



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA



DISSERTAÇÃO

SANDOVAL MENEZES DE MATOS

Uso de gliricídia sepium e rocha fosfata sob o crescimento e teores de (N, P e K) no cultivo de quiabo (*Abelmoschus esculentus L.*) e pepino (*Cucumis sativus L.*)

BOA VISTA - RORAIMA
2020



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA



SANDOVAL MENEZES DE MATOS

Uso de gliricídia sepium e rocha fosfata sob o crescimento e teores de (N, P e K) no cultivo de quiabo (*Abelmoschus esculentus L.*) e pepino (*Cucumis sativus L.*)

Sob Orientação do professor

Dr. Romildo Nicolau Alves

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Agroecologia em parceria: Universidade Estadual de Roraima - UERR, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Roraima - IFRR e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

BOA VISTA – RORAIMA
2020



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA



Copyright © 2020 by Sandoval Menezes de Matos

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR
Coordenação do Sistema de Bibliotecas
Multiteca Central
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR
Telefone: (95) 2121.0945
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M433u Matos, Sandoval Menezes de.
Uso de gliricídia sepium e rocha fosfata sob o crescimento e teores de (N, P e K) no cultivo de quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.) e pepino (*Cucumis sativus* L.). / Sandoval Menezes de Matos. – Boa Vista (RR) : 2020.

66 f. : il. Color. 30 cm.

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Agroecologia em parceria: Universidade Estadual de Roraima - UERR, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Roraima - IFRR e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, sob a orientação do Prof. Dr. Romildo Nicolau Alves.

1. Agricultura Orgânica 2. Agroecologia 3. Roraima 4. Sustentabilidade
I. Alves, Romildo Nicolau (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR III. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR
IV. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/RR V. Título

UERR.Dis.Mes.Agr.2020.05 CDD – 635.98114 (21. ed.)



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO
SANDOVAL MENEZES DE MATOS

Banca Examinadora

Aprovado em: 31_ /07_ / 2020

Prof. *DR*^o. Romildo Nicolau Alves - IFRR
Orientador

Prof. *DR*^o. Josimar da Silva Chaves - IFRR
Coorientador

Prof. *DR*^o. Fernando Gomes de Souza - UFRR
Membro titular

Prof^a. *DR*^a. Ivana Marques Marzano - IFRR
Membro titula



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA

 **INSTITUTO FEDERAL**
Roraima

DEDICATORIA

Este trabalho é dedicado ao todo poderoso (**DEUS DOS EXERCITOS**), aquele que nos dá forças para vencermos qualquer batalha impossível e, que, o homem jamais venceria se não buscar nele toda sabedoria que é vos dada por ele, em nome do senhor Jesus. Visto que, é bíblico: Confia no senhor de todo seu coração e não te estribes no teu próprio entendimento. Reconhece-o em todos os teus caminhos, e Ele endireitará as tuas veredas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA



AGRADECIMENTOS:

Os meus agradecimentos em primeiro lugar ao dono das nossas vidas, ao nosso todo poderoso e grandioso “**Deus dos exércitos**”, porque sem ele seria impossível o homem conquistar qualquer vitória. Toda sabedoria do ser humano vem exclusivamente do nosso criador e, a maior riqueza que o homem pode possuir é o saber. Visto que, amar a **Deus** sobre todas as coisas desse mundo seria o início da sabedoria. Aos meus grandiosos professores **Dotores:** Orientador (Romildo Nicolau Alves), Coorientador (Josimar da Silva Chaves), membro titular (Fernando Gomes de Sousa), membro titular (Ivana Marques Marzano). No entanto, Gostaria de agradecer diretamente a todos os professores doutores que tiveram um papel de educadores excelentes, durante toda fase desse processo de mestrado: (Dr. Plínio Henrique de Oliveira Gomide, Dra. Márcia Teixeira Falcão, Dr. Edmilson Evangelista da Silva, Dr. Jandiê da Silva, Dr. Járison, Dr. Alexandre Curcino, Dra. Tatiane Marie Martins Gomes de Castro), com a visão ensino aprendizagem em agroecologia, formando parceria com as instituições: (**Ifrr, Embrapa, Universidade Estadual de Roraima**). A todos os meus filhos: (Victor Cerqueira Matos, Alexandre Cerqueira de Matos, Nathalia Maciel Petri de Matos) e, toda família Maciel Petri: (Isaura Maciel, Katia Maciel Petri de Matos, Carlitos J. M. Petri, Cristina Maciel Petri, Isadora Maciel Petri, Isacarla Maciel Petri, Luiz Nicolas Maciel Petri, Rosangela Petri, Matheus Maciel, Mariana Maciel, Gabriel Maciel, Gustavo Maciel, Guilherme Maciel, Gisela Maciel, Carol Petri) E, todos meus familiares: Maria Menezes de Matos, José de Matos, Egídio Dias dos Santos, meus irmãos e irmãs, Gilmar Carvalho Cardoso que tanto incentivou-me a volta aos estudos. Aos alunos do (CNP), grupo de pesquisa do Instituto Federal de Roraima Nepeagro: (Ronielly, Brayan, Lucas, Ozeias Xavier, João Pedro, Igor, Erick Souza Guimarães). Os meus agradecimentos para a família do professor Dr. Romildo Nicolau Alves os quais deram-me apoio positivo na minha jornada. A todos os alunos que participaram do programa de pós-graduação em mestrado na área de agroecologia, contribuindo diretamente para nosso ensino aprendizagem visando passar o conhecimento para os pequenos e médios agricultores familiares do Estado de Roraima. Aos meus amigos: (Thiago Cidade, Romero Gomes, Eliseu Araújo, Tiago oliveira Lima, Gabriel Gomes, Hipolito Ribas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA



“O saber: é a iluminação de todas as sociedades existentes no planeta terrestre e, que, é dada do senhor.”
Disse o senhor nosso “DEUS”



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA



BIOGRAFIA DO AUTOR

Sandoval Menezes de Matos, Filho de Maria Menezes de Matos e Jose de Matos, nasceu em 14 de Novembro de 1961 na Bahia, Local: Sitio do Quito município de Jeremoabo BA. Concluiu seus estudos Técnicos com habilitação em eletrotecnica, pelo Instituto Federal (CEFT-RR) antiga escola (TÉCNICA FEDERAL) Fui aluno da Instituição Federal de Roraima e Hoje sou Servidor da instituição, trabalho como técnico de laboratório de eletrotecnica no Campo Novo Paraiso (CNP) NA BR174 Km 512 Vila de Caracarái-RR. Fez faculdade de licenciatura plena em Matemática pela (UERR) Universidade Estadual de Roraima e atualmente faço um Mestrado em Agroecologia pela Instituição: (UERR em parceria com IFRR e EMBRAPA). Sou um profissional qualificado na área de automação Industrial, formado pelo (SNAI) executando serviços de montagens de (CCM) comandos elétricos industriais, residenciais e prediais com habilidades profissionais voltado para área de manutenção elétrica. Vários cursos com certificação e, especialização, capacitação na área de eletroeletrônicos. Visto que, atualmente foço parte do Núcleo de Estudo Pesquisa e Extensão em Agroecologia (NEPEAGRO) do Instituto Federal de Roraima.



RESUMO

Matos, Sandoval Menezes. Uso de glicírdia sepium e rocha fosfata sob o crescimento e teores (N, P e K) no cultivo de quiabo (*abelmoschus escurentes l.*) e pepino (*cucumis sativus l.*)

As exigências nutricionais das hortaliças por macro e micro nutrientes, têm causado aos pequenos e médios produtores familiares, prejuízos relevantes com relação à produtividade e à segurança alimentar da nossa sociedade. Visto que, o objetivo desse trabalho é avaliar o crescimento de plantas de quiabo (*Abelmoschus escurentes L.*) e de pepino (*Cucumis sativus L.*), utilizando a matéria orgânica associada com (rocha fosfatada mais leguminosa glicírdia), para quantificar teores de (N, P e K) nas estruturas das plantas. O experimento foi conduzido no (IFRR-CNP) na casa de vegetação, utilizando-se vasos com capacidade de (6L⁻¹/ha), preenchidos com solo (Neosolo) coletado da camada de (0-20 cm), nas proximidades da área experimental. O delineamento foi em bloco ao acaso, com os tratamentos arranjados em um fatorial (2x2), sendo distribuídos nos blocos de forma inteiramente casualizados. O fatorial foi composto por dois níveis de glicírdia (sem glicírdia (S/G)) e (com glicírdia (C/G)) e dois níveis de rocha fosfatada (sem rocha (S/R)) e (com rocha (C/R)), com quatro repetições. Visto que, o solo utilizado é muito pobre em nutrientes primário e secundário, aplicou-se uma dose única de adubação orgânica, (25 t ha⁻¹) de esterco de ovino em todas as unidades amostrais, e posteriormente os diferentes tratamentos. Observou-se que, os resultados encontrados para os diferentes tratamentos não apresentaram diferenças, logo o agricultor pode abrir mão do uso da folha da glicírdia e da rocha fosfatada, desde que ele tenha esterco de ovino disponível. Nos resultados encontrados, observou-se que essa padronização da fertilidade dos vasos interferiu diretamente nos resultados estatísticos. No geral, em todas as análises, os resultados dos tratamentos não se diferenciaram entre si, pelo Teste de Tukey ao (nível de significância a 5%). As variáveis determinadas no estudo foram: altura de planta; espessura de caule; número de folhas; diâmetro do fruto, comprimento de fruto e peso de fruto. Quantificou-se: a porcentagem de água, teores de (N, P e K) disponíveis nas culturas, Teores de Ca²⁺ + Mg²⁺ e Al³⁺ trocáveis no solo e, análise de todos os solos utilizados em cada vaso, determinados após o cultivo das hortaliças.

Palavras-chave: Agricultura Orgânica. Agroecologia. Roraima. Sustentabilidade.



ABSTRACT

Matos, Sandoval Menezes. Use of sepium gliricidia and phosphate rock under growth and levels (N, P and K) in the cultivation of okra (*abelmoschus obscentes l.*) And cucumber (*cucumis sativus l.*)

The nutritional requirements of vegetables by macