordeste e 32 unidades de produção no Rio Grande no Norte (Ibge, 2009).



(A)



(B)



(C)

Figura 5. Experimento de dissertação (A, B e C) com beterraba adubado com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) na Fazenda Experimental Rafael Fernandes-UFERSA. Foto: Doutoranda Lunara de Sousa Alves.

Silva et al. (2019) estudando Agro-biological and economic efficiency in a beetroot (*Beta vulgaris* L.) production system fertilized with hairy woodrose (*Merremia aegyptia* (L.) Urban) as green manure, encontraram rendimento de beterraba de $4,63 \text{ t ha}^{-1}$, com a incorporação ao solo de 55 t ha^{-1} de jitirana

(Figura 6).

Sousa (2017) estudando a eficiência agroeconômica da associação beterraba x caupi-hortaliça sob quantidades de jitirana incorporada ao solo, encontrou produtividade total e comercial de raízes de 13,96 e 12,42 t ha⁻¹, respectivamente, na dosagem de 55 t ha⁻¹ de jitirana (Figura 7A e 7B). A produtividade obtida difere da encontrada por Alves et al. (2004), avaliando a beterraba, encontraram produtividade comercial de 22,9 t ha⁻¹ com a incorporação de biomassa de guandu.

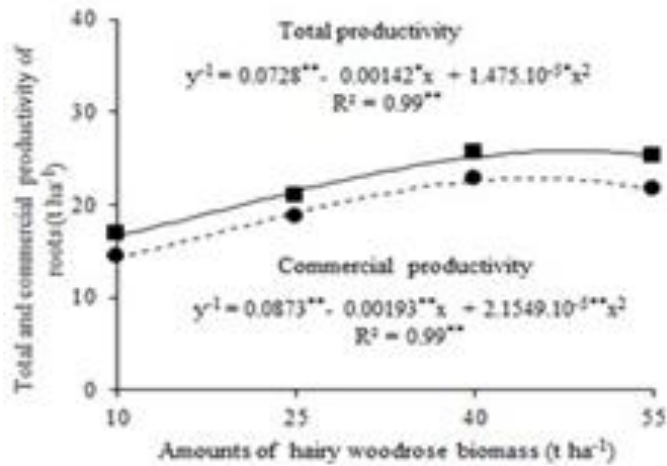


Figura 6. Produção total e comercial da beterraba sob quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) incorporada ao solo. Fonte: Silva et al., 2019.

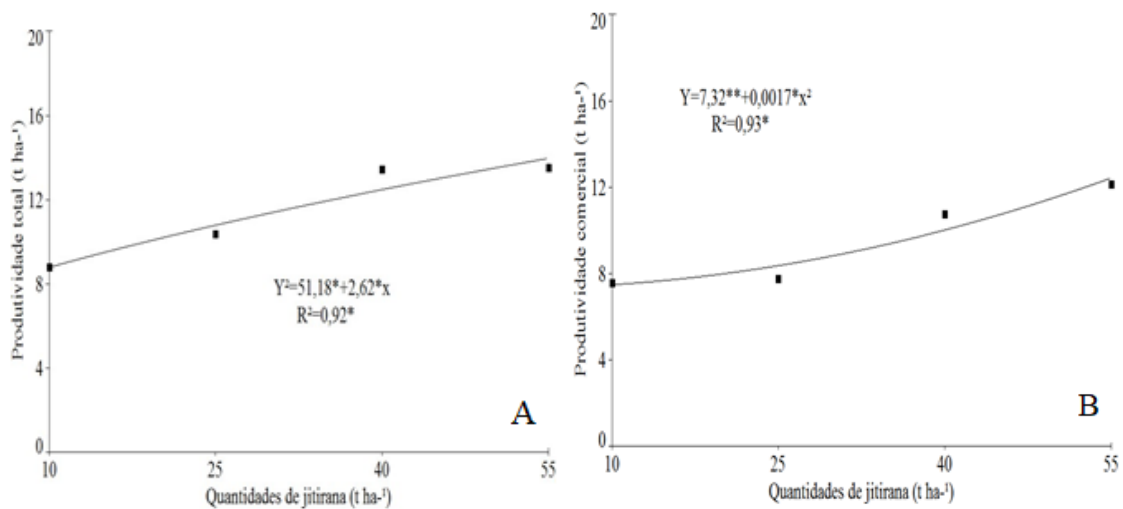


Figura 7. Produtividade total (A) e comercial (B) de raízes de beterraba consorciada com caupi-hortaliça em função de quantidades de jitirana incorporada ao solo. Fonte: Sousa (2017).

Silva et al. (2011) estudando a produtividade da beterraba sob diferentes quantidades e tempos de decomposição da jitirana, verificaram resposta crescente em função das doses de jitirana incorporadas ao solo, com maior produtividade comercial de 9,80 t ha⁻¹ obtidas na dose de 15,6 t ha⁻¹ (Figura 8A). Em relação ao tempo de incorporação constatou-se decréscimo da ordem de 65,8% com a produtividade

comercial máxima de 14,93 t ha⁻¹ obtida no tempo de 0 dia da incorporação da jitirana (Figura 8B).

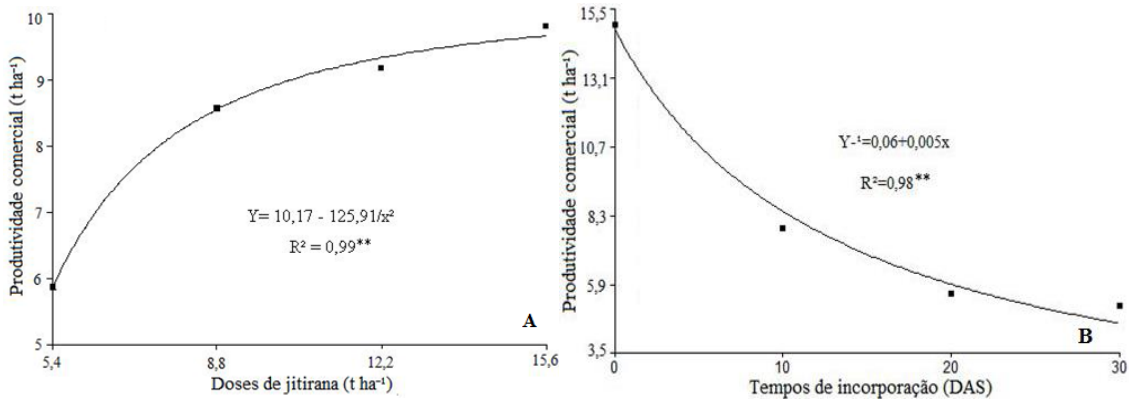


Figura 8. Diferentes doses (A) e tempos (B) de jitirana (*Merremia aegyptia* L.) incorporado ao solo na produtividade comercial da beterraba. Fonte: Silva et al. (2011).

Cardoso Neto (2014) avaliando a jitirana misturada ao esterco bovino na eficiência agrônômica da beterraba, encontrou rendimento total e comercial de 38,6 e 34,0 t ha⁻¹ nas quantidades de 30,7 e 28,0 t ha⁻¹ de jitirana mais esterco bovino incorporado ao solo, respectivamente (Figura 9A e 9B). Silva; Lanna e Cardoso (2016) avaliando a produção de beterraba em função de doses de torta de mamona em cobertura, encontraram produtividade de 42,9 t ha⁻¹ na doses de 600 g m⁻², valor este, superior ao referido trabalho.

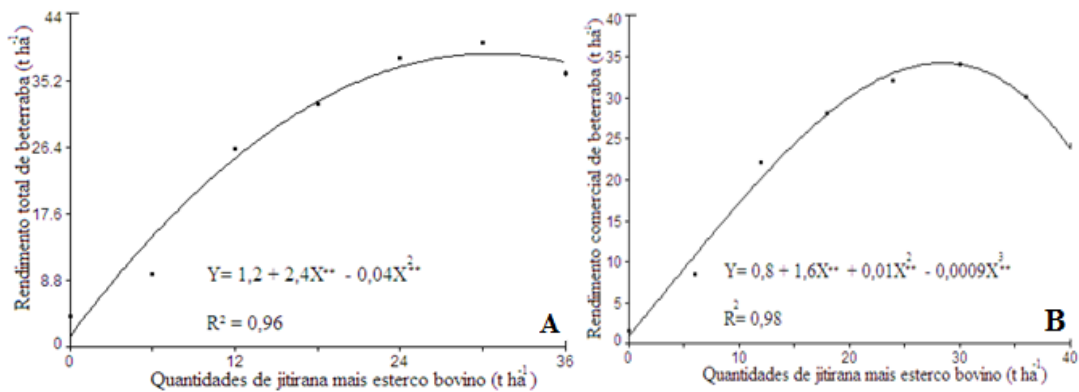


Figura 9. Diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) misturada com esterco bovino incorporado ao solo no rendimento total (A) e comercial (B) de beterraba. Fonte: Cardoso Neto (2014).

