

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

Biogeografia e descrição da jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.).

 10.46420/9786588319901cap1

Paulo César Ferreira Linhares^{1*} 

Jéssyca Duarte de Oliveira² 

Maria Francisca Soares Pereira³ 

Jeiza Costa Moreira⁴ 

Lunara de Sousa Alves⁵ 

Rita Ianáskara Gomes da Silva⁶ 

Mateus de Freitas Almeida dos Santos⁷ 

INTRODUÇÃO

As áreas áridas e semiáridas cobrem aproximadamente, 40% da superfície da terra. A área da região semiárida brasileira é de 969.589,4 km² (Ministério da Integração Nacional, 2005). Esta região representa 89,5% da área da região Nordeste e inclui os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Alagoas, Sergipe, Bahia e 10,5% do estado de Minas Gerais (IBGE, 2015).

A Caatinga é um tipo de Floresta Tropical Seca (Pennington et al., 2004) que cobre a maior parte do Nordeste Brasileiro com clima semiárido (Andrade-Lima, 1981). É caracterizada como floresta de porte baixo, composta por árvores e arbustos que geralmente apresentam espinhos e microfilia, além de plantas suculentas e de um estrato herbáceo efêmero (Cardoso; Queiroz, 2007; Silva et al., 2009).

Nessa região a disponibilidade hídrica não só é limitante quanto extremamente variável no tempo e no espaço. Essa variabilidade origina-se de quatro causas principais: sistemas de formação de chuvas, disposição orográfica, com serras e chapadas mais altas interceptando as frentes úmidas; escoamento das águas, deixando as encostas mais secas e variabilidade dos solos (Sampaio, 2010).

Dentro desse contexto, muitas espécies encontram-se disseminadas entre a vegetação durante o período chuvoso, sendo adaptadas as condições de solo e clima.

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

² Engenheira Agrônoma, membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

³ Doutora em Fitotecnia, membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

⁴ Mestre em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Grupo de Pesquisa Jitirana, Mossoró, RN, Brasil.

⁵ Doutoranda em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba e membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

⁶ Mestre em Sistemas Agroindustrial e membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

⁷ Engenheiro Agrônomo e membro do grupo de pesquisa Jitirana, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

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

Entre essas espécies, encontra-se a jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.), considerada como planta infestante em áreas agricultáveis, é uma espécie 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⁻¹ respectivamente, lábil, com teor de nitrogênio de 26,2 g kg⁻¹ na matéria seca, possuindo relação C/N de 18/1, o que viabiliza a espécie para ser usada como adubo verde pela sua rápida decomposição da palhada (Linhares, 2013).

No Brasil, além de ocorrer como planta daninha (Silva et al., 2004), tem sido utilizada como adubo orgânico na produção de hortaliças folhosas: Rúcula (Linhares, 2007; Almeida et al., 2015; Oliveira, 2015; Paula, 2011); Alface (Linhares, 2009a; Linhares et al., 2009b; Linhares et al., 2011; Góes et al., 2011; Silva, 2013; Oliveira et al., 2010); Coentro (Linhares et al., 2018; Linhares 2009a; Linhares et al., 2009b; Linhares et al., 2012a; Linhares et al., 2012b; Linhares et al., 2012c; Linhares et al., 2011; Pereira, 2014; Oliveira, 2012); Hortelã (Cunha, 2017; Almeida, 2017).

Em hortaliças de raízes: Rabanete (Linhares et al., 2013; Linhares et al., 2010; Paiva et al., 2013); Beterraba (Silva et al., 2019; Silva et al., 2011; Cardoso Neto, 2014); Cenoura (Silva, 2019; Oliveira, 2012; Linhares et al., 2014; Fernandes, 2012; Oliveira et al., 2011; Bezerra Neto et al., 2014). Na cultura do jerimum: (Oliveira, 2014). Como planta forrageira (Linhares et al., 2005; 2008; 2010a; 2010b) e planta ornamental (Azania et al., 2003).

BIOGEOGRAFIA

Fatores ecológicos, tais como a habilidade dispersiva, a tolerância a mudanças ambientais, a plasticidade fenotípica floral e as dinâmicas de estabelecimento e extinção podem ajudar a explicar a distribuição geográfica de uma espécie (Brown; Stevens; Kaufman, 1996). O entendimento da distribuição de uma espécie pode fornecer informações importantes concernentes à necessidade de medidas que atentem para sua preservação (Santos et al., 2012).

Segundo Krebs (1985) os principais fatores que influenciam a distribuição de uma espécie estão relacionados principalmente com a capacidade de dispersão, o comportamento (seleção de habitat), a presença de outras espécies e aos fatores físico-químicos. A distribuição de uma espécie reflete a sua abrangência geográfica e ecológica (Mayr, 1977).

Dentro desse contexto, verificamos que espécies que se distribuem por vários locais, apresentam tolerância aos fatores ambientais do que espécies restritas a locais específicos (Mehanna; Penha, 2011).

A jitirana, espécie suculenta adaptada a diferentes tipos de solos (arenoso, argissolo, cambissolo e latossolo) (Linhares, 2013), apresenta distribuição geográfica nas regiões Norte (Roraima, Pará, Tocantins), Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas), Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Santa Catarina), apresentando domínios Fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica (Conceição; Silva; Rodrigues, 2014).

DESCRIÇÃO

Jitirana (Merremia aegyptia L. Urban.)

Espécie herbácea, pertencente à família convolvulaceae, apresenta caule do tipo trepador volúvel, muito ramificado, cilíndrico, verde ou com pigmentação avermelhada, revestido em toda a sua extensão por intenso indumento de pelos rígidos. Folhas alternadas, longopecioladas e com o limbo recortado até a inserção do pecíolo em 5 segmentos, simulando uma folha composta (Moreira; Bragança, 2011).

A família apresenta ampla distribuição no Brasil e está representada em sua maioria por gêneros nativos que incluem espécies espontâneas ou cultivadas com finalidade ornamental ou alimentícia. *Ipomoea* e *Merremia* destacam-se entre os gêneros invasivos em função de sua competição por luz e por dificultar a colheita mecânica (Moreira; Bragança, 2011).

Folha

A folha constitui em um apêndice lateral presente no caule, correspondente a região do nó, distribuídas em intervalos regulares, os entrenós. São sempre acompanhadas por uma gema em sua axila (Almeida; Almeida, 2018). A folha é um órgão de grande importância para a planta por ser o principal responsável pela fotossíntese (Taiz; Zeiger, 2017).

Na jitirana, a folha apresenta segmentos em formato diferente dentro da mesma folha, no entanto, todos tendem para a forma lanceolada com margem inteira (Moreira; Bragança, 2011). (Figura 1). Esta espécie diferencia-se das afins pela morfologia da folha, que apresenta sempre 5 segmentos desiguais com margens inteiras, sendo que um ou dois segmentos se destacam pelo ápice longo e estreitado (Moreira; Bragança, 2011).



(A)



(B)

Figura 1. Padrão de desenvolvimento de folhas de jitirana aos 105 dias após a emergência (A e B) em condições de campo na Fazenda Experimental Rafael Fernandes-UFERSA-Mossoró, RN. Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares.

Inflorescência

A iniciação do desenvolvimento floral é um fenômeno que depende da idade da planta, das condições de ambiente, do acúmulo de fotossintatos e de outros fatores específicos (Marcos Filho, 2005). Desta forma, o conhecimento da fisiologia do florescimento e de suas relações com a formação da semente permite estabelecer bases para a adoção de procedimentos que favorecem a produção e maiores quantidades de sementes de alta qualidade (Marcos Filho, 2005).

Na jitirana, a inflorescência é axilar do tipo dicásio, constituída por um longo eixo que se divide em 2 eixos secundários encimados por flores, todos revestidos por pilosidade semelhante à dos ramos (Moreira; Bragança, 2011) (Figura 2). Segundo Piedade (1998) a jitirana apresenta inflorescência com cinco a oito botões, onde ocorre a antese de uma flor por dia, por inflorescência, raramente duas. Os botões centrais geralmente são os primeiros que se abrem, seguidos posteriormente pelos botões florais.



Figura 2. Desenvolvimento da inflorescência da jitirana aos 120 dias após a emergência em condições de campo na Fazenda Experimental Rafael Fernandes-UFERSA-Mossoró, RN. Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares.

Floração

A flor é um ramo com crescimento limitado, geralmente originado nas axilas das folhas, cujas partes são adaptadas e modificadas para a formação e o desenvolvimento de células reprodutivas e o desenvolvimento do fruto e da semente (Marcos Filho, 2005). As flores se desenvolvem isoladamente ou em inflorescências e essas características são estáveis em cada espécie vegetal.

As inflorescências apresentam desenvolvimento determinado, quando o crescimento do eixo termina em uma flor. Nas inflorescências indeterminadas, o desenvolvimento termina em uma gema

vegetativa que continua sua atividade, originando novas flores durante o ciclo da planta (Marcos Filho, 2005).

Segundo Moreira e Bragança (2011) apresenta flores com pedúnculo piloso, cálice com 5 sépalas soldadas e persistentes no fruto, sendo 3 delas pilosas, corola de tubo reto, largo e com 5 lobos sinuosos, de coloração branca. Androceu com 5 estames e gineceu com estigma bilobado, inclusos no tubo (Figura 3).

Segundo Piedade (1998), as flores são infundibuliformes, de cor branca, apresenta androceu de cor branca com estames dispostos em três níveis. Entre a base dos filetes formam-se cinco canais por onde os visitantes têm acesso ao néctar. As anteras são bitecas, torcidas no ápice e apresentam deiscência rimosa. O gineceu é de cor branca e fica envolto pelos estames ocupando a porção central do tubo da corola. A câmara nectariana é delimitada pela porção basal dos filetes e apresenta cerca de 5,00 mm. O período compreendido desde a antese até a queda dos elementos florais (exceto cálice e ovário, no caso de ocorrer fecundação), varia de 12 horas.

O padrão de floração da jitirana consiste na produção diária de muitas flores no período de poucas semanas, com elevada sincronia intraespecífica (Piedade, 1998).



Figura 3. Desenvolvimento da flor de jitirana aos 120 dias após a emergência em condições de campo na horta didática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA-Mossoró, RN. Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares.

Fruto

O Fruto é seco do tipo cápsula orbicular, achatada na base e levemente estreitada em direção ao ápice, rodeada pelas 5 sépalas, sendo 3 externas pilosas e 2 internas glabras (Moreira; Bragança, 2011) (Figura 4).

Segundo Silvestre et al. (2016), os frutos de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.), possuem comprimento médio de 10,11 mm (variando de 8,20-12,00 mm), com predominância de comprimento entre 9,66-10,15 mm; largura média de 9,48 mm (variando de 7,20-11,00) e predominância de 9,64-10,13

mm; já a espessura média dos frutos da jitirana peluda é de 8,90 mm (variando 6,40- 10,40), com predominância de frutos de 8,96-9,48 mm. Observa-se que o peso dos frutos foi à característica com maiores variações (Tabela 1).

Segundo Marcos Filho (2005) um fruto normal é o ovário maduro de uma flor, incluindo uma ou mais sementes. É constituído por pericarpo (parte do fruto composta por três camadas: epicarpo, mesocarpo e endocarpo) e sementes.



Figura 4. Produção de frutos de jitirana aos 135 dias após a emergência em condições de campo na Fazenda Experimental Rafael Fernandes-UFERSA-Mossoró, RN. Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares.

Tabela 1. Estatística descritiva das dimensões dos frutos de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) (Silvestre, 2016). Fonte: Silvestre (2016).

Variáveis	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Peso (g)
Média	10,11	9,48	8,90	0,14
Máxima	12,00	11,00	10,40	0,50
Mínima	8,20	7,20	6,40	0,03
Des. Padrão	0,73	0,76	0,85	0,05
Cv (%)	7,18	8,00	9,58	37,20

Sementes de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.)

As sementes da jitirana apresentam forma arredondada, com coloração marrom escuro, marrom claro e creme com dimensões de 4,97 mm de comprimento; 3,98 mm de largura e 3,98 mm de espessura (Figura 5). O peso de 1000 sementes, recém-colhidas, apresenta peso médio de 38,0 g, com 10% de umidade, correspondendo a 26315 sementes por quilograma.

De acordo com Oliveira e Pereira (1984), Groth e Liberal (1988) e Barroso (1999), as sementes são pouco modificadas pelo ambiente em relação as suas características internas e externas, constituindo-se em um critério bastante seguro para a identificação de famílias, gêneros e, às vezes, espécies.

As sementes de jitirana apresentam dormência tegumentar, sendo a estrutura externa bastante resistente, causando inibição à penetração de água, com germinação média de 10% na ausência de

tratamentos de escarificação.

Essa espécie surge no início do período chuvoso, sendo uma das primeiras espécies espontâneas do semiárido a emergir, devido à abundância do banco de sementes advindas dos anos anteriores, o que garante um grande número de plantas por unidade de área. O banco de sementes em áreas de predominância da espécie é de suma importância para o reservatório de sementes vivas presentes no solo, sendo constituído por sementes não germinadas, mas potencialmente capazes de substituir as plantas anuais que desaparecem naturalmente por ação de agentes bióticos ou abióticos (Marcos Filho, 2005).

Sendo bastante exuberante durante o período chuvoso, aonde cobre grandes áreas de vegetação, devido ao seu rápido crescimento. Sua propagação se dá por sementes.

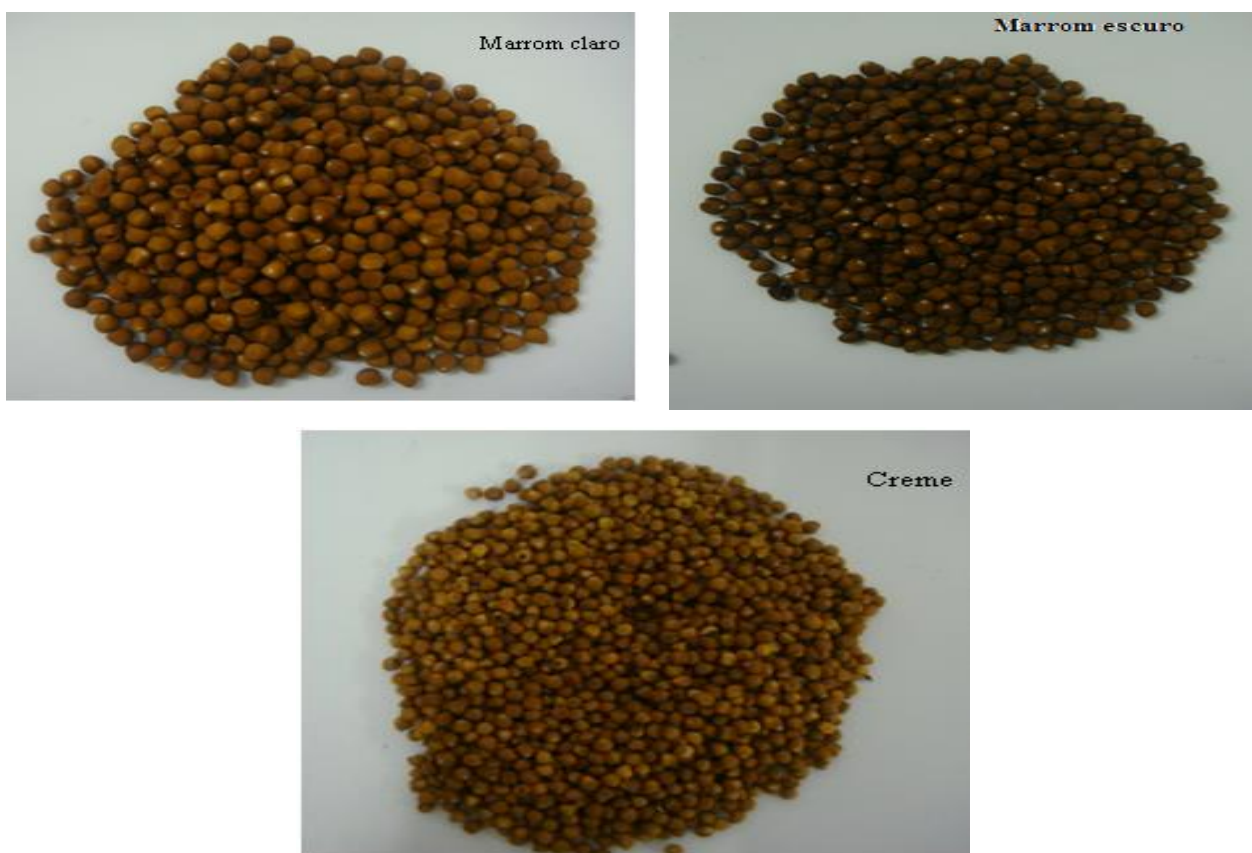


Figura 5. Sementes de jitirana colhida aos 175 dias após a emergência em condições de campo em área de vegetação do semiárido na região de Mossoró, RN. Foto: Pesquisador Dr. Paulo César Ferreira Linhares.

Dormência em sementes de jitirana (Merremia aegyptia L. Urban.)

A dormência é tida como um recurso pelo qual a espécie possui a capacidade de prolongar a germinação de suas sementes por um maior período de tempo (Flowler; Martins, 2001).

Linhares et al. (2007a) avaliando a quebra de dormência em sementes de jitirana obtiveram percentagem de germinação de 64%, quando as sementes foram escarificadas mecanicamente por 20 minutos. Linhares et al. (2007b) estudando métodos de superação de dormência em sementes de jitirana

observaram percentagem de germinação de 96%, quando as sementes foram imersas em hipoclorítico de sódio (água sanitária) por 15 minutos (Figura 6). Resultado inferior foram observados por Azania et al. (2003), usando ácido sulfúrico aos 5, 10 e 15 minutos de imersão em jitirana, alcançou índice de germinação de 24, 64, 56 e 63%.

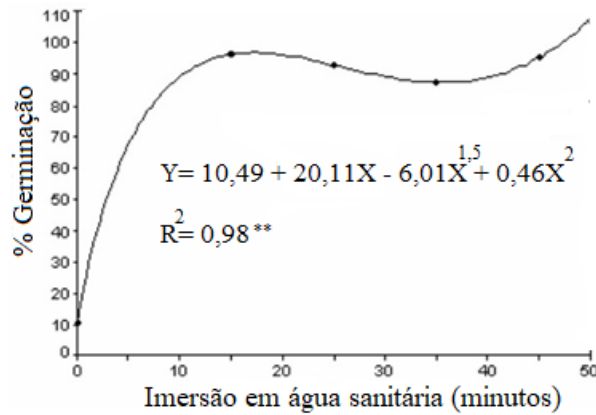


Figura 6. Germinação de sementes de jitirana em diferentes tempos de imersão em água sanitária (minutos). Fonte: Linhares et al. (2007).

A escarificação mecânica, embora provoque fissuras no tegumento das sementes, aumenta a sua permeabilidade, permitindo a embebição e a aceleração do início do processo de germinação (Frank; Baseggio, 1998).

A germinação das sementes de *Merremia aegyptia* L. em condições de laboratório acontece de maneira homogênea, sendo possível fazer associação do desenvolvimento das plântulas ao fator tempo. Em condições de laboratório, a germinação se processou em um tempo médio de 72 horas após o início da germinação. Após as 24 horas de embebição já se observava nas sementes a protrusão da raiz primária, sendo que, nas 48 horas posteriores a germinação se completou (Linhares et al., 2013c).

Segundo Bewley (1997) em algumas espécies a completa germinação é impedida em razão de o embrião estar reprimido pelas estruturas que o cercam e em outras espécies o próprio embrião é dormente.

Sob o ponto de vista da fisiologia vegetal, a dormência representa recurso eficaz para a preservação da continuidade da espécie, constituindo mecanismo de resistência as condições desfavoráveis de ambiente e garantindo que a germinação ocorra apenas quando se tornam propícias à retomada do metabolismo (Marcos Filho, 2005).

Além de exibir longevidade prolongada, outra contribuição fundamental das sementes dormentes para sobrevivência da espécie é a ampliação do período em que ocorre a germinação de uma população, isto é, a distribuição da germinação no tempo (Marcos Filho, 2005).

Carvalho e Nakagawa (2000) afirma que a dormência é tida, também, como um mecanismo que funciona como uma espécie de “sensor remoto” que controlaria a germinação de modo que essa viesse a ocorrer somente quando as condições fossem propícias à germinação e ao crescimento da planta.

