



MAYARA CRISTINA OLIVEIRA SILVA

**AVALIAÇÃO VEGETATIVA DE PLANTAS DE QUIABEIRO (*Abelmoschus
esculentus* L.) COM ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

JI-PARANÁ
2019

MAYARA CRISTINA OLIVEIRA SILVA

**AVALIAÇÃO VEGETATIVA DE PLANTAS DE QUIABEIRO (*Abelmoschus
esculentus L.*) COM ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Celso Pereira de Oliveira.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

S586a Silva, Mayara Cristina Oliveira

Avaliação vegetativa de plantas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.) com adubação orgânica / Mayara Cristina Oliveira Silva. -- Ji-Paraná, RO, 2019.

30 p.

Orientador(a): Prof. Me. Celso Pereira de Oliveira..

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) -
Centro Universitário São Lucas

1. Adubo Orgânico. 2. Adubação Química. 3. Quiabo.
I. Oliveira, Celso Pereira de. II. Título.

CDU 634.1

Bibliotecário(a) Alex Almeida CRB 11.853

MAYARA CRISTINA OLIVEIRA SILVA

**AVALIAÇÃO VEGETATIVA DE PLANTAS DE QUIABEIRO (*Abelmoschus
esculentus L.*) COM ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Celso Pereira de Oliveira

Ji-paraná, ____ de Novembro de 2019.

Avaliação/Nota:

Banca examinadora:

Itado: _____

_____ Centro Universitário São Lucas

Titulação e Nome

_____ Centro Universitário São Lucas

Titulação e Nome

_____ Centro Universitário São Lucas

Titulação e Nome

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus, antes de tudo, pois sem Ele eu não teria conseguido.

À minha família que é minha base e por quem luto diariamente.

À minha avó Palmerinda (*em memória*), a estrelinha mais brilhante do meu céu, meu anjo da guarda que sempre senti que esteve comigo, cuidando de mim e me ajudando a todo tempo e que tenho certeza que está feliz por minha conquista.

Aos meus familiares por todo apoio e torcida.

Aos meus amigos que estiveram me apoiando e me mandando forças.

A todos os professores que passaram por minha vida e deixaram um pedacinho deles em forma de conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por tudo o que sempre fez por mim, por jamais ter me abandonado e me abençoado muito mais do que mereço. Sem Ele nada disso seria possível.

Meu agradecimento mais do que especial vai à minha família, Márcia (Mãe), Claudinei (Pai) e Hinara (Irmã) porque eles, mais do que qualquer um, sabem o que passei para chegar até aqui e estiveram comigo a todo o momento, me ajudando, transmitindo força, apoiando minhas escolhas, torcendo e aplaudindo cada conquista minha; eles que sempre fizeram de tudo por mim, me deram o que sempre precisei (e até mais) e é para e por eles que levanto todos os dias e tento ser melhor em tudo o que faço. Obrigada de coração, família, vocês são incríveis!

Agradeço também aos meus familiares (Avós, tias, tios, primos e primas) por toda torcida e por todo carinho que sempre me transmitiram. Obrigada!

Agradeço muito aos meus amigos que sempre foram meus parceiros, sempre torceram, sempre acreditaram em mim e me ajudaram de alguma forma, direta ou indiretamente, nessa caminhada. Em especial à Vitória Ribeiro, Taynara Carneiro, Wérica Rocha, Sabrina Rigamonte, muito obrigada, vocês são maravilhosas!

Dizem que quem tem amigo, tem tudo. Eu concordo totalmente, e é por isso que aqui vai um agradecimento especial à minha grande amiga Pâmela Erculano, que esteve ao meu lado dia após dia nesses cinco anos de loucura, me apoiando, sendo minha dupla, minha amiga e logo se tornou parte da minha família; aconselhou-me e ajudou-me quando mais precisei, brigou comigo quando necessário e sempre me incentivou para seguir em frente; passamos por inesquecíveis momentos juntas (bons e ruins) nos quais levarei para sempre comigo. Muito obrigada, amiga!

Agradeço também aos colegas de curso pela parceria durante esses cinco anos.

E por último, mas não menos importante agradeço aos meus queridos professores, pois foram eles que me ensinaram o que sei hoje; que tiveram a paciência, o cuidado, o carinho e o respeito ao me transmitir tudo o que sabem, simplesmente por amor ao que fazem. Professores da creche Nelson Dias, das escolas 13 de Maio, Lauro Benno Prediger e Jovem Gonçalves Vilela, do eterno CEULJI/ULBRA e do Centro Universitário São Lucas. Obrigada por tudo até aqui!

EPÍGRAFE

“E ainda se vier, noites traiçoeiras. Se a cruz pesada for, Cristo estará contigo. O mundo pode até, fazer você chorar. Mas Deus, te quer sorrindo!” - **José Carlos Papae.**

RESUMO

Durante toda a vida das plantas, elas passam por transformações estruturais essenciais para que se tornem produtivas e a adubação tem a função de induzir essas transformações ao nutrir as plantas com os nutrientes necessários. Tendo isso em mente, o objetivo deste trabalho é avaliar o crescimento vegetativo de uma variedade de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.) cultivada em diferentes adubações. A cultivar utilizada foi a Santa Cruz 47, a adubação química é composta por NPK 04-14-08 e a adubação orgânica por esterco bovino seco nas dosagens de 50% (metade da dose recomendada), 100% (dose recomendada) e 200% (dobro da dose recomendada). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo 5 tratamentos e 4 repetições. Nele, foram utilizados 20 vasos plásticos, as avaliações ocorreram nos intervalos de 15 dias após o desbaste e os parâmetros avaliados foram número de folhas (NF), índice de área foliar (IAF), comprimento da parte aérea (CPA), número de ramos (NR), número de inserções de ramos (NIR), altura da planta (AP) e comprimento da raiz (CR). Os resultados encontrados com tal experimento foram positivos em relação à adubação orgânica onde desde a primeira avaliação, o tratamento que apresentou melhores resultados sobre o crescimento vegetativo em relação ao número de folhas, número de ramos, número de inserção de ramos, índice de área foliar, altura da planta e comprimento da raiz do quiabeiro foi o composto pelo dobro da dose recomendada de esterco bovino seco onde ele proporcionou melhor disponibilidade de nutrientes essenciais para o crescimento como o Nitrogênio, o Fósforo, o Potássio, o Enxofre; além de ter proporcionado uma melhor condição nas características físicas do solo, que influencia diretamente na absorção dos nutrientes. Em comparação, a adubação química não apresentou resultados satisfatórios no desenvolvimento da planta, podendo isso ter ocorrido devido a pouca distribuição de nutrientes seja pela pouca quantidade ou por um erro no momento do plantio.

Palavras-chave: Orgânico. Esterco. Quiabo. NPK. Crescimento.

ABSTRACT

Throughout the life of plants, they undergo essential structural transformations to make them productive, and fertilization has the function of inducing these transformations by nourishing the plants with the necessary nutrients. With this in mind, the objective of this work is to evaluate the vegetative growth of a variety of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) cultivated in different fertilizers. The cultivar used was Santa Cruz 47, the chemical fertilization is composed by NPK 04-14-08 and the organic fertilization by dry cattle manure at 50% (half the recommended dose), 100% (recommended dose) and 200%. (twice the recommended dose). The experiment was conducted in a completely randomized design (DIC), containing 5 treatments and 4 repetitions. In it, 20 plastic pots were used, the evaluations occurred at intervals of 15 days after thinning and the evaluated parameters were number of leaves (NF), leaf area index (IAF), shoot length (CPA), number of branches. (NR), number of branch inserts (NIR), plant height (AP) and root length (CR). The results found with this experiment were positive in relation to organic fertilization where since the first evaluation, the treatment that presented the best results on the vegetative growth in relation to the number of leaves, number of branches, number of branches insertion, leaf area index. , plant height and root length of okra were composed by twice the recommended dose of dry cattle manure where it provided better availability of essential nutrients for growth such as Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Sulfur; In addition to providing a better condition in the physical characteristics of the soil, which directly influences the absorption of nutrients. In comparison, chemical fertilization did not present satisfactory results in plant development, which may have been due to poor nutrient distribution either due to the small amount or an error at the time of planting.

Keywords: Organic. Manure. Okra. NPK. Growth.

1. INTRODUÇÃO

Produzir hortaliças no sistema orgânico tem sido uma atividade que vem crescendo em todo o mundo devido, principalmente, ao interesse de preservar o ambiente e proteger a saúde de produtores e consumidores (SEDIYAMA et. al., 2014).

Entretanto, há dificuldades na implantação desse sistema como a baixa escala de produção, assim como custos adicionais ao produtor no pagamento das certificações, das fiscalizações e assistência técnica. Porém, ainda que existam essas dificuldades, a comparação entre os sistemas convencionais e orgânicos através de estudos, mostra que o sistema orgânico tem suas importantes vantagens e pode entrar na competição devido a questões econômicas e ambientais (SANTOS, 2004)

De acordo com Filgueira (2008), o quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.) pode ser considerado a hortaliça de maior relevância da família *Malvaceae* e tem como características principais seu alto valor alimentício, ciclo vegetativo rápido e alta rentabilidade.

A espécie *A. esculentus* é proveniente de regiões de clima tropicais e subtropicais, sendo seu país de origem a África onde exige altas temperaturas de 18 a 35°C (ALMEIDA, 2015) para seu cultivo. Essas condições climáticas ideais ao quiabeiro tornam o Brasil, segundo o IBGE (2006), um dos maiores produtores mundiais de quiabo e o maior produtor nacional dessa hortaliça é o estado de Minas Gerais.

Preocupados constantemente com o aumento de sua produção e sua futura lucratividade, grande parte dos produtores não se preocupa muito com o tratamento adequado do solo, seja manejando-o incorretamente ou não repondo os nutrientes de forma satisfatória à sua manutenção. Em decorrência disso, torna-se importante levar em consideração a adubação para todas as culturas, até mesmo para o quiabo, que apesar de ser rústico e bem adaptado a solos arenosos, responde bem à mesma (SOUZA, 2012).

De acordo com Trani e Trani (2011), os fertilizantes possuem a importante função de fornecer os nutrientes necessários às plantas visando à melhora em sua qualidade, influenciando diretamente no aumento de sua produtividade.

Considerando que o quiabo responde bem a adubações, Souza (1999) afirma que o quiabo consegue alcançar facilmente as exigências do mercado, pois possui bom desenvolvimento vegetativo e produtivo ao ser implantado no sistema orgânico, por exemplo.

A adubação orgânica consiste no uso de resíduos orgânicos de origem animal, vegetal, agroindustrial e outros, com finalidades de aumentar a capacidade de retenção de água, a estabilidade de temperatura no solo, contribuir para a maior agregação de partículas do solo, aumentar a disponibilidade dos nutrientes por meio de processos de mineralização, contribuir na diminuição da fixação de fósforo no solo, entre tantas outras vantagens (RIBEIRO et. al., 1999).

Optar pela adubação orgânica é ter a certeza de que, além de enriquecer o solo com nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta, ela irá alterar as características desse solo de forma positiva. Por fim, escolher esse tipo de adubação em comparação com o adubo mineral, torna-se mais rentável ao produtor que além de buscar produção, busca meios viáveis e de menor custo que proporcionem chegar ao resultado desejado (OLIVEIRA et. al., 2014).

Nos dias de hoje, são inúmeras as variedades em adubos orgânicos disponíveis ao produtor, mas, o que mais tem conquistado as pequenas e médias propriedades é o esterco bovino e para que sua inserção no campo seja um sucesso e dê resultados satisfatórios, é ideal levar em conta a quantidade de matéria orgânica no solo, a estrutura que esse solo apresenta e sua textura (SANTOS et. al., 2006).