Cultura da cenoura

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma das principais hortaliças cultivadas e consumidas no Brasil (Figura 10A e 10B). Estima-se que mais de 480 mil toneladas sejam produzidas anualmente em uma área de mais de 13 mil ha. As principais regiões produtoras são Alto do Paranaíba Mineiro com mais de 50% da produção do país, seguido pelas regiões de Marilândia do Sul-PR, Caxias do Sul-RS, Cristalina-GO e Irecê-BA (Ibge, 2017). Pertencente à família *Apiaceae*, do grupo das raízes tuberosas, considerada uma das fontes de fibra dietética, antioxidantes, minerais e de beta-caroteno (pró-vitamina A) (Ibge, 2017).

Na região de Mossoró, RN, agricultores familiares produzem em suas áreas de produção a cultura da cenoura, dado a sua importância econômica, sendo uma hortaliça bastante comercializadas nos supermercados e feira agroecológica. Além do mais, é uma fonte de alimento importante para as famílias dos agricultores.



Figura 10. Experimento de consorcio de cenoura com rabanete (A) e colheita da cenoura (B e C) adubado com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) na fazenda experimental da UFRSA-Mossoró, RN. Foto: Me. Alany Moisa Bezerra de Almeida

Silva (2019) estudando a viabilidade agroeconômica em associações de cenoura e caupí-hortaliça em ambiente semiárido encontrou produção total e comercial da cenoura de 31,02 e 29,47 t ha⁻¹, na quantidade de 30,45 e 32,69 t ha⁻¹ (Figura 11). Paulus et al. (2012) avaliando a produção e aceitabilidade de cenoura sob cultivo orgânico no inverno e no verão encontraram produtividade de 29,02 t ha⁻¹ para a cultivar Nantes, o que se assemelha ao presente trabalho.

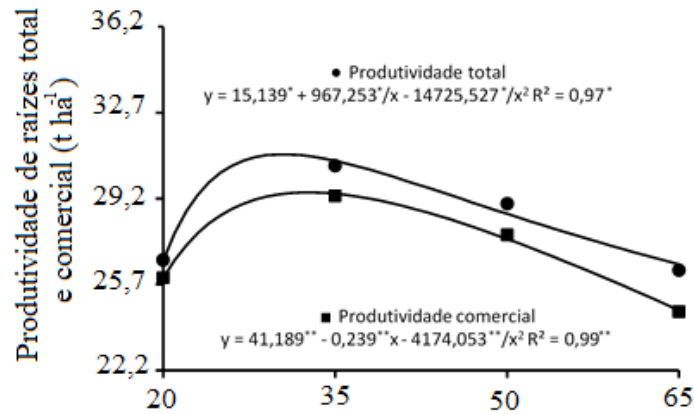


Figura 11. Produtividade total e comercial de raízes de cenoura consorciada com caupi-hortaliça em função de quantidades de biomassa de jitirana incorporadas ao solo. Fonte: Silva (2019).

Oliveira et al. (2012) avaliando o desempenho agrônômico da cenoura adubado com jitirana, encontraram produtividade comercial média de 20,6 t ha⁻¹ com a incorporação de 15,6 t ha⁻¹ de jitirana incorporado ao solo (Figura 12A). Em relação aos tempos de incorporação, essa produtividade comercial de raízes aumentou até os 26 dias depois da semeadura da cenoura, atingindo o valor máximo de 21,78 t ha⁻¹, correspondendo ao acréscimo de 15,9% em relação ao tempo zero, decrescendo, em seguida, até o fornecimento de jitirana aos 45 dias depois da semeadura (Figura 12B).

