



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
MESTRADO ACADÊMICO EM ASSOCIAÇÃO COM EMBRAPA E  
IFRR**

**DIENY MICHELLY SCHUERTZ DA SILVA**

**PARÂMETROS DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO JILÓ EM SISTEMAS  
DE CULTIVO EM ALEIAS**

**Boa Vista- RR  
2020**

**DIENY MICHELLY SCHUERTZ DA SILVA**

**PARÂMETROS DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO JILÓ EM SISTEMAS  
DE CULTIVO EM ALEIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre em Agroecologia, sob a Orientação da Professor Dr. Jandiê Araújo da Silva e coorientação Professor Dr. Járison Cavalcante Nunes.

**Boa Vista- RR**

**2020**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**DIENY MICHELLY SCHUERTZ DA SILVA**

### **PARÂMETROS DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO JILÓ EM SISTEMAS DE CULTIVO EM ALEIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre em Agroecologia.



---

Prof. Dr. Jandiê Araújo da Silva (UFRR-EAgro)

Presidente



---

Prof. Dr. Fernando Gomes de Souza (UFRR-EAgro)

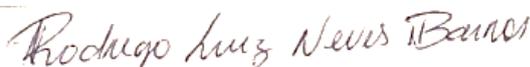
Membro Titular



---

Prof.ª Dr.ª Luciana da Silva Barros (IFRR-Amajari)

Membro Titular



---

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Neves Barros (IFRR- Amajari)

Membro Titular

---

Prof. Dr. Antônio Edilson da Silva Araújo (UFRR-EAgro)

Membro Suplente

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, à minha família, e aos meus amigos, que sempre me apoiaram.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por sempre estar comigo diante de todos os desafios.

A UERR, na pessoa do Dr. Plínio Henrique Oliveira Gomide, coordenador do Curso de Mestrado em Agroecologia. Obrigado por sempre me entender e me ajudar com suas palavras de incentivo.

A Escola Agrotécnica de Roraima na pessoa do professor e orientador Dr. Jandiê Araujo da Silva, (diretor da instituição) que representa um grande exemplo de competência, compreensão para com os desafios enfrentados.

Ao professor Dr. Járison Cavalcante Nunes, pela amizade e apoio durante esta caminhada.

Ao Instituto Federal de Roraima pela parceria junto a EMBRAPA/RR e UERR na promoção do programa de pós graduação em Agroecologia.

À meus pais Terezinha Paula Schuertz da Silva e Vantuir Gonçalves da Silva pelo apoio, dedicação, amor e carinho e pelos ensinamentos.

À meu esposo Boniek Amurim de Souza pelo apoio e dedicação e por esta sempre ao meu lado em todos os momentos desta caminhada.

Ao meu irmão Wilgner Schuertz da Silva pelo apoio.

Aos estagiários e bolsistas da escola Agrotécnica da UFRR que tanto me ajudaram e a todos os meus amigos e colegas de mestrado, pela convivência e amizade.

## RESUMO

A utilização de adubos orgânicos de origem animal é considerada uma prática útil e econômica no desenvolvimento de uma agricultura que causa um menor impacto ao ambiente e aos recursos naturais. Neste sentido avaliou-se os efeitos da aplicação de esterco bovino e do sistema de aleias nos atributos do solo, no crescimento e produção do jiló- *Solanum gilo* Raddi - (Redondo Morro Grande). O experimento foi instalado em dezembro de 2018 e conduzido em campo no setor de Olericultura da Escola Agrotécnica, *Campus* Murupu-UFRR, município de Boa Vista-RR. Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados, em parcela subdividida, com três repetições, utilizando o esquema fatorial 2 × 5 referentes ao cultivo sem e com sistema de aleias (parcela) e cinco doses de esterco bovino (subparcela), de modo a elevar o teor de matéria orgânica que o solo possui (1,21%) para 2,21; 3,21; 4,21 e 5,21%. Aos 7, 14 e 21 dias após o transplântio, avaliou-se a altura das plantas, o diâmetro do caule e número de folhas. Após o início da frutificação, semanalmente, foram colhidos os frutos e avaliou-se a massa média dos frutos, número de frutos por planta e a produtividade. Nas condições em que foi realizado o experimento, concluiu-se que a dose de 5,21% de MOS que corresponde a 45,2 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino no sistema sem aleia obteve-se os melhores resultados para as variáveis: diâmetro do caule, número de folhas, massa média dos frutos, número de frutos por planta e produtividade do jiló.

**Palavras-chave:** *Solanaceae*, esterco bovino, crescimento de plantas, produção.

## **ABSTRACT**

The use of organic fertilizers of animal origin is considered a useful and economical practice in the development of an agriculture that causes less impact on the environment and natural resources. In this sense, the effects of the application of bovine manure and the alley system on soil attributes, on the growth and production of jiló- *Solanum gilo* Raddi - (Redondo Morro Grande) were evaluated. The experiment was installed in December 2018 and conducted in the field in the Olericulture sector of Escola Agrotécnica, Campus Murupu-UFRR, municipality of Boa Vista-RR. The treatments were arranged in randomized blocks, in a subdivided plot, with three replications, using the 2 × 5 factorial scheme for cultivation without and with alley system (plot) and five doses of bovine manure (subplot), in order to raise the organic matter content that the soil has (1.21%) to 2.21; 3.21; 4.21 and 5.21%. At 7, 14 and 21 days after transplanting, the plant height, stem diameter and number of leaves were evaluated. After the start of fruiting, the fruits were harvested weekly and the average fruit mass, number of fruits per plant and productivity were evaluated. In the conditions in which the experiment was carried out, it was concluded that the dose of 5.21% of MOS that corresponds to 45.2 t ha<sup>-1</sup> of bovine manure in the system without an alley obtained the best results for the variables: diameter stem, number of leaves, average fruit mass, number of fruits per plant and jiló productivity.

**Keywords:** Solanaceae, bovine manure, plant growth, production.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Atributos químicos quanto à fertilidade e físicos do solo, na camada de 0-30 cm, em área sem e com aleias, antes da preparação das covas para o plantio do jiló.....20
- Tabela 2:** Doses de esterco bovino aplicado nas covas para o cultivo de jiló na ausência e presença de sistemas de aleias.....24
- Tabela 3:** Resumo da ANOVA para altura de planta de jiló (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF), em função da idade das plantas, do teor de matéria orgânica do solo e do sistema de aleias. EAgro, Boa Vista-RR, 2019.....27
- Tabela 4:** Resumo da ANOVA para massa média dos frutos (MMF), número de frutos planta<sup>-1</sup> (NFP) e produtividade (PRO), em função da idade das plantas, do teor de matéria orgânica do solo e do sistema de aleias. EAgro, Boa Vista-RR, 2019.....32
- Tabela 5:** Atributos químicos quanto à fertilidade do solo, na camada 0-30 cm, em área sem e com aleias, antes e depois do cultivo para o plantio do jiló. EAgro, Boa Vista-RR, 2019.....36

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Preparação da área para implantação do experimento. EAgro, Boa Vista-RR, 2018 .....	21
<b>Figura 2:</b> Croqui representativo do experimento em área com e sem aleias com plantas de jiló. EAgro, Boa Vista – RR, 2019. ....	22
<b>Figura 3:</b> A) semente de jiló utilizada, Cultivar Redondo Morro Grande; B) substrato comercial orgânico amazon; C) semeadura nas bandejas e D) muda pronta para transplante .....	23
<b>Figura 4:</b> Altura das plantas de jiló no sistema com aleias (A) e sem aleias (B), aos 30, 60 e 90 dias após o transplante das plantas em função do teor de matéria orgânica do solo (MOS). EAgro, Boa Vista, 2019.....	28
<b>Figura 5:</b> Diâmetro do caule das plantas de jiló no sistema com aleias (A) e sem aleias (B), aos 30, 60 e 90 dias após o transplante das plantas em função do teor de matéria orgânica do solo (MOS). EAgro, Boa Vista, 2019.....	30
<b>Figura 6:</b> Número de folhas das plantas de jiló no sistema com aleias (A) e sem aleias (B), aos 30, 60 e 90 dias após o transplante das plantas em função do teor de matéria orgânica do solo (MOS). EAgro, Boa Vista, 2019.....	31
<b>Figura 7:</b> Massa média dos frutos de jiló (MMF) no sistema com e sem aleias em função do teor de matéria orgânica do solo. EAgro, Boa Vista-RR, 2019.....	33
<b>Figura 8:</b> Número de frutos planta <sup>-1</sup> de jiló (NF) no sistema com e sem aleias em função do teor de matéria orgânica do solo. EAgro, Boa Vista-RR, 2019.....	34

**Figura 9:** Produtividade do jiló (PRO) no sistema com e sem aleias em função do teor de matéria orgânica do solo. EAgro, Boa Vista-RR, 2019.....35

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 OBJETIVOS .....	12
2.1 Objetivo geral .....	12
2.2 Objetivos específicos .....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	13
3.1 Sistema de aleias na produção agroecológica .....	13
3.2 Efeitos da matéria orgânica no crescimento e produção das plantas .....	14
3.3 Cultura do jiló cultivar redondo morro grande.....	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
4.1 Local do experimento .....	19
4.2 Clima, solo e histórico da área experimental.....	19
4.3 Delineamento experimental.....	21
4.4 Preparo das mudas de jiló.....	22
4.5 Condução da cultura .....	25
4.6 Variáveis analisadas .....	25
4.6 Análises estatísticas.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 Altura das plantas (AL), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) .....	26
5.2 Massa média dos frutos (MMF), número de frutos (NF) e produtividade (PRO) do jiló.....	32
6 CONCLUSÕES .....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	40

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a preocupação com o ambiente e a qualidade de vida, tem difundido amplamente as correntes para uma agricultura mais sustentável e uma alimentação mais saudável, principalmente no tocante as hortaliças. Os arranjos produtivos em agrofloresta e adição de resíduos orgânicos ao solo, tem-se tornado uma opção atrativa do ponto de vista produtivo, econômico e sustentável, devido as melhorias no solo proporcionado pela cobertura vegetal e pelo o fornecimento de nutrientes.

Os sistemas agroflorestais são estratégias de manejo das culturas, que contribuem para o incremento da produção, como o cultivo em aleias com *Gliricídia sepium*, leguminosa arbórea resistente à seca que vem sendo cultivada como fonte de forragem e lenha. Este sistema pode ser capaz de amortizar os efeitos negativos da alta variabilidade da precipitação pluviométrica, aumentar ou estabilizar a disponibilidade de alimentos produzidos de maneira sustentável e com o menor impacto ambiental (SANTOS et al, 2018).

Para Lal (2009) o manejo sustentável dos ecossistemas agrícolas provoca uma tendência de aumento da produtividade primária líquida por unidade de entrada de recursos externos, conjuntamente com melhoria na qualidade do solo e nos serviços ecossistêmicos, tais como aumento nos teores de carbono, melhoria na qualidade e quantidade de recursos hídricos, e aumento da biodiversidade.

Nesses sistemas de cultivos é comum o uso da adubação orgânica, que contribui de forma decisiva para a melhoria das características do solo, podendo inclusive, reduzir o custo, uma vez que o adubo mineral encarece o custo de produção das culturas usado no plantio e em cobertura. De acordo com o grau de decomposição, o adubo orgânico pode ter efeito imediato no solo e na planta, ou efeito residual, por meio de um processo mais lento de decomposição (SANTOS et al., 2006).

A adubação com esterco bovino vem se mostrando eficiente na produção de plantas fornecedoras de alimentos mais saudáveis e cujos sistemas de cultivo sejam menos prejudiciais ao meio ambiente. Neste sentido, estudos relacionados à nutrição de plantas são essenciais para o aumento de

produtividades. Filgueira (2008), afirma que as hortaliças reagem positivamente a essa adubação, tanto quando se trata de produtividade como de qualidade dos produtos que se obtém, destacando-se o esterco bovino a fonte mais utilizada pelos olericultores.

Dentre as hortaliças de potencial, se inserem a cultura do jiló, pois mesmo que seja uma hortaliça pouco estudada, caracteriza-se como uma cultura tipicamente tropical, devido suas exigências por elevadas temperaturas, água e baixa tolerância ao frio (PICANÇO et al., 1997; PINHEIRO et al., 2015, p. 19).

A espécie é cultivada, principalmente, na região sudeste do Brasil, sendo o estado do Rio de Janeiro responsável por cerca de 30% da produção nacional. Além disso, São Paulo e Espírito Santo exibem expressiva produção, variando em média de 20 t ha<sup>-1</sup> a 60 tha<sup>-1</sup> (PINHEIRO et al., 2015, p. 10).

As plantas de jiló contêm flavonoides, alcaloides e esteroides, e seus frutos têm propriedades antioxidantes com habilidade de abaixar o nível de colesterol. Os frutos contêm aproximadamente 92,5% de água, 1% de proteína, 0,3% de gordura e 6% de carboidrato, além de 34 mg de ferro, 34 mg de fósforo, 66 mcg de vitamina A, 0,07 mg de tiamina, 0,07 mg de riboflavina, 22 mg de cálcio e, 8,6 mg de ácido ascórbico (ODETOLA et al., 2004).

Na cultura do jiló, até a presente data, são incipientes as informações de utilização de práticas sustentáveis que viabilizem o aumento e/ou mantenha a quantidade e a qualidade da matéria orgânica do solo, tendo como consequência o aumento da produtividade da cultura, devido à melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. Fato esse, que aponta a indicação da necessidade de realização de pesquisas científicas, visando gerar informações para a comunidade acadêmica e para os produtores da região Norte do Brasil.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar os efeitos da aplicação de esterco bovino e do sistema de aleias nos atributos do solo, no crescimento e produção do jiló na savana de Roraima-Brasil.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Determinar o melhor teor de matéria orgânica do solo para o crescimento e produção do jiló cultivado no estado de Roraima.
- Identificar se o sistema de aleias proporciona maior produtividade no jiló cultivado nas condições edafoclimáticas de Roraima.
- Verificar os efeitos da aplicação do esterco bovino nos atributos químicos do solo.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Sistema de aleias na produção agroecológica

O cultivo em aleias (*Alley cropping*) é uma técnica muito útil para melhorar os solos pobres, consistindo no plantio de árvores com crescimento rápido e preferencialmente que tenham simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, em fileiras devidamente espaçadas entre si, onde será feito o plantio das culturas agrícolas. O manejo desse sistema é baseado em cortes periódicos da parte aérea das espécies arbóreas, e na utilização da biomassa para incorporação ao solo como adubo verde ou para alimentação animal (VASCONCELOS et al., 2012).

As árvores ou arbustos perenes presente nesse sistema, podem explorar nichos de nutrientes e água em camadas mais profundas e são capazes de parar o crescimento em períodos de seca e retomá-lo rapidamente nos momentos de umidade favorável (SANTOS et al., 2018). Essas espécies são capazes de fixar consideráveis quantidades de nitrogênio (N) do ar, além de acumular nutriente na sua biomassa, podendo ainda prover sombra e proteger contra ventos, criando um microclima favorável. Esta técnica pode ser considerada de baixo custo e apresenta bons resultados (NOGUEIRA, 2012).

O sistema de cultivo em aleias pode recuperar a fertilidade dos solos devido à deposição da matéria orgânica proveniente da biomassa vegetal das aleias, e é também ecologicamente vantajoso para a produção de alimentos em comparação com as práticas agrícolas convencionais. As vantagens estão relacionadas ao aumento da produtividade das culturas e uso eficiente dos recursos hídricos e dos nutrientes do solo (QUINKENSTEIN et al., 2009).

No cultivo em aleias pode utilizar a gliricídia, que produz grande quantidade de biomassa de folhas, galhos finos e lenha, deste modo, a presença dessa espécie em áreas de cultivo agrícola pode proporcionar aumento da produtividade e, ainda, conferir maior estabilidade aos sistemas de cultivo, sendo empregada na agricultura familiar na implantação de sistemas agroflorestais, como o cultivo em aleias, ou em cercas-vivas (MARIN e MENEZES, 2008; MARTINS et al., 2013).

Aguiar et al. (2010) avaliaram a capacidade de um sistema de cultivo em aleias utilizando o milho como cultura de interesse comercial, e verificaram que, dentre as vantagens deste sistema, destaca-se a redução na quantidade de fertilizantes sintéticos e a manutenção dos teores de cálcio na zona da raiz. Entretanto, em pesquisa sobre o efeito de diferentes usos do solo sobre a dinâmica da matéria orgânica e do fósforo, Aguiar et al. (2013) observaram que todas as frações mais lábeis de matéria orgânica diminuíram com o uso contínuo do solo, mesmo no sistema de cultivo em aleias.

Meirelles e Souza (2016) verificaram no cultivo de pupunha em aleias de leguminosa que os efeitos da acidez foram amenizados com aumento de carbono e matéria orgânica e da disponibilidade de nutrientes essenciais, quando comparada a condição inicial do solo. Deste modo, ao utilizar preceitos da agroecologia, favorece-se a busca da sustentabilidade, contemplando fatores econômicos, sociais, culturais e ambientais, sendo, portanto, uma alternativa viável aos sistemas de produção.

No cultivo do milho verde consorciado com leguminosas herbácea e arbórea, Silva et. al., (2019) verificaram que o sistema de aleias eleva a produtividade total e comercial de espigas do milho-verde consorciado com mucuna preta, podendo ser justificado pela forma de manejo da área, sendo que a maior quantidade de palhada sobre a superfície do solo promoveu aumentos nos teores de matéria orgânica. Neste sentido os resultados obtidos demonstraram a importância da utilização do cultivo em aleias e do uso de leguminosas para a sustentabilidade e aumento da fertilidade do solo.

### **3.2 Efeitos da matéria orgânica no crescimento e produção das plantas**

A matéria orgânica desempenha um papel importante na manutenção da produtividade dos solos tropicais, pois fornece energia e substratos, além de promover a diversidade biológica que ajuda a manter a qualidade do solo e a funcionalidade dos ecossistemas (WENDLING et al., 2010).

A matéria orgânica compreende compostos orgânicos presentes em componentes vivos e não-vivos do solo (PRIMO et al., 2011). Os vivos são as raízes de plantas e os organismos do solo, constituindo aproximadamente 1 a 4 % do carbono orgânico total do solo e mais de 5 % do nitrogênio total do solo

(PRIMO et al., 2011). É todo material orgânico depositado no solo na forma de resíduos vegetais, fração leve, biomassa microbiana, meso e macrofauna, substâncias orgânicas solúveis e matéria orgânica estabilizada (substâncias húmicas), associada ou não à fração mineral. Estes compartimentos da matéria orgânica apresentam uma susceptibilidade diferenciada à decomposição microbiana e representam a base para o entendimento da dinâmica do carbono orgânico do solo (BALDOCK E NELSON, 2000).

A matéria orgânica é composta, principalmente, por carbono orgânico que compreende, em média, 58% da matéria orgânica total. O carbono orgânico é resultado, principalmente, do aporte de biomassa vegetal, constituintes solúveis das plantas, exsudados de raízes e da transformação desses pela ação dos microrganismos do solo. O fornecimento de matéria orgânica no solo exerce papel fundamental na qualidade do solo, o que a torna de grande importância para a sustentabilidade de sistemas produtivos (SILVA e MENDONÇA, 2007).

As funções da matéria orgânica são abrangentes, atuando tanto na melhoria das condições físicas, como na aeração, na retenção e armazenamento de água, quanto nas propriedades químicas e físico-químicas, além do fornecimento de nutrientes às plantas e maior capacidade de troca catiônica do solo (CTC). A matéria orgânica proporciona também um ambiente mais adequado ao estabelecimento e à atividade da microbiota do solo (FIGUEIREDO et al., 2013).

Na agricultura os adubos orgânicos são usados nas formas sólida e/ou líquida. No cultivo de hortaliças, o uso de adubos orgânicos sólidos é uma prática constante e, se converte num forte aliado para minimizar a degradação dos solos onde é cultivado, aumenta a produção de alimento pelo fornecimento de macro e micronutrientes, oriundo dos processos de mineralização desses adubos. Dentre os insumos orgânicos, o esterco bovino é a fonte mais utilizada, especialmente em solos pobres em matéria orgânica (FILGUEIRA, 2008; SILVA et al., 2012).

O esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como fertilizante, principalmente por pequenos agricultores (ALVES et al., 2004). Segundo Menezes e Salcedo (2007), a utilização de esterco é uma

alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar no Brasil.

Araújo et al. (2007) em experimento utilizando esterco bovino para produção de pimentão concluíram que quantidades adequadas de esterco bovino podem ser capazes de suprir as necessidades das plantas em macronutrientes, devido à elevação dos teores de N, P e K disponíveis, que além de propiciar melhoria das condições físicas do solo, torna-os altamente disponíveis aos vegetais. Cardoso et al. (2008) analisando o crescimento da berinjela afirmou que o N, contido no esterco bovino, é o nutriente de efeito mais marcante no crescimento de raízes, pois o insumo promove incrementos na área foliar, promovendo maior atividade fotossintética das plantas. O suprimento de N aumenta tanto o crescimento da parte aérea como das raízes, mas usualmente o efeito é maior na parte aérea, diminuindo a relação raiz/parte aérea.

