

# Eficiência agroeconômica da utilização de jitirana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

Whenia Benevides Ramalho  
Paulo César Ferreira Linhares  
Patricio Borges Maracajá  
Lunara de Sousa Alves



Whenia Benevides Ramalho  
Paulo César Ferreira Linhares  
Patricio Borges Maracajá  
Lunara de Sousa Alves

**Eficiência agroeconômica da  
utilização de jitirana (*Merremia  
aegyptia* L.) misturada com esterco  
bovino no consórcio de hortaliças**



Pantanal Editora

2023

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

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Profª. MSc. Adriana Flávia Neu  
Profª. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Profª. MSc. Aris Verdecia Peña  
Profª. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Profª. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Profª. Dra. Denise Silva Nogueira  
Profª. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Profª. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Profª. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Profª. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Profª. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Profª. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Profª. Dra. Patrícia Maurer  
Profª. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Profª. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Profª. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Mun. Rio de Janeiro  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

E27

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças / Whenia Benevides Ramalho, Paulo César Ferreira Linhares, Patricio Borges Maracajá, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023.  
52p. ; il.

Outra autora: Lunara de Sousa Alves

Livro em PDF

ISBN 978-65-81460-84-6

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460846>

1. Coentro. 2. Beterraba. 3. Produção agroecológica. 4. Ciências agrárias. I. Ramalho, Whenia Benevides. II. Linhares, Paulo César Ferreira. III. Maracajá, Patricio Borges. IV. Título.

CDD 635

Índice para catálogo sistemático

I. Hortaliças



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.

**Pantanal Editora**

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

## **Prefácio**

É sabido da importância da produção agroecológica para manter o sistema equilibrado e mais produtivo dentro do contexto ambiental, onde não se utiliza fontes sintéticas como fonte de adubo para o pleno desenvolvimento das culturas agrícolas. Dessa forma buscou-se mostrar a eficiência da mistura de adubos orgânicos de origem vegetal e animal para melhoria das condições edáficas, contribuindo para uma maior disponibilidade de nutrientes que promovam uma produtividade expressiva nas características agronômicas de hortaliças folhosas e de raízes.

Buscou-se na pesquisa investigar de forma proeminente em sistema de consórcio de hortaliças, a utilização de jitarana (*Merremia aegyptia* L.) adicionada ao esterco bovino como fonte de adubo para promover o incremento nas características avaliadas. A escolha de tais fontes de adubos é de sobremaneira importante, tendo em vista essas fontes estarem presentes dentro das áreas de produção o que diminuí os custos de aquisição, atenuando as despesas na aquisição de fontes orgânicas não produzidas dentro do sistema de produção.

Neste livro, o leitor encontrará uma discussão aprofundada dentro do problema proposto, promovendo um entendimento do uso de fontes alternativas que promovam um melhor equilíbrio no sistema solo-planta.

Acreditamos de sobremaneira, que este livro de grande relevância dentro da agroecologia, servirá de fonte de estudos para pesquisas futuras em hortaliças folhosas e de raízes, contribuindo no desenvolvimento de trabalhos de iniciação científica, dissertações e teses em centros de pesquisa.

**Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares**

## Sumário

<b>Prefácio .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>6</b>
Referencial teórico sobre a consorciação de beterraba com coentro sob adubação orgânica.....	6
Introdução geral.....	6
Referencial teórico.....	7
Referencias bibliográficas .....	13
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>20</b>
Consórcio de coentro com beterraba, adubados com doses de jirana mais esterco bovino no desempenho agroeconômico .....	20
Introdução .....	20
Material e métodos.....	21
Características avaliadas na cultura da beterraba (Early Wonder).....	27
Características avaliadas na cultura do coentro (Verdão) .....	27
Indicadores econômicos do consórcio de coentro com beterraba .....	28
Análise estatística.....	29
Resultados e discussão.....	29
Eficiência econômica do sistema consorciado.....	42
Conclusões .....	47
Referencias bibliográficas.....	47
<b>Sobre os autores.....</b>	<b>50</b>
<b>Índice Remissivo .....</b>	<b>52</b>

# Referencial teórico sobre a consorciação de beterraba com coentro sob adubação orgânica

## INTRODUÇÃO GERAL

A exploração de hortaliças predispõe o solo a perdas consideráveis de nutrientes e matéria orgânica, pois essas plantas são bastante exigentes quanto à nutrição. Grangeiro et al. (2007) afirmam que as hortaliças são culturas, além de exigentes, também esgotantes em termos de nutrientes do solo, pois necessitam de elevadas quantidades de nutrientes em um período curto de tempo, além do mais, colhe-se a planta inteira, deixando poucos restos culturais sobre a superfície do solo.

Vale salientar que, nesse sistema de produção, utilizam-se fontes sintéticas de adubo, o que não traz nenhuma melhoria ao sistema solo-planta, devido a contínuas aplicações de adubo químico na produção de hortaliças, caracterizado principalmente pelo cultivo intenso em função do seu ciclo curto. Entretanto, tem-se contestado esse sistema de produção em função do uso indiscriminado desses agroquímicos, causando danos à saúde dos produtores, consumidores e ao meio ambiente.

Uma opção viável para os que labutam na produção de hortaliças consiste na produção orgânica, que utiliza materiais prontamente disponíveis na propriedade, o que contribui para a diminuição dos custos de produção.

Esse sistema torna-se mais eficiente em termos de aquisição e utilização, consistindo na mistura de adubos com potencial para ser utilizado na produção orgânica de hortaliças. Nesse contexto, a jitarana (*Merremia aegyptia* L.) constitui-se em espécie promissora, tendo em vista sua qualidade nutricional e produção de fitomassa verde e seca, correspondendo a 36000 e 4000 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, e teor de nitrogênio de 26,2 g kg<sup>-1</sup> (Linhares et al., 2021), com relação C/N de 18/1, o que viabiliza a espécie para uso como adubo verde pela rápida decomposição da biomassa. Outro recurso disponível nas propriedades são os estercos (bovino e caprino), que constituem uma alternativa de adubação para serem utilizados, misturados com outra fonte rica em nutrientes que possibilitem que as culturas intercaladas atendam as suas necessidades nutricionais.

Um modelo de cultivo bastante eficaz para esse sistema de produção, praticado há muito tempo e encontrado em todas as partes do mundo, é o cultivo múltiplo (Francis, 1978). Esse sistema constitui-se do cultivo simultâneo de duas ou mais espécies em uma mesma área, por um período comum de ciclo das mesmas espécies, podendo ser semeadas simultaneamente ou não.

Além de utilizar eficientemente a terra, possui melhor cobertura do solo devido ao maior adensamento das plantas, reduzindo, conseqüentemente, a incidência de plantas daninhas, pragas, doenças e possibilitando um aumento na renda líquida aos agricultores (Carrilho, 2013).

A maioria das tecnologias desenvolvidas para a agricultura familiar visa a aumentar a produtividade da terra, eliminar a ociosidade da área ou ter um maior aproveitamento do espaço (Fukushi, 2012).

Nesse contexto, um importante aspecto a ser considerado quando se estuda a produção orgânica de hortaliças em sistema consorciado, consiste no aproveitamento de recursos disponíveis na propriedade, os quais garantam maior rentabilidade para o produtor, garantindo um retorno mais rápido dos investimentos aplicados. Diante do exposto, objetivou-se estudar o consórcio de coentro com beterraba, adubados com doses de jitrana (*Merremia aegyptia* L.), combinada com esterco bovino no desempenho agroeconômico.

## REFERÊNCIAL TEÓRICO

### *Consórciação de culturas*

O consórcio consiste no cultivo de duas ou mais culturas simultaneamente em uma mesma área e ao mesmo tempo, podendo ou não ser semeadas juntas, de forma a obter um melhor aproveitamento da área de cultivo, redução dos riscos de perdas e uma maior diversidade de produtos. Essa técnica de cultivo é antiga e vem sendo bastante empregada pelos agricultores familiares no Brasil.

Para Rezende et al. (2006), o consórcio de culturas representa um sistema intermediário entre a monocultura e as condições de vegetação natural, onde habitam duas ou mais espécies em um mesmo local durante determinado período de tempo, reduzindo consideravelmente o uso de insumos externos e práticas como a capina, pois se apresenta como um dos métodos mais adequados à prática da olericultura, em moldes agroecológicos, com inúmeras vantagens no aspecto ambiental, produtivo e econômico (Souza e Rezende, 2003).

Esse tipo de sistema é amplamente utilizado pelos pequenos produtores, pela eficiência no uso dos recursos disponíveis, contribuindo para a estabilidade da atividade rural, assegurando colheitas escalonadas, favorecendo o manejo fitotécnico das culturas associadas, ocasionando um aumento de produção por unidade de área e a possibilidade de renda adicional para o produtor (Montezano e Peil, 2006), uma vez que permite o melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis (Sullivan, 2001).

De acordo com Bezerra Neto et al. (2003), a eficiência dessa prática depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre ambas. Vários fatores podem ter impacto significativo no rendimento e na taxa de crescimento das culturas, entre eles estão a competição entre as culturas, o tipo de cultivar semeado, o arranjo espacial de plantio, entre outros (Dima



et al., 2007). Com isso, devem-se levar em consideração as culturas presentes no sistema, respeitando o adensamento e escolhendo espécies que sejam companheiras, de maneira que as interações que ocorrem entre elas possibilitem efeitos benéficos a todas as espécies envolvidas (Gleissman, 2001).

De acordo com Sugasti (2012), os consórcios são desenhados de acordo com as necessidades de luz, o porte, o ciclo de vida e o estágio, de maneira que cada componente do agroecossistema possa ocupar seu nicho ecológico que beneficie as espécies dos outros nichos, gerando interações interespecíficas que podem resultar em efeito benéfico para todas as plantas envolvidas e para o sistema.

### ***Cultura da beterraba***

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma dicotiledônea pertencente à família quenopodiaceae, originária em regiões europeias e norte-africanas de clima temperado (Corrêa et al., 2014). Produz bem sob regimes de temperaturas amenas a frias. Plantabienal tuberosa, cuja parte comestível comercializada é a sua raiz, de sabor adocicado e cor vermelho-arroxeadada. O seu ciclo varia de 60 a 100 dias no inverno, dependendo da cultivar e do modo de plantio, e apresenta desenvolvimento inicial lento (Tivelli et al., 2011).

Seu consumo vem se destacando entre as hortaliças, por ser rica em ferro e possuir bons teores de sódio, potássio, cloro e zinco (Santos, 2010), além de possuir substâncias químicas importantes como as betalaínas, consideradas como antioxidantes dietéticos, além de conter D-manitol, carboidrato natural, usado na indústria alimentícia, farmacêutica, na medicina como diurético e na síntese orgânica (Oliveira; Ferreira e Souza, 2009). O consumo de beterraba ainda pode fornecer proteção e prevenção contra determinadas doenças relacionadas com o estresse oxidativo, como alguns tipos de câncer (Cai; Sun e Corke, 2003).

De acordo com Grangeiro et al. (2007), no Brasil, as principais regiões produtoras de beterraba estão nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, onde se concentram 42% das propriedades produtoras dessa hortaliça. A beterraba é produzida em cerca de 100 mil propriedades rurais no Brasil. Por ano, ocupa uma área equivalente a 10 mil hectares, com a produção de 300 mil toneladas (Matos et al., 2011).

Em levantamento realizado pela Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas – ABCSEM (2011) a beterraba é uma das 17 hortaliças propagadas por sementes mais importantes no Brasil. Os produtores de beterraba movimentam 256,5 milhões de reais por ano. No varejo, o valor da cadeia produtiva dessa hortaliça atingiu 841,2 milhões de reais em 2011.

No Nordeste, a produção de beterraba é pouco expressiva, não há produção suficiente para atender a demanda do mercado interno, durante todo o ano, daí a necessidade de importação de outros estados. Aqui o seu cultivo é reduzido, pois as altas temperaturas reduzem a pigmentação e conseqüentemente a qualidade do produto (Grangeiro et al., 2011).

Essa hortaliça é bastante exigente em termos nutricionais, pois necessita de um grande aporte de nutrientes durante todo o ciclo, requerendo, assim, um programa de adubação equilibrado capaz de repor os nutrientes extraídos pela cultura, evitando o esgotamento do solo e distúrbios fisiológicos. Prefere solos ricos em matéria orgânica e com pH variando de 5,5 a 6,2 (Santos, 2010).

Uma das alternativas para suprir a beterraba com nutrientes é a adubação orgânica, pois possibilita o equilíbrio do sistema de produção, permitindo um bom desenvolvimento da hortaliça, sem degradar o solo. Vários trabalhos têm comprovado a eficiência da adubação orgânica no seu cultivo, proporcionando uma melhoria na qualidade e produção da beterraba (Lacerda; Raposo, 2014), apresentando-se uma boa alternativa de se utilizar como adubo a jitrana, o esterco e a palha de carnaúba (Silva et al., 2011; Marques et al., 2010 e Linhares et al., 2012).

Nos últimos anos, pôde-se observar um aumento crescente na procura por esta hortaliça, tanto para utilização nas indústrias de conservas de alimentos infantis como para consumo *in natura* (Souza et al., 2003).

### ***Cultura do coentro***

O *Coriandrum sativum* L é conhecido popularmente por coentro ou cheiro verde, é uma olerícola da família Apiaceae; condimentar, herbácea, anual, folhosa, e de cheiro forte. Originária da região mediterrânea (Costa, 2002), é bastante comercializada no Brasil, consumida em praticamente todas as regiões, é de grande valor e importância comercial, e grande o volume de importação e de produção nacional de sementes. As sementes são bastante utilizadas na indústria como condimento para fabricação de carnes defumadas e na fabricação de pães, pickles e licores finos (Filgueira, 2013; Linhares et al., 2012).

Na região nordeste do Brasil, é explorada quase que exclusivamente para a produção de folhas verdes. Considerada uma das hortaliças mais populares da culinária nordestina, constitui boa fonte de vitamina C, provitamina A, e boa fonte de cálcio e ferro (Filgueira, 2013). Nas áreas adjacentes da região de Mossoró-RN constitui a hortaliça mais produzida e comercializada por agricultores que labutam nessa atividade, sendo a comercialização realizada em feiras e supermercados.

Na região de Mossoró-RN, essa hortaliça é colhida entre 30 a 35 dias após o plantio, ou seja, de ciclo curto. Por apresentar essa precocidade, garante ao produtor retorno rápido do capital investido. Desse modo, aumenta a renda das famílias envolvidas na exploração (Linhares et al., 2014), portanto é uma espécie de notável alcance econômico e social para a região do nordeste brasileiro, sendo bastante adaptado ao clima quente e seco, podendo ser cultivado durante todo o ano (Costa, 2012).

No cultivo do coentro, observa-se que a utilização dos adubos orgânicos contribui de forma efetiva para o seu desempenho. Geralmente os plantios são efetuados em hortas domésticas, no

sistema de agricultura familiar, tendo como principal fonte de adubo orgânico os esterços (bovino e caprino (Linhares et al., 2012). Dessa forma, a dependência desses insumos torna o produtor vulnerável à escassez, pois nem sempre se dispõe desse recurso na propriedade. Vários trabalhos mostram a eficiência do uso de espécies espontâneas da caatinga em mistura ou não com outra fonte de adubo orgânico no seu cultivo.

Linhares et al. (2011), testando o efeito residual da jitrana, obtiveram bons resultados, em todas as características avaliadas. Resultados semelhantes foram obtidos por Sousa (2014), testando espécies espontâneas da caatinga (jitrana, flor-de-seda e mata-pasto), provando que elas consistem em uma ótima alternativa de adubo verde no cultivo de coentro. O plantio é realizado de forma manual em sulcos feitos nos canteiros ou feito a lanço na área de plantio com densidade de plantio de 800 a 1000 plantas por metro quadrado. A cultura pode-se fazer o plantio em cultivo solteiro e consorciado com diversas olerícolas. A comercialização se dá na forma de molhos, sendo a mais praticada por produtores e comerciantes.