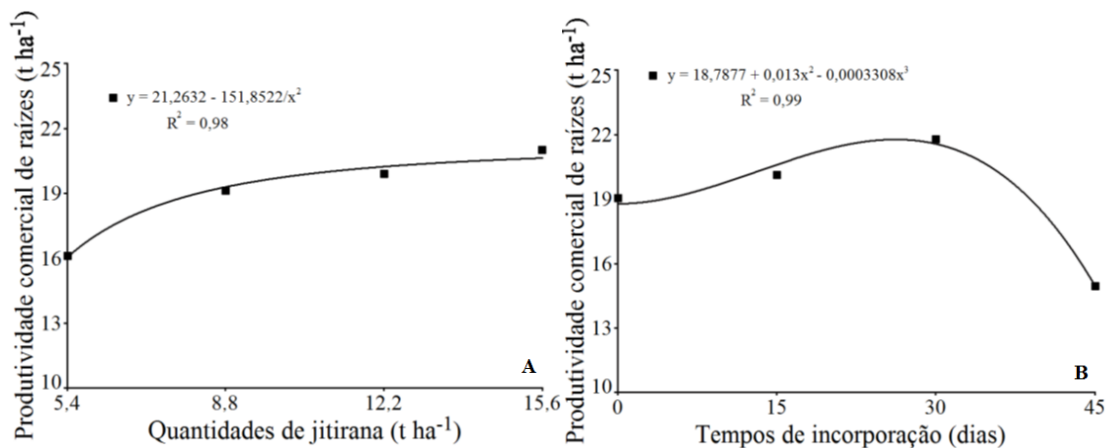


Figura 12. Diferentes quantidades (A) e tempos (B) de jitirana (*Merremia aegyptia* L.) incorporada ao solo na produtividade comercial de raízes de cenoura. Fonte: Oliveira et al. (2012).

Linhares et al. (2014) estudando períodos de incorporação da jitirana mais palha de carnaúba na produtividade de cenoura, encontraram rendimento total e comercial aos 44 dias de incorporação, com valores médios máximo de 4,0 e 3,3 kg m⁻², respectivamente (Figura 13A e 13B).

Esses valores foram inferiores aos encontrados por Santos et al. (2008), estudando cama-frango na presença da adubação mineral no cultivo de cenoura, obtiveram 81,0 t ha⁻¹, equivalente a 8,1 kg m⁻² de canteiro. Já, Santos et al. (2011) avaliando o efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da

cenoura em cultivo orgânico, encontraram produtividade comercial de 36 t ha⁻¹, equivalente a 3,6 kg m⁻² de canteiro de cenoura (Cultivar Brasília) com a aplicação de 25 t ha⁻¹ de gandu associado a 8,0 t ha⁻¹ de esterco bovino.

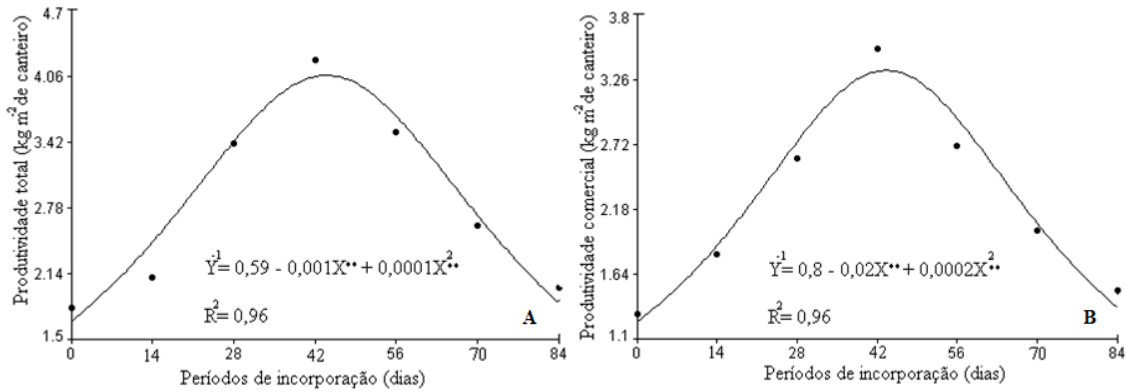


Figura 13. Diferentes períodos de incorporação da jitirana mais palha de carnaúba na produtividade total (A) e produtividade comercial (B) de cenoura. Fonte: Linhares et al. (2014).

Bezerra Neto et al. (2014), estudando a otimização agroeconômica da cenoura fertilizada com diferentes doses de jitirana, encontraram viabilidade econômica com incorporação de 3 t ha⁻¹ de jitirana incorporada ao solo (Figura 14A e 14B).

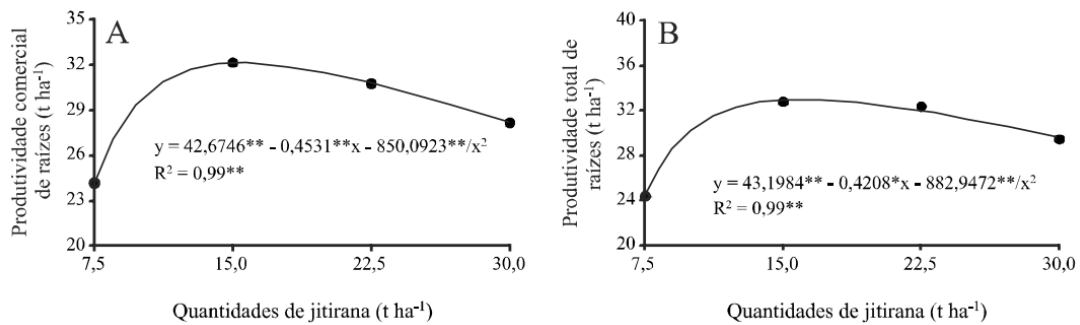


Figura 14. Produtividade comercial (A) e total de raízes (B) de cenoura solteira em função de quantidades de jitirana incorporada ao solo. Fonte: Bezerra Neto et al. (2014).

Fernandes (2012) estudando a viabilidade agroeconômica do consórcio de cenoura e coentro em função de diferentes quantidades de jitirana e arranjos espaciais encontrou produtividade comercial de raízes de 22,8 t ha⁻¹ na quantidade de 30 t ha⁻¹ (Figura 15). A produtividade comercial encontrada neste estudo foi 65,37% maior do que a obtida por Oliveira et al. (2011), em cultivo solteiro de cenoura, com produtividade de 14,94 t ha⁻¹, na quantidade de jitirana de 15,6 t ha⁻¹.

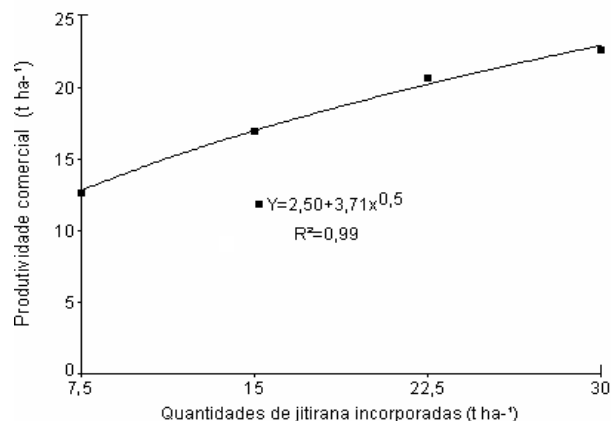


Figura 15. Produtividade comercial de raízes de cenoura em função de quantidades de jitirana incorporada ao solo. Fonte: Fernandes (2012).

Paula (2011) avaliando a viabilidade agroeconômica do consórcio de cenoura e rúcula em diferentes quantidades de jitirana e arranjos espaciais encontrou produtividade comercial de raízes de cenoura de 11,16 t ha⁻¹ na quantidade de 30 t ha⁻¹ de jitirana incorporada ao solo (Figura 16). Provavelmente, o aumento na disponibilidade de nutrientes em função das quantidades crescentes de jitirana, possibilitou uma produtividade tão expressiva para as condições em que o experimento foi desenvolvido. Além do mais, a jitirana por ser uma planta rica em nitrogênio e com relação carbono/nitrogênio estreita, contribuiu de sobremaneira para a eficácia da adubação verde.