Maia et al. (2013) verificaram efeito positivo no cultivo de tomate cereja sob doses crescentes de esterco bovino nas características: número de folhas, matéria seca de folhas, número de inflorescências, número de frutos, matéria seca de frutos, comprimento caulinar, matéria seca de caule e matéria seca de raízes. Ao compararem esterco bovino e cama de aviário para a produção de pimentão, Leal e Silva (2002), verificaram que a produção total de frutos por planta foi superior para a adubação em cova com esterco bovino e em cobertura com cama de aviário.

De acordo com Pinto et al. (2016) o uso da adubação orgânica com esterco bovino e de aves promoveram o maior desenvolvimento em plantas de alface. Reforçando a afirmação de Silva et al. (2011), que a adubação orgânica não só incrementa a produtividade, mas também produz hortaliças com características qualitativas melhores que as cultivadas exclusivamente com adubos minerais.

### **3.3 Cultura do jiló cultivar Redondo Morro Grande**

O jiló (*Solanum gilo* Raddi) pertence à família das solanáceas, seus frutos são utilizados na alimentação ainda imaturos, apresentando sabor amargo. Dentre as solanáceas se configura como uma das culturas de grande

importância no cenário hortícola do país, cultivado principalmente na região sudeste do Brasil, difundindo-se para outros estados (PINHEIRO et al., 2015).

É uma planta anual, herbácea, caule ereto, ramoso desde a base, até um metro de altura, ramos alongados, cilíndricos e verdes. Fruto-baga obovóide-piriforme (forma de uma pequena berinjela), até 5 cm de diâmetro, de cor vermelho-vivo, quando completamente maduro, sem máculas verdes e sempre lisas, raríssimas vezes com 1 ou 2 sulcos mais ou menos profundos. (SILVA, 2004)

Os frutos são colhidos verdes entre 80 a 100 dias após a sementeira, realizadas de uma a duas vezes por semana estendendo-se de três a cinco meses, de acordo com as condições nutricionais e sanitárias a planta. As sementes são achatadas, redondas e amareladas, idênticas às do tomate comum (SILVA, 2004).

Para Alcantara & Porto (2019), o jiló assim como a maioria das solanáceas é uma cultura bastante exigente em fertilidade do solo. A prática da adubação torna-se um fator importante para se obter a produtividade e qualidade desejada.

Segundo o censo agropecuário do IBGE 2017, o Brasil produziu 20.997 toneladas de jiló, sendo a região Sudeste a maior produtora e Minas Gerais o estado que mais produziu o fruto. Nesse cenário nacional, o estado de Roraima produziu 28 toneladas, o que representa 0,13% da produção brasileira do produto.

O fruto bom para o consumo deve ser liso, brilhante, firme e sem machucados. Sua cor deve ser verde por igual (quando apresenta sabor menos amargo), pois manchas amarelas indicam que o fruto já amadureceu (SILVA, 2004). No Brasil, atualmente são conhecidas três cultivares. A cultivar Comprido Grande Rio que produz fruto verde – claro e alongado. A cultivar Tinguá com frutos de coloração verde claro e tamanho intermediário e, a cultivar Morro Grande com frutos de coloração verde escuro e formato globular. (PEREIRA et al., 2012)

A cultivar Redondo Morro Grande é disponibilizada no mercado como um híbrido com previsão de rendimentos 40% superiores aos das cultivares de polinização aberta. Fruto redondo de coloração verde escuro brilhante com ciclo de produção de 90 a 100 dias. Planta típica de clima quente, muito

exigente em calor (26°C a 28 °C) e pouco tolerante ao frio. Pouco exigente ao tipo de solo a planta caracteriza-se por ser rústica e não tolera excesso de água no solo porém, bastante resistente a acidez. (PINHEIRO et al., 2015)

Conforme o mesmo autor as recomendações quanto aos tratos culturais resumem-se em tutoramento das plantas quando estas atingirem cerca de 1 metro de altura, a eliminação da brotação lateral até o nível da primeira floração, capinas para controle de plantas espontâneas e, controle de pragas e doenças.

As pragas mais comuns são o surgimento de mosca-branca (*Bemisia tabaci*), Pulgões (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*), Tripes (*Thrips palmi* e *Frankliniella schultzei*), Percevejo-rendado (*Corythaica cyathicolli*), Percevejo-dos-frutos (*Phthia picta*), Vaquinhas (*Diabrotica speciosa*, *Maecolaspis assimilis* e *Epitrix fasciata*), Ácaros (*Tetranychus urticae*, *Tetranychus evansi* e *Aculops lycopersici*), Lagarta-rosca (*Agrotis ípsilon* e *Agrotis subterrânea*), Coleobrocas (*Agathomerus* spp., *Adelus socius*, *Alcidion bicritalum* e *Faustinus* sp.).

As principais doenças que acometem a cultura são: a Antracnose dos frutos - *Colletotrichum gloeosporioides* (*Glomerella cingulata*), Murcha de *Verticillium* (*Verticillium dahliae*), Tombamento de mudas (*dampingoff*) e podridões do colo e de raízes (*Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp.), Podridão de *Sclerotinia* (*Sclerotinia sclerotiorum*), Seca dos ramos (*Ascochyta phaseolorum*), Mancha de *Stemphylium* (*Stemphylium solani*), Murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e, Nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp.).

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Local do experimento**

O experimento foi instalado em dezembro de 2018 e foi conduzido em campo no setor de Olericultura da Escola Agrotécnica, *Campus* Murupu-UFRR, município de Boa Vista-RR, localizado a 1,0 km da BR 174, do lado esquerdo, no km 37, sentido Boa Vista-Pacaraima.

### **4.2 Clima, solo e histórico da área experimental**

Conforme classificação Köppen, o clima do município é do tipo Aw, caracterizado como Tropical Chuvoso, quente e úmido, apresentando nítido período seco após sofrer alternados períodos secos e úmidos (ALVAREZ et al., 2014).

A temperatura média é da ordem de 25°C, e a precipitação pluviométrica no ano de 2018 na área do estudo foi de 1.534 mm, com distribuição irregular, com dois períodos nítidos de chuvas, sendo o mais chuvoso entre os meses de abril e setembro. A média anual de umidade relativa varia entre 70 e 80% (ARAÚJO et al., 2001). O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo distrófico com baixa reserva de nutrientes e capacidade de troca de cátions (MELO, 2010).

O sistema de aleias com gliricídias foi implantado em 2013, utilizando estacas oriundas da Unidade Experimental da EMBRAPA-RR no Município de Mucajaí, Roraima. No mesmo ano foi realizada adubação verde com crotalária, feijão guandu anão, feijão de porco e mucuna preta. A área referente aos tratamentos sem e com aleia ficou em pousio até o ano de 2015, com posterior cultivo de milho em consórcio com as leguminosas supracitadas por dois anos consecutivos (SILVA et al., 2019).

Antes da instalação do experimento, em agosto de 2018, duas amostras compostas de solo na camada de 0-30 cm foram coletadas (referente ao sistema sem e com aleias) e enviadas para o laboratório de análises de solos de Viçosa LTDA, em Viçosa, Minas Gerais, para caracterização dos atributos

químicos e físicos (Tabela 1) seguindo a metodologia proposta por Embrapa (2011).

**Tabela 1:** Atributos químicos e físicos quanto à fertilidade e físicos do solo, na camada de 0-30 cm, em área sem e com aleias, antes da preparação das covas para o plantio do jiló.

Atributos	pH	P	K <sup>+</sup>	S	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>+3</sup>	SB	CTC	V	MOS
Aleias	H <sub>2</sub> O	-----mg dm <sup>-3</sup> -----			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						-%-	dag kg <sup>-1</sup>
Sem	5,4	3,5	17	19,27	0,52	0,13	0,1	0,3	0,69	0,99	69,7	0,94
Com	6,3	18,6	40	4,52	1,12	0,35	0,0	0,7	1,57	2,27	69,2	1,21
Atributos Físicos								Sem aleias		Com aleias		
Areia (kg kg <sup>-1</sup> )								73		75		
Silte (kg kg <sup>-1</sup> )								9		10		
Argila (kg kg <sup>-1</sup> )								18		15		
Densidade do solo (g cm <sup>-3</sup> )								1,39		1,39		
Densidade de partículas (g cm <sup>-3</sup> )								2,74		2,74		
Classificação textural								Franco-arenosa		Franco-arenosa		

O manejo adotado no campo experimental é através da utilização de glirícidias com espaçamento de 7,0 m entre linhas e 3,5 m entre plantas com a realização de podas antes da instalação do experimento, depositando este material sobre o solo (figura 1).

**Figura 1:** Preparação da área para implantação do experimento. EAgro, Boa Vista-RR, 2018.

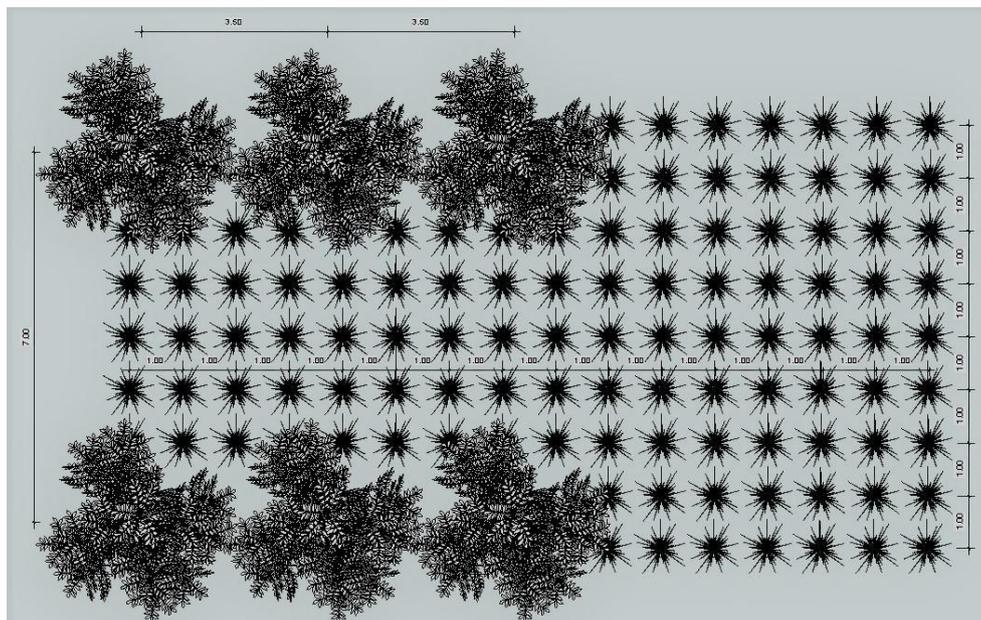


**Fonte:** Arquivo pessoal, 2018.

### **4.3 Delineamento experimental**

Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados, em parcela subdividida, com três repetições, utilizando o esquema fatorial  $2 \times 5$ , referentes ao cultivo sem e com sistema de aleias (parcela) e cinco doses de esterco bovino (subparcela) e, as variáveis altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas foi inserida a fonte de variação idade das plantas sendo estes analisados como parcela sub-subdividida (Figura 2).