Além da adubação orgânica, na produção de hortaliças e de tantas outras culturas, a adubação química tem sido muito utilizada pelos produtores que buscam resultados rápidos, satisfatórios e que a mão de obra seja mínima em tal processo. Dentre as diversas hortaliças existentes, o quiabeiro, quando submetido ao uso de NPK que é a adubação química mais aplicada, apresenta respostas positivas e consequente aumento da produtividade de frutos; e, devido às hortaliças serem exigentes em nitrogênio, o nutriente mais absorvido e que proporciona maior resposta na produção, depois do potássio, o NPK supre facilmente tais necessidades (FILGUEIRA, 2008).

Dentre os nutrientes presentes no NPK, destaca-se o potássio que, ao ser aplicado corretamente nas culturas, vem a proporcionar melhor a formação da planta, uma maior translocação dos carboidratos, um melhor aproveitamento da

água e ainda, equilibra a aplicação de nitrogênio, melhorando as qualidades do produto como aspecto, coloração, sabor, bem como seu valor de mercado (PINHEIRO et. al., 2011). Porém, segundo Souza (2012), o melhor tipo de adubação a ser utilizada depende de fatores como as características climáticas, os tipos de solo e da cultura.

A fase vegetativa é primordial na vida das plantas. É nesta fase que a planta expressa seu potencial de crescimento e é onde ela irá absorver os nutrientes necessários para seu pleno desenvolvimento e sua futura produtividade. Selecionar um adubo eficaz e de custo relativamente baixo, tem sido um desafio ao produtor que busca aumentar a produtividade de sua plantação.

Visando essa preocupação do produtor ao ter que escolher a adubação correta para melhorar sua produtividade, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo de uma variedade de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.) cultivada em diferentes adubações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Quiabo

Pertencente à família *Malvaceae*, o quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.) é de origem africana, mais precisamente da Etiópia. É uma planta arbustiva, de porte ereto e caule lenhoso que pode chegar aos 3 metros de altura. Possui folhas verdes, pilosas, com limbo profundamente recortado, lobadas e com pecíolos longos. As flores são branco-amareladas, com centro vermelho-escuro, hermafroditas. Os frutos têm formato de cápsulas, alongados e estreitos, fibrosos e pilosos, variando entre as cores verde, violeta e vermelha, com sementes brancas. O sistema radicular é profundo, com raiz pivotante que pode atingir até 1,9 metros de profundidade. Desenvolve-se melhor em clima tropical (acima de 20°C), em solos com pH de 5,5 a 6,5; e sua colheita ocorre em 65 a 80 dias após o plantio (GALATI, 2010; ROCHA, 2013).

No quiabo encontram-se características que os produtores sempre buscam para uma produção viável, alta rentabilidade, fácil cultivo, alto valor nutricional e resistência a pragas. Além disso, é uma cultura rica em vitaminas A e C, fonte de cálcio, ferro, niacina e ainda, apresenta propriedades medicinais (MOTA et. al., 2010).

Uma cultivar muito utilizada pelos agricultores é a Santa Cruz 47 devido ser uma planta vigorosa, de internódios curtos podendo atingir até três metros de altura, o que facilita as colheitas. É uma cultivar que possui frutos cilíndricos, com a ponta ligeiramente recurvada, menor teor de fibra, resistente à murcha-verticilar e à podridão úmida dos frutos, além de apresentar produtividades elevadas e colheita precoce (FILGUEIRA, 2008).

Os maiores produtores desta hortaliça em ordem são: Minas Gerais, São Paulo, Sergipe, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Goiás, representando juntos 85% da produção nacional que na safra 2014 foi de 87,4 mil toneladas (IBGE, 2015).

2.2 Crescimento vegetativo

O crescimento vegetativo de uma planta é a fase mais importante de seu ciclo vital. Analisar esse crescimento é essencial, pois se torna possível estudar as bases

fisiológicas da produção e identificar possíveis influências exercidas por variáveis agrônomicas, ambientais e genéticas (SILVA et. al., 2000).

Para avaliar o desenvolvimento vegetativo e produção de matéria seca Nascimento (2017) realizou irrigação com distintos níveis de salinidade e adubação nitrogenada em doses distintas e observou que nem as doses de nitrogênio e nem as salinidades da água influenciaram positivamente o crescimento do quiabeiro.

Já Galati (2010), ao trabalhar com a cultivar do quiabeiro, Santa Cruz 47, buscando avaliar o crescimento das plantas e o quanto de macro e micronutrientes elas absorveram, observou que houve grande absorção de nutrientes aos 50 dias.

Para que haja um bom crescimento das plantas, é necessário que elas sejam submetidas a quantidades essenciais de nutrientes, de água e de luz. Freitas (2016) utilizando o quiabeiro em condições semiáridas avaliou o crescimento, a quantidade de nutrientes absorvidos e a produtividade e pôde concluir que o crescimento, a quantidade de macro e micronutrientes foliares e a produtividade do quiabeiro foram maiores nas plantas irrigadas com maiores laminais d'água e também que houve resultados positivos em relação ao uso de coberturas mortas e matéria orgânica no solo, proporcionando melhores condições às plantas.

2.3 Adubações

Realizar a adubação é um dos primeiros passos para se alcançar o sucesso na produção. O principal objetivo da adubação é aumentar os nutrientes do solo, resolvendo os problemas de deficiências nutricionais causados por intempéries ou até mesmo falta de um manejo correto, e assim, o produtor terá o retorno econômico desejado (LAZIA, 2012).

Levando esse conceito a prática, Gomes Neto (2013) utilizou doses de Nitrogênio e esterco bovino para avaliar o comportamento, o poder produtivo do quiabeiro e concluiu que a interação do Nitrogênio e do esterco bovino influenciou de forma positiva e aumentou as características produtivas do quiabeiro.

Com o objetivo semelhante, Miranda (2016) avaliou as características agrônomicas e em pós-colheita do quiabo sob influência da adubação nitrogenada e observou que houve interferência positiva nas características produtivas relacionadas às doses de Nitrogênio aplicadas.