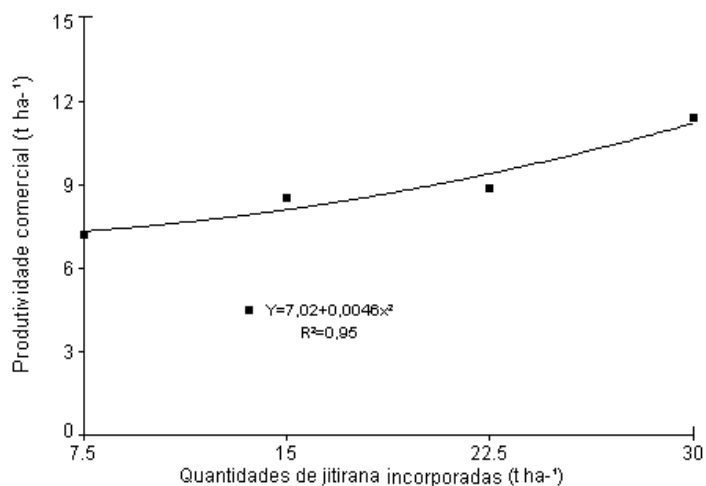


Figura 16. Produtividade comercial de cenoura em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Fonte: Paula (2011).

Cultura do jerimum

A abóbora ou jerimum, dentre as olerícolas é considerada a espécie mais importante na América Tropical, pela variabilidade genética que apresenta e pela vasta área que se expandiu. A sua região de

origem é o continente americano, mais precisamente a área central do México. É um fruto rico em vitamina A e também fornece vitaminas do complexo B e os minerais cálcio e fósforo. Tem poucas calorias e é de fácil digestão (Pedrosa, 1997).

Segundo Puiatti e Silva, (2005) a abóbora é uma planta herbácea de crescimento rasteiro ou trepador. Seus frutos variam muito em forma, coloração interna e externa, formas de consumo e tamanho. São ricos em betacaroteno e ácido ascórbico, além de minerais como cálcio, ferro e fósforo. É uma planta que se desenvolve bem em regiões de clima quente e seco, não tolerando geadas.

Nas décadas de 70 e 80, o Estado do Rio Grande do Norte era o maior produtor de jerimum do País. Por ser este considerado uma grande fonte nutritiva, fazia-se uma papa do jerimum para servir como alimento para os trabalhadores das fazendas, que bem alimentados trabalhariam muito mais. Daí surgiu à expressão “papa-jerimum”, a qual ainda hoje denomina os nativos desse Estado (Bessa, 2009).

Oliveira (2014) estudando a produtividade de jerimum caboclo adubado com jitirana mais esterco bovino nas quantidades de (0; 1,0 kg de esterco bovino mais 200g de jitirana; 1,5 kg de esterco bovino mais 300g de jitirana; 2,0 kg de esterco bovino mais 400g de jitirana e 2,5 kg de esterco bovino mais 500g de jitirana por cova) encontrou número de frutos planta⁻¹ da ordem de 5,1 frutos na quantidade de 3,0 kg cova⁻¹ (Figura 17). Esse valor representou um acréscimo médio de 4,84 frutos planta⁻¹ em relação ao tratamento controle (0 kg cova⁻¹). Para massa fresca de fruto e produtividade, o autor encontrou 4,9 kg fruto⁻¹ e 32661 kg ha⁻¹, respectivamente (Figura 18A e 18B) e (Figura 19).

Comportamento inferior foi encontrado por Amaro et al. (2012), estudando a produção orgânica de abóbora, utilizando 2,5 kg de composto orgânico mais 200 g de termofosfato cova⁻¹ encontraram número médio de 3,0 frutos cova⁻¹.

Resende et al. (2013), trabalhando com diferentes acessos e espaçamentos encontrou massa fresca de frutos da ordem de 2,48; 2,49 e 2,91 kg fruto⁻¹ nos espaçamentos de 4x1; 4x2 e 4x3, respectivamente, inferior à referida pesquisa.

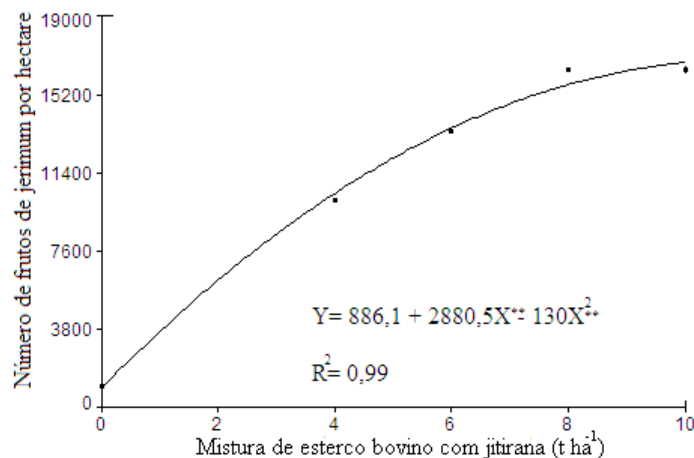


Figura 17. Diferentes quantidades de esterco bovino mais jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) no número de frutos planta⁻¹. Fonte: Oliveira (2014).

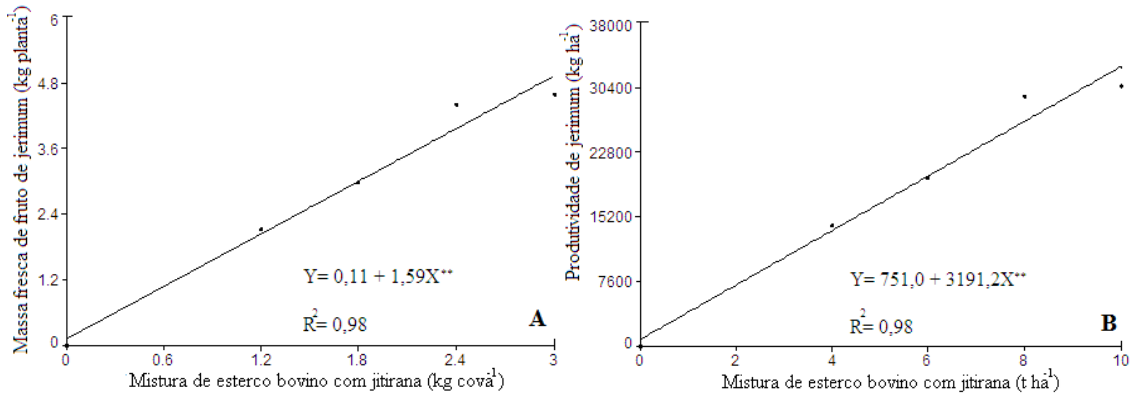
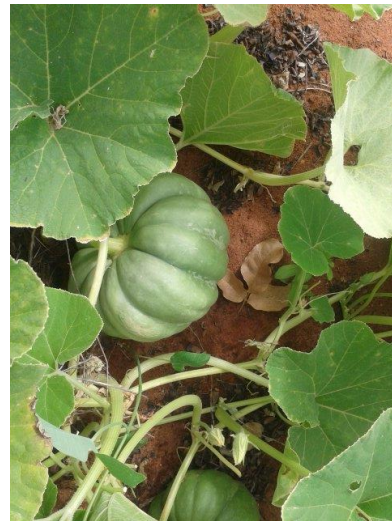


Figura 18. Diferentes quantidades de esterco bovino mais jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) na massa fresca de fruto (A) e produtividade (B) de jerimum. Fonte: Oliveira (2014).



(A)



(B)

Figura 19. Área do experimento com jerimum caboclo fertilizado com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban) mais esterco bovino na Fazenda Experimental Rafael Fernandes-UFERSA. Mossoró, RN. 2014. Foto: Oliveira (2014).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves SMC et al. (2004). Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39(1): 1111-1117.
- Amaro GB et al. (2012). Desempenho de cultivares de abóbora japonesa no cultivo orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 30: S5518-S5523 (Suplemento CD Rom).
- Bessa, R. Disponível em: <<http://www.mpbnet.com.br>>. Acesso em: 08 nov. 2019.
- Bezerra Neto F et al. (2014). Otimização agroeconômica da cenoura fertilizada com diferentes doses de jitirana. *Revista Ciência Agronômica*, 45(2): 305-311.