**Figura 2:** Croqui representativo do experimento em área com e sem aleias com plantas de jiló. EAgro, Boa Vista – RR, 2019.



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

A quantidade de matéria orgânica foi calculada de modo a elevar o teor de matéria orgânica que o solo possui (1,21%) para 2,21; 3,21; 4,21 e 5,21%. Devido ao menor teor de matéria orgânica na área sem aleias (0,94%), no cálculo da quantidade de esterco aplicado, os tratamentos com a menor dose receberam o quantitativo de esterco para elevar o teor de matéria orgânica do solo para 1,21%, correspondendo ao mesmo valor da área com aleias.

Cada tratamento foi constituído por seis plantas de jiló, espaçadas de 1 m entre fileiras e 1 m entre plantas na fileira e foram avaliadas as quatro plantas centrais desprezando as plantas localizadas nas extremidades como bordadura, devido a possível influência de canteiros próximos de diferentes tratamentos. As gliricídias com distanciamento entre linhas de 7 m e entre plantas 3,5m.

#### 4.4 Preparo das mudas de jiló

Para a preparação das mudas foi utilizado bandejas plásticas com 50 células, com capacidade de 100 cm<sup>3</sup>. O substrato comercial Organo Amazon, foi composto por esterco de gado, cavalo, galinha e carneiro, pó de serragem,

palha de arroz envelhecida e carbonizada, turfa, bagaço de cana, aparas de grama, galhadas e folhagens.

A cultivar utilizada foi a Redondo Morro Grande, que apresenta frutos redondos, que tem uma produtividade de 30,0 a 70,0 t ha<sup>-1</sup>, com 27 a 32 g de peso médio dos frutos. A sementeura foi realizada manualmente na segunda quinzena do mês de outubro de 2018, colocando-se uma semente por célula.

As bandejas foram irrigadas diariamente com o uso de regador e mantidas em ambiente protegido até atingir a altura de 10 cm e quando estavam no estágio de quatro a cinco folhas definitivas, o que ocorreu após 40 dias da sementeura, momento em que foi realizado o transplantio (figura 3 D), a semente de jiló utilizada para sementeura nas bandejas (figura 3 C) foi a Cultivar Redondo Morro Grande (figura 3 A), foi utilizado o Substrato Comercial Organo Amazon (figura 3 B).

**Figura 3:** A) semente de jiló utilizada cultivar Redondo Morro Grande; B) substrato comercial Organo Amazon; C) sementeura nas bandejas e D) muda pronta para transplantio.



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

A abertura das covas, com dimensões de 30 cm x 30 cm x 30 cm (comprimento, largura e profundidade) foram realizadas no mês de setembro com auxílio de uma boca de lobo e pá. Devido ao menor pH do solo da área sem aleias e dos menores teores de cálcio e magnésio (Tabela 1), essa área recebeu calcário dolomítico na dose de 0,96 t ha<sup>-1</sup>. Para o cálculo da dose, foi utilizada a fórmula do método da neutralização do Al<sup>3+</sup> e da elevação dos teores de cálcio e magnésio, proposta por Alvarez V. e Ribeiro (1999). O

calcário foi aplicado 45 dias antes do transplântio, realizado em novembro de 2018.

A quantidade de esterco bovino para elevar o teor de matéria orgânica do solo para os valores definidos no delineamento experimental foi calculada com base na equação proposta por Bertino et al. (2015).

$$\text{Eq (1)} = M = [(\text{MOD} - \text{MOI}) \times \text{ds} \times \text{v} \times \text{U}]/\text{MOE}$$

Onde: M = quantidade de esterco a ser aplicado (g .kg<sup>-1</sup>);

MOD = Teor de matéria orgânica desejado (g .kg<sup>-1</sup>);

MOI = Teor de matéria orgânica presente no solo (g .kg<sup>-1</sup>);

ds = densidade do solo

v = volume da cova

U = Umidade do esterco

MOE = Teor de matéria orgânica do esterco.

O esterco bovino foi caracterizado quimicamente (Embrapa, 2011), e apresentou as seguintes características químicas: pH em H<sub>2</sub>O - 8,91; 1,94% N; 0,58% P; 3,20 % K; 0,73% Ca; 0,28% Mg; 0,37% S; 0,14% Na; 134 ppm Zn; 16376 ppm Fe; 1733 ppm Mn; 36 ppm Cu; 15,4 ppm B; densidade de 0,34%.

As doses de esterco bovino foram aplicadas 15 dias antes do transplântio, e a quantidade utilizada em cada cova dos diferentes tratamentos estão apresentados na tabela 2.

**Tabela 2:** Doses de esterco bovino aplicado nas covas para o cultivo de jiló na ausência e presença de sistemas de aleias.

Teor de matéria orgânica do solo (%)	Quantidade de esterco aplicado (kg cova <sup>-1</sup> )	
	Área sem aleias	Área com aleias
1,21	0,29	0
2,21	1,34	1,06
3,21	2,40	2,12
4,21	3,46	3,18
5,21	4,52	4,24

#### 4.5 Condução da cultura do jiló

Durante a condução da cultura, foram realizadas capinas, para mantê-la livre de plantas espontâneas, e aplicação, semanalmente em alternância, de calda de enxofre e extrato de Nim (*Azadirachta indica*) como medidas profiláticas e de controle contra o surgimento de pragas como Percevejo-rendado (*Corythaica cyathicollis*), Tripes (*Thrips palmi* e *Frankliniella schultzei*) e Pulgões (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*). A irrigação foi por gotejamento, procurando manter o solo sempre com a umidade na capacidade de campo para um desenvolvimento normal da cultura e, permitindo a maior economia de água.

O tutoramento das plantas foi necessário para ajudar na condução da planta e evitar o tombamento na época de produção dos frutos.

O sistema de irrigação foi do tipo localizado por gotejamento, com mangueiras gotejadoras de espessura de 200  $\mu$  e espaçamento de 30 cm entre emissores, sendo instalada uma mangueira gotejadora para cada linha da cultura. A água foi proveniente de poço artesiano localizado no local e a lâmina média diária aplicada foi de 9,12 mm por planta, fracionada em duas aplicações de 4,56 mm, no início da manhã e no fim da tarde. Nos dias que houve chuva suficiente a irrigação foi suspensa, completando-se quando houve necessidade.

As colheitas foram realizadas entre 90 e 100 dias após a semeadura, de janeiro a março de 2019. Sempre realizadas semanalmente até que as plantas alcançaram 100 dias praticamente cessando toda a produção. Os frutos foram colhidos verdes, apresentam menos amargor, cortando-se o pedúnculo dos frutos com uma tesoura.

#### 4.6 Variáveis analisadas

Após o transplante, foram feitas análises das plantas aos 30, 60 e 90 dias. Foram avaliadas altura da planta (cm) medidos com uma régua graduada posicionada na base do colo até o ápice da folha mais nova, o diâmetro do caule (mm) tomado utilizando-se um paquímetro digital de precisão (0,01mm) na base do colo da planta (MARIMON JÚNIOR *et al.*, 2012).

O número de folhas por planta foram quantificadas visualmente, considerando-se apenas as folhas ativas com tamanho igual ou superior a 5 cm pois são capazes de interceptar a radiação solar e contribuir com a fotossíntese.

Os frutos foram colhidos semanalmente das quatro repetições de cada tratamento totalizando sete colheitas, de ambos os sistemas de produção, foram contabilizados e pesados a cada colheita e, quando se encerrou o ciclo da cultura, foram determinados os valores do número de frutos por planta (frutos planta<sup>-1</sup>), massa média (g fruto<sup>-1</sup>) que foi obtida por meio da razão entre a produção em quilogramas e o número de frutos colhidos por parcela e a produtividade (t ha<sup>-1</sup>).

Ao término do ciclo de produção da cultura (110 dias após o transplante) todo material vegetal foi deixado sobre o solo e realizado a coleta de uma amostra de cada tratamento para avaliação da fertilidade, seguindo a investigação dos seguintes atributos: pH em água; potássio (K); fósforo (P); cálcio (Ca), magnésio (Mg); alumínio (Al); pH, hidrogênio + alumínio (H + Al).

#### **4.7 Análises estatísticas**

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F a níveis de 1 e 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (sistema de análise de variância) (FERREIRA, 2014). As médias relativas ao sistema de aleias foram comparadas pelo teste de Tukey e as referentes ao teor de matéria orgânica do solo por regressão polinomial. Os critérios adotados para a escolha do modelo de regressão foram em função do nível de significância de até 5%.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Altura de planta de jiló (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF)

De acordo com o resumo da análise de variância para altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF), pode-se constatar que houve efeito da interação para todas as variáveis estudadas em função da idade das plantas x teor de matéria orgânica do solo x sistema de aleias. Conforme análise de regressão, as médias de altura de plantas e número de folhas ajustaram-se ao modelo linear e quadrático e o diâmetro caulinar se ajustou ao modelo de regressão linear em função do teor de matéria orgânica do solo (tabela 3).

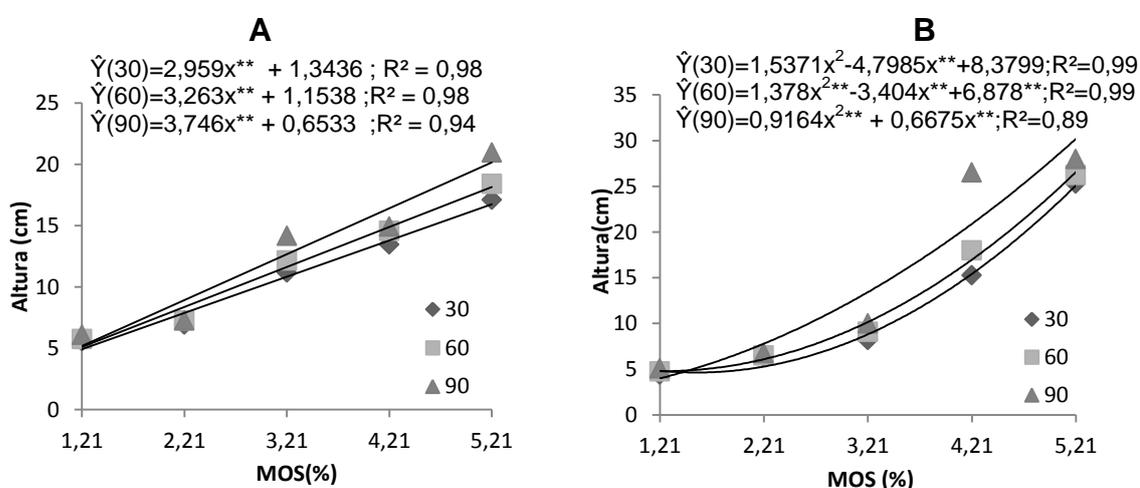
**Tabela 3:** Resumo da ANOVA para altura de planta de jiló (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF), em função da idade das plantas, do teor de matéria orgânica do solo e do sistema de aleias. EAgro, Boa Vista-RR, 2019.