Embebição de água em sementes de jitirana

Segundo Linhares et al. (2013) a escarificação física com água quente e posterior embebição em água natural interferiu na absorção de água das sementes, mostrando que a espécie possui dormência exógena (tegumentar). Com vinte horas após a colocação das sementes na presença de água, as sementes escarificadas fisicamente, tinham absorvido 100% de água a mais que as intactas (Figura 7).

A captação de quantidade considerável de água é imprescindível para o reinício de atividades metabólicas da semente após a maturidade. A embebição é essencial porque, devido ao período de repouso, os tecidos estão dessecados, o início da atividade hidrolítica é proporcionada por enzimas sintetizadas durante a maturação (Marcos Filho, 2005).

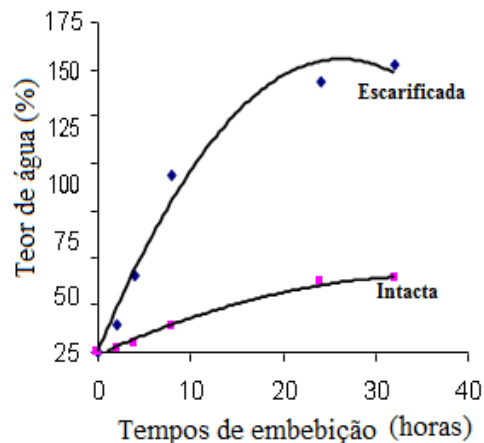


Figura 7. Curva de embebição de água das sementes de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban). Fonte: Linhares et al. (2013).

Caracterização da germinação e de plântula

De acordo com Linhares et al. (2013), após escarificação das sementes em água quente e posterior processo de embebição por 24 horas, já se observa nas sementes a protrusão da raiz primária, sendo que, nas 72 horas posteriores ao processo físico, ocorre a completa germinação das sementes. O início do desenvolvimento pós-seminal é marcado pela emissão da raiz primária através da micrópila (Figura 8A). A raiz primária possui forma cilíndrica de coloração esbranquiçada, espessa e lisa, tendo rompido o tegumento na região basal da semente, próximo ao hilo após 24 horas de embebição (Figura 7B). Os cotilédones são foliáceos, de coloração verde intenso, inseridos nos nós cotiledonares através de pecíolos desenvolvidos (Figura 8B).

Segundo Nascimento (1998), a quantidade de reservas que os cotilédones apresentam é suficiente para suprir sua expansão até serem expostos, mas, podem também contribuir para a nutrição da planta jovem, por realizarem a fotossíntese.

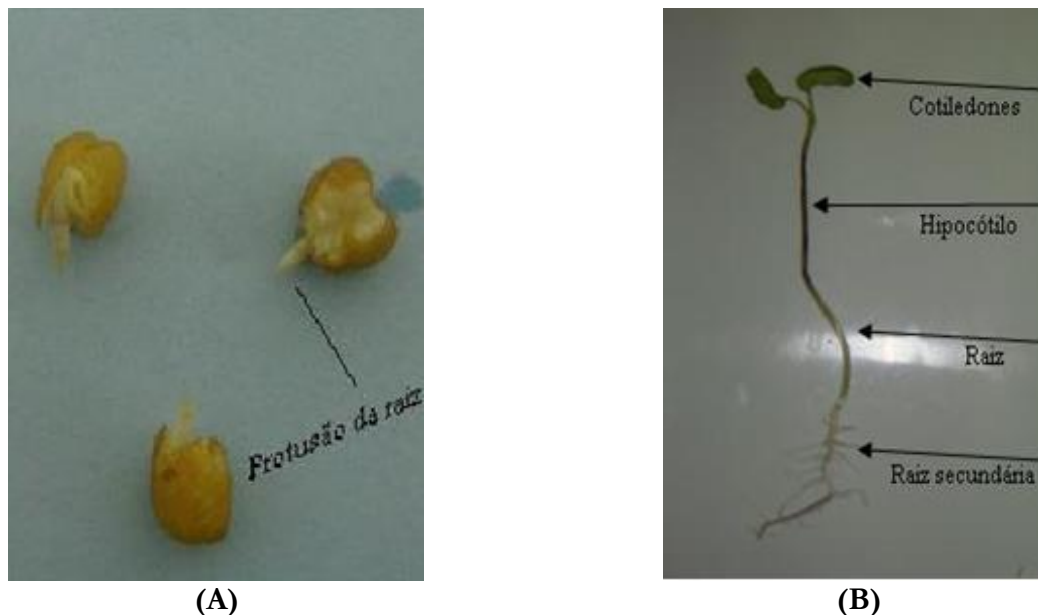


Figura 8. Protrusão da raiz primária após 24 horas de embebição (A) e plântula normal de jitirana com folhas cotilédones, hipocótilo, raiz principal e secundária (B). Fonte: Linhares et al. (2013).

Produção de polifenóis

Segundo Salgado-Chávez et al. (2020) estudaram a influência dos períodos climáticos e a fenologia na produção de polifenóis em jitirana (*Merremia aegyptia* L.) e na estimação do potencial antioxidante dos seus extratos vegetais, observaram concentração de polifenóis totais, com variação mensal, sendo que nas condições em que o experimento foi desenvolvido, a maior concentração ocorreu no mês de janeiro (6,03%), além disso, os extratos apresentaram maior atividade antioxidante (85,15%) que o ácido ascórbico (38,65%) (Figura 9). A disponibilidade de água foi fator preponderante na produção de polifenóis em *Merremia aegyptia*.