### ***Adubação orgânica em hortaliças***

É reconhecida a importância e a necessidade da adubação em hortaliças, estando o sucesso da produção totalmente ligado à nutrição das plantas (Freitas, 2009). De acordo com Paschoal (1996), a nutrição de plantas é fundamental, em qualquer sistema de produção agrícola, para que se tenha uma planta equilibrada, resistente ao ataque de pragas e doenças e que se forneçam produtos de boa qualidade.

Na produção de hortaliças, têm-se empregado adubos orgânicos de várias origens, como animal e vegetal, cuja finalidade é reduzir o uso de adubos minerais, possibilitar o aumento nutricional do vegetal e melhorar as propriedades físicas e químicas do solo (Souza et al., 2005).

Edvan e Carneiro (2011) afirmam que o seu uso é bastante viável na diminuição do custo com fertilizantes químicos na lavoura, proporcionando maior economia dos recursos naturais além de contribuir para a melhoria do meio ambiente. A incorporação de material orgânico ao solo melhora a sua estrutura, reduz a plasticidade e a coesão, aumentando a retenção de água e a aeração (Lima et al., 2007). Os resíduos orgânicos liberam os nutrientes para as plantas mais lentamente que os adubos químicos, porém essa liberação é realizada constantemente resultando em benefícios não só químicos, mas também físicos para o solo.

Nesse contexto, Pereira (2014) mostra que o uso da mistura de adubos (jitrana mais esterco bovino) constitui alternativa eficiente para ser utilizado em sistema orgânico de produção.

Essa técnica é bastante promissora para o pequeno produtor, que na maioria das vezes trabalha com recursos escassos, e viabiliza o seu sistema de produção, sem a necessidade de trazer insumos externos, pois garante ao agricultor familiar a maximização dos seus recursos, e proporciona uma redução dos custos produtivos.

Vários trabalhos foram desenvolvidos comprovando a eficiência de se adotar essa técnica de mistura de adubos orgânicos. Melo et al. (2013), avaliando o desempenho produtivo do rabanete, sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura, obteve incremento em todas as características avaliadas, com produtividade de raízes mais parte aérea de 1,71 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, correspondendo a 5,7 molhos de rabanete por m<sup>2</sup> de canteiro.

Linhares et al. (2007), avaliando dosagens complementares de jitrana (*Ipomoea glabra*), incorporada como adubo verde à adubação com esterco bovino no cultivo da rúcula, observou que o uso de esterco em proporções com a jitrana incorporada influenciou significativamente as características avaliadas, obtendo um efeito crescente no número de folhas, altura de plantas e massa seca.

### ***Esterco bovino***

O esterco bovino vem sendo largamente utilizado pelos produtores como fonte de matéria orgânica ao solo e nutrientes às plantas, constituindo-se em excelente alternativa ao uso de adubos minerais (Rodrigues et al., 2008). Seu grande uso está associado ao seu baixo custo e sua fácil aquisição, além de auxiliar na fertilidade do solo e aumentar a massa microbiana quando adicionado ao solo (Malavolta, 1989).

Atuando como poderoso agente beneficiador do solo, capaz de melhorar substancialmente muitas de suas características físicas e químicas, através da redução da densidade aparente, melhora a permeabilidade, infiltração e retenção de água, minimiza o fendilhamento de solos argilosos e a variação de temperatura dos solos, proporciona acúmulo de nitrogênio orgânico, auxiliando no aumento do seu potencial de mineralização e disponibilidade de nutriente para as plantas, reduzindo o uso de fertilizantes (Tejada et al., 2008).

Lembrando-se sempre que a eficiência do esterco depende do seu grau de decomposição, da origem do material, dos teores de elementos essenciais às plantas e da dosagem empregada (Silva; Beltrão; Cardoso, 2005). Sua utilização é uma alternativa amplamente adotada, especialmente para o suprimento de nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste Brasileiro (Menezes; Salcedo, 2007). É considerada uma das principais fontes de matéria orgânica empregada pelos agricultores (Galvão; Salcedo; Oliveira, 2008).

### ***Jitrana (Merremia aegyptia L.)***

É uma das primeiras espécies a emergir por ocasião do período chuvoso, sendo observado a sua emergência quarenta e oito horas após uma precipitação, estando às sementes dentro do solo. Um fator importante concernente à espécie consiste no banco de sementes existentes no solo decorrente dos anos anteriores o que possibilita uma grande quantidade de sementes no solo todos os anos por ocasião das precipitações (Linhares et al., 2021).

As sementes apresentam dormência tegumentar, com porcentagem de germinação inferior a 10%. No entanto, a grande disponibilidade de sementes é o que garante um número de plantas que emergem do solo superior a 100 plantas por metro quadrado. A espécie se desenvolve nos mais diferentes tipos de solos (Latossolo, Argissolo, cambissolo, neossolo quartzareno e vertissolo). A jitrana, tem hábito trepador, ou seja, é uma liana o que a torna uma planta infestante em áreas agricultáveis, como em plantações de milho, feijão, algodão, sorgo, gergelim, abobora, cana-de-açúcar, comprometendo o desenvolvimento das culturas no processo de colheita, seja manual ou mecanizado (Linhares et al., 2021).

Por ser uma planta dominante nos locais onde se desenvolve a jitrana, possui rápido crescimento com produção de fitomassa verde e seca aos noventa dias, superior a 40 e 6,0 t t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, com teor de nitrogênio superior a 23,0 g kg<sup>-1</sup>, predispondo a espécie para ser utilizado como adubo verde em hortaliças folhosas e de raízes. Vários trabalhos tem evidenciado a eficácia da espécie em promover melhorias na fertilidade dos solos, contribuindo de sobremaneira para o desenvolvimento das culturas. Em 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).

### ***Agricultura familiar***

A agricultura familiar consiste na produção agrícola e pecuária realizada por pequenos produtores, empregando mão de obra familiar. Em termos gerais, a agricultura familiar caracteriza-se pelas pequenas propriedades, pelo fato de ser a família a dona dos meios de produção e da terra, com pouca tecnologia empregada e voltada em sua maior parte para a subsistência, produção de alimentos e bens de consumo, fixando o homem no campo. Entretanto, é necessário destacar que a produção familiar, além de evitar o êxodo rural e ser também fonte de recursos para as famílias com menor renda, contribui expressivamente para a geração de riqueza, considerando não só a economia do setor agropecuário, mas do próprio país (Guilhoto et al., 2007).

Trata-se de um dos sistemas mais importantes em termos de produção de alimentos no Brasil, já que a maioria dos alimentos consumidos diariamente é produzida pela agricultura familiar, além de ser um dos setores que mais empregam trabalhadores. Também representa uma ação de desenvolvimento

regional, colaborando para o meio ambiente num equilíbrio entre o homem e a natureza (Castro Neto et al., 2010). Daí a sua importância no desenvolvimento social, econômico e ambiental do país.

Segundo Salcedo e Guzmán (2014), embora a sua definição seja complexa, existe uma ampla concordância acerca de sua importância em relação a temas centrais no processo de desenvolvimento do país, como: segurança alimentar, geração de emprego agrícola, redução da pobreza, conservação da biodiversidade e tradições culturais. De acordo com os autores citados, as unidades agrícolas familiares totalizam 16.596.837 de estabelecimentos na América Latina e Caribe, e sua participação percentual no número total de unidades de produção foi superior a 80%.

No Brasil, a situação não é diferente, mesmo constituindo-se em um universo extremamente heterogêneo, seja em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação, os agricultores familiares brasileiros são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária, ocupando uma área de 107,8 milhões de hectares, e são responsáveis por 50,9% da renda total agropecuária (Nascimento, 2005). Destaca-se, assim, sua importante participação na economia do país. Como o Brasil tem um grande potencial na área de agricultura familiar, há a necessidade de fortalecer esse setor para criar alternativas que contribuam para o desenvolvimento sustentável das atividades exploradas no ambiente rural como instrumento de geração de emprego e renda no meio rural.

A produção de hortaliças, tanto comercial como para a subsistência, possui um papel importante para a atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e garantindo sua sustentabilidade. Trata-se de um ramo da agricultura que necessita de uma pequena área para se produzir de forma viável, diferentemente de outras produções agrícolas (Faulin; Azevedo, 2003).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abcsem - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças. Projeto para o levantamento dos dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. Campinas: MN Agro, 2011.
- Almeida AMB (2017). Viabilidade agroeconômica da hortelã (*Mentha piperita* L.) em dois cultivos sucessivos sob doses de jitrana e épocas de colheita. Universidade Federal de Campina Grande (Dissertação de mestrado), Pombal – PB. 82p.
- Almeida AMB, Linhares PCF, Liberalino Filho J, Neves APM, Moraes SLS (2015). Efeito residual da jitrana, flor-de-seda e mata-pasto no cultivo da rúcula em sucessão a beterraba. *Revista verde*, 10(2): 42-48.
- Barroso GM, Peixoto AL, Ichaso CLF, Costa CG, Guimarães EF, Lima HC (1986). Sistemática de angiospermas do Brasil. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 3(1). 325p.
- Bezerra Neto F et al. (2014). Otimização agroeconômica da cenoura fertilizada com diferentes doses de jitrana. *Revista Ciência Agronômica*, 45(2): 305-311.

- Bezerra Neto F, Andrade FV, Negreiros MZ, Santos Júnior JS (2003). Desempenho agroeconômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. *Horticultura Brasileira*, 21(4):635 - 641.
- Bezerra Neto F, Góes SB, Sá JR, Linhares PCF, Góes GB, Moreira JN (2011). Desempenho agrônômico da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitrana verde. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6(2): 236-242.
- Cai Y, Sun M, Corke H (2003). Antioxidant activity of betalains from plants of the Amaranthaceae. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 51(8):2288-2294.
- Cardoso Neto R (2014). Eficiência agroeconômica da beterraba (*Beta vulgaris*) em solo com jitrana (*Merremia aegyptia*) misturada ao esterco bovino. Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Monografia), Mossoró. 22p.
- Carrilho AJ (2013). Produção e análise bromatológica de repolho e rabanete em consórcio. Monografia. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 29 p.
- Castro Neto N, Denuzi VSS, Rinaldi RN, Staduto JAR (2010). Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar; *Revista Percurso – NEMO*, 2(2):73 - 95.
- Corrêa CV, Cardoso AII, Souza LG, Antunes WLP, Magolbo LA (2014). Produção de beterraba em função do espaçamento. *Horticultura Brasileira*, 32(2):111-114.
- Costa AF (2002). *Farmacognosia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 6.ed. 1031p.
- Costa AG (2012). Diagnóstico da produção de hortaliças orgânicas no município de Assú- RN: o caso do centro comunitário união. UFRSA, Angicos, 85 f. 2012. Monografia.
- Cunha LMM (2017). Viabilidade agroeconômica do consórcio de hortelã com coentro fertilizado com jitrana mais esterco bovino. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Campina Grande – Pombal – PB. 104p.
- Dima KV, Lithourgidis AS, Vasilakoglou IB, Dordas CA (2007). Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratios. *Field Crops Research*. 100(2):249-256.
- Edvan RL, Carneiro MSS (2011). Uso da digesta bovina como adubo orgânico. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, 4(2):211-25.
- Embrapa (2010). Catálogo brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País. Brasília: EMBRAPA.
- Faulin EJ, Azevedo PF (2003). Distribuição de hortaliças na agricultura familiar uma análise das transações. *Informações Econômicas*, 33(11).
- Fernandes YTD (2012). Viabilidade agroeconômica do cultivo de cenoura e coentro em função de quantidades de jitrana e arranjos espaciais. Departamento de Ciências Agrônômicas 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.
- Francis CA (1978). Multiple cropping potentials of beans and maize. HortScience, 13(1):12-17.
- Freitas ME, Bono JAM, Pedrinho DR, Chermouth KS, Yamamoto CR, Vidis RY (2009). Utilização de compostos orgânicos para adubação na cultura da alface. Agrarian, 2(3):41-52.
- Fukushi YKM (2012). Manejo de plantas espontâneas em sistemas consorciados de hortaliças. (Monografia). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. 27 p.
- Galvão SRS, Salcedo IH, Oliveira FF (2008). Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. Pesquisa agropecuária brasileira, 43(1):99-105.
- Gliessman SR (2001). Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável. 2.ed., Porto Alegre: UFRGS, 658p.
- Góes SB, Bezerra Neto F, Linhares PCF, Góes GB, Moreira JN (2011). Desempenho produtivo da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitrana seca. Revista Ciência Agronômica, 42(4):1036-1042.
- Grangeiro LC, Negreiros MZ, Souza BS, Azevedo PE, Oliveira SL, Medeiros MA (2007). Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. Ciência e Agrotecnologia, 31(2):267-273.
- Grangeiro LC, Santos AP, Freitas FCL, Simão LMC, Bezerra Neto F (2011). Avaliação agroeconômica das culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento do consórcio. Revista Ciência Agronômica, 42(1):242-248.
- Guilhoto JJM, Ichihara SM, Silveira FG, Diniz BPC, Azzoni CR, Moreira GRC (2007). A Importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados (2007). V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, Recife.
- Lacerda YER (2014). Production and quality of carrots and table beets with application of organic fertilizers. 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.
- Lima EFS, Severino LS, Silva MIL, Beltrão NEM (2007). Fontes e doses de matéria orgânica na composição do substrato para produção de muda de mamoneira. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, 11(2):77-83.
- Linhares PCF (2009a). Vegetação espontânea com adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças folhosas. Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Tese), Mossoró, RN. 109p.
- Linhares PCF (2013) Adubação verde como condicionadora do solo. Revista Campo e negócios, 11(127): 22- 23.



- Linhares PCF et al. (2013). Otimização da quantidade de jitrana incorporada ao solo no rendimento agrônomico do rabanete. *Agropecuária científica no Semi-árido*, 9(2): 42-48.
- 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.
- Linhares PCF, Lima GKL, Madalena JAS, Maracajá PB FERNANDES, P. L. de O (2008). Adição de jitrana ao solo no desempenho de rúcula cv. Folha Larga. *Revista Caatinga*, 21(5):89-94.
- Linhares PCF, Lima GKL, Rodrigues GSO, Bezerra Neto F (2007). Resposta da rúcula cultivada a adição de jitrana incorporada ao esterco bovino. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2(2):1166-1169.
- Linhares PCF, Oliveira JD, Pereira MFS, Fernandes JPP, Dantas RP (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, Pereira MFS, Assis JP, Bezerra AKH (2012a). Quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agrônomico do coentro. *Revista Ciência Rural*, 42(2):243- 248.
- Linhares PCF, Pereira MFS, Dias MAV, Holanda AKB, Moreira JC (2012c). Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com a planta jitrana (*Merremia aegyptia* L.). *Revista Brasileira Plantas Mediciniais*, 14(n.esp):143-148.
- Linhares PCF, Pereira MFS, Oliveira BS, Henriques GPSA, Maracajá PB (2010). Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. *Revista verde*, 5(5): 94-101.
- Linhares PCF, Silva ML, Borgonha W, Maracajá PB, Madalena JAS (2009b). Velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônomico da rúcula cv. Cultivada. *Revista verde*, 4(2): 46-50.
- Linhares PCF, Silva ML, Pereira MFS, Bezerra AKH, Paiva ACC (2011). Quantidades e tempos de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônomico do rabanete. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 6(2):168-173.
- Linhares PCF, Sousa AJP, Pereira MFS, Alves RF, Maracajá PB (2012b). Beterraba fertilizada sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporada ao solo. *Agropecuária científica no semiárido*, 8(4):71-76.
- Mabberley DJ (2008). *Mabberley's plant book: A portable dictionary of plants, their classifications, and uses*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1040p.
- Malavolta E (1989). *Abc da adubação*. São Paulo: Ceres, 292p.
- Marques LF, Medeiros DC, Coutinho OL, Marques LF, Medeiros CB, Vale LS (2010). Produção e qualidade de beterraba em função da adubação com esterco bovino. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 5(1):24-31.
- Matos FAC, Lopes HRD, Dias RL, Alves RT (2011). *Agricultura familiar: Beterraba*, Brasília: Plano Mídia.

- Melo FNB, Linhares PCF, Silva EBR, Negreiros AMP, Neto JBD (2013). Desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura. ACSA - Agropecuária científica no semiárido, 9(2):42-48.
- Menezes RSC, Salcedo IH (2007). Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 11(2):361-367.
- Montezano EM, Peil RMN (2006). Sistema de consórcio na produção de hortaliças. Revista Brasileira de Agrociência, 12(2):129 -132.
- Nascimento WM (2005). Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar. Circular técnica. Embrapa Hortaliças, 1.ed., p.1-16.
- Oliveira EQ, Souza RJ, Cruz MCM, Marques VB, França AC (2010). Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. Horticultura Brasileira, 28(2): 36-40.
- Oliveira LAA, Bezerra Neto F, Silva ML, Oliveira OFN, Lima JSS, Barros Junior AP (2015). Viabilidade agrônômica de policultivos de rúcula / cenoura / alface sob quantidades de flor-de-seda e densidades populacionais. Revista Caatinga 28 (2): 116-126.
- Oliveira LJ (2012). Viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e coentro consorciado com cenoura em função de quantidades de jitrana e densidades populacionais. 2012. 102f. Tese (Doutorado em Fitotecnia: Área de Concentração em Agricultura Tropical) - Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró.
- Oliveira MKT, Bezerra Neto F, Barros Júnior AP, Lima JSSL, Moreira JN (2011). Desempenho agrônômico da cenoura adubada com jitrana antes da sua semeadura. Revista Ciência Agronômica 42:364-372.
- Oliveira PSM, Ferreira VF, Souza MVN (2009). Utilização do D-manitol em síntese orgânica. Quím. Nova, 32(2): 441-452.
- Oliveira WLC (2014). Produtividade de jerimum caboclo adubado com a mistura de esterco bovino com jitrana. Departamento de Ciências Agrônômicas 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.
- Paschoal AD (1996). Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba: Ad. Paschoal, 191p.
- Paula VFS, Lima JSS, Bezerra Neto F, Fernandes YTDF, Chaves AP, Silva JN, Linhares PCA (2017). Production of fertilized lettuce with roostertree in different amounts and incorporation times, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 23(5): 799-805.

- Pereira MFS, Linhares PCF, Maracajá PB, Moreira JC, Guimarães MCD (2011). Desempenho agrônomico de cultivares de coentro (*Coriandrum sativum* L.) fertilizado com composto. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 6(3):235–239.
- Perera BBM (2014). Eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jítirana mais esterco bovino. 2014. 65f. Dissertação (Mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal.
- Rezende BLA, Cecílio Filho AB, Feltrim AL, Costa CC, Barbosa JC (2006). Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. Horticultura Brasileira, 25(2):36-41.
- Ribeiro JELS, Bianchini RS (1999). Convolvulaceae. In: Ribeiro JELS, Hopkins MJG, Vicentini A, Scothers CAS, Costa MAS, Brito JM, Souza MAD, Martins LHP, Lohman LG, Assunção PACL, Pereira EC, Silva CF, Mesquita MR, Procópio LC (1999). (eds.). Flora da Reserva Duck: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Utrecht: INPA. PP. 588-591.
- Rodrigues GSO, Torres SB, Linhares PCF, Freitas RS, Maracajá PB (2008). Quantidades de esterco bovino no desempenho agrônomico da rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivar cultivada. Revista Caatinga, 21(1):162-168.
- Salcedo S, Guzmán L (2014). (Ed.). Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política. Santiago: FAO, 497 p.
- Santos AO (2010). Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas Mandalla e Convencional. 2010, 93f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)-UESB, Vitória da Conquista.
- Silva IN (2013). Bicultivo de alface consorciada com beterraba sob diferentes quantidades de Jítirana incorporadas ao solo e arranjos espaciais. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN. 73p.
- Silva JN da (2019). Viabilidade agroeconômica em associações de cenoura e caupi-hortaliça em ambiente semiárido. Departamento de Ciências Agrônomicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Tese), Mossoró. 109p.
- Silva ML, Bezerra Neto F, Linhares PCF, Sá JR, Lima JSS, Barros Júnior AP (2011). Produção de beterraba fertilizada com jítirana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 15(8):801–809.
- Silva MNB, Beltrão NEM, Cardoso GD (2005). Adubação do algodão colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó Paraibano. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 9(2):222-228.

- Silva VB, Rabelo JS, Costa RNT, Silva AO, Almeida AVR (2019). Response of the cherry tomato to watering and ground cover under organic cultivation. *Australian Journal of Crop Science*, 13(2): 214-220.
- Sousa JS (2014). Jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como fonte de adubo verde na produtividade do coentro. 2014. 44f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais)- Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pombal.
- Souza JL (2005). Agricultura orgânica: Tecnologia para produção de alimentos saudáveis. Vitória, ES: Incaper, 2v. 257p.
- Souza JL, Rezende P (2003). Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 564 p.
- Souza PA, Negreiros MZ, Menezes JB, Bezerra Neto F, Souza GLFM, Carneiro CR, Queiroga RCF (2005). Características químicas de folhas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. *Horticultura Brasileira*, 23(3):754-757.
- Souza RJ, Fontanetti A, Fiorini CVA, Almeida K (2003). Cultura da beterraba: cultivo convencional e cultivo orgânico. Lavras: UFLA, 37p. (Texto acadêmico).
- Sugasti JB (2012). Consorciação de hortaliças e sua influência na produtividade, ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados. 2012. 119f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília.
- Sullivan P (2001). Intercropping principles and production practices.
- Tejada M, Gonzalez JL, Gargía-Martínez AM, Parrado J (2008). Effects of different green manures on soil biological properties and maize yield. *Bioresource Technology*, 99(2):1758-1767.
- Tivelli SW, Factor TL, Teramoto JRS, Fabri EG, (3) Moraes ARA, Trani EP, May A (2011). Beterraba: do plantio à comercialização, Campinas: Instituto Agrônomo, 45 p.

## Consórcio de coentro com beterraba, adubados com doses de jítirana mais esterco bovino no desempenho agroeconômico

### INTRODUÇÃO

A consorciação de culturas é uma técnica bastante interessante para quem adota o sistema orgânico de produção, sendo amplamente utilizada pelos pequenos produtores das regiões tropicais que trabalham em regime familiar (Montezano; Peil, 2006), pois apresenta vantagens sobre o monocultivo, de promover uma maior estabilidade de produção, melhor utilização da terra e da força de trabalho, maior eficiência no controle de pragas e doenças e disponibilidade de mais de uma fonte alimentar.

Porém, devem-se escolher culturascompanheiras que exerçam alguma complementaridade, e que apresentem nichos ecológicos diferentes que resultem em melhor utilização dos insumos disponíveis (Oliveira et al., 2004).

Entre as hortaliças produzidas em sistemas consorciados, encontram-se a beterraba e o coentro. A beterraba (*Beta vulgaris* L.) compõe a família *Quenopodiaceae*; é uma hortaliça tuberosa, de sabor adocicado e cor vermelha forte, com origem nas regiões europeias e norte africano, de clima temperado (Vasconcelos, 2009) sendo bastante exigente em termos nutricionais.

Outra cultura exigente em termos nutricionais e que pode ser consorciado com outra olerícola é o coentro, condimento bastante utilizado na culinária brasileira, em especial na região nordeste. Pertence à família *Apiaceae*; herbácea, anual, folhosa, originária da região mediterrânea (Filgueira, 2013). Na região de Mossoró-RN, essa olerícola é bastante produzida pelos agricultores que trabalham no sistema familiar de produção e que utilizam fontes orgânicas nas áreas de produção.

São várias as opções de utilização de insumos orgânicos que possibilitam um melhor desenvolvimento desse sistema. Entre eles, existe o uso de adubos de origem animal, como esterco bovino, que já é empregado pelos agricultores há séculos. Porém, o uso exclusivo desse insumo encarece a produção dos pequenos agricultores, já que nem sempre dispõem em quantidades suficientes em suas propriedades, tendo que adquirir em outros locais(Linhares et al., 2012).

Uma forma de minimizar a utilização de insumos inorgânicos, tornando o sistema de produção mais eficiente, consiste na adoção da adubação verde, associada com o esterco o que possibilita a maior disponibilidade de nutrientes para o solo deixando o ambiente edáfico mais proporcio para o

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças estabelecimento de culturas olerícolas. Entre as espécies com potencial para ser utilizado, encontra-se a jitrana (*Merremia aegyptia* L.) com grande disponibilidade no período chuvoso na região semiárida, apresentando produção de fitomassa verde e seca da ordem de 40 e 6,0 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Além do mais, a concentração de nitrogênio de 23g kg<sup>-1</sup> é de suma importância para o fornecimento desse elemento no solo (Linhares et al., 2021).

A adição da mistura de fontes orgânicas de adubos é importante, pois proporciona uma complementação de elementos químicos que serão incorporados ao solo e que serão absorvidos pelas culturas, promovendo uma maior expressão agrônômica em função das condições edáficas estarem propícias para o desenvolvimento das plantas. Além do mais, constitui em alternativa viável para agricultores com baixo nível tecnológico, que podem se utilizar dos insumos disponíveis na propriedade para utilizarem com fonte de adubo (Linhares et al., 2012).

Dado a importância de alocar insumos de origem animal e vegetal disponível na propriedade para serem utilizados na fertilização do solo, proporcionando com isso condições favoráveis para a implantação de culturas olerícolas, objetivou-se estudar o consórcio de coentro com beterraba, adubados com doses de jitrana, mais esterco bovino no desempenho agroeconômico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### ***Caracterização da área experimental***

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de setembro a dezembro de 2014, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (Embrapa, 2006). O distrito de Lagoinha está situado nas seguintes coordenadas: latitude 5° 03' 37" S e longitude de 37° 23' 50" W Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semiárido (Carmo Filho; Espínola Sobrinho; Maia Neto, 1991).

Antes da instalação do experimento, foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneiradas em malha de 2 mm. Em seguida, foram analisadas, obtendo-se os seguintes resultados: pH (água 1:2,5) = 6,5; Ca = 1,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 40 mg dm<sup>-3</sup>; Na = 6,0 mg dm<sup>-3</sup>; P = 12,0 mg dm<sup>-3</sup> extrator Mehlich<sup>-1</sup> e M.O. = 0,55%.

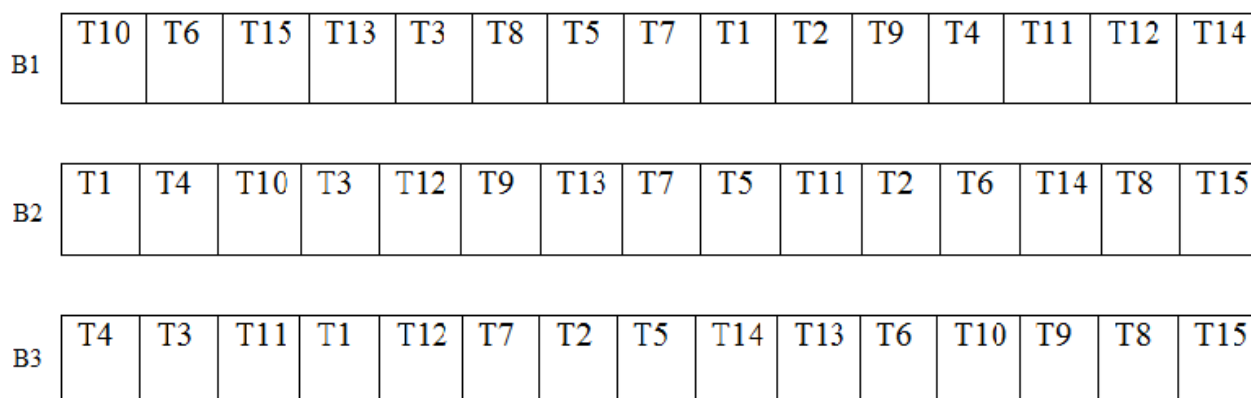
### ***Delineamento experimental e tratamentos***

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos completos casualizados em esquema fatorial 2 x 5, com três repetições. O primeiro fator foi constituído pelo cultivo solteiro e consorciado do coentro e da beterraba; o segundo fator, pelas doses de jitrana, combinada com esterco bovino (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro), constituído, assim, de quinze tratamentos (Tabela 1 e Figura 1).

**Tabela 1.** Identificação dos tratamentos. Mossoró-RN, UFRSA, 2014.

Tratamentos	Sistema de cultivo	Doses (jitrana + esterco)**
T1	Consórcio (C + B) *	0,0
T2	Consórcio (C + B)	1,0
T3	Consórcio (C + B)	2,0
T4	Consórcio (C + B)	3,0
T5	Consórcio (C + B)	4,0
T6	Monocultivo coentro	0,0
T7	Monocultivo coentro	1,0
T8	Monocultivo coentro	2,0
T9	Monocultivo coentro	3,0
T10	Monocultivo coentro	4,0
T11	Monocultivo beterraba	0,0
T12	Monocultivo beterraba	1,0
T13	Monocultivo beterraba	2,0
T14	Monocultivo beterraba	3,0
T15	Monocultivo beterraba	4,0

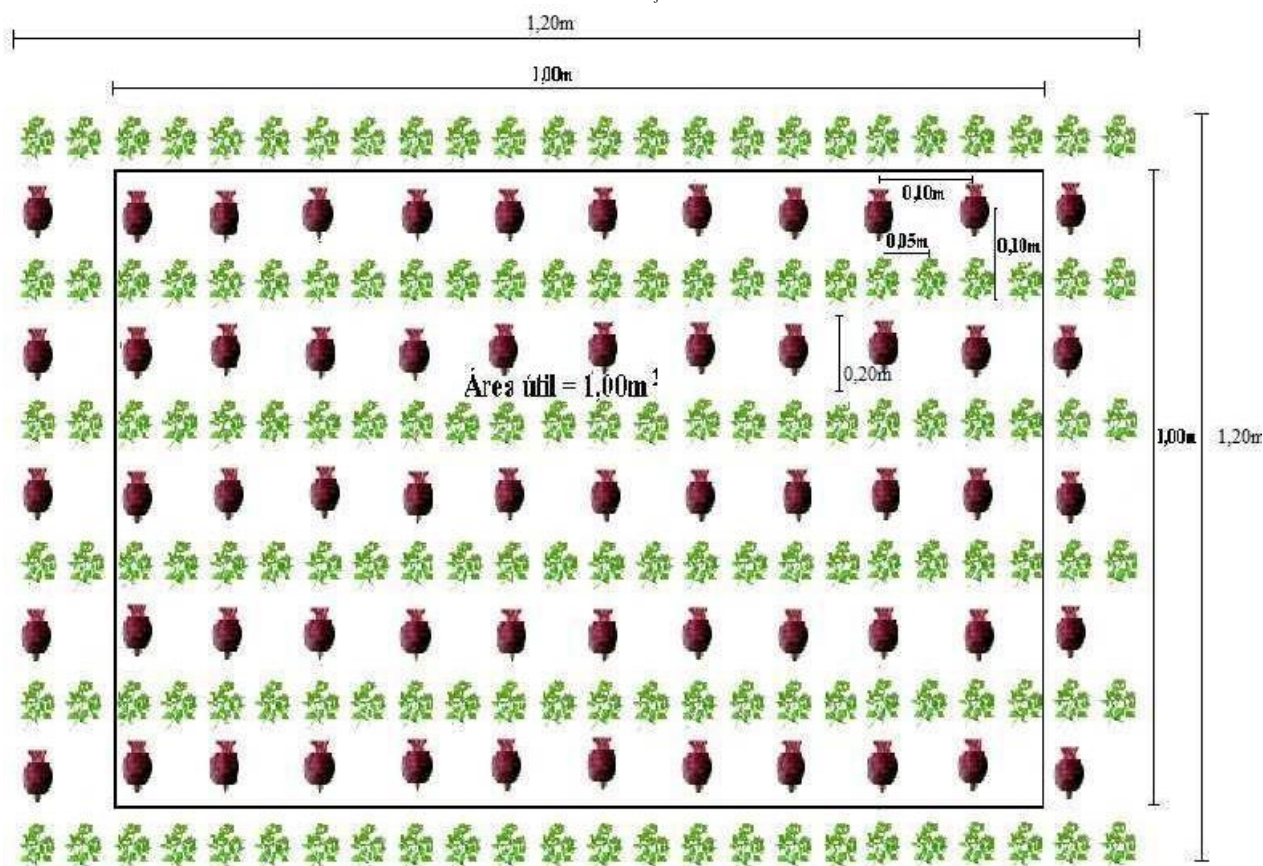
\*Consórcio de coentro (C) com beterraba (B). \*\*Doses de jitrana mais esterco bovino em Kg m<sup>-2</sup> de canteiro.