Oliveira et. al. (2014) em busca de avaliarem o rendimento do quiabeiro com o uso de doses do esterco bovino incluindo e excluindo o adubo químico NPK, puderam concluir que houve resposta positiva maior por parte do quiabeiro com o uso do esterco, somente, sem o NPK.

Em relação a melhoria física do solo com a utilização da adubação, Pelá (2005) utilizando dejetos de bovinos em um Latossolo Vermelho Distrófico com textura média observou que houve melhoria na porosidade total e na microporosidade na camada de 0,10 m a 0,20 m na primeira safra de Milho e na mesma camada, houve melhoria na macroporosidade na segunda safra.

Com o mesmo objetivo e utilizando dejetos líquido bovino por dois anos, Mellek (2009) pôde observar que houve alteração dos atributos físicos como densidade do solo, macroporosidade e DMP, trazendo melhorias na qualidade estrutural do solo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da área experimental

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na área experimental do Centro Universitário São Lucas, localizado no município de Ji-Paraná, região central do Estado de Rondônia à 10°52'53" de latitude Sul e 61°30'45" longitude Oeste (GEÓGRAFOS, 2018) entre os meses de Agosto e Setembro.

O clima predominante da região é Equatorial Quente e Úmido (FRANÇA, 2015) e classificado como Aw, segundo Köppen e Geiger (LEITE et.al., 2011). As temperaturas médias anuais da região são superiores a 25°C, a precipitação pluviométrica anual varia entre 1.340 mm e 2.340 mm e a umidade relativa anual encontra-se entre 79% e 87% (ESPINDULA; MARCOLAN, 2015).

3.2 Instalação e condução do experimento

A cultura utilizada no experimento foi o quiabo (*Abelmoschus esculentus L.*), cultivar Santa Cruz 47, da marca Feltrin.

O experimento foi implantado em 20 vasos plásticos da marca Big Plast modelo PL-27 com as dimensões de 27x23,5 cm e capacidade de 8,5 litros. O solo utilizado é proveniente de uma região próxima à área experimental da universidade.

A semeadura foi realizada seguindo a recomendação do fabricante das sementes encontrada na própria embalagem, onde foram plantadas três sementes por vaso e o desbaste foi realizado aos quinze dias após o plantio (OLIVEIRA et. al., 2014), deixando somente uma planta por vaso.

Em relação às adubações, a orgânica, composta por esterco seco de bovinos, foi aplicada em diferentes dosagens, sendo essas: 100% que corresponde à dose recomendada para a cultura de 10 a 20 t/ha (TRANI et. al., 2013) e ao realizar o cálculo para os vasos, foram aplicados 63,45 g/vaso; 50% (metade da dose recomendada), sendo aplicados 31,72 g/vaso; e 200% (dobro da dose recomendada), aplicados 126,9 g/vaso.

Na adubação química, foi utilizado o formulado NPK 04-14-08 na quantidade recomendada para a cultura que é de 30 g/m² (SOBREIRA FILHO, 2012)

Toda a adubação levou em consideração a análise do solo feita pelo laboratório ambiental Qualittá (Quadro 01), localizado no município de Ji-paraná/RO e realizada através das recomendações literárias para a cultura.

A irrigação foi feita com uso de regador da marca CIPLA, com capacidade de 8 litros, de uma a duas vezes por dia. A quantidade de água utilizada foi baseada nos resultados obtidos por Paes et. al. (2012) em relação à demanda hídrica (K_c) da cultura do quiabo que é de 0,65 para o estabelecimento da cultura, 0,765 para o desenvolvimento vegetativo e 1,15 para o estágio de maturação.

Ao realizar o cálculo para saber o consumo de água da cultura (ET_c), foram encontrados os resultados de 184 ml/vaso para a fase de estabelecimento da cultura, 218 ml/vaso para o estágio vegetativo e 285 ml/vaso para o estágio de maturação.

Os dias em que ocorreram precipitações intensas, a irrigação foi realizada somente no dia seguinte. As quantidades de água utilizadas não foram totalmente precisas devido à falta de materiais que trouxessem tal precisão.

Quadro 01. Análise do solo utilizado no experimento.

Química												Física		
pH	pH	P	K	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H	H+Al	M.O.	Areia	Silte	Argila
(H_2O)	($CaCl_2$)	mg/dm ³		cmolc/dm ³							g/dm ³	g/Kg		
5,89	5,30	75	215	0,55	4,55	3,17	1,38	0,00	2,83	2,83	38,72	630	120	250

Fonte: Qualittá, Laboratório Ambiental

3.3 Delineamento experimental

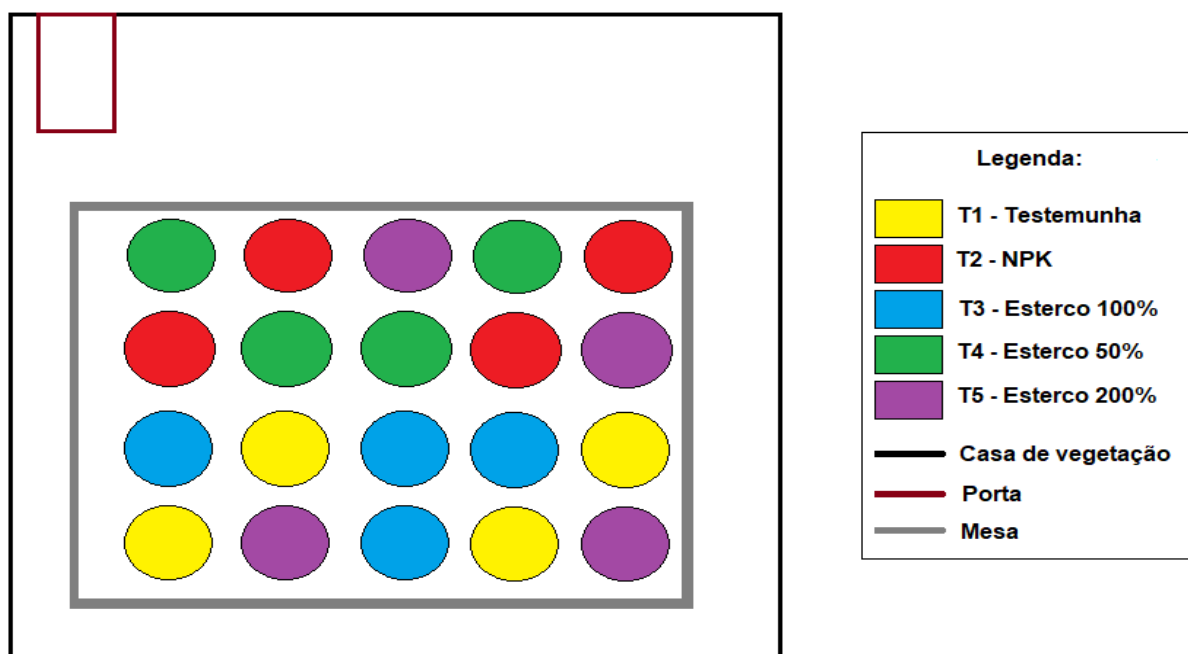
O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo composto por cinco tratamentos e quatro repetições (Quadro 02). A ordem dos tratamentos a campo foi obtida através de sorteio (Figura 01).