Além disso, o uso tradicional de *Merremia aegyptia* como antidiabético, cicatrizante, antimicrobiana e antitumoral, tem sido relatada por Omotayo; Borokini (2012) o que pode estar relacionado ao seu teor de polifenóis.

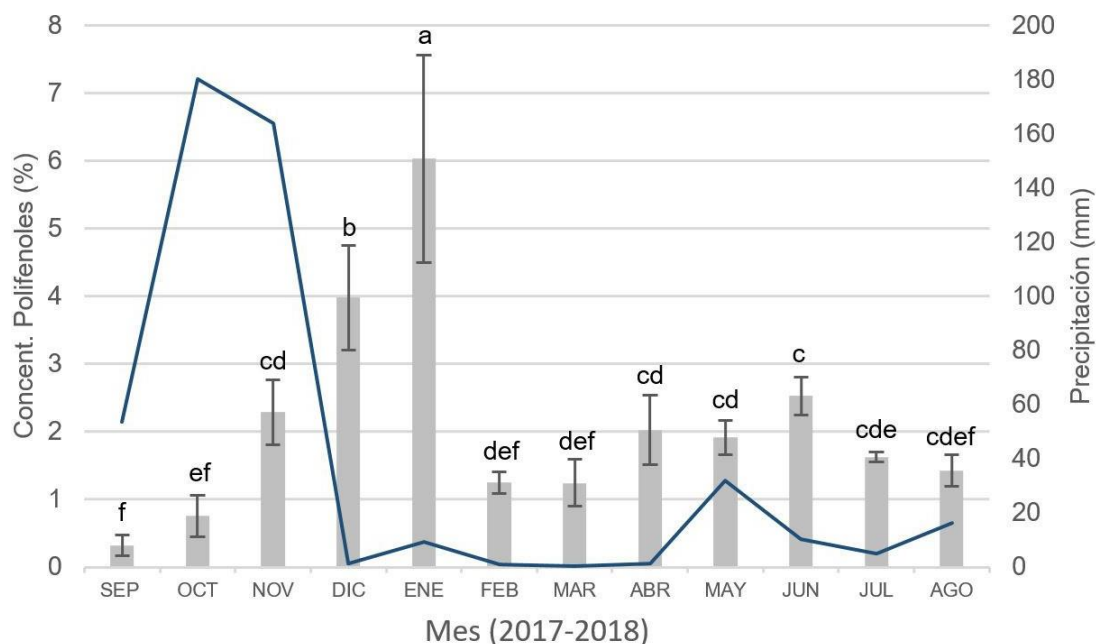


Figura 9. Variação mensal do teor médio de polifenóis totais (%) em *M. aegyptia* (barras \pm desvio padrão). A linha contínua mostra a precipitação mensal (mm). Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre o teor de polifenóis ($\alpha = 0,05$). Fonte: Salgado- Chávez et al. (2020).

Área foliar da jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.).

O conhecimento da área foliar é fundamental, pois é uma das características mais importantes na avaliação do crescimento vegetal, além de auxiliar na compreensão de relações de interferência entre plantas daninhas e cultivadas (Bianco et al., 2008).

Segundo Assis et al. (2015), o primeiro passo para se estudar o crescimento das plantas é conhecer características do crescimento e desenvolvimento da espécie. Neste sentido, a folha é de suma importância na planta, tendo em vista que a mesma assume funções muito importantes, tais como interceptar e absorver luz e realizar fotossíntese, trocas gasosas e transpiração (Taiz; Zeiger, 2017). Segundo Benincasa, (1988), a determinação da área foliar pode ser realizada por métodos diretos ou indiretos, destrutivos ou não-destrutivos. Os métodos diretos são aqueles que utilizam medições realizadas diretamente nas folhas.

Assis et al. (2015) encontraram para jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) valores médios de comprimento das folhas, largura e área foliar real iguais a 13,5 cm, 28,8 cm e 202,38 cm², respectivamente. 87,5 % da área foliar de 200 limbos estão relacionadas com folhas de tamanho variando de 133,3 cm² a 299,0 cm² (Tabela 2).

Pode ser verificado que apenas 1% da área foliar está compreendida ou relacionada com folhas variando de 129,0 cm² a 133,2 cm², enquanto que 95,0 % da área foliar estão relacionadas com folhas variando de 133,3 cm² a 299,0 cm² indicando que esta espécie vegetal não cultivada possui a maioria de suas folhas com áreas não muito pequenas nem muito grandes, ou seja, áreas relativamente médias (Assis

et al., 2015). Os valores do comprimento (C) das folhas de jitirana variaram de 10,0 a 19,0 cm, com valores médios de 13,4 cm. Já a largura (L) máxima das folhas variou de 19,0 a 33,5 cm, com valores médios de 24,8 cm. Para a área foliar real, os valores variaram entre 129,0 e 395,0 cm², com média de 202,38 cm² (Assis et al., 2015). (Tabela 3).

O conhecimento da área foliar é fundamental, pois é uma das características mais importantes na avaliação do crescimento vegetal, além de auxiliar na compreensão de relações de interferência entre plantas daninhas e cultivadas (Bianco et al., 2008).

Tabela 2. Distribuição de frequência percentual de 200 limbos foliares de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.), em relação às classes de tamanho em cm². Fonte: Assis et al. (2015).

Classes (tamanho em cm ²)	Frequência percentual simples (f%)
[100,0----133,3)	1,0
[133,3----166,7)	30,5
[166,7----200,0)	26,5
[200,0----233,3)	16,5
[233,3----266,7)	13,0
[266,7----300,0)	8,5
[300,0----333,3)	2,5
[333,3----366,7)	0,5
[366,7----400,0)	1,0

Tabela 3. Valores máximos, mínimos e médios do comprimento ao longo da nervura central, largura e área foliar de 200 limbos de jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.). Fonte: Assis et al. (2015).

Variável (característica)	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor Médio
Comprimento (cm)	10,0	19,0	13,4
Largura (cm)	19,0	33,5	24,8
Área foliar (cm ²)	129,0	395,0	202,4

Bianco et al. (2009) avaliando a caracterização da área foliar da jitirana (*Merremia aegyptia* L.), encontraram quanto a distribuição da área dos limbos foliares em relação ao tamanho, 68% dos folíolos principal e primário apresentaram valores entre 10,01 e 30,00 cm², enquanto o folíolo secundário, apenas 30%, dos quais 29% estavam entre 10,01 e 20,00 cm² (Tabela 4). As médias das variáveis de comprimento, largura e área foliar, de cada tipo de folíolo, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados indicam que os folíolos principais apresentam dimensões significativamente maiores quando comparados aos demais folíolos, com área foliar média igual a 22,99 cm² (Tabela 5).

Tabela 4. Distribuição percentual de 100 limbos foliares dos três tipos de folíolos de *Merremia aegyptia*, em relação às faixas de tamanho. Fonte: Bianco et al. (2009).

Tamanho (cm ²)	Porcentagem de Folíolos		
	Principal	Primário	Secundário
[00,01 – 05,00]	1	2	21
[05,01 – 10,00]	8	18	49
[10,01 – 20,00]	47	55	29
[20,01 – 30,00]	21	13	1
[30,01 – 40,00]	9	10	-
[40,01 – 50,00]	11	1	-
[> 50,01]	3	1	-

Tabela 5. Valores médios de comprimento (cm), largura máxima (cm) e área do limbo foliar (cm²) dos três tipos de folíolos de *Merremia aegyptia*. Fonte: Bianco et al. (2009).

Folíolo	Média ^{1/}		
	Comprimento	Largura máxima	Área foliar
Principal	9,988 a	3,905 a	22,998 a
Primário	8,643 b	3,195 b	17,275 b
Secundário	5,842 c	2,128 c	8,531 c
CV (%)	25,390	34,760	62,670
DMS (cm)	0,690	0,356	3,397

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida M, Almeida VC (2018). Morfologia da folha de plantas com sementes [Recurso Eletrônico], Piracicaba: ESALQ/USP, 111p.
- Andrade-Lima D (1981). The Caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, 4(2): 149-163.
- Araújo Filho JA (2002). Caatinga: agroecologia versus desertificação. *Revista Ciência Hoje*, 30(180): 44 – 45.
- Azania AAPM et al. (2003). Métodos de superação de dormência em sementes de *Ipomoea* e *Merremia*. *Planta daninha*, 21(2): 203-209.
- Barbosa HP (1997). Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba: Setor agropecuário. João Pessoa: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Paraíba, 165p.
- Barroso GM et al. (1986). *Sistemática de angiospermas do Brasil*. v.3. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 325p.

- Barroso GM et al. (1999). Frutos e sementes – morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 443p.
- Benincasa MMP (1988). Análise de crescimento de plantas. Jaboticabal: *Funep*, 41p.
- Bianco S et al. (2009). Caracterização da área foliar de *Merremia aegyptia*. *Planta Daninha*, 26(5): 807-813.
- Brown JH et al. (1996). The geographic range: size, shape, boundaries, and internal structure. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 27(2): 597-623.
- Câmara GMS (2006). Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção. *Visão Agrícola*, 3(5): 63-66.
- Cardoso DBOS, Queiroz LP (2007). Diversidade de Fabaceae nas Caatingas de Tucano, Bahia: implicações para a fitogeografia do semi-árido do nordeste do Brasil. *Rodriguésia*, 58(2): 379-391.
- Carmo Filho F, Oliveira OF (1995). Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 62p. (*Coleção Mossoroense*, série B).
- Farias JRS et al. (2019). Agronomic Viability of *Mentha piperita* Under Quantities and Forms of Application of the Organic Fertilization in the Semiarid of Brazil. *Journal of Agricultural Science*, 11(16): 54-60.
- Franke LB, Baseggio J (1998). Superação da dormência em sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. *Revista Brasileira de Sementes*, 20(2): 420-424.
- Groth D, Liberal OHT (1988). Catálogo de identificação de sementes. Campinas: Fundação Cargil, 182p. 1988.
- Kissmann KG et al. (1999). *Plantas infestantes e nocivas*. 2.ed. São Bernardo do Campo: Basf., 2(2): 152-156, 278-284.
- Krebs CJ (1985). Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper & Row, Publishers. 816 p.
- Leite KRB et al. (2005). Morfologia polínica de espécies do gênero *Merremia* Dennst. (Convolvulaceae) ocorrentes no Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, 19(2): 313-321.
- Lieth H (1974). Introduction to phenology and modeling of seasonality. In Phenology and seasonality modeling (H. Lieth, ed.). *Springer Verlag*, Berlin, p.3-19.
- Linhares PCF (2009a). Vegetação espontânea com adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças folhosas. Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Tese), Mossoró. 109p.
- Linhares PCF (2013a) Adubação verde como condicionadora do solo. *Revista Campo e negócios*, 11(127): 22-23.
- Linhares PCF et al. (2005). Inclusão de jitirana na composição química bromatológica de silagem de milho. *Revista Caatinga*, 18(2): 117-122.
- Linhares PCF et al. (2007a). Quebra de dormência em sementes de jitirana. *Caatinga*, 2(2): 37-41.

- Linhares PCF et al. (2007b). Métodos de superação de dormência em sementes de jitirana. *Caatinga*, 20(4): 61-67.
- 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 Medicinais*, 14(5): 143-148.
- 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.
- Mabberley DJ (2008) Mabberley's plant book: A portable dictionary of plants, their classifications, and uses. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. 1040p.
- Marcos Filho J (2005). Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ.
- Mayr E (1977). Populações espécies e evolução. Editora da Universidade de São Paulo, Série 3, *Ciências Puras*, V. 5, São Paulo, 486 p.

- Mehanna M, Penha J (2011). Fatores abióticos que afetam a distribuição do gênero *Astyanax* Baird e Grard, 1854 em riachos de cabeceiras de chapada dos guimarães, bacia do rio Cuiabá, Mato Grosso. *Bioscience Journal*, 27(1): 125-137.
- Meissner CF (1869). Convolvulaceae. In: CPF, Martius & a. g. Eichler (eds.). Flora brasiliensis. *Lipsiae*: F. Flischer, p. 72-124.
- Moreira HJC, Bragança HBN (2010). Manual de identificação de plantas infestantes. Campinas: FMC, 326 p.
- Morellato LPC (1991). Estudo da fenologia de árvore, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. 203f. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, UNICAMP.
- Oliveira EC, Pereira TS (1984). Morfologia dos frutos alados em Leguminosae-Caesalpinioideae-*Martiodendron* Gleason, *Peltophorum* (Vogel) Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia* Aublet e *Schizolobium* Vogel. *Rodriguesia*, 36(60): 35-42.
- Pennington RT et al. (2004). Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 359(1443): 515-538.
- Pereira EWL et al. (2007). Superação de dormência em sementes de jitirana (*Merremia aegyptia* L.). *Caatinga*, 20(2): 59-62.
- Piedade LH (1998). Biologia da polinização e reprodutiva de sete espécies de Convolvulaceae na caatinga do Sertão de Pernambuco. 1998. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. p. 123.
- Prado DE (2003). As caatingas da América do Sul. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva ILVA, JMC (ds.). Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Ed. *Universitária da UFPE*, 822p. Cap. 1, p.3-74.
- Ribeiro JELS, Bianchini RS (1999). Convolvulaceae. In: JELS, Ribeiro MJG, Hopkins A, Vicentini CAS, Scothers MAS, Costa JM, Brito MAD, Souza LHP, Martins LG, Lohman PACL, Assunção EC, Pereira CF, Silva MR, Mesquita LC. Procópio. (eds.). Flora da Reserva Duck: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Utrecht: *INPA*. p. 588-591. 1999.
- Sampaio EVSB (2010). Características e potencialidades. In: Gariglio MA, Sampaio EVSB, Cestaro LA, Kageyama PY (Org.). Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga. Brasília: *Serviço Florestal Brasileiro*, 29-48. 368p.
- Santos APM et al. (2012). Reproductive biology and species geographic distribution in the Melastomataceae: a survey based on New World taxa. *Annals of Botany*, 110(3): 667-679.
- Silva MSF, Souza RM (2009). O potencial fitogeográfico de Sergipe: uma abordagem a partir das unidades de conservação de uso sustentável. *Scientia Plena*, 5(10): 1-11.

- Silva PSL et al. (2004). Floristic composition and growth of weeds under custard apple (*Annona squamosa*) progenies. *Planta Daninha*, 22(4): 529-537.
- Sousa Neto ON (2013) Análise multivariada dos atributos físicos e químicos de um Cambissolo cultivado sob práticas de manejo sustentável da caatinga. Dissertação (Mestrado em Ciência do solo) Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. 80p.
- Suassuna J (2003). Contribuição para o cálculo do volume do sabiazeiro (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). Recife: *Fundação Joaquim Nabuco*.
- Taiz L, Zeiger E (2017). Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: *Artmed*. 888p.

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>.



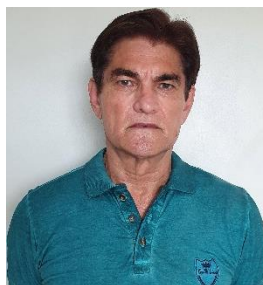
Janilson Pinheiro de Assis

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