**Figura 1.** Representação gráfica do croqui dos tratamentos dispostos no campo experimental. Mossoró-RN, UFRSA, 2014.

Utilizou-se a proporção de 1:1, ou seja, uma parte de jitrana para uma parte de esterco bovino. O espaçamento utilizado para o coentro em sistema de consórcio foi de 0,20 x 0,05 m, com cinco plantas cova<sup>-1</sup>. Já em cultivo solteiro, o coentro foi semeado no espaçamento 0,10m x 0,05 m, com cinco plantas cova<sup>-1</sup> (Linhares et al., 2014), perfazendo uma população de 1000 plantas m<sup>-2</sup> de canteiro. A beterraba foi plantada nas entrelinhas do coentro no espaçamento de 0,10 m entre plantas, com uma planta cova<sup>-1</sup>.

A área total no arranjo foi de 1,44 m<sup>2</sup>, e a área útil de 1,00 m<sup>2</sup>, contendo 50 plantas de beterraba e 400 plantas de coentro para o cultivo consorciado (Figura 2). Para a beterraba, plantou-se a cultivar “Early Wonder” e, para o coentro, plantou a cultivar “Verdão”, que é bastante utilizado por agricultores da região. A cultura do coentro se desenvolveu entre as linhas de plantio da beterraba.



**Figura 2.** Representação gráfica da parcela experimental do consórcio de beterraba com coentro, adubados, com jitrana mais esterco bovino. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

### **Composição química da jitrana (*Merremia aegyptia* L.)**

A jitrana (*Merremia aegyptia* L.) foi coletada da vegetação nativa nas proximidades do campus da UFERSA, no início do período da floração, quando a planta apresenta o máximo de concentração de nutrientes (Figura 3). As plantas foram trituradas em máquina forrageira convencional, obtendo-se segmentos entre 2,0 e 3,0 cm. Elas foram secas ao sol (Figura 4) e acondicionadas em sacos de rafia, permanecendo com umidade média de 10%, armazenada nas instalações da UFERSA, em ambiente adequado para a conservação de material.

Por ocasião da instalação do experimento (03/09/2014), foram retiradas cinco amostras de jitrana, encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA, para as análises de carbono (C); nitrogênio (N); fósforo (P); potássio ( $K^+$ ); cálcio ( $Ca^{2+}$ ); magnésio ( $Mg^{2+}$ ) e relação carbono/nitrogênio. Para a jitrana (*Merremia aegyptia*), os resultados foram:  $570 \text{ g kg}^{-1}$  C;  $25,0 \text{ g kg}^{-1}$  N;  $12,5 \text{ g kg}^{-1}$  P;  $18,0 \text{ g kg}^{-1}$  K;  $12,0 \text{ g kg}^{-1}$  Ca;  $16,0 \text{ g kg}^{-1}$  Mg e relação/carbono nitrogênio (23/1), quantificados em função da matéria seca, levando em consideração os 10% de umidade, sendo incorporados na camada de 0 – 20 cm do solo.



Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças



**Figura 3.** Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em pleno desenvolvimento vegetativo. Mossoró, RN. **Foto:** Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares.



**Figura 4.** Secagem da jitrana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em área da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN. **Foto:** Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares.

### ***Composição química do esterco bovino***

O esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de novilhas do setor de bovinocultura da UFERSA, criadas no sistema intensivo, alimentadas com concentrado e tendo como volumoso o capim canarana (*Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc.) (Figura 5). Por ocasião da instalação do experimento, foram retiradas cinco amostras do montante de esterco utilizado, encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da

Eficiência agroeconômica da utilização de jirirana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças UFERSA, para as análises de pH, nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K<sup>+</sup>), sódio (Na<sup>+</sup>), cálcio (Ca<sup>2+</sup>) e magnésio (Mg<sup>2+</sup>). Apresentou como resultados os seguintes valores: (pH (água 1:2,5)= 8,06; 19,74 g kg<sup>-1</sup> de N; 87,92 g kg<sup>-1</sup> de MO; 767,7 mg dm<sup>-3</sup> de P; 6827,5 mg dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 2449,8 mg dm<sup>-3</sup> de Na<sup>+</sup>; 9,85 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup> e 3,09 cmolc dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>).

### *Preparo da área e instalação do experimento*

O preparo do solo da área experimental consistiu de uma gradagem, seguida de levantamento dos canteiros, utilizando como ferramenta manual, a enxada. As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), com tempo de duração de trinta minutos cada. Como tratos culturais, foram realizadas duas capinas manuais e uma amontoana beterraba. A incorporação foi realizada trinta dias antes a semeadura segundo recomendação de Linhares et al. (2012). Durante o período de permanência dos resíduos no solo, antecedendo a semeadura, fizeram-se irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo a 70% da capacidade de campo, sendo essa uma condição ideal para o processo de nitrificação (Novais, 2007).

O plantio das culturas ocorreu concomitantemente (19/09/2014), segundo recomendação de Grangeiro et al. (2011), (Figura 5). Essas culturas apresentam ciclos diferentes (85 dias da semeadura até a colheita para a beterraba e de 33 dias da semeadura até a colheita para o coentro). O desbaste da beterraba e do coentro ocorreu aos 15 dias após a semeadura para ambas as culturas.



**Figura 5.** Momento do plantio da beterraba e do coentro na área experimental. Mossoró-RN, UFERSA, 2014. **Foto:** Me. Whenia Benevides Ramalho

A beterraba e o coentro se desenvolveram dentro da área de plantio, sendo a beterraba como cultura principal e o coentro cultura secundária. Por apresentarem ciclos diferentes, o coentro se

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças desenvolveu mais que a cultura da beterraba no que tange a altura de planta, havendo intensa competição tanto inter como intraespecífica (Figura 6).



**Figura 6.** Parcela com plantas de beterraba e coentro em sistema de consórcio na área experimental. Mossoró-RN,UFERSA, 2014. **Foto:** Me. Whenia Benevides Ramalho

#### *Época de colheita e características avaliadas*

A época de colheita é fator preponderante em culturas olerícolas, pois a colheita realizada antes do estágio fenológico ideal, causa prejuízo para o produtor e quando a prática é realizada após, temos produtos comprometidos pela qualidade, tanto no aspecto nutricional, como de sabor.

A colheita da beterraba foi realizada aos 80 dias após a semeadura, em 09/12/2014 e da cultura coentro aos trinta e quatro dias, no dia 23/10/2014 (Figura 7a e 7b).



**Figura 7.** (A) Área de plantio do coentro na fazenda experimental Rafael Fernandes-UFERSA, por ocasião da colheita do coentro (A) e da beterraba por ocasião da colheita (B). **Foto:** Me. Whenia Benevides Ramalho.

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

## **CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA CULTURA DA BETERRABA (EARLY WONDER)**

### ***Altura de planta***

Determinada em uma amostra de vinte plantas, medidas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a inflexão da folha mais alta e expressa em centímetro planta<sup>-1</sup>.

### ***Diâmetro de raízes***

Determinado em uma amostra de vinte raízes, através de um paquímetro e expressa em milímetro.

### ***Número de folhas planta<sup>-1</sup>***

Determinado de uma amostra de vinte plantas, e expressa em unidades planta<sup>-1</sup>.

### ***Produtividade comercial das raízes***

Determinada a partir da massa da matéria fresca das raízes das plantas da área útil, livres de rachaduras, bifurcações, nematoides e danos mecânicos, expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro.

### ***Massa seca das raízes***

Tomada em amostra de quinze plantas, na qual se determinou a massa seca em estufa com circulação forçada de ar à temperatura 65 °C, até atingir peso constante, e expresso em kg m<sup>-2</sup> de canteiro.

## **CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA CULTURA DO COENTRO (VERDÃO)**

### ***Altura de planta***

Foi tomada de uma amostra de vinte plantas por parcela, medindo-se a altura da base até o ápice da planta utilizando uma régua milimetrada expressa em cm planta<sup>-1</sup>.

### ***Número de hastes planta<sup>-1</sup>***

Determinado a partir da contagem de uma amostra de vinte plantas e expresso em unidades planta<sup>-1</sup>.

### ***Produtividade do coentro***

Determinada a partir de todas as plantas presentes na área útil, expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro.

### ***Massa da seca de coentro***

Tomado em amostra de vinte plantas, na qual se determinou a massa seca em estufa, com circulação forçada de ar à temperatura 65 °C, até atingir peso constante, e expresso em kg m<sup>-2</sup> de canteiro.

Eficiência agroeconômica da utilização de jítirana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

### ***Número de molhos de coentro***

Expresso em termos de unidade m<sup>2</sup> de canteiro, considerou-se um molho de coentro da ordem de 50g em média, segundo informações obtidas por produtor orgânico de coentro na região de Mossoró-RN. Dividiu-se a quantidade obtida em m<sup>2</sup> de canteiro por 50g e expresso em unidades m<sup>2</sup> de canteiro.

### ***Razão de área equivalente (RAE)***

O consórcio foi avaliado, utilizando a expressão da razão de área equivalente (RAE) proposto por Caetano et al. (1999), a saber:  $RAE = (C_c/M_c) + (C_b/M_b)$ , onde  $C_c$  e  $C_b$  são, respectivamente, as produtividades em consorciação das culturas de coentro e beterraba e  $M_c$  e  $M_b$  são as produtividades em monocultura das culturas de coentro e beterraba, respectivamente. Para o cálculo do ERA, foram utilizados os valores de produtividade com base em uma área efetiva de 1,0 m<sup>2</sup> de canteiro para as monoculturas e os consórcios.

## **INDICADORES ECONÔMICOS DO CONSÓRCIO DE COENTRO COM BETERRABA**

A validação do uso de jítirana, misturada com esterco bovino no consórcio de coentro com beterraba, foi realizada pela determinação da renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade.

### ***Renda bruta***

Foi obtida, multiplicando-se a produtividade da cultura de cada tratamento pelo valor do produto pago ao produtor, conforme levantamento feito na região de Mossoró-RN, no mês de janeiro 2023, que foi de 1,00 R\$ o molho coentro e 2,00 R\$ um kg de beterraba, expressa em reais.

### ***Renda líquida***

Foi obtida subtraindo-se da renda bruta dos custos de produção. Foram considerados os preços de insumos e serviços vigentes no mês de janeiro de 2023, na cidade de Mossoró- RN.

### ***Taxa de retorno por real investido***

Foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo de produção de cada tratamento.

### ***Índice de lucratividade***

Foi obtido da relação entre a renda líquida e a renda bruta, expresso em porcentagem.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Duas análises de variância univariada foram usadas: uma para avaliar as características agronômicas do coentro no delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 sistema de cultivo (solteiro e consorciado) x 5 (Cinco doses da combinação de jitrana com esterco bovino); e a outra, para as características agronômicas da beterraba em cultivo solteiro e consorciado sob doses da combinação de jitrana com esterco bovino, em esquema fatorial 2x 5. As análises estatísticas foram realizadas de acordo com métodos convencionais de análise de variância (Banzato; Kronka 1995). O procedimento de ajustamento de curva de resposta para o fator quantitativo (Cinco doses da combinação de jitrana com esterco bovino) foi realizado através do Software *Table Curve* (Jandel Scientific, 1991) e, para o fator qualitativo (cultivo solteiro e consorciado do coentro e da beterraba), foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para se realizar as comparações entre os sistemas de cultivo. As funções respostas foram avaliadas com base nos seguintes critérios: lógica biológica, significância do quadrado médio do resíduo da regressão (QMR<sub>r</sub>), alto valor do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Cultura da beterraba consorciada com o coentro*

Não houve interação entre os sistemas de cultivo (consorciado e solteiro) e as doses de jitrana, combinada com esterco bovino, para a cultura da beterraba nos parâmetros altura e número de folhas planta<sup>-1</sup>, diâmetro, produtividade comercial de raízes e massa seca de raízes. Entretanto, foi constatado efeito isolado para as doses de jitrana, combinada com esterco bovino, não havendo diferença estatística para os sistemas de cultivo (consorciado e solteiro) para as características acima citados (Tabela 2). Portanto, a resposta da beterraba foi provavelmente influenciada pelas doses de jitrana, combinada com esterco bovino, contribuindo de sobremaneira para a nutrição da cultura.

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

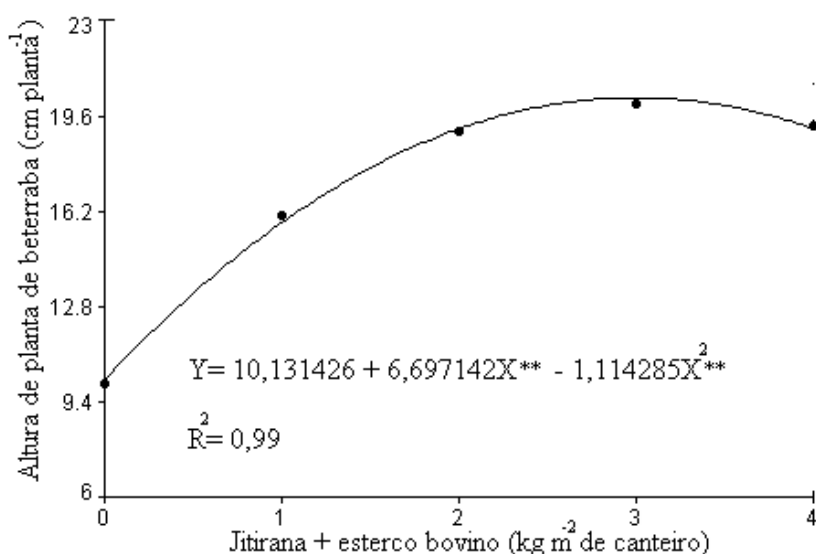
**Tabela 2.** Valores de F para altura de planta (AP), expresso em cm planta<sup>-1</sup>; número de folhas (NF), expresso em unidades m<sup>-2</sup> de canteiro; diâmetro de raiz (DIÂ), expresso em mm; produtividade (PD), expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro; e massa seca de raiz (MSR) de beterraba, expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro, sob diferentes doses de jitrana misturada com esterco bovino, combinada com esterco bovino incorporado ao solo.

Fontes de variação	GL	AP	NF	DIÂ	PD	MSR
Jitrana + esterco (D)	4	14,99**	15,76**	5,26**	9,04**	14,41**
Sistemas de cultivo (SC)	1	0,48 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	1,02 <sup>ns</sup>	1,81 <sup>ns</sup>	2,41 <sup>ns</sup>
D x SC	4	0,35 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	1,47 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	1,61 <sup>ns</sup>
Tratamentos	9	23,20**	10,13**	13,60**	9,15**	4,44**
Blocos	2	2,96 <sup>ns</sup>	1,09 <sup>ns</sup>	2,57 <sup>ns</sup>	2,28 <sup>ns</sup>	1,52 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	-----	-----	-----	-----	-----
CV (%)		10,82	15,01	14,61	20,09	16,98

\*\*significativo a 1% de probabilidade pelo teste F / \*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F / ns - não significativo.