Devido à decisão de manter uma planta por vaso, conforme recomendação, as vinte plantas foram avaliadas de acordo com os parâmetros definidos e não houve exclusão da bordadura, considerando-se todas as plantas para os resultados finais.

Quadro 02. Definição dos tratamentos do experimento.

Tratamentos	Adubações
T1	Testemunha
T2	Adubo químico - NPK
T3	100% esterco
T4	50% esterco
T5	200% esterco

Fonte: SILVA, M.C.O., 2019.

Figura 01. Representação gráfica do experimento

3.4 Características avaliadas

Os parâmetros avaliados foram: Número de Folhas (NF), Índice de Área Foliar (IAF), Comprimento de Parte Aérea (CPA), Número de Ramos (NR), Número de Inserção de Ramos (NIR), Altura da Planta (AP) e Comprimento da Raiz (CR).

A primeira avaliação ocorreu quando as plantas apresentaram de três a quatro folhas definitivas e o restante das avaliações ocorreu nos intervalos de quinze em quinze dias até a transição do estágio vegetativo para o estágio reprodutivo. As avaliações ocorreram no período de Setembro a Novembro.

Para obter os números folhas, de ramos, inserções de ramos, foram realizadas contagens de acordo com os dias de avaliação.

A área foliar, foi determinada através de um método utilizado por Silva (2011) que, após medir o comprimento (C) e a largura (L) do limbo foliar, insere tais resultados na seguinte equação: $\hat{A}F = 0,667 \times C \times L$. Onde: $\hat{A}F$ = estimativa da área foliar (cm²); C = maior comprimento (cm); L = maior largura (cm); 0,667 = coeficiente indicado para plantas arbustivas, herbáceas, fruteiras silvestres, entre outras.

O comprimento da parte aérea foi obtido com o auxílio de uma régua graduada até determinado período e depois, com a utilização de trena graduada devido ao grande crescimento das plantas; foi realizada uma medição da distância do colo ao topo da planta (MEDEIROS et. al., 2008).

A altura das plantas foi avaliada com a utilização de trena graduada em centímetros, com medição do colo ao ápice da mesma (ARAÚJO NETO et. al., 2009).

O comprimento das raízes foi mensurado com o auxílio de uma trena graduada em cm, medindo da base até sua extremidade (REIS e LAURINDO, 2018).

Após obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de significância e auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira avaliação do experimento ocorreu aos 15 dias após a realização do desbaste. Nesta avaliação, segundo a análise estatística (Tabela 01), os números de folhas, de ramos e de inserção de ramos não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos.

Tabela 01. Avaliação do número de folhas (NF), índice de área foliar (IAF), comprimento da parte aérea (CPA), número de ramos (NR) e número de inserção de ramos (NIR) aos 15 dias após o desbaste.

TRATAMENTO	NF	IAF	CPA	NR	NIR
Testemunha	5.75 a	50.45 c	10.75 b	5.75 a	4.75 a
NPK ¹	5.75 a	51.05 c	12.75 ab	5.75 a	4.75 a
100% ²	6.00 a	114.94 b	15.52 ab	6.00 a	5.00 a
50% ²	6.00 a	117.35 b	15.90 ab	6.00 a	5.00 a
200% ²	7.00 a	160.22 a	16.35 a	7.00 a	6.00 a
CV (%)	13.05	18.16	16.63	13.05	15.60
F	1.69	27.95	4.14	1.69	1.69

Médias seguidas do mesmo número não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ¹ NPK com formulação 04-14-08. ² Porcentagens referentes a adubação composta por esterco bovino seco.

Já o índice de área foliar e comprimento da parte aérea apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos onde o tratamento composto pelo dobro da dose recomendada de esterco bovino seco (T5) apresentou melhores resultados nas duas variáveis.

Estes resultados foram possíveis devido ao período em que a planta encontrava-se no momento da avaliação. Neste período de iniciação do crescimento, a planta estava absorvendo os nutrientes disponíveis, aumentando então o seu crescimento, assim como aumentando o tamanho de suas folhas.

Menezes et. al. (2014) encontraram resultados semelhantes ao avaliarem o crescimento inicial do quiabeiro sob diferentes doses de esterco bovino onde, as maiores alturas das plantas ocorreram nas maiores dosagens de esterco, isso ocorreu devido à quantidade de nutrientes que contém essas doses, fornecendo nutrientes essenciais para o crescimento das plantas como o Nitrogênio e o Enxofre.

Coincidindo com tais resultados, Matos (2018) ao avaliar a produtividade do quiabeiro com diferentes doses de esterco, também observou que a maior dose da adubação com o esterco bovino influenciou na maior altura das plantas.