- Cardoso Neto R (2014). Eficiência agroeconômica da beterraba (*Beta vulgaris*) em solo com jitirana (*Merremia aegyptia*) misturada ao esterco bovino. Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Monografia), Mossoró. 22p.
- Fernandes YTD (2012). Viabilidade agroeconômica do cultivo de cenoura e coentro em função de quantidades de jitirana e arranjos espaciais. Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Dissertação), Mossoró. 86p.
- Filgueira FAR (2013). Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 402 p.
- Fontanetti A et al. (2006). Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. *Horticultura Brasileira*, 24(2): 146-150.
- Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística - IBGE. 2017. Horticultura: número de especificações agropecuárias e quantidade específica por produtos da horticultura. Disponível em: <Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6619#resultado> > Acessado em 12/07/2020.
- Linhares PCF et al. (2014). Períodos de incorporação da jitirana mais palha de carnaúba na produtividade da cenoura. *Agropecuária Científica no Semi-árido*, 10(3): 100-104.
- Linhares PCF et al. (2010). Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. *Revista Verde*, 5(5): 94-101.
- Linhares PCF et al. (2013). Otimização da quantidade de jitirana incorporada ao solo no rendimento agrônomico do rabanete. *Agropecuária científica no Semi-árido*, 9(2): 42-48.
- Moreira JN et al. (2013). Viabilidade produtiva de rabanete sob efeito residual de consórcios de coentro e rúcula. *Cadernos de Agroecologia*, 8(2): 1-5.
- Oliveira MKT et al. (2011). Desempenho agrônomico da cenoura adubada com jitirana antes de sua semeadura. *Revista Ciência Agronômica*, 42(2): 364-372.
- Oliveira MKT et al. (2012). Desempenho agroeconômico da cenoura adubada com jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban). *Horticultura Brasileira*, 30(1): 433-439.
- Oliveira WLC (2014). Produtividade de jerimum caboclo adubado com a mistura de esterco bovino com jitirana. Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Monografia), Mossoró. 30p.
- Oliveira WLC (2014). Produtividade de jerimum caboclo adubado com a mistura de esterco bovino com jitirana. Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Monografia), Mossoró. 30p.
- Paiva ACC et al. (2013). Rabanete em sucessão aos cultivos de cenoura e coentro em sistema orgânico de produção. *Agropecuária Científica do Semi-árido*, 9(1): 88-93.
- Paulus D et al. (2012). Produção e aceitabilidade de cenoura sob cultivo orgânico no inverno e no verão. *Horticultura Brasileira*, 30(3): 446-452.

- 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, 65f.
- Puiatti M, Silva DJH (2005). Abóboras e morangas. In: FONTES, P. C. R. (Ed.) Olericultura: teoria e prática. Viçosa, MG, 279-297.
- Resende GM et al. (2013). Produtividade da Cultura da abobora em diferentes densidades de plantio no Vale do São Francisco. *Horticultura Brasileira*, 31(3): 504-508.
- Rodrigues JF et al. (2013). Utilização de esterços em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*, 7(2): 160-168.
- Santos CAB et al. (2011). Efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico. *Horticultura Brasileira*, 29(1): 103-107.
- Santos MJG et al. (2008). Cama-de-frango e adubação mineral no cultivo de cenoura. *Horticultura Brasileira*, 26: S3151-S3154.
- Silva IN et al. (2019). Agro-biological and economic efficiency in a beetroot (*Beta vulgaris* L.) production system fertilized with hairy woodrose (*Merremia aegyptia* (L.) Urb.) as green manure. *Australian Journal of Crop Science*, 13(3): 395-402.
- Silva JN da (2019). Viabilidade agroeconômica em associações de cenoura e caupi-hortaliça em ambiente semiárido. Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Tese), Mossoró. 109p.
- Silva ML et al. (2011). Produção de beterraba fertilizada com jitirana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15(2, n. 2, p. 801-809. 2011.
- Silva PNL et al. (2016). Produção de beterraba em função de doses de torta de mamona em cobertura. *Horticultura Brasileira*, 34(3): 416-421.
- Sousa DM de (2017). Eficiência agroeconômica da associação beterraba x caupi-hortaliça sob quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Dissertação), Mossoró. 65p.
- Souza RJ et al. (2003). Cultura da beterraba: cultivo convencional e cultivo orgânico. Lavras: UFLA. 37p.
- Tivelli SW et al. (2011). Beterraba: do plantio à comercialização. Campinas: Boletim Técnico; Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 51p.
- Xu X, Hidrata E (2005). Decomposition patterns of leaf litter of seven common canopy species in a subtropical Forest: N and P dynamics. *Plant and Soil*, 273(1): 279-289.

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>.



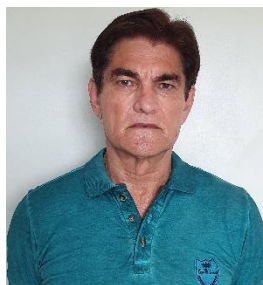
Janilson Pinheiro de Assis

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