O resultado estatisticamente igual para os parâmetros acima mencionados, independentemente do sistema de cultivo, demonstram provavelmente baixa competição inter e intraespecífica com a cultura consorciada (coentro), além do mais, a cultura da beterraba se manteve com a mesma população em ambos os sistemas de cultivo, sendo o coentro semeado entre as linhas de plantio. Outro fator importante a ser destacado é que as culturas apresentam estádios fenológicos diferentes o que contribuiu para exigências nutricionais em momentos distintos.

Porém, considerando que o coentro não interferiu no desempenho da beterraba, independentemente da dose de jitrana misturada com esterco bovino, evidencia-se, do ponto de vista agrônomo, que essa forma de cultivo é vantajosa, permitindo obter uma maior produção por unidade de área.



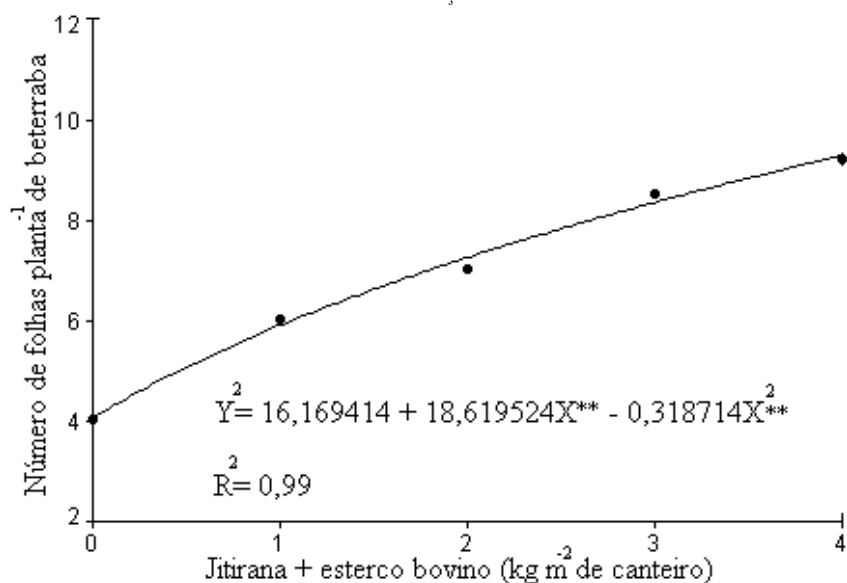
**Figura 8.** Altura de planta de beterraba em função de diferentes doses de jitrana misturada com esterco bovino incorporado ao solo.

Um ponto máximo foi observado para a altura de planta de beterraba, com valor máximo de 25,2 cm planta<sup>-1</sup> na dose de 3,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro (Figura 8). O acréscimo entre a menor dose (0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro) e a maior (3,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro) dose de jitrana mais esterco bovino foi da ordem de 11,0 cm planta<sup>-1</sup>. Em relação aos sistemas de cultivo (consorciado e solteiro), não houve diferença estatística, com valores de 24,5 e 24,4 cm planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 3). Silva et al. (2011) avaliando a produção de beterraba fertilizada com jitrana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo encontraram altura de planta de 23,6 cm planta<sup>-1</sup> com a incorporação de 15,6 t ha<sup>-1</sup>, valor inferior a referida pesquisa. Hanke et al. (2009) estudando o cultivo consorciado de beterraba com chicória, encontraram altura média de planta de beterraba de 49,0 cm planta<sup>-1</sup>, superior a referida pesquisa. Essa superioridade se deve provavelmente a concentração de matéria orgânica no solo (16,4 g dm<sup>-3</sup>), além da adubação de 200 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, associada a adubação de cobertura com 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 30 kg ha<sup>-1</sup> de potássio. Já Melo et al. (2015) avaliando a viabilidade do consórcio entre beterraba e couve-chinesa sob diferentes dias de transplante, encontraram altura de beterraba de 34,0 cm planta<sup>-1</sup>, sendo superior ao presente trabalho.

Em relação ao número de folhas, não se verificou um ponto de máximo, com valor médio de 9,2 folhas planta<sup>-1</sup> na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, correspondendo a um acréscimo médio de 5,2 folhas planta<sup>-1</sup> em relação ao tratamento (0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro) (Figura 9). Em relação aos sistemas de cultivo (consorciado e solteiro), não se observou diferença estatística, com valores de 8,6 e 8,8 folhas planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 3). Silva et al. (2011), avaliando a beterraba em cultivo solteiro, com a utilização de doses crescentes de jitrana, adicionadas ao solo, obtiveram número de folhas máximos de 9,4 folhas por planta, na quantidade 21,33 t ha<sup>-1</sup>, de flor-de-seda, valor semelhante a referida pesquisa.

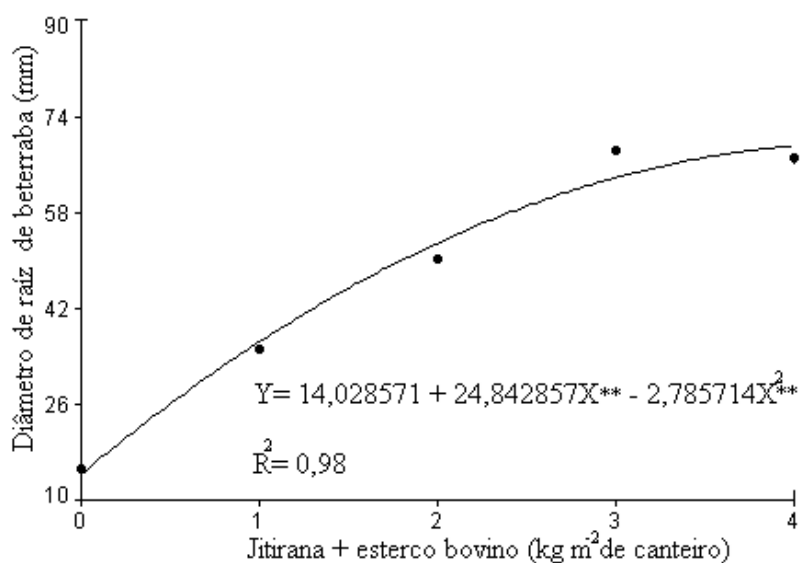
Lima et al. (2012) estudando a produção de beterraba consorciada com coentro em função da adubação verde e arranjos de plantio, encontraram número de 9,0 folha planta<sup>-1</sup> o que se assemelha ao presente trabalho. Valores semelhantes foram encontrados por Medeiros et al. (2019) avaliando a consorciação de caupi-hortaliça e beterraba sob diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo, com número de folhas de 9,0 unidades planta<sup>-1</sup> com a aplicação de 44,21 t ha<sup>-1</sup>.





**Figura 9.** Número de folhas por planta de beterraba em função de diferentes doses de jirirana misturada com esterco bovino incorporado ao solo.

Para o diâmetro, não se observou um ponto de máximo com valor máximo de 68,8 mm, na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jirirana mais esterco bovino (Figura 10). Nos sistemas de cultivo (consorciado e solteiro), não se verificou diferença estatística com valor médio de 67,7 e 67,8 mm, respectivamente (Tabela 3). Esse diâmetro está em consonância com a beterraba comercializada nas gôndolas de supermercado e na feira agroecológica de Mossoró-RN. Hanke et al. (2009) estudando o cultivo consorciado de beterraba com chicória, encontraram diâmetro da beterraba de 60,98 mm. Assim como, Melo et al. (2015) avaliando a viabilidade do consórcio entre beterraba e couve-chinesa sob diferentes dias de transplante, encontraram diâmetro de 65,18 mm, sendo inferior ao presente trabalho.



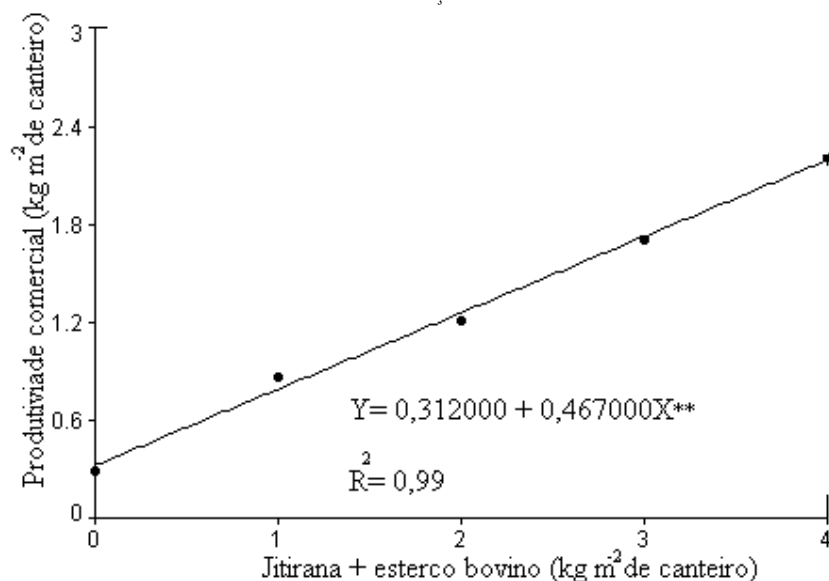
**Figura 10.** Diâmetro de planta de beterraba em função de diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporado ao solo.

Para a produtividade comercial de raízes de beterraba, observou-se um comportamento crescente em função das doses de jitrana, combinada com esterco bovino, com maior produtividade comercial de 2,18 kg m<sup>-2</sup> de canteiro obtido na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jitrana mais esterco bovino (Figura 11). Em relação aos sistemas de cultivo (consorciado e solteiro), não houve diferença estatística, com valores médios de 1,10 e 1,18 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de beterraba, respectivamente (Tabela 3). Esse fato pode indicar que a competição exercida pelo coentro por recursos ambientais como água, luz e nutrientes não foi suficiente para comprometer o desempenho da cultura de beterraba, além do mais, por ser a cultura do coentro de ciclo curto (30 a 35 dias) seu estágio fenológico por demanda de nutrientes diferencia da cultura da beterraba que tem ciclo de 85 dias do plantio a colheita. Segundo Willey (1979), quando o período de maior demanda por recursos pelas culturas consorciadas não é coincidente, a competição entre as mesmas pode ser minimizada.

Em consórcio de beterraba e alface, Souza e Macedo (2007) também não constataram diferenças estatísticas significativas nas variáveis analisadas na beterraba entre o cultivo solteiro e consorciadas dessa cultura.

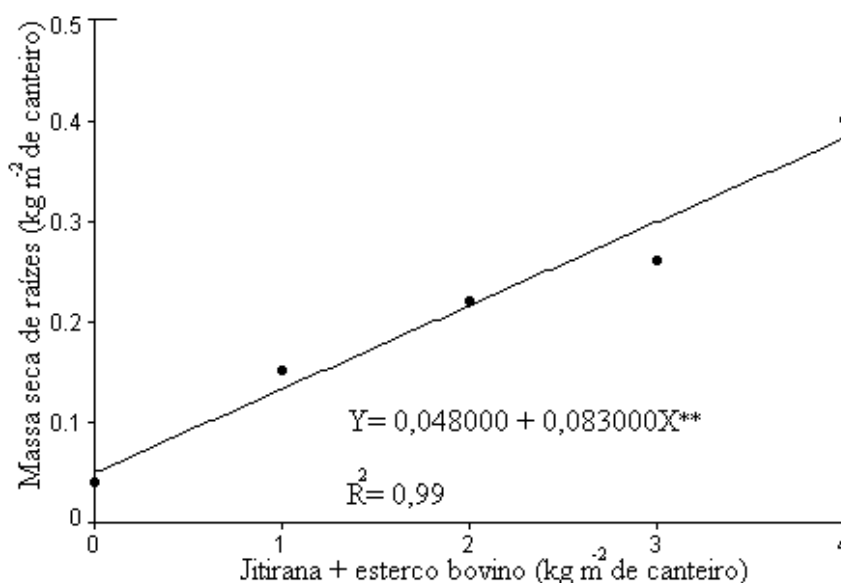
Oliveira (2014), avaliando o desempenho agroeconômico do bicultivo de rúcula, consorciada com beterraba, em função de quantidades de flor-de-seda incorporada ao solo, encontrou produtividade comercial de 16,4 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 1,6 kg m<sup>-2</sup> de canteiro com a aplicação de 46,8 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda, sendo inferior a referida pesquisa. Essa inferioridade se deve provavelmente ao fato de a espécie ser utilizada como adubo verde, ter como elemento essencial em suas células, o nitrogênio, sendo este o de maior abundância na matéria seca, o que compromete na produção de raízes, haja vista a beterraba ser bastante exigente em potássio. No entanto, a mistura de fontes com composição diferentes, como a utilizada nesse trabalho, sendo a jitrana rica em nitrogênio (22,0 g kg<sup>-1</sup> de N na matéria seca) e o esterco bovino rico em potássio (6827,5 mg dm<sup>-3</sup>), possivelmente foi o que contribuiu para uma produtividade tão expressiva em nível de agricultura familiar.

Medeiros et al. (2019) avaliando a consorciação de caupi-hortaliça e beterraba sob diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo encontraram produtividade comercial de 18,59 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 1,86 kg m<sup>-2</sup> na quantidade de 55,0 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda incorporado ao solo, valor inferior a referida pesquisa. Silva et al. (2011) avaliando a produção de beterraba fertilizada com jitrana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo encontraram produtividade comercial de 9,8 t ha<sup>-1</sup> com a aplicação ao solo de 15,6 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 0,98 kg m<sup>-2</sup>, o que difere da presente pesquisa. Vale salientar que a aplicação exclusiva da jitrana em olerícolas de raízes, acarreta uma diminuição na produtividade comercial, tendo em vista ser essa espécie rica em nitrogênio (LINHARES et al. 2021) sendo mais favorável para o desenvolvimento foliar.



**Figura 11.** Produtividade comercial de beterraba em função de diferentes doses de jitrana misturada com esterco bovino incorporado ao solo.

A massa seca de raízes teve o mesmo comportamento da produtividade, não havendo um ponto de máximo, com valor médio de 0,38 kg m<sup>-2</sup> de canteiro na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jitrana, combinada com esterco bovino (Figura 12). Para os sistemas de cultivo (consorciado e solteiro), não houve diferença estatística com valores médios de 0,36 e 0,33 kgm<sup>-2</sup> de canteiro de massa seca de raízes, respectivamente (Tabela 3). Segundo Teiz e Zeig (2004), a massa seca é uma das características que expressa melhor o crescimento vegetal. No caso da beterraba, as diferentes quantidades de jitrana, combinada com esterco bovino, possivelmente foi o que contribuiu para o desenvolvimento das raízes.



**Figura 12.** Massa seca de raízes em função de diferentes doses de jitrana misturada com esterco bovino incorporado ao solo.

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

**Tabela 3.** Altura de planta, expressa em cm planta<sup>-1</sup> (AT); diâmetro, expresso em cm planta<sup>-1</sup> (DIÂM); produtividade, expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro (PROD); e massa seca de raízes, expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro (MSR) de beterraba em dois sistemas de cultivo.

Sistemas de cultivos	AT	NF	DIÂM	PROD	MSR
Cultivo solteiro	24,6a	8,8 a	67,8 a	1,18 a	0,36 a
Cultivo consorciado	24,3 a	8,6 a	67,7 a	1,10 a	0,33 a
CV (%)	12,4	10,0	15,0	14,6	10,8

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

### ***Cultura do coentro consorciado com a beterraba***

Houve interação entre os sistemas de cultivo (consorciado e solteiro) e as doses de jitrana, combinada com esterco bovino, para a cultura do coentro nos parâmetros produtividade, número de molhos e massa seca de coentro, com exceção para altura e número de hastes (Tabela 4).

Para a altura de planta, houve um acréscimo médio de 13,0 cm planta<sup>-1</sup> em função da maior dose (3,8 kg m<sup>-2</sup> de canteiro) e do tratamento ausência de adubação (0,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro) com valor máximo de 20,7 cm planta<sup>-1</sup> (Figura 13). Em relação aos sistemas de cultivo, não houve efeito significativo, com valor médio de 16,08 e 16,03 cm planta<sup>-1</sup> para o cultivo consorciado e solteiro, respectivamente (Tabela 3). A ausência de diferença entre os sistemas de cultivo, provavelmente pode estar relacionada ao fato de que, por ser uma cultura de ciclo rápido (30 dias), em relação à beterraba, não houve competição por nutrientes, contribuindo para um desenvolvimento satisfatório da cultura, já que a maior demanda de nutrientes pela cultura da beterraba acontece após os 40 dias da semeadura (Souza et al. 2006), sendo a cultura do coentro já ter realizado a colheita.

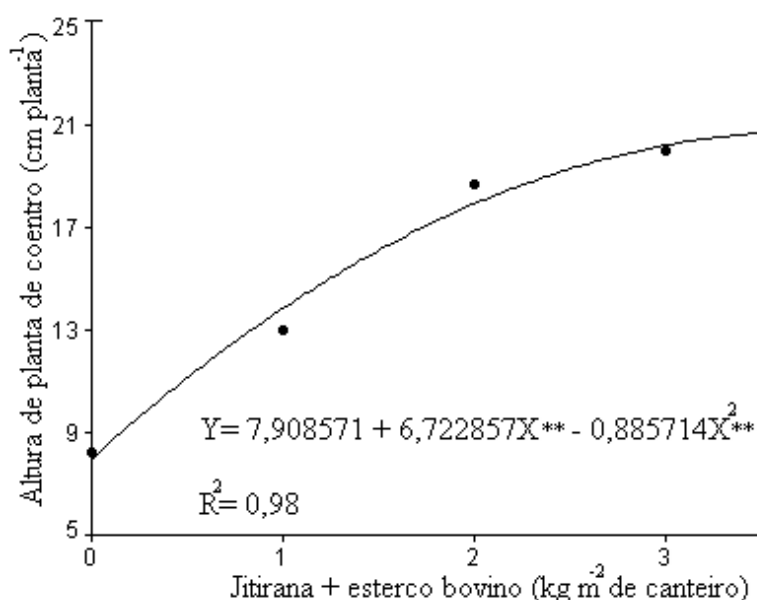
Andrade Filho et al. (2013) estudando o rendimento de coentro consorciado com beterraba e rúcula sob adubação verde, encontraram altura de planta de 12,96 cm planta<sup>-1</sup> na quantidade de 31,5 t ha<sup>-1</sup> na densidade de 50% de coentro + 50% de rúcula e 50% de cenoura, sendo inferior ao presente trabalho. Linhares et al. (2012) avaliando quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agrônomico do coentro em cultivo solteiro, encontraram altura de planta de 15,0 cm, na quantidade de 15,6 Mg ha<sup>-1</sup>, valor aquém da referida pesquisa. Linhares et al. (2023) estudando organic fertilization with spontaneous species from the semiarid region in the of coriander productivity encontraram 18,38 cm planta<sup>-1</sup> na quantidade de 4,8 kg m<sup>-2</sup> da mistura de jitrana com mata-pasto, sendo superior a referida pesquisa.

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

**Tabela 4.** Valores de F para altura de planta (AP), expressos em cm planta<sup>-1</sup>; número de hastes (NH), expresso em hastes planta<sup>-1</sup>; produtividade (PD), expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro; número de molhos (NM), expresso em unidades m<sup>-2</sup> de canteiro; e massa seca (MS) de coentro, expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro, sob diferentes doses de jitrana misturado com com esterco bovino incorporado ao solo.

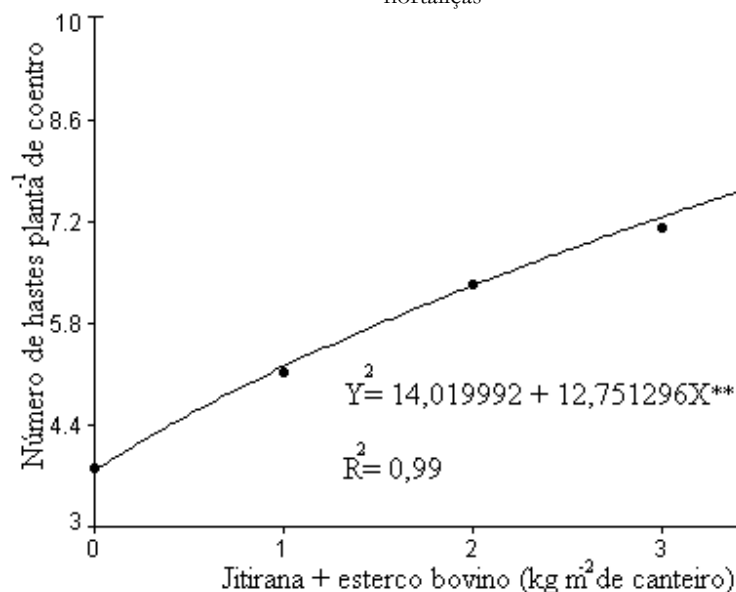
Fontes de variação	GL	AP	NF	PD	NM	MS
Jitrana + esterco (D)	4	715,92**	173,87**	834,61**	650,32**	906,06**
Sistemas de cultivo (SC)	1	0,11 <sup>ns</sup>	3,22 <sup>ns</sup>	196,63**	154,58**	190,45**
D x SC	4	0,41 <sup>ns</sup>	2,02 <sup>ns</sup>	204,36 <sup>ns</sup>	169,5**	196,38**
Tratamentos	9	-----	-----	-----	-----	-----
Blocos	2	10,32**	6,36**	0,35 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	5,34*
Resíduo	18	-----	-----	-----	-----	-----
CV (%)		3,04	5,17	4,43	5,11	4,41

\*\*significativo a 1% de probabilidade pelo teste F / \*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F / ns - não significativo.



**Figura 13.** Altura de planta de coentro em função de diferentes doses de jitrana misturada com esterco bovino incorporado ao solo.

Em relação ao número de hastes, não houve um ponto de máximo, com valor 8,0 hastes planta<sup>-1</sup> na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro (Figura 14). Nos sistemas de cultivo, os dados obtidos não diferiram estatisticamente para a característica, com valores de 6,2 e 5,9 hastes planta<sup>-1</sup> para o cultivo solteiro e consorciado, respectivamente (Tabela 5). Andrade Filho et al. (2013) estudando o rendimento de coentro consorciado com beterraba e rúcula sob adubação verde, encontraram número de hastes de 6,0 planta<sup>-1</sup> na quantidade de 45,0 t ha<sup>-1</sup> com densidade de 50% de coentro + 50% de rúcula e 50% de cenoura, sendo inferior ao presente trabalho. Linhares et al. (2012) avaliando quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agrônômico do coentro em cultivo solteiro, encontraram número de hastes de 10,2 planta<sup>-1</sup> na quantidade de 15,6 Mg ha<sup>-1</sup>, valor superior ao presente trabalho.



**Figura 14.** Número de hastes por planta de coentro em função de diferentes doses de jitrana misturada com com esterco bovino incorporado ao solo.

**Tabela 5.** Altura de planta, expresso em cm planta<sup>-1</sup> (AT) e número de hastes planta<sup>-1</sup> (NH) de coentro em dois sistemas de cultivo.

Sistema de cultivo	AP	NH
Cultivo solteiro	16,08a	6,2a
Cultivo consorciado	16,03a	5,9a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

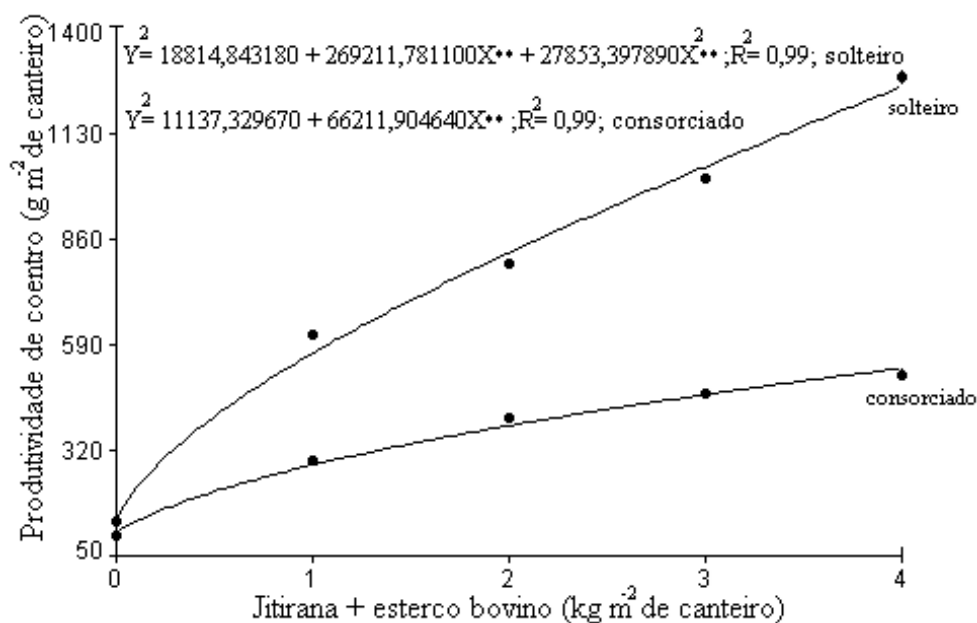
Desdobrando as doses de jitrana mais esterco bovino, dentro dos sistemas de cultivo (solteiro e consorciado), observou-se que o cultivo solteiro obteve produtividade média de 1241 g m<sup>-2</sup> de canteiro, equivalente a 25,0 molhos de coentro, sendo estatisticamente superior a produtividade no sistema consorciado (525 g m<sup>-2</sup> de canteiro, equivalente a 9,9 molhos de coentro m<sup>-2</sup>), na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jitrana mais esterco bovino incorporado ao solo (Figuras 15 e 16, respectivamente). A diferença entre os sistemas de cultivo correspondeu a 716 g m<sup>-2</sup> de canteiro para o cultivo solteiro do coentro. Esse maior acréscimo no cultivo solteiro ocorreu devido a maior população de plantas em cultivo solteiro (1000 plantas m<sup>-2</sup>) em detrimento ao cultivo consorciado (400 plantas m<sup>-2</sup>). Vale salientar que a cultura do coentro foi semeada entre as linhas de plantio da beterraba.

Desdobrando-se os sistemas de cultivo (solteiro e consórcio), dentro das doses de jitrana mais esterco bovino observou-se aumento na produtividade de coentro com valor médio de 1267 g m<sup>-2</sup> de canteiro, equivalente a 25,0 molhos de coentro no cultivo solteiro (Tabelas 6 e 7, respectivamente). O acréscimo em relação ao cultivo consorciado foi da ordem de 761 g m<sup>-2</sup> de canteiro. O número de molhos é uma característica de suma importância para o agricultor, tendo em vista ser a forma de comercialização da cultura em feiras agroecológica e supermercados.

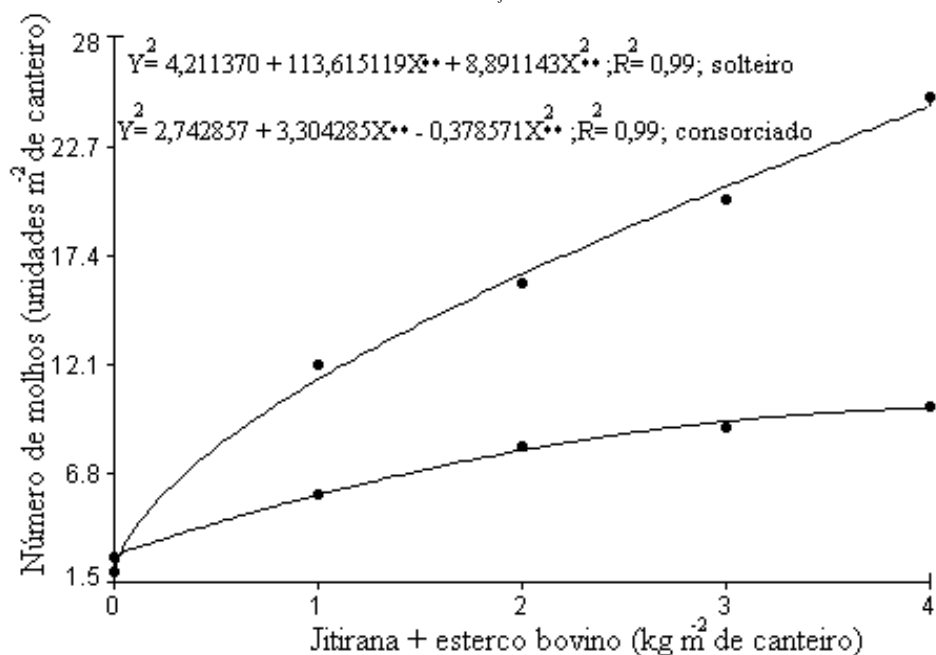
Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

Segundo Linhares et al. (2012) a área de cultivo pelos agricultores familiares na região de Mossoró-RN com hortaliças, corresponde a 20% de um hectare, sendo a utilização da jitrana como fonte adubo verde de suma importância, tendo em vista, que a espécie apresenta-se de forma espontânea dentro do extrato herbáceo da caatinga, com produtividade de 4000 kg ha<sup>-1</sup> de fitomassa seca. Além disso, a espécie é abundante durante o período chuvoso, sendo de fácil manejo e, quando adicionado ao solo, possibilita ao produtor três cultivos sucessivos de coentro, sem a utilização de adubação, pelo efeito residual dos resíduos adicionados ao solo, o que viabiliza no aspecto agrônomo e econômico.

Andrade Filho et al. (2013) estudando o rendimento de coentro consorciado com beterraba e rúcula sob adubação verde, encontraram rendimento de 1,57 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 157 g m<sup>-2</sup> na quantidade de 18,6 t ha<sup>-1</sup> com densidade de 50% de coentro + 50% de rúcula e 50% de cenoura, sendo inferior ao presente trabalho. Linhares et al. (2012) avaliando quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agrônomo do coentro em cultivo solteiro, encontraram rendimento de massa verde de 7064 kg ha<sup>-1</sup>, equivalente a 706 g m<sup>-2</sup> na quantidade de 15,6 Mg ha<sup>-1</sup>, valor inferior ao presente trabalho. Comportamento semelhante foi observado por Novais et al. (2021) estudando fontes de adubação orgânica no consórcio de coentro e rúcula em Cruz das Almas-BA, encontraram massa fresca de coentro de 316,8 g m<sup>-2</sup>, valor aquém da referida pesquisa. Linhares et al. (2023) estudando organic fertilization with spontaneous species from the semiarid region in the of coriander productivity encontraram 1210 g m<sup>-2</sup> de área correspondendo a 24,2 unidades de molhos m<sup>-2</sup> na quantidade de 4,8 kg m<sup>-2</sup> da mistura de jitrana com mata-pasto, sendo próximo a referida pesquisa.



**Figura 15.** Desdobramento dos sistemas de cultivo dentro das doses de jitrana misturada com esterco bovino na produtividade de coentro.



**Figura 16.** Desdobramento dos sistemas de cultivo dentro das doses de jitrana mais esterco bovino no número de molhos de coentro.

**Tabela 6.** Desdobramento dos sistemas de cultivo dentro das doses de jitrana mais esterco bovino na produtividade de coentro.

Sistemas de cultivo	Doses de jitrana mais esterco bovino (kg m <sup>-2</sup> de canteiro)				
	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0
Cultivo solteiro	135 a	600 a	800 a	1000 a	1250 a
Cultivo consorciado	100 a	285 a	400 b	450 b	500 b
Média	117,5	442,5	600	725	875

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

**Tabela 7.** Desdobramento dos sistemas de cultivo dentro das doses de jitrana mais esterco bovino no número de molhos de coentro.