Aos 30 dias após o desbaste, ocorreu a segunda avaliação do experimento e observando os dados obtidos (Tabela 02), foi possível observar que a única variável que não apresentou diferença estatística entre os tratamentos foi o comprimento da parte aérea. Nas demais variáveis, o tratamento que apresentou melhores resultados em todas foi o tratamento composto pelo dobro da dose recomendada de esterco bovino seco (T5).

Tabela 02. Avaliação do número de folhas (NF), índice de área foliar (IAF), comprimento da parte aérea (CPA), número de ramos (NR) e número de inserção de ramos (NIR) aos 30 dias após o desbaste.

TRATAMENTO	NF	IAF	CPA	NR	NIR
NPK ¹	8.50 b	198.94 bc	34.86 a	8.50 b	7.50 b
Testemunha	9.50 ab	168.90 c	31.35 a	9.00 ab	8.00 ab
50% ²	9.75 ab	231.05 b	38.00 a	9.75 ab	8.75 ab
100% ²	10.00 ab	228.69 b	37.30 a	10.00 ab	9.00 ab
200% ²	10.75 a	277.52 a	35.30 a	10.75 a	9.75 a
CV (%)	8.72	7.87	14.76	8.72	9.73
F	4.39	21.64	0.99	4.39	4.39

Médias seguidas da mesma letra não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ¹ NPK com formulação 04-14-08. ² Porcentagens referentes a adubação composta por esterco bovino seco.

Observando os dados obtidos nesse período, foi possível observar o desenvolvimento das partes aéreas das plantas como as folhas, o tamanho das folhas e os ramos. Esses resultados podem ser explicados devido à maior distribuição dos nutrientes absorvidos pelas plantas e nesse período da avaliação, ocorreu o início do florescimento e as plantas translocaram seus nutrientes e suas energias para a produção das flores.

Taiz e Zeiger (2006) explicam que na transição para o florescimento dentro da planta ocorrem alterações radicais no destino das células dentro do meristema apical da parte aérea forçando a produção das flores; explicam também que os sinais transmissíveis gerados na folha são necessários para a determinação do

ápice caulinar. Então, quanto maior o tamanho das folhas, maior a quantidade de sinais transmissíveis gerados para a indução floral.

Ao utilizarem esterco bovino em diferentes doses em plantas de algodoeiro, que é da mesma família do quiabeiro, Pereira et. al. (2009) observaram que as maiores doses de esterco bovino utilizadas influenciaram no crescimento das plantas, inclusive no índice foliar.

Na terceira avaliação que ocorreu aos 45 dias após o desbaste (Tabela 03), pode-se observar que os dados foram bem semelhantes à avaliação anterior onde o comprimento da parte aérea seguiu sem alterações estatísticas significativas entre os tratamentos e as demais variáveis apresentaram diferenças entre cada tratamento ao passar de 15 dias desde a última avaliação realizada.

Tabela 03. Avaliação do número de folhas (NF), índice de área foliar (IAF), comprimento da parte aérea (CPA), número de ramos (NR) e número de inserção de ramos (NIR) aos 45 dias após o desbaste.

TRATAMENTO	NF	IAF	CPA	NR	NIR
NPK ¹	11.00 b	195.89 b	66.50 a	11.00 b	10.00 b
50% ²	11.75 ab	198.79 b	66.40 a	11.75 ab	10.75 ab
100% ²	11.75 ab	213.16 ab	68.82 a	11.75 ab	10.75 ab
Testemunha	12.00 ab	166.28 b	62.60 a	12.00 ab	11.00 ab
200% ²	13.00 a	253.69 a	65.25 a	13.00 a	12.00 a
CV (%)	7.36	11.69	11.03	7.36	8.03
F	2.70	7.02	0.38	2.70	2.70

Médias seguidas da mesma letra não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ¹ NPK com formulação 04-14-08. ² Porcentagens referentes a adubação composta por esterco bovino seco.

O tratamento composto pelo dobro da dose de esterco (T5) permaneceu apresentando os melhores resultados para todas as outras variáveis. Tais resultados semelhantes ao analisado anteriormente mostram que neste período as plantas ainda tinham seu crescimento da parte aérea interrompido e estavam destinadas a enviar os nutrientes para o desenvolvimento de suas folhas e flores.

Aos 60 dias (Tabela 04) após o desbaste foi possível observar que os valores de índice da área foliar, comprimento da parte aérea e altura da planta não apresentaram diferença estatística significativa independente dos tratamentos. Já o

número de folhas, número de ramos, número de inserção de ramos e o comprimento da raiz, apresentaram diferenças significativas estatisticamente entre os tratamentos, sendo o tratamento com o dobro da dose recomendada de esterco bovino seco (T5) o que apresentou melhores resultados em todas as variáveis.

Tabela 04. Avaliação do número de folhas (NF), índice de área foliar (IAF), comprimento da parte aérea (CPA), número de ramos (NR), número de inserção de ramos (NIR), altura da planta (AP) e comprimento da raiz (CR) aos 60 dias após o desbaste.

TRAT.	NF	IAF	CPA	NR	NIR	AP	CR
NPK ¹	11.00 b	193.74 a	92.50 a	11.00 b	10.00 b	173.83 a	80.08 a
50% ²	12.75 ab	200.59 a	96.50 a	12.75 ab	11.75 ab	150.15 a	53.65 b
0% ³	12.75 ab	193.71 a	91.00 a	12.75 ab	11.75 ab	175.25 a	84.25 a
100% ²	13.00 a	217.48 a	97.60 a	13.00 a	12.00 a	169.47 a	71.87 ab
200% ²	13.75 a	226.30 a	91.40 a	13.75 a	12.75 a	182.35 a	90.95 a
CV (%)	7.14	12.23	9.71	7.14	7.76	9.89	15.01
F	4.99	1.37	0.44	4.99	4.99	2.07	6.30

Médias seguidas da mesma letra não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ¹ NPK com formulação 04-14-08. ² Porcentagens referentes a adubação composta por esterco bovino seco. ³ Porcentagem referente ao tratamento testemunha.