FV	GL	AP	DC	NF
Bloco	2	7,54 <sup>ns</sup>	1,31 <sup>**</sup>	2,56*
Aleia (A)	1	60,69*	80,27 <sup>*</sup>	228,70**
Resíduo A	2	1,08	0,052	0,38
(Parcelas)	4	952,57*	393,57 <sup>*</sup>	709,64**
Dose (D)	4	101,43*	8,20 <sup>*</sup>	22,83**
D x A	16	1,55	0,14 <sup>*</sup>	
Resíduo B	2	51,91	12,63	0,37
Época (E)	2	5,23*	0,67 <sup>*</sup>	1,27**
E x D	8	9,25*	2,24 <sup>*</sup>	2,47**
E x D x A	8	9,52*	0,58 <sup>*</sup>	1,28**
Resíduo C	40	0,75		0,06
Total	89	-	-	-
CV 1 (%)		8,32	2,40	4,98
CV 2 (%)		9,94	4,02	4,90
CV 3 (%)		6,95	2,08	1,98

Legenda: ns, \*, \*\* - Não significativo, significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Por meio de derivação da equação de regressão observa-se na figura 4 (A) e (B) que as maiores alturas ocorreram no sistema com aleia, com média de 15,26 cm aos 60 dias. Verificou-se ainda, que conforme foi aumentado às doses de esterco bovino teve um acréscimo positivo na altura de plantas, onde a melhor dose de esterco bovino encontrada foi de 42,4 t ha<sup>-1</sup>, que corresponde ao maior teor de matéria orgânica do solo de 5,21%.

**Figura 4:** Altura das plantas de jiló no sistema com aleias (A) e sem aleias (B), aos 30, 60 e 90 dias após o transplântio das plantas em função do teor de matéria orgânica do solo (MOS).



Esses resultados, provavelmente estão associados ao fornecimento de nitrogênio pelo esterco bovino ao solo (MARQUES *et al.*, 2010), promovendo aumento do teor de matéria orgânica e de nutrientes e bons teores de P e K, que contribui para um bom desenvolvimento das plantas.

Segundo o “princípio da exclusão competitiva” de Gause (1934), quando a competição entre duas espécies é suficientemente forte, uma dessas irá perecer, verificando que as podas de manutenção nas gliricídias no sistema de aleias podem ter contribuído para maiores alturas do jiloeiro devido à utilização dos recursos (luz, água e nutrientes).

Estudos sobre competições de árvore-cultura concentram-se principalmente na competição indireta por exploração de recursos compartilhados. A competição direta apesar de pouco estudada, pode prejudicar significativamente as culturas se presente processos como alelopatia (MACLEAN *et al.*, 1992). Competição por radiação solar é a competição acima

do solo mais relevante entre árvores e culturas. As podas podem suavizar o sombreamento das culturas além de adicionar biomassa para cobertura e adubo verde.

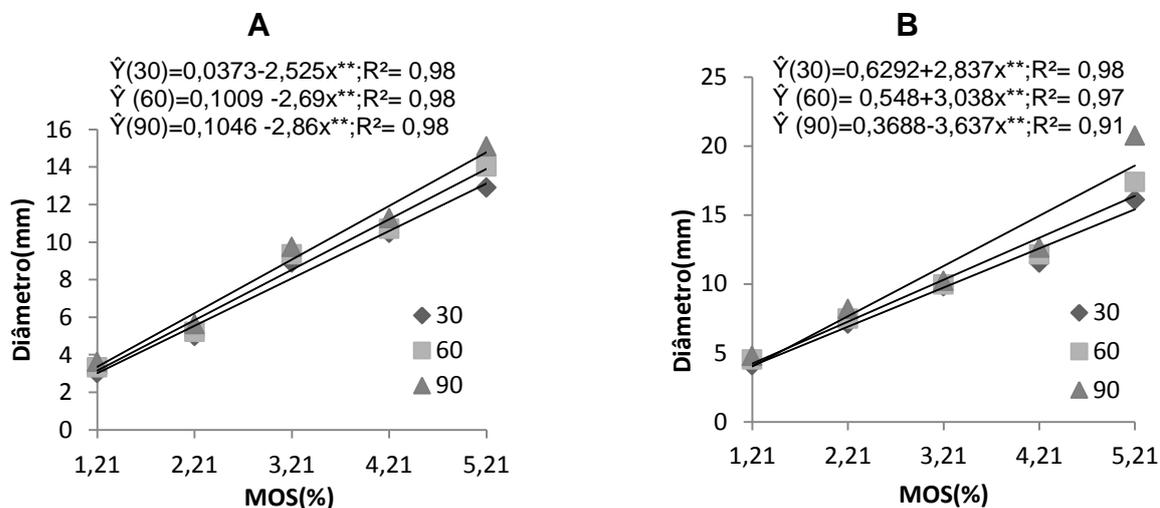
Embora a cultura do jiló seja pouco estudada, sabe-se que é uma hortaliça tipicamente tropical, tem exigência por temperaturas altas (26 a 28°C), responde bem a irrigação e é sensível ao frio. Temperaturas muito elevadas causam grandes prejuízos, pois afeta a fotossíntese e a assimilação de CO<sub>2</sub>, reduzindo o desenvolvimento da cultura e a produção (LEÃO, *et al.*, 2010).

Resultados semelhantes para a cultivar Redondo Morro Grande foram verificados por Novo *et al.* (2008), avaliando o desempenho de cultivares de jiló em casa de vegetação, com variação de altura de plantas aos 90 dias após o transplântio de 36 cm a 107,5 cm. Observaram ainda que para as quatro cultivares estudadas, as alturas médias das plantas aumentaram linearmente com o tempo.

Resultados distintos foram verificados por Barros (2017), em experimento utilizando biofertilizante líquido no desempenho agrônômico de jiló (*Solanum gilo* Raddi) cultivar Tinguá sob produção orgânica, onde foi constatado altura média das plantas de 63,54 cm aos 40 dias após transplântio, sem diferença estatística para os tratamentos avaliados.

Observa-se nas figuras 5 (A) e (B) que para a variável de diâmetro do caule houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em função da idade das plantas x teor de matéria orgânica do solo x sistema de aleias nos tratamentos.

**Figura 5:** Diâmetro do caule das plantas de jiló, no sistema com aleias (A) e sem aleias (B), aos 30,60 e 90 dias após o transplântio das plantas em função do teor de matéria orgânica do solo (MOS).



Esse resultado pode estar associado ao maior teor de matéria orgânica do tratamento, que proporciona melhores condições físicas e químicas ao solo, favorecendo o desenvolvimento das plantas e relaciona-se diretamente com o maior número de folhas das plantas (DO CARMO *et al.*, 2018).

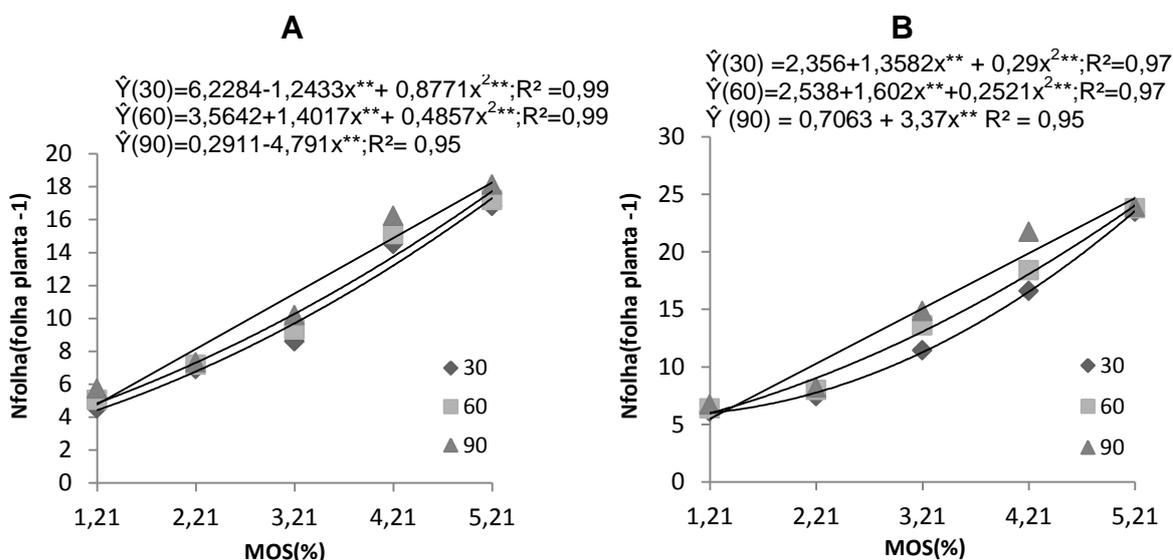
A aplicação de esterco bovino ao solo pode ter contribuído para o aumento da disponibilidade de nutrientes, atendendo as exigências nutricionais da cultura, a capacidade de armazenamento de água e capacidade de troca de cátions, proporcionando melhor aproveitamento pela cultura dos nutrientes originalmente presentes no solo (OLIVEIRA *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2006).

Segundo Santos *et al.* (2016), o diâmetro da planta é uma importante variável para avaliação de mudas, pois o maior diâmetro está associado a um desenvolvimento mais acentuado da parte aérea e, em especial, do sistema radicular, beneficiando a sobrevivência e o desenvolvimento da muda após o plantio e garantindo seu bom desenvolvimento em resposta ao manejo adotado.

O número de folhas plantas<sup>-1</sup> apresentou diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) em função da idade das plantas x teor de matéria orgânica do solo x sistema de aleias sendo o tratamento sem aleia o que apresentou a maior

média com 15,09 folhas planta<sup>-1</sup> na dose de 5,21% de esterco com valores crescentes à medida que se elevou a idade das plantas (figura 6).

**Figura 6:** Número de folhas de plantas de jiló, no sistema com aleias (A) e sem aleias (B), aos 30, 60 e 90 dias após o transplante das plantas em função do teor de matéria orgânica do solo (MOS).



Maia *et al.* (2013), trabalhando com adubação orgânica em tomate cereja observou que o esterco bovino proporcionou melhores resultados para as variáveis número de folhas, frutos e flores.

O número de folhas e a área foliar têm influência principalmente no crescimento e desenvolvimento do compartimento vegetativo da planta, os quais influenciam a capacidade fotossintética da planta (KONING, 1994).

De acordo com Do Carmo (2018), as folhas são órgãos essenciais, maiores quantidades de folhas aumentam a taxa fotossintética, o que reflete diretamente no crescimento da planta. Esses resultados estão acima da média dos encontrados por Steffen *et al.*, (2010) avaliando mudas de tomates em substrato a base de casca de arroz e esterco bovino, onde não verificaram diferença significativa nessa variável e concluíram que o número médio de folhas por planta variava de 4 a 5.

O melhor resultado desta variável pode estar relacionado à natureza orgânica do material constituinte do esterco bovino, que apresenta boa disponibilidade de nutrientes (GOÉS, *et al.*, 2010).

## 5.2 Massa média dos frutos (MMF), número de frutos (NF) e produtividade do jiló (PRO)

De acordo com o resumo da análise de variância para massa média dos frutos (MMF), número de frutos planta<sup>-1</sup> (NFP) e produtividade do jiló (PRO), pode-se constatar que houve efeito da interação para todas as variáveis estudadas em função do teor de matéria orgânica do solo e do sistema de aleias (tabela 4).

Conforme análise de regressão, as médias de massa média dos frutos e número de frutos planta<sup>-1</sup> ajustaram-se ao modelo linear e quadrático e a produtividade se ajustou ao modelo de regressão linear em função do teor de matéria orgânica do solo.

**Tabela 4:** Resumo da ANOVA para massa média dos frutos (MMF), número de frutos planta<sup>-1</sup> (NFP) e produtividade (PRO), em função da doses de esterco e

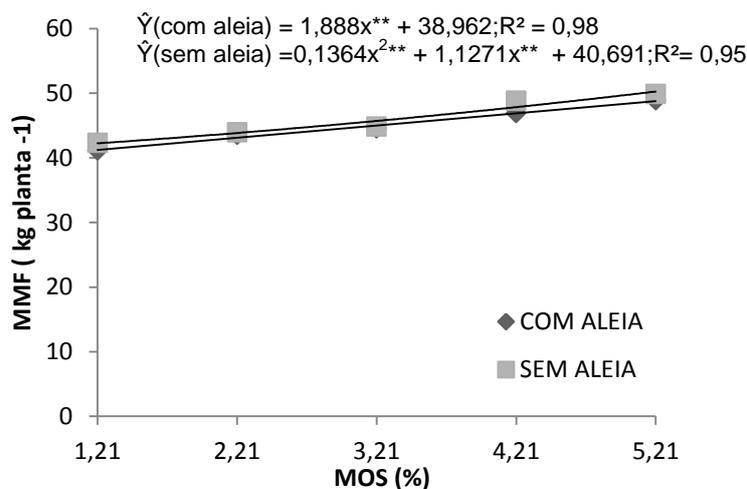
FV	GL	MMF	NFP	PRO
Bloco	2	0,19	0,84**	0,41 <sup>ns</sup>
Aleia	1	6,98**	6,06*	8,99*
Resíduo A	2	0,01	0,05	0,03
Dose	4	58,17**	16,12*	62,53*
Dose x aleia	4	0,65**	1,29*	2,65*
Resíduo B	16	0,03	0,22	0,07
Total	29	-	-	-
CV 1 (%)		0,29	1,07	0,85
CV 2 (%)		0,44	2,21	1,15

do sistema de aleias. EAgro, Boa Vista-RR, 2019.

Legenda: ns, \*, \*\* - Não significativo, significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Para o parâmetro massa média dos frutos (MMF), verificou-se resposta linear crescente para as doses de esterco no nível de significância a 1% de probabilidade. Observando-se efeito mais expressivo no sistema sem aleia com maiores médias de massa média dos frutos de 45,992 kg/planta<sup>-1</sup> (figura 7).

**Figura 7:** Massa média dos frutos de jiló, no sistema com aleias e sem aleias em função do teor de matéria orgânica do solo.



Resultados semelhantes foram obtidos por Shirahige *et al.* (2010), onde a maior massa média de frutos de tomate teve correlação com o número de frutos planta<sup>-1</sup>, indicando alteração da relação fonte dreno das plantas com menor número de tomates, aumentando o teor de assimilados disponíveis por frutos nas plantas com o menor número de frutos.

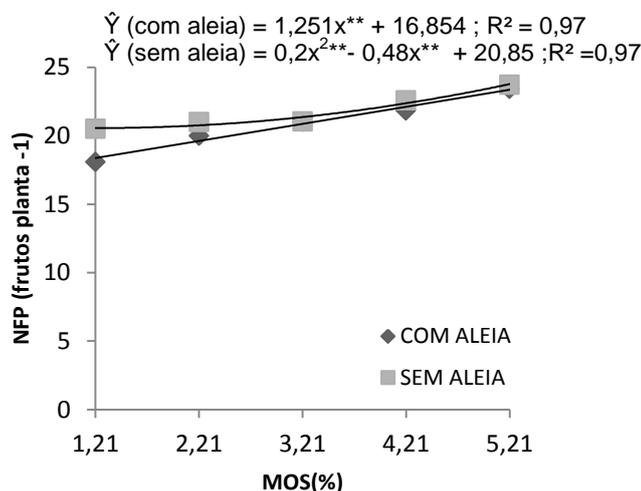
Silva *et al.* (2011), avaliando a relação fonte dreno de plantas em estágio reprodutivo da espécie *Ficus carica*, observou a alocação do carbono através do marcador <sup>13</sup>C, em diferentes ramos das plantas. Cada tratamento foi constituído de planta com ausência de drenos (frutos e brotação); planta com presença do fruto; planta com presença do broto; e planta com a presença do fruto e da brotação. O tratamento onde o fruto não foi retirado observou que estes foram os principais drenos na fase reprodutiva da figueira. As fontes translocam assimilados preferencialmente para drenos com os quais elas têm conexão vascular direta.

Analisando o crescimento e a fisiologia do amadurecimento em frutos de jiló, Mendes *et al.* (2013) verificaram aumentos mais expressivos em ganho de massa nos frutos entre 60 e 90 dias dependendo do cultivar, podendo ocorrer ganhos de até 7 gramas por fruto dia. A máxima taxa de ganhos diários ocorreu aos 28 dias após a abertura floral, quando os frutos apresentaram aumentos de 1,07 gramas na massa seca por dia.

Nas variáveis de número de frutos planta<sup>-1</sup>, verificou-se que houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na interação teor de matéria orgânica do solo x

sistema de aleias, com valores de médias encontradas no sistema sem aleia de 21,77 frutos planta<sup>-1</sup> com o teor de MOS de 5,21% (figura 8).

**Figura 8:** Número de frutos planta<sup>-1</sup> de jiló no sistema com aleias e sem aleias em função do teor de matéria orgânica do solo.



Resultados semelhantes foram observados por Blat *et al.*, (2012) estudando sete cultivares de jiló em sistema de cultivo convencional e plantio direto, onde a cultivar Redondo Morro Grande apresentou média de 20,57 frutos planta<sup>-1</sup> independente do sistema de cultivo.

Rocha *et al.*, (2017) avaliando a produtividade e a viabilidade do consórcio entre as culturas do jiló e almeirão concluíram que no tratamento em monocultivo do jiló, as plantas apresentaram média de 15,7 frutos planta<sup>-1</sup>, resultado inferior aos observados na presente pesquisa.

Já Novo *et al.*, (2002) estudando o desenvolvimento vegetativo e à produtividade de quatro cultivares de jiló em casa de vegetação averiguaram valores médios de 26 a 39 frutos planta<sup>-1</sup>.

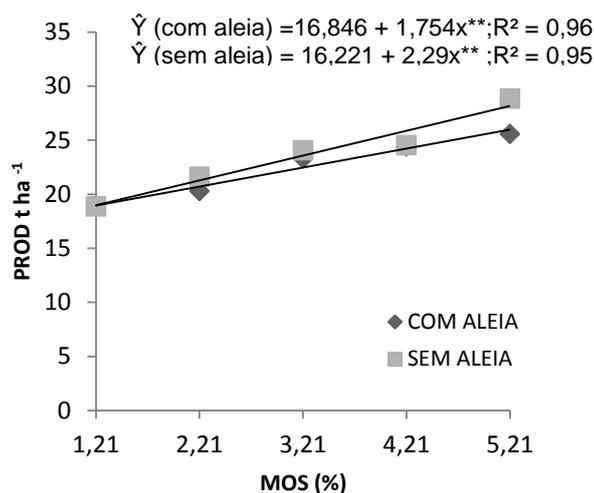
Silva *et al.*, (2019) avaliando a produção de tomateiros em função da adubação orgânica com esterco bovino constatou menor média de frutos que os da pesquisa na dose de 10 kg ha<sup>-1</sup> com valor aproximadamente 5,8 frutos e o seu maior valor nas doses de 20 kg ha<sup>-1</sup> de esterco bovino com uma produção de aproximadamente 20,5 frutos.

Quando se aumenta o número de frutos por planta, a demanda de fotoassimilados pelos frutos se eleva, instalando-se uma forte competição por assimilados entre esses (SHIRAHIGE, *et al.* 2010). Os resultados obtidos no

sistema sem aleia podem ser justificados por essa demanda por fotoassimilados, na qual a planta teve maior atividade fotossintética, necessária para produção dos frutos.

Por meio de derivação da equação de regressão observa-se na figura 9 a produtividade encontrada no tratamento sem aleias correspondente a 1,21% MOS de 18,99 t ha<sup>-1</sup> de jiló. No maior teor de MOS (5,21%) que corresponde à dose de esterco de 45,2 t ha<sup>-1</sup> a produtividade foi de 28,15 t ha<sup>-1</sup> evidenciando um incremento na ordem de 48,23% ou 9,16 t na produtividade das plantas entre os tratamentos sem e com a maior dose do insumo.

**Figura 9:** Produtividade dos frutos de jiló, no sistema com aleias e sem aleias em função do teor de matéria orgânica do solo.



A ausência da adubação com esterco bovino no sistema de aleias possibilitou uma produtividade média de 18,96 t ha<sup>-1</sup> de jiló. Os dados se ajustaram ao modelo de regressão linear, onde há um aumento de produtividade ao nível de 1,754 t ha<sup>-1</sup> por incremento unitário do teor de matéria orgânica do solo.

No maior teor de matéria orgânica do solo (5,21%), que corresponde a dose de esterco bovino de 42,4 t ha<sup>-1</sup>, a produtividade de jiló foi de 25,98 t ha<sup>-1</sup>. Essa situação evidencia a importância da adubação com esterco bovino, e indica um incremento de 36,88% na produtividade das plantas entre os tratamentos sem e com a maior dose do insumo demonstrando diferença de 7,02 t, ou de 7020 kg entre um tratamento e outro.

Ao final do ciclo da cultura aos 100 dias após o transplante, apesar das doses de esterco bovino aplicado, os valores médios de matéria orgânica registrados para os tratamentos sem e com aleias foram de 0,87 dga kg<sup>-1</sup> e 0,98 dga kg<sup>-1</sup>, portanto inferiores aos constatados no início do experimento (tabela 5).

**Tabela 5:** Atributos químicos quanto à fertilidade do solo, na camada de 0-30 cm, em área sem e com aleias, antes do cultivo para o plantio do jiló. EAgr, Boa Vista – RR, 2019.

Atributos	pH	P	K <sup>+</sup>	S	Ca <sup>+</sup> <sub>2</sub>	Mg <sup>+</sup> <sub>2</sub>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>+</sup> <sub>3</sub>	SB	CTC	V	MOS
Aleias	H <sub>2</sub> O	-----mg dm <sup>-3</sup> -----			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						-%-	dgakg <sup>-1</sup>
Sem	5,4	3,5	17	19,27	0,52	0,13	0,1	0,3	0,69	0,99	69,7	0,94
Com	6,3	18,6	40	4,52	1,12	0,35	0,0	0,7	1,57	2,27	69,2	1,21
Sem	5,1	2,4	14	19,27	0,52	0,13	0,1	0,3	0,69	0,79	69,7	0,87
Com	6,0	17,6	39	4,52	1,11	0,35	0,0	0,7	1,57	1,57	69,2	0,98

Ao relacionar os valores de antes e depois do plantio que constam na Tabela 5, os valores estão inferiores em 10,4% e 19,1%, nos tratamentos sem e com aleias, porém nos tratamentos com aleias, os teores foram 12,6% superiores em relação ao sistema sem aleias. Essa tendência possivelmente está relacionada à prática de adição de biomassa vegetal das glirícidias na superfície do solo.

Apesar do fornecimento de esterco bovino, os baixos teores de matéria orgânica do solo registrado no final do experimento podem ser devido a temperatura e umidade do município, tendo em vista que as taxas de perdas de carbono em regiões de clima quente são elevadas.

Adicionalmente, de acordo com dados oficiais do Instituto Nacional de Meteorologia em relação às normais climatológicas durante o período experimental de novembro de 2018 a maio de 2019, no município de Boa Vista chovem em média 689,8 mm que pode ter contribuído para a lixiviação do carbono (C).

As perdas de carbono do solo podem ocorrer por lixiviação, erosão, volatilização e decomposição. Os mais diversos estudos apresentados demonstram que muitas variáveis podem controlar os estoques de C no solo.

Em escala regional, as variáveis climáticas, como temperatura e precipitação pluvial, exercem grande importância. Na esfera local, as propriedades do solo, como densidade e fertilidade natural, ganham destaque (ASSAD *et al.*, 2013).

Como a principal fonte de carbono no solo, a matéria orgânica tem grande relevância para os atributos físicos do solo, a qual contribui para a melhoria da infiltração e armazenamento de água no solo, porosidade e aeração. Corado Neto *et al.* (2015) verificaram que existe relação direta entre o aumento do índice de agregação e o aumento do total de carbono no solo até a profundidade de 20 cm em Neossolo Litólico Eutrófico, no município de Gilbués-PI. Neves *et al.* (2009) constataram que o carbono no solo contribui para os processos de ciclagem da matéria orgânica além de configurar-se como indicador de qualidade do solo em virtude de suas características como fonte e dreno de nutrientes do ecossistema.

Sistemas em aleias melhoraram a estrutura do solo pela adição de matéria orgânica e atividade dos sistemas radiculares das árvores. Um parâmetro importante de estrutura do solo é a distribuição de tamanho e estabilidade de agregados. Quando agregados grandes e estáveis estão presentes, cria-se macroporos que aumentam a taxa de infiltração e retenção de água, reduz o escoamento superficial e erosão do solo, mantendo a aeração favorável a biota (PELLEK, 1992). Matéria orgânica e atividade das raízes contribuem para formação de agregados.

As glirícidias são capazes de fixar consideráveis quantidades de N do ar, além de acumular nutriente na sua biomassa (ALVES *et al.*, 2004), podendo ainda prover sombra e proteger contra ventos, criando um microclima favorável (KOECH e WHITBREAD, 2000). Apresenta elevado potencial de fixação biológica de nitrogênio e produção de biomassa, portanto, seu uso além de proporcionar economia com fertilizantes, contribui para o manejo ecológico, fundamental para a produção orgânica, estabelecimento e manutenção dos produtores no mercado de forma competitiva e menos dependentes de subsídios (ESPINDOLA, *et al.*, 2006).

Segundo Wolschick, *et al.* (2016), o uso dessas espécies pode ser considerado uma forma viável de amenizar os impactos da agricultura, trazendo sustentabilidade ao manejo dos solos agrícolas, contribuindo para dinamizar a ciclagem de nutrientes, contribuindo na economia de água, na

proteção contra pragas e doenças, e no controle da erosão laminar, produzindo pólen e néctar para os inimigos naturais, enriquecendo a estrutura do solo pela adição de matéria orgânica e atividade dos sistemas radiculares dessas plantas, além de reduzir a infestação por plantas espontâneas.

Comparando as características de crescimento e produção, a outras plantas da família, o jiló apresenta uma maior distribuição de N em toda a planta, sendo muito exigente neste elemento do início ao final da cultura, tanto na folha e caule, como nos frutos (FURLANI, *et al.*, 1978; HAAG, *et al.*, 1978 e 1979), porém poucos trabalhos são encontrados relacionando as características físicas do solo e produtividade na cultura.

O desenvolvimento e produtividade das plantas podem ser influenciados por atributos do solo, tais como textura, densidade, porosidade e estabilidade dos agregados (MONTANARI, *et al.*, 2015). As principais alterações são evidenciadas pela diminuição das trocas gasosas e da taxa de infiltração de água no solo e pelo aumento da resistência à penetração (DALCHIAVON, *et al.*, 2014).

Esse, *et al.* (2001) trabalhando em solos arenosos na Nigéria, observaram que mais de 50% da matéria orgânica proveniente de esterco de bovinos, caprinos e ovinos, desapareceram em um período de aproximadamente 20 semanas e que a mineralização variou com os compostos do esterco, tais como lignina e polifenóis.

Os valores elevados da densidade do solo pode ter contribuído para possíveis reduções da porosidade total, da macroporosidade e da condutividade hidráulica, assim como o conseqüente aumento da resistência a penetração (FERREIRA, *et al.*, 2010).

## 6 CONCLUSÕES

1. O uso de esterco bovino foi eficiente como fonte de nutriente para cultura do jiló, por ter proporcionado aumento nos componentes de produção, que é a de maior importância para os produtores;
2. Nas condições em que foi realizado o experimento, concluiu-se que a dose de 5,21% de MOS que corresponde a 45,2 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino no sistema sem aleia obteve-se os melhores resultados para as variáveis: diâmetro do caule, número de folhas, massa média dos frutos, número de frutos por planta e produtividade do jiló;
3. O sistema de aleia não proporcionou melhoria nos índices produtivos no cultivo do jiló atestando que a cultura investigada é tipicamente rústica e tem melhor desenvolvimento a pleno sol;
4. O cultivo em sistema de aleias e a utilização de esterco bovino promoveram melhorias nos atributos químicos do solo na ordem de 12,8% superiores quando comparados ao sistema sem aleias, evidenciando vantagens de utilização desta prática de manejo no solo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Alana das Chagas Ferreira. *et al.* Nutrient recycling and physical indicators of an alley cropping system in a sandy loam soil in the pre-Amazon region of Brasil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht, v. 86, n. 2, p. 189-198, 2010.

AGUIAR, Alana das Chagas Ferreira. *et al.* Organic matter fraction and pool of phosphorus as indicators of the impact of land use in the Amazonian periphery. **Ecological Indicators**, Amsterdam, v. 30, p. 158-164, 2013.

ALCATARA, Hélio Perez de; PORTO, Fabrício Gomes Menezes. Influência de fertilizante foliar com aminoácidos na cultura do jiló. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 6, p. 5554-5563, jun. 2019.

ALVARES, Clayton Alcarde. *et al.* Climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.

ALVAREZ, Vitor Hugo. *et al.* **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.43-60.

ALVES, Sandra Maria Campos. *et al.* Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1111-1117,2004.

ARAÚJO, Evanduir. N. *et al.* Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.11, n.5, p.466–470, Campina Grande, PB, UAEAg/UFCEG.2007.

ARAÚJO, Wellington. F.; *et al.* Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, p. 563-567, 2001.

BALDOCK, Jeffrey A.; NELSON, Paul N. Soil organic matter. In: SUMNER, M. E. (Eds.) **Handbook of Soil Science**. Boca Raton: CRC Press, p. 25–84, 2000.

BARROS, Gustavo Cabral. **Utilização de biofertilizante líquido no desempenho agrônômico de jiló (*Solanum gilo* Raddi) sob produção orgânica**. 23p. Anápolis, 2017.

BERTINO, Antônio Michael Pereira. *et al.* Growth and gas exchange of okra under irrigation, organic fertilization and cover of soil. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, n. 40, p. 3832-3839, 2015.

BLAT, Sally F. *et al.* Avaliação de cultivares de jiló em Ribeirão Preto - SP sob sistemas de plantio convencional e direto. **Horticultura Brasileira** 30: S3542-S3548, 2012.

CARDOSO, Marinice O. *et al.* Crescimento da berinjela com doses de esterco bovino e termofosfato magnésiano. **Horticultura Brasileira** 26: S112-S117, 2008.

CARMO, Davi Lopes do; SILVA, Carlos Alberto. Métodos de quantificação de carbono e matéria orgânica em resíduos orgânicos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v.36, n.4, p.1211–1220, jul-ago, 2012.

COSER, Thais Rodrigues. *et al.* Recuperação de carbono obtida por três métodos em frações da matéria orgânica de Latossolo, sob consórcio milho-forrageiras, no Cerrado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, p.91–97, mar. 2012.

DALCHIAVON, Flávio Carlos. *et al.* Produtividade da cana-de-açúcar: variabilidade linear e espacial entre componentes tecnológicos e da produção. **Bioscience Journal**, vol. 30, n. 3, p. 390-400, 2014.

DE KONING A.N.M. **Development and dry matter distribution in glasshouse tomato: a quantitative approach**. Wageningen: Agricultural University. 240p (Tese mestrado), 1994.

DE-POLLI, Helvécio. *et al.* **Manual de adubação para o Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 179 p., 1990.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo, plantas e fertilizantes**. 2ª Ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Viçosa, UFV, 394 p., 2011.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **A cultura do jiló: Perspectivas – Tecnologias - Viabilidade**. Niterói: PESAGRO, 24 p., 2001.

ESPINDOLA, José Antônio Azevedo. *et al.* Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.41, p.415-420, 2006.

ESSE, P. C.; *et al.* Decomposition of and nutrient release from ruminant manure on acid sandy soils in the Sahelian zone of Niger, West Africa. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 83, p. 55-63, 2001.

FERRAZ JUNIOR, Altamiro Souza de Lima. O cultivo em aléias como alternativa para a produção de alimentos na agricultura familiar do trópico úmido. In: MOURA, E.G. (Ed.). **Agroambientes de transição: entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, cap.3, p. 71-100, 2004.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, abril de 2014.

Ferreira, Enderson Petrônio de Brito. *et al.* Microbial soil quality indicators under different crop rotations and tillage managements. **Revista Ciência Agronômica**, vol. 41, n. 2, p. 177-183, 2010.

FIGUEIREDO, C.C.; *et al.* Stratification ratio of organic matter pools influenced by management systems in a weathered Oxisol from a tropical agro-ecoregion in Brazil. **Soil Research**, 51, 133-141, 2013.

FILGUEIRA, Fernando Antônio Reis. **Manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 402p.,2008.

FURLANI, A.M.C.; *et al.* **Composição mineral de diversas hortaliças**. *Bragantia* 37:33-44, 1978.

GAUSE, G.F. **The struggle for existence**. Baltimore: Willians & Wilkins, 163p.,1934.

GÓES, Glêidson Bezerra. *et al.* Diferentes substratos na produção de mudas de mamoeiro em bandejas. **Revista Verde**, vol. 5: 178-184, 2010.

HAAG, H.P.; *et al.* **Nutrição mineral de hortaliças. XXXII. Marcha de absorção dos nutrientes pelo tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) destinado ao processamento Industrial**. An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz" 35:243-269, 1978.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola 2017**.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba, SP: Ceres, 1985. 492 p.

KONING, A. N. M. de. **Development and dry mass distribution in glasshouse tomato: a quantitative approach**. Dissertation. Wageningen Agricultural, 240p.,1994.

LAL, Rattan. Laws of sustainable soil management. In: LICHTFOUSE, E.; NAVARRETE, M.; DEBAEKE, P.; SOUCHÈRE, V.; ALBEROLA, C. (Ed). **Sustainable Agriculture**. London: Springer; France: EDP Sciences,. p. 9-12. 2009.

LEAL, Marco Antônio de Almeida.; SILVA, Vinícius Vitoi. Comparação entre esterco de curral e cama de aviário como adubação de cova e de cobertura em pimentão orgânico cultivado em estufa e a céu aberto. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, julho, 2002.

LEÃO, Evelynne Urzêdo. *et al.* Desenvolvimento do jiloeiro (*Solanum gilo* R.) em condições de estresse hídrico em cultivo protegido no Sul do Estado do Tocantins. **Horticultura Brasileira** 28: S893-S897. 2010.

LEITE, Andréia Araújo Lima et al . Comportamento de dois genótipos de milho cultivados em sistema de aléias preestabelecido com diferentes leguminosas arbóreas. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 4, p. 875-882, Dec. 2008.

MACLEAN, R.H. *et al.* The impact of alley cropping *Gliricidia sepium* and *Cassia spectabilis* on upland rice and maize production. **Agroforestry Systems** 20:213-228, 1992.

MAIA, Janini Tatiane Lima Souza. *et al.* **Adubação orgânica em tomateiros do grupo cereja**. **Revista Biotemas**. vol.26, n.1, pag.37, MG, 2013.

MAKUMBA, Wilkson., AKINNIFESI, Festus K., JANSSEN, Bert H.Spatial rooting patterns of *gliricidia*, pigeon pea and maize intercrops and effect on

profile soil N and P distribution in southern Malawi. **African Journal of Agricultural Research**. Vol. 4 (4), pp. 278-288, April 2009.

MARIMON JUNIOR, Ben Hur. *et al.* Produção de mudas de jiló em substrato condicionado com Biochar. **Comunicata Scientiae** 3(2): 108-114, 2012.

MARIN, Aldrin Martin Perez.; MENEZES, Rômulo Simões Cezar. Ciclagem de nutrientes via precipitação pluvial total interna e escoamento pelo tronco em sistema agroflorestal com *Gliricidia sepium*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 2.573-2.579, 2008.

MARQUES, Luciano Façanha. *et al.* Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 5: 24-31. 2010.

MARTINS, Júnior C. R. *et al.* Produtividade de biomassa em sistemas agroflorestais e tradicionais no Cariri Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 6, p. 581-587, 2013.

MEIRELLES, Augusto Cruz de.; SOUZA, Luiz Augusto Gomes. Efeito da adubação verde no crescimento inicial de pupunha (*Bactris gasipaes*) em sistema de aleias em Latossolo Amarelo. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 10, n. 3, may 2016. ISSN 2236-7934.

MELO, Valdinar Ferreira de. *et al.* Solos da área indígena Yanomami no médio Rio Catrimani, Roraima. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 487-496, n.2. 2010.

MENDES, Teresa Drummond Correia. **Crescimento e Fisiologia do amadurecimento em frutos de jiló (*Solanum gilo*)**. Tese de doutorado. Viçosa, MG, 2013.

MENEZES, Rômulo S.C.; SALCEDO, Ignácio H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v .11, p.361-367,2007.

NOGUEIRA, Natiélia Oliveira. *et al.* Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 2012-2031, 2012.

NOVO, Maria do Carmo de Salvo Soares. *et al.* Desempenho de cultivares de jiló em casa de vegetação. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.3, p.693-700, 2008.

ODETOLA, A.A.; IRANLOYE, Y.O.; AKINLOYE, Oluyemi. Hypolipidaemic potentials of *Solanum melongena* and *Solanum gilo* on hypercholesterolemic rabbits. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.3 n.3, p.180-187, 2004.

PANAZZOLO, Maurício. *et al.* Avaliação de diferentes processos de compostagem como alternativa aos fertilizantes químicos para a agricultura familiar e seu efeito na produção de *Lycopersicon esculentum*. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

PELLEK, R. Contour hedgerows and other soil conservation interventions for hilly terrain. **Agroforestry Systems** 17:135-152, 1992.

PEREIRA, Ricardo Borges. *et al.*, **Doenças e pragas do jiloeiro**. Circular técnica n. 106, Embrapa, Outubro 2012.

PICANÇO, Marcelo.; *et al.* **Homópteros associados ao jiloeiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.32, n.4, p.451-456, 1997.

PINHEIRO, Jadir Borges. *et al.* **Coleção Plantar - Jiló**. 1. ed. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Hortaliças Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 70 p, 2015.

PINTO, Luis Eduardo Vieira; GOMES, Ezequiel Dias; SPÓSITO, Thadeu Henrique Novais. Uso de esterco bovino e de aves na adubação orgânica da alface como prática agroecológica. **Colloquium Agrariae**, vol. 12, n. Especial, p. 75-81. ISSN: 1809-8215. DOI: 10.5747/ca.2016.v12.nesp.000174 Jul–Dez, 2016.

PRIMO, Dário Costa.; MENEZES, Rômulo Cezar; SILVA, Tácio Oliveira. Substâncias húmicas da matéria orgânica do solo: uma revisão de técnicas analíticas e estudos no nordeste brasileiro. **Scientia Plena**, v. 7, n. 5, p. 1-13, 2011.

QUINKENSTEIN, Ansgar. *et al.* Ecological benefits of the alley cropping agroforestry system in sensitive regions of Europe. **Environmental Science & Policy**. Exeter, Inglaterra, v. 12, n. 8, p. 1112-1121, 2009.

ROCHA, Richardson Sales. *et al.* **Produção de jiló e almeirão em arranjos espaciais dentro do manejo agroecológico**. XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VII Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba. Outubro de 2017.

ROWE, Edwin C. *et al.* Root distributions partially explain <sup>15</sup>N uptake patterns in *Gliricidia* and *Peltophorum* hedgerow intercropping systems. **Plant and Soil**, 235(2), 167-179, 2001.

SANTOS, João F. *et al.* Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.104-107, 2006.

SANTOS, Sandy Thomaz dos. *et al.* Qualidade de mudas de cultivares de tomateiro em função de soluções nutritivas de concentrações crescentes. **Revista Agro@ambiente**, [S.l.]. v. 10, n. 4, p. 326-333. ISSN 1982-8470. DOI: 10.18227/1982-8470ragro.v10i4. 3096, 2016.

SANTOS, Ailton Francisco. *et al.* Produtividade da palma forrageira em aleias com *Gliricídia sepium* sob adubação orgânica em diferentes espaçamentos no Semiárido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Pombal-PB, v. 13, p. 276-281, n.3. set, 2018.

SHIRAHIGE, Fernando H. *et al.* Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, p.292-298, 2010.

SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. **Matéria orgânica do solo**. In: NOVAIS, R.F.; *et al.* **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.275-374, 2007.

SILVA, Jandiê Araújo da.; *et al.* Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.16, n.3, p.253–257, 2012.

SILVA, Michele Feitosa. **Contribuição ao Estudo Farmacognóstico de *Solanum gilo Raddi* - “jiló”**. Dissertação (mestrado em ciências farmacológicas). Brasília, 2004.

SILVA, Rodrigo Viera da; *et al.* Produção de tomateiro Santa Cruz em função de adubação orgânica em Nova Xavantina-MT. **Revista de Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v.14, n.1,p.10-21, jul/dez., 2019.

SILVA, Tácio Oliveira da; *et al.* **Plantas de cobertura submetidas a diferentes fontes de fósforo em solos distintos**. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1315-1326, 2011.

SIQUEIRA, Patrícia L., *et al.* Soil fertility beneath the crown of tree species submitted to planting densities. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 18(9), 914-919, 2014.

STEFFEN, Geruza Pauli Kist; *et al.* Casca de arroz e esterco bovino como substrates para multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 26, n.s, p. 333-343, 2010.

TORRES, José Luiz R.; FABIAN, Adelar José.; POCAI, Vinícius G. Níveis de adubação nitrogenada nas características morfológicas e produtividade do jiló. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 166–169, abril/junho 2003.

VASCONCELOS, Maria Conceição da Costa de Andrade; SILVA, Antônia Francilene Alves da; LIMA, Raely da Silva. Cultivo em aléias: uma alternativa para pequenos agricultores. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.3, p 18-21, jul – set , 2012.

WENDLING, Beno. *et al.* Organic-matter pools of soil under pines and annual cultures. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**. v.41, 1707–1722, 2010.

WOLSCHICK, Neuro Hilton. *et al.* Cobertura do solo, produção de biomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. p. 134- 143, 2016.