Sistemas de cultivo	Doses de jitrana mais esterco bovino (kg m <sup>-2</sup> de canteiro)				
	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0
Cultivo solteiro	2,7 a	12,0 a	16,0 a	20,0 a	25,0 a
Cultivo consorciado	2,0 a	5,7 a	8,0 b	9,0 b	10,0 b
Média	2,4	8,9	12,0	14,5	17,5

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Em relação à massa seca, houve desdobramento das doses de jitrana, combinada com esterco bovino, nos sistemas de cultivo, com valor médio de 100,0 e 43,0 g m<sup>-2</sup> de canteiro, respectivamente (Figura 17). Assim, como desdobrando os sistemas de cultivo dentro das doses de jitrana, combinada com esterco bovino, observou-se a superioridade do cultivo solteiro em relação ao consórcio, com valor médio de 98 g m<sup>-2</sup> de canteiro (Tabela 8). Linhares et al. (2023) estudando organic fertilization with spontaneous species from the semiarid region in the of coriander productivity encontraram 120,35 g m<sup>-2</sup> na quantidade de 4,0 kg m<sup>-2</sup> da mistura de jitrana com mata-pasto, sendo superior a referida pesquisa.



A massa da matéria seca é uma característica de suma importância, pois reflete, de forma mais direta, o crescimento da planta, sendo a mais apropriada para a análise de crescimento (Taiz; Zeiger, 2017), refletindo a influência dos tratamentos impostos à cultura.

Andrade Filho et al. (2013) estudando o rendimento de coentro consorciado com beterraba e rúcula sob adubação verde, encontraram massa seca de 0,47 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 47 g m<sup>-2</sup> na quantidade de 25,4 t ha<sup>-1</sup> com densidade de 50% de coentro + 50% de rúcula e 50% de cenoura, sendo inferior ao presente trabalho. Linhares et al. (2012) avaliando quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agrônomico do coentro em cultivo solteiro, encontraram rendimento de massa verde de 725 kg ha<sup>-1</sup>, equivalente a 73 g m<sup>-2</sup> na quantidade de 15,6 Mg ha<sup>-1</sup>, valor inferior ao presente trabalho. Assim como Moreira (2011), estudando a consorciação de rúcula e coentro em fileiras alternadas, adubadas com jitrana, encontrou rendimento de 0,97 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 97 g m<sup>-2</sup> de coentro, com aplicação de 14,0 t ha<sup>-1</sup> de jitrana, utilizando o espaçamento de 0,2 x 0,05 m com uma planta cova<sup>-1</sup> aquém dos resultados desta pesquisa. O espaçamento utilizado por Moreira (2011) provavelmente seja a resposta para um rendimento tão baixo, visto que o número de plantas existentes em m<sup>-2</sup> de coentro era de 100 plantas, diferentemente da referida pesquisa, que foi de 1000 plantas m<sup>-2</sup> de coentro.

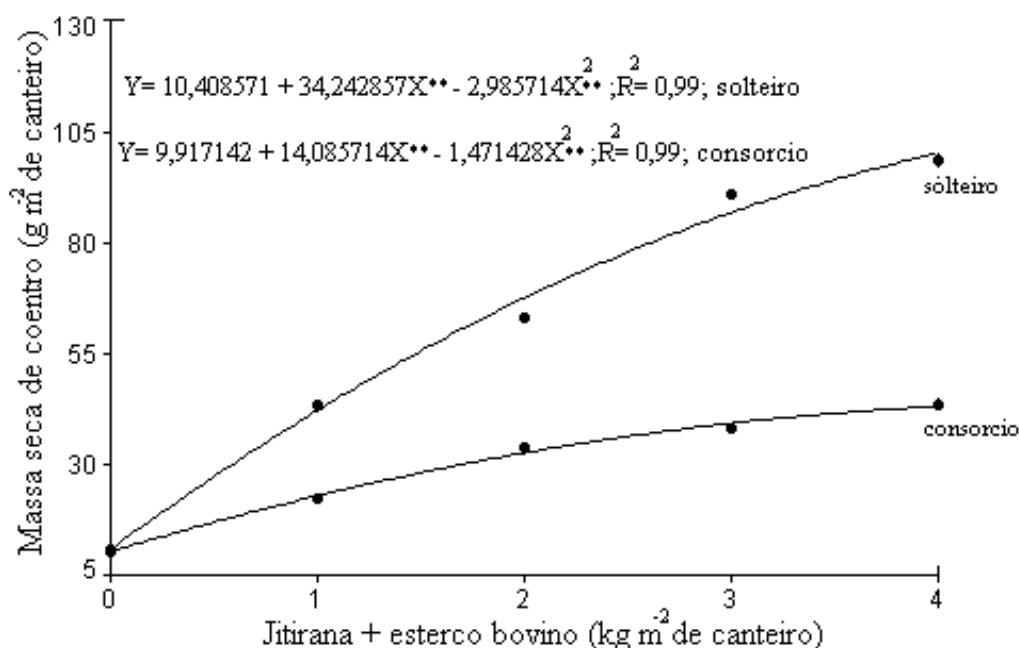


Figura 17. Desdobramento das doses de jitrana mais esterco bovino na massa seca de coentro.

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

**Tabela 8.** Desdobramento dos sistemas de cultivo dentro das doses de jitrana mais esterco bovino na massa seca de coentro.

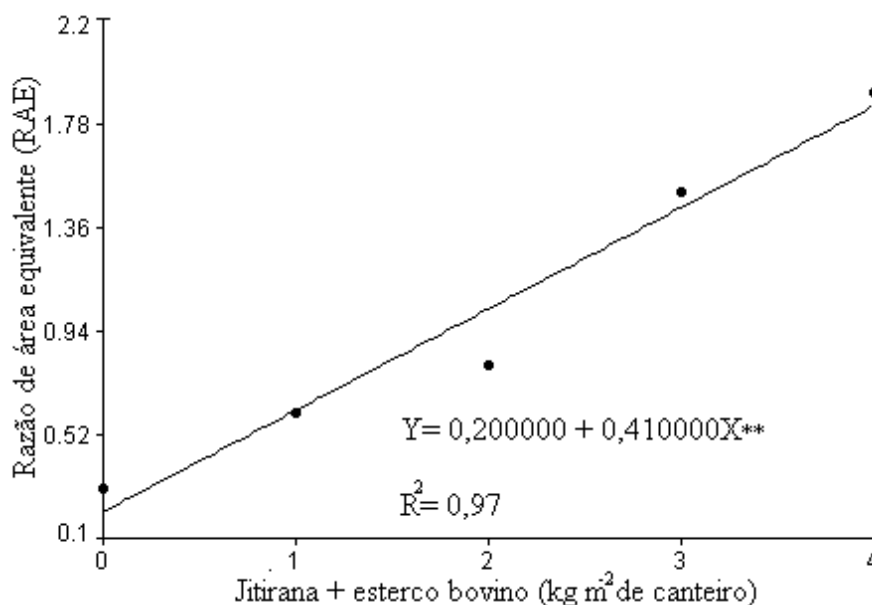
Sistemas de cultivo	Doses de jitrana mais esterco bovino (kg m <sup>-2</sup> de canteiro)				
	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0
Cultivo solteiro	10,3 a	43,3 a	62,7 a	90,3 a	98,3 a
Cultivo consorciado	10,0 a	22,0 b	33,0 b	38,0 b	43,0 b
Média	10,2	32,7	47,9	64,2	70,7

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

### ***Razão de área equivalente***

O cultivo consorciado demonstrou potencial de aproveitamento de espaço produtivo, representado pela razão de área equivalente (REA), com valor de 1,85, na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro (Figura 18). Isso significa que o consórcio foi efetivo, sendo necessário um acréscimo de 85% de área cultivada para se obter, através do cultivo solteiro, produtividade equivalente à alcançada no consórcio de coentro com beterraba. O consórcio apresentou melhor eficiência no uso da área, demonstrando-se perfeitamente compatível com as duas espécies estudadas.

Resultado semelhante foi encontrado por Grangeiro et al. (2011), ao avaliar agroeconomicamente as culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento do consórcio; e em todas as épocas, o índice de uso eficiente da terra encontrado foi superior a 1,00, indicando que os sistemas consorciados aproveitaram melhor os recursos ambientais disponíveis em relação ao cultivo solteiro. A produção das hortaliças cultivadas em consórcio, comparadas com cultivo solteiro, é vantajosa pela produção de diferentes espécies cultivadas, porque demonstra um potencial de cultivo consorciado dessas hortaliças, principalmente para pequenas áreas onde o aproveitamento de exploração produtiva tende a ser maior, indicando que os sistemas consorciados aproveitaram melhor os recursos ambientais disponíveis em relação ao cultivo solteiro.



**Figura 18.** Razão de área equivalente do consórcio de coentro com beterraba, adubados com jitrana mais esterco bovino incorporado ao solo.

## EFICIÊNCIA ECONÔMICA DO SISTEMA CONSORCIADO

Coefficientes de custos de produção de uma área de 900 m<sup>2</sup>, cultivado com coentro consorciado com beterraba, adubados com doses de jitrana, combinada com esterco bovino (Tabela 9).

Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), para a beterraba consorciada com coentro e coentro consorciado com beterraba em função de diferentes doses de jitrana, combinada com esterco bovino incorporado ao solo em kg m<sup>2</sup> de canteiro e no número de molhos de coentro m<sup>2</sup> de canteiro (A1) e por área de 900 m<sup>2</sup> (A2) (tabela 10).

Foi verificado aumento da renda bruta à medida que foram adicionadas as diferentes doses de jitrana mais esterco bovino, sendo que a renda máxima foi de R\$ 14.940,00 com a dose de 4,0 m<sup>2</sup> de canteiro de jitrana mais esterco bovino (Figura 19). Esse valor obtido está dentro do padrão de produção orgânica, sendo de grande importância para os agricultores que labutam na produção orgânica de hortaliças.

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

**Tabela 9.** Coeficientes de custos de produção de uma área de 900 m<sup>2</sup>, cultivado com coentro consorciado com beterraba, adubados com doses de jitrana, combinada com esterco bovino.

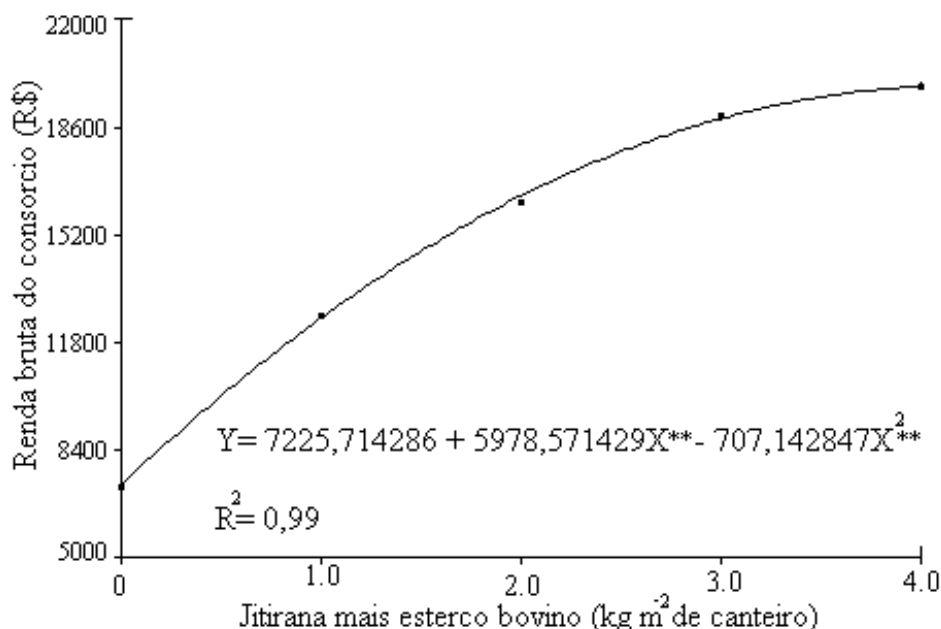
DISCRIMINAÇÃO	UND	QT	PR(R\$)	Total (R\$)
I – Insumos				
Semente: beterraba (Early Wonder)	Kg	05	90,00	450,00
Semente: coentro (Verdão)	Kg	04	14,00	56,00
Esterco bovino na dose de 2,0 kg m <sup>-2</sup> de canteiro	Kg	1800	0,20	360,00
Sub-Total I				866,00
Corte da jitrana na dose 2,0 kg m <sup>-2</sup> de canteiro	d/h	05	40,00	200,00
Trituração manual das espécies	d/h	03	40,00	120,00
Secagem	d/h	03	40,00	120,00
Limpeza da area	d/h	02	40,00	80,00
Confecção de canteiros	d/h	03	40,00	120,00
Distribuição e incorporação da jitrana mais esterco bovino	d/h	04	40,00	160,00
Plantio da beterraba e coentro	d/h	02	40,00	80,00
Desbaste	d/h	04	40,00	160,00
Capina manual	d/h	03	40,00	120,00
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h			40,00
Bomba de irrigação <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	Und	01	200,00	200,00
Microaspressores	Und	100	2,00	200,00
Mangueira de irrigação (100 m)	Rolo	07	40,00	280,00
Colheita do coentro e do rabanete	d/h	07	40,00	280,00
Comercialização do coentro e do rabanete	d/h	07	40,00	280,00
Total (II)				2.440,00
Total (I + II)				3.306,00

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças

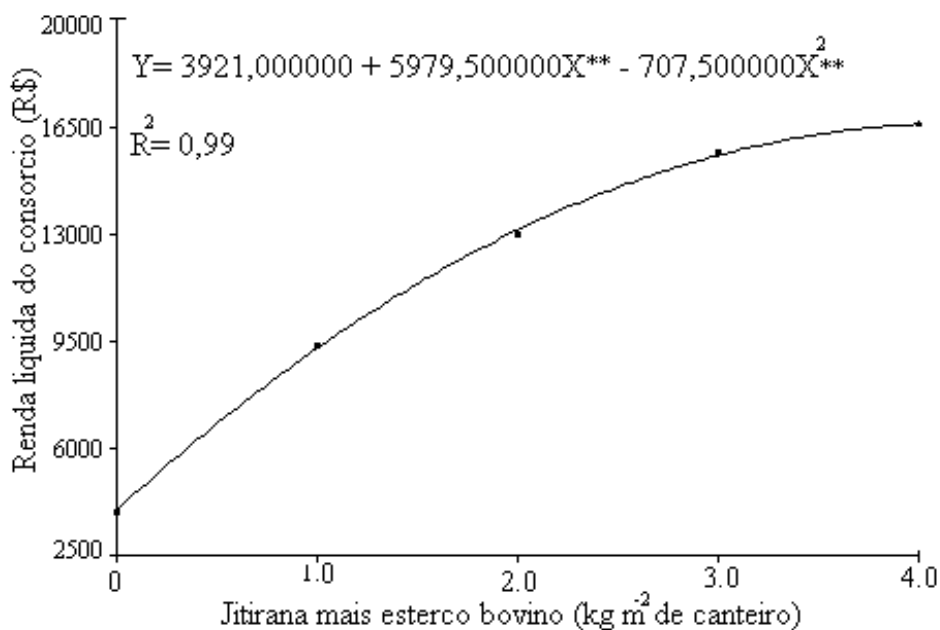
**Tabela 10.** Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), para a beterraba consorciada com coentro e coentro consorciado com beterraba em função de diferentes doses de jitrana, combinada com esterco bovino incorporado ao solo em kg m<sup>-2</sup> de canteiro e no número de molhos de coentro m<sup>-2</sup> de canteiro (A1) e por área de 900 m<sup>2</sup> (A2).

FT (Fatores-tratamentos)	A1	A2	PP (R\$)	RB (R\$)	CP (R\$)	RL (R\$)	TR (R\$)	IL (%)
<b>BETERRABA CONSORCIADO COM COENTRO</b>								
0,0 kg J + EST	0,28	252	3,00	756,00	3.306,00	- 2.550,00	0,22	-337,3
1,0 kg J + EST	0,86	774	3,00	2.322,00	3.306,00	-984,00	0,70	-42,4
2,0 kg J + EST	1,20	1080	3,00	3.240,00	3.306,00	-66,00	0,98	-2,03
3,0 kg J + EST	1,60	1440	3,00	4.320,00	3.306,00	1.014,00	1,31	23,5
4,0 kg J + EST	2,20	1980	3,00	5.940,00	3.306,00	2.634,00	1,80	44,3
<b>COENTRO CONSORCIADO COM BETERRABA</b>								
0,0 kg J + EST	3	2700	1,00	2.700,00	3.306,00	-606,00	0,82	-22,4
1,0 kg J + EST	6	5400	1,00	5.400,00	3.306,00	2.094,00	1,63	38,8
2,0 kg J + EST	8	7200	1,00	7.200,00	3.306,00	3.894,00	2,17	54,1
3,0 kg J + EST	9	8100	1,00	8.100,00	3.306,00	4.794,00	2,45	59,2
4,0 kg J + EST	10	9000	1,00	9.000,00	3.306,00	5.694,00	2,72	63,3

**FT** (Fatores-tratamentos); **PD** (Produção de coentro em kg m<sup>-2</sup> de canteiro); **PP** (Preço pago pelo consumidor por molho de coentro e de rabanete); **RB** (Renda bruta, que consiste na multiplicação do preço pago pelo consumidor vezes a produção); **CP** (Custo de produção por canteiro de 900 m<sup>2</sup>); **RL** (Renda líquida que consiste em subtrair a renda bruta do custo de produção); **TR** (Taxa de retorno, indica o que o produtor terá para cada real investido, foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo total de cada tratamento) e **IL** (Índice de lucratividade indica em termos percentuais o retorno do investimento, foi obtido pela relação entre a renda líquida e a renda bruta, multiplicado por 100 e expresso em porcentagem).



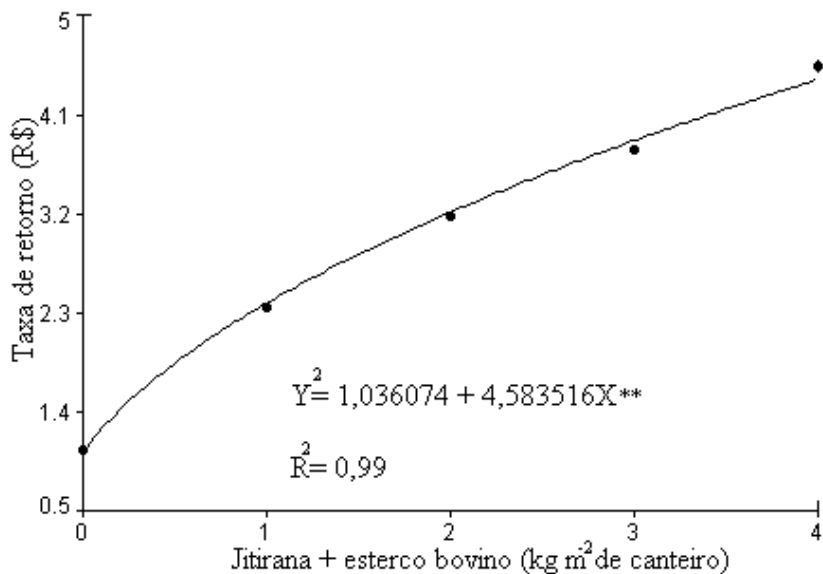
**Figura 19.** Renda bruta do consórcio de coentro com beterraba, fertilizados com a combinação de doses de jitrana com esterco bovino incorporado ao solo.



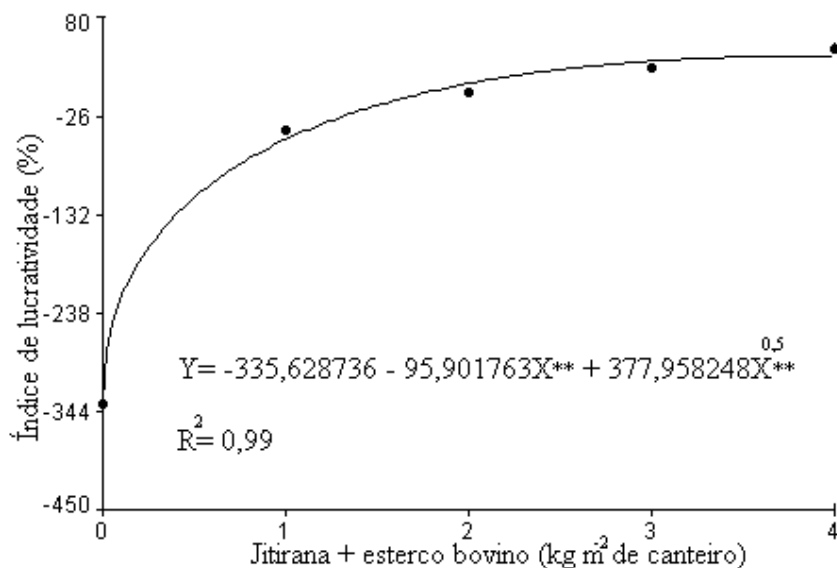
**Figura 20.** Renda líquida do consórcio de coentro com beterraba, adubados com doses de jirirana mais esterco bovino incorporado ao solo.

A renda líquida teve comportamento semelhante, porque o melhor rendimento foi obtido na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jirirana mais esterco bovino, com valor médio de R\$ 11.940,00, taxa de retorno de R\$ 4,52 e índice de lucratividade de 77,87% (Figuras 20, 21 e 22). A lucratividade representa, em percentual, o rendimento real obtido com a comercialização de certo produto, ou seja, é quanto o produtor tem de renda, após serem descontados os custos de produção. O objetivo principal da produção agrícola é maximizar lucros, com minimização de custos; então, ao planejar a produção agrícola não se deve pensar apenas em otimizar a produção em determinada condição de cultivo, mas também na alocação adequada de recursos disponíveis que viabilizem a implantação de uma determinada cultura.

Eficiência agroeconômica da utilização de jirirana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças



**Figura 21.** Taxa de retorno do consórcio de coentro com beterraba, adubados com doses de jirirana mais esterco bovino incorporado ao solo.



**Figura 22.** Índice de lucratividade do consórcio de coentro com beterraba, adubados com doses de jirirana mais esterco bovino incorporado ao solo.

## CONCLUSÕES

Observou-se interação entre os fatores estudados apenas para cultura do coentro. O melhor desempenho agroeconômico do sistema foi obtido na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, com renda bruta de R\$ 14.940,00; renda líquida de R\$ 11.634,00; taxa de retorno de R\$ 4,52e índice de lucratividade de 77,87 %.

O consórcio apresentou razão de área equivalente superior a 1,0, com valor médio de 1,85, na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jitrana, misturada com esterco bovino.

O consórcio contribuiu para melhor aproveitamento dos recursos disponíveis sem comprometer a qualidade comercial dos produtos. Essa técnica de mistura de adubos (jitrana com esterco bovino) mostrou-se eficiente na produção orgânica do consórcio de coentro com beterraba.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade Filho FC, Bezerra Neto F, Moreira JN, Oliveira EQ (2013). Rendimento de coentro consorciado com beterraba e rúcula sob adubação verde. VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS – 25 a 28/11/2013.
- Banzato DA, Kronka SN (1995). Estat: sistema para análise estatística versão 2. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 243 p.
- Caetano LCS, Ferreira JM, Araújo M de (1999). Produtividade da alface e cenoura em sistema de consorciação. Horticultura Brasileira, Brasília, 17(2): 143-146.
- Carmo Filho F, Espínola Sobrinho J, Maia Neto JM (1991). Dados climatológicos de Mossoró: um município semiárido nordestino. Mossoró: ESAM, 121p. (Coleção mossoroense, série C, 30).
- Costa AF (2002). Farmacognosia. 6.ed. Lisboa: Foundation Calouste Gulbenkian, 1031p.
- Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2006). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa. 306p.
- Filgueira FAR, Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. Ed. Revisão ampliada: *Viçosa*: UFV. 421 p. 2013.
- Grangeiro LC, Santos AP, Freitas FCL, Costa SLM, Bezerra Neto F (2011). Avaliação agroeconômica das culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento do consórcio. Revista Ciência Agrônômica, 42 (1):242-248.
- Hanke EG, Rohde M, Ohland T, Dartora J, Neunfeld TH, Echer MM (2009). Cultivo consorciado de beterraba com chicória. Horticultura Brasileira. 27: S37. S37500-S3755
- Jandel Scientific (1991). Table curve: curve fitting software. Corte Madera, CA: JandelScientific, 280p.
- Lima JSS, Fernandes YTD, Santos EC, Chaves AP, Câmara FM (2012). Produção de beterraba consorciada com coentro em função de adubação verde e arranjos de plantio. Horticultura Brasileira 30: S2237-S2244.



- Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças
- Linhares PCF, Assis JP, Sousa RP, Cardoso EA, Alves LS, Silva UL, Lobato LVC, Carlos KGS. Organic fertilization with spontaneous species from the semiarid region in the of coriander productivity. In: Zuffo AM, Aguilera JG (org). Pesquisas agrárias e ambientais. XIV ed. [livro eletrônico]. Editora Pantanal, Nova Xavantina-MT, 2023. p.103-112.
- Linhares PCF, Maracajá PB, Liberalino Filho J, Assis JP, Sousa RP, Medeiros AC (2021). Jitrana (*Merremia aegyptia* L. Urban) [livro eletrônico]: Potencialidade de uso como espécie espontânea do semiárido na adubação verde de hortaliças. In: Linhares PCF, Cunha LMM, Silva NV, Neves AM, Medeiros BBM and Paiva AC. Fitomassa verde e seca, teores e acúmulo de macronutrientes da jitrana (*Merremia aegyptia* L. Urban) em diferentes estádios fenológicos– Nova Xavantina, MT: Ed. Pantanal. 96p. Cap. 2, p.24-45.
- Linhares PCF, Oliveira JD, Pereira MFS, Fernandes JPP, Dantas RP (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, Pereira MFS, Assis JPA, Bezerra AKH (2012). Quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agronômico do coentro. **Ciência Rural**, 42(2):243-248.
- Medeiros MLS, Demartelaere ACF, Lima SS, Silva ML, Pádua GVG (2019). Consorciação de caupi-hortaliça e beterraba sob diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 14(1):12-20.
- Melo FS, Santi A, Dalacort R, Rocha RP, Santos ES, Júnior CAF (2015). Viabilidade do consórcio entre beterraba e conve-chinesa sob diferentes dias de transplante. *Acta Iguazu*, 4(3):78-90.
- Montezano EM, Peil RMN (2006). Sistema de consórcio na produção de hortaliças. *Revista Brasileira de Agrociência*, 12(2):129 -132.
- Moreira JN (2011). Consorciação de rúcula e coentro adubada com espécie espontânea sucedida pelo cultivo de rabanete. 116 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.
- Novais RF (2007). Fertilidade do solo. In: MEURER, E. J. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Viçosa: SBCS, p. 65-90.
- Oliveira EQ, Bezerra Neto F, Negreiros MZ, Barros Júnior AP (2004). Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. *Horticultura Brasileira*, 22(4):712-717.
- Oliveira KJB (2014). Desempenho agroeconômico do bicultivo de rúcula consorciada com beterraba em função de quantidades de flor-de-seda e arranjos espaciais. 2014. 103f, Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró.
- Silva ML, Bezerra Neto F, Linhares PCF, Bezerra AKH (2011). Produção de cenoura fertilizada com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R. Br.). *Revista Ciência Agronômica*, 44(4):732–740.

- Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças
- Souza JP, Macedo MAS (2007). Análise de viabilidade agroeconômica de sistemas orgânicos de produção consorciada. AB Custos Associação Brasileira de Custos, 2(1):57-78.
- Taiz L, & Zeiger E (2017). Plant Physiology, 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719p.
- Vascelos GB (2009). Adubação orgânica e biodinâmica na produção de Chicória (*Cichorium endivia*) e beterraba (*Beta vulgaris*), em sucessão. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista. Botucatu.
- Willey RW (1979). Intercropping – Its importance and research needs. Part. 1 – Competition and advantages. Field Crop Abstract, 32(1):1–10.

## Sobre os autores



  **Whenia Benevides Ramalho**

Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no ano de 2014, com mestrado em Sistemas Agroindustrial pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) no ano de 2016. Integrante do grupo de pesquisa jitrana. Contato: whenia\_benevides@hotmail.com



  **Paulo César Ferreira Linhares**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Engenharia Agrônoma (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 quatro livros publicados, 112 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.

02 coorientações de Doutorado. 07 participações em bancas de dissertação de mestrado. 03 participações em tese de Doutorado. 25 participações em trabalhos de conclusão do curso de Agronomia. Pioneiro na região semiárida na utilização da jitrana como adubo verde na produção de hortaliças. Líder do grupo de pesquisa jitrana. Contato: paulolinhares@ufersa.edu.br





  **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 com o título de D.Sc.; Entomologia. Atualmente é Pesquisador bolsista CNPq/INSA – Campina Grande – PB. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agroecologia, atuando

principalmente nos seguintes temas: Apicultura, Meliponicultura e Abelhas Nativas. Possuem 13 livros publicados, 37 capítulos de livros, 392 artigos publicados em revistas nacionais e internacionais. Tendo as seguintes orientações de trabalho de conclusão do curso de Agronomia: 103 orientações de graduação; 141 orientações de dissertação e 06 orientações de doutorado.

Eficiência agroeconômica da utilização de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) misturada com esterco bovino no consórcio de hortaliças



  **Lunara de Sousa Alves**

Licenciada em Ciências Agrárias (2014) na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestre (2017) em Sistemas Agroindustriais na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Doutora (2022) em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Atuando principalmente nos seguintes temas: Adubação orgânica, fertilidade e nutrição das plantas, estresse abióticos e fisiologia das plantas, possui 66 artigos completos publicados em revistas nacionais e internacionais, 32 resumos simples/expandidos. 01 orientação de monografia, 03 participação em bancas de monografias.

## Índice Remissivo

### A

adubação em hortaliças, 10  
agricultura familiar, 12  
Altura de planta de beterraba, 30  
Altura de planta de coentro, 36

### B

beterraba, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49  
beterraba (*Beta vulgaris* L.), 8, 20

### C

coentro, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48  
consorciação de culturas, 20  
consórcio, 7, 28  
consórcio de culturas, 7  
*Coriandrum sativum* L., 9

### D

Diâmetro de planta, 32  
diâmetro,, 32

### E

esterco bovino, 11  
esterços (bovino e caprino), 6

### I

Identificação dos tratamentos, 22  
Índice de lucratividade do consórcio de coentro, 46

### J

Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.), 24

jitirana (*Merremia aegyptia* L.), 6, 7, 21, 23  
jitirana mais esterco bovino, 32, 39  
jitirana misturada com com esterco bovino, 37  
jitirana misturada com esterco bovino, 30, 32, 34, 36, 38

### M

massa seca de coentro, 40  
Massa seca de raízes, 34  
molhos de coentro, 39

### N

número de folhas, 31  
Número de folhas, 32  
Número de hastes por planta, 37

### P

produção agroecológica, 4  
produção de beterraba, 8  
produtividade comercial, 33  
Produtividade comercial, 34  
produtividade de coentro, 38

### R

Razão de área equivalente, 42  
razão de área equivalente (REA),, 41  
Renda bruta do consórcio de coentro com beterraba, 44  
Renda líquida do consórcio de coentro, 45

### S

sistemas de cultivo, 29

### T

Taxa de retorno do consórcio de coentro, 46  
tipos de solos, 12



**Pantanal Editora**

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