Segundo Oliveira et. al. (2014), a elevação das doses de esterco bovino pode ter resultados positivos devido ao fornecimento de elementos minerais de forma gradual à medida que ocorre o processamento dos minerais da matéria orgânica, suprimindo as necessidades das plantas em macronutrientes ao elevar os teores de P, K e N disponíveis.

Uma variável que chamou a atenção foi o comprimento das raízes onde os maiores resultados foram obtidos nos tratamentos NPK (T2), Testemunha (T1) e dobro da dose recomendada de esterco bovino (T5). Não se sabe de forma concreta o motivo do grande crescimento das raízes do tratamento testemunha, mas dos outros tratamentos pode ter ocorrido devido à busca das plantas por maiores espaços, por maiores quantidades de nutrientes que já podem ter sido escoados ou absorvidos ou até maiores disponibilidades de água.

Taiz e Zeiger (2006) explicam que a habilidade das plantas em obter água e nutrientes minerais do solo está relacionada à sua capacidade de desenvolver um

intenso sistema radicular e que a proliferação das mesmas depende da disponibilidade de água e nutrientes que circundam a raiz (rizosfera).

A adubação orgânica influenciou também na melhoria das propriedades físicas do solo que, segundo Oliveira et. al. (2016), são densidade aparente, estrutura, aeração, drenagem, retenção de água e consistência.

Durante o experimento e ao final, foi possível observar que houve uma redução na compactação do solo, ou seja, ocorreu um aumento do espaço poroso do mesmo, facilitando tanto o crescimento das raízes quanto uma melhor absorção da água e dos nutrientes. Além disso, houve também uma melhor agregação e estabilidade de agregados do solo, tornando-o mais resistente ao impacto da água, facilitando então a infiltração e diminuindo o escoamento superficial e a perda de solo. Essas podem ser também características que fizeram da adubação orgânica a melhor, em comparação a adubação química.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os dados coletados e das estatísticas realizadas, a adubação orgânica se fez superior em relação ao desenvolvimento das plantas com ela tratadas, assim como ocasionou melhorias significativas nas condições físicas do solo. Em comparação a adubação química, o tratamento que proporcionou um destaque no desenvolvimento vegetativo do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.) foi o tratamento composto pelo dobro da dose recomendada de esterco bovino seco (T5).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. N. C. de. Cultivo sustentável de quiabo utilizando diferentes espécies vegetais como cobertura do solo em sistema de plantio direto. Campos dos Goytacazes - RJ: **Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias**, 2015. Disponível em: <<http://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2016/04/Tese-FINAL-Impress%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2019.
- ARAÚJO NETO, S. E. de. et. al. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. Santa Maria – RS: **Ciência Rural**, 2009. V.39, n.5, p.1408-1413. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33113643016>>. Acesso em: 17 ago. 2019.
- ESPINDULA, M. C.; MARCOLAN, A. L. Café na Amazônia. Brasília-DF: **EMBRAPA**, 2015. 474p. Cap. 2. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/Livro_Cafe_na_Amazonia_2015.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2019.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um sistema de análise estatística por computador. Lavras – MG: **Ciência e agrotecnologia**, Nov./Dec. 2011. V. 35, n.6. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>>. Acesso em: 08 set. 2019.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa - MG: UFV, 2008. 3ª ed. 421p.
- FRANÇA, R. D. Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. Universidade Federal de Rondônia. Belo Horizonte – MG: **Geografias**, 2015. V.11, n. 1, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13392/10624>>. Acesso em: 08 ago. 2019.
- FREITAS, R. R. M. Crescimento, nutrição e produção do quiabeiro sob níveis de matéria orgânica do solo, irrigação e cobertura morta. **UEPB**: Catolé do Rocha – PB, 2016. 26 p. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/12108/1/PDF%20-%20Risley%20Rossana%20Medeiros%20Freitas.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2019.
- GALATI, V. C. Crescimento e acúmulo de nutrientes em quiabeiro ‘Santa Cruz47’. Jaboticabal – SP: **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP**, 2010. 26 f. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96892/galati_vc_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 ago. 2019.
- GOMES NETO, A. D. Rendimento do quiabo adubado com nitrogênio e esterco bovino. Areia – PB: **Universidade Federal da Paraíba**, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/727>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

GEÓGRAFOS. **Cidades de Rondônia**. Disponível em: <<http://www.geografos.com.br/cidades-rondonia/ji-parana.php>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

IBGE - Produção Agrícola Municipal. **IBGE** - Rio de Janeiro: IBGE - Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 08 set. 2019.

LAZIA, B. Aprenda sobre adubação orgânica e suas vantagens. **Portal agropecuário**, 2012. Disponível em: <<https://www.portalagropecuario.com.br/agricultura/aprenda-sobre-adubacao-organica-e-suas-vantagens>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

LEITE, H. M. F. et. al. Cultivo consorciado de olerícolas em sistema agroecológico. Recife – PE: **Revista Ciências Agrárias**, jan/abr, 2011. V.54, n. 1, p. 14-21. Disponível em: <<https://periodicos.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/174/173>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

MATOS, S. S. Produtividade do quiabeiro sob influência de diferentes doses de esterco bovino. **UFMA**: Chapadinha – MA, 2018. Disponível em: <<https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2902/1/SamiaMatos.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

MELLEK, J. E. Dejeito líquido bovino e alterações em atributos físicos e estoque de carbono de um Latossolo sob plantio direto. Curitiba – PR: **UFPR**, 2009. Disponível em: <http://www.pgcisolo.agrarias.ufpr.br/dissertacao/2009_02_19_mellek.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2019.

MENEZES, A. S. et. al. Crescimento inicial do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) cultivado com diferentes doses de esterco bovino. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**: Campina Grande – PB, 2014. V. 10, n. 4, p. 09-13. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/583/pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

MIRANDA, V. C. Produtividade e tempo de prateleira do quiabo em função da adubação nitrogenada e época de cultivo. Gurupi – TO: **UFT**, 2016. 60 f. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11612/316>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

MONTEIRO, J. E. B. A. et. al. Estimção da área foliar do algodoeiro por meio de dimensões e massa das folhas. Campinas – SP: **Bragantia**, 2005. V. 64, n. 1, p. 15-24. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/250023874>>. Acesso em: 02 set. 2019.

MOTA, W. F. da. et. al. Conservação e qualidade pós-colheita de quiabo sob diferentes temperaturas e formas de armazenamento. Viçosa – MG: **Horticultura**

brasileira, jan.- mar. 2010. V. 28, n. 1. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000100003>>. Acesso em: 08 set. 2019.

NASCIMENTO, P. S. et. al. Crescimento vegetativo do quiabeiro em função da salinidade da água de irrigação e da adubação nitrogenada. Bahia: **Colloquium Agrariae**, Jan-abr. 2017. V. 13, n.1, p.10-15. Disponível em:
<<http://journal.unoeste.br/index.php/ca/article/download/1621/1851/>>. Acesso em: 05 ago. 2019.

OLIVEIRA, A. P. de. et. al. Produtividade do quiabeiro adubado com esterco bovino e NPK. Campina Grande – PB: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2014. V.18, n.10, p.989–993. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n10p989-993>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

OLIVEIRA, A. P. et. al. Reposta do quiabeiro às doses de fósforo aplicadas em solo arenoso. Areia – PB: **Horticultura Brasileira**, 2007. V.25, p.180-183. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362007000200010>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

OLIVEIRA, J. G. R.; TAVARES FILHO, J.; BARBOSA, G. M. C. Alterações na física do solo com a aplicação de dejetos animais. Londrina – PR: **Geographia Opportuno Tempore**, 2016. V. 2, n. 2, Edição Especial, p. 66-80. Disponível em:
<<http://www.uel.br/revistas/ucl/index.php/Geographia/article/view/24590/19724>>. Acesso em: 04 dez. 2019.

PAES, H. M. F. et. al. Determinação da demanda hídrica do quiabeiro em Campos dos Goytacazes – RJ. Fortaleza: **Revista Ciência Agronômica**, 2012. V. 43, n. 2, p. 256-261. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rca/v43n2/a07v43n2.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

PELÁ, A. Efeito de adubos orgânicos provenientes de dejetos de bovinos confinados nos atributos físicos e químicos do solo e na produtividade do milho. Botucatu – SP: **UNESP**, 2005. Disponível em:
<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/99979/pela_a_dr_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 dez. 2019.

PEREIRA, J. R. et. al. Definição de doses de esterco bovino para o cultivo agroecológico do Algodão: i. Crescimento do algodoeiro herbáceo cv. BRS Rubi sob irrigação. **VII Congresso Brasileiro do Algodão**: Foz do Iguaçu – PR, 2009. Disponível em:
<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/428442/1/AFP.219p.125133.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

PINHEIRO, S. M. G. et. al. Rendimento de quiabo em função de doses de esterco bovino e NPK. In: Congresso Brasileiro de Olericultura. **Anais**. Viçosa – MG: ABH, 2011. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n10/v18n10a01.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2019.

REIS, F. A. dos.; LAURINDO, M. C. O. Aplicação de fungos micorrízicos arbusculares no tomateiro (*Solanum lycopersicum*). **CONTECC - Congresso**

Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia: Maceió – AL, 2018. Disponível em:

<http://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/agronomia/21_adfmantsl.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2019.

RIBEIRO, A. C. et. al. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa – MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG), 1999. 359p.

ROCHA, A. Quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) - valores nutricionais e características da planta. Viçosa – MG: **Portal Agropecuário**, 2013. Disponível em: <<https://www.portalagropecuario.com.br/agricultura/quiabo-abelmoschus-esculentus-l-moench-valores-nutricionais-e-caracteristicas-da-planta/>>. Acesso em: 08 set. 2019.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. **Sistema orgânico de produção de alimentos**. Alimentos e Nutrição: Araraquara, 2004. V.15, n.1, p.73-86. Disponível em: <<https://cdn.ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/ttt.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

SANTOS, J. F. dos. et. al. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. Areia - PB: **Horticultura Brasileira**, 2006. V.24, p.104-107. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362006000100021>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

SEDIYAMA, M. A. N. et. al. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. Viçosa – MG: **Revista Ceres**, nov/dez 2014. V. 61. Suplemento, p. 829-837. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461000008>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

SILVA, L. C. et. al. Análise do Crescimento de Comunidades Vegetais. Campina Grande – PB: **Circular Técnica – EMBRAPA**, 2000. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA/14458/1/CIRTEC34.PDF>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

SILVA, W. Z. da. et. al. Métodos de estimativa de área foliar em cafeeiro. Goiânia – GO: **Enciclopédia Biosfera- Centro Científico Conhecer**, 2011. V.7, n.13. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20agrarias/metodos.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2019.

SOBREIRA FILHO, M. G. **Manual de cultivo das hortaliças em horta doméstica, educativa e comunitária**. Recife – PE, 2012. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/20392712/manualdehortalicas>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

SOUZA, I. M. de. Produção do quiabeiro em função de diferentes tipos de adubação. São Cristóvão – SE: **UFS**, 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6605/1/IGOR_MACHADO_SOUZA.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2019.

SOUZA, J. L. Estudos de métodos de nutrição orgânica do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*). Tubarão - SC: In: **Congresso Brasileiro De Olericultura**, 1999. 39. Suplemento SOB (Resumo 375).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Artmed, 2006. 3ª ed.

TRANI, P. E. et. al. Calagem e Adubação para a Cultura do Quiabo. Campinas – SP: **Instituto Agrônômico (IAC)**, 2013. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/85.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2019.

TRANI, P. E.; TRANI, A. L. Fertilizantes: Cálculo de fórmulas comerciais. Campinas – SP: **Instituto Agrônômico**, 2011. 29p. (Boletim Técnico IAC, 208). Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/boletimtecnicoIAC-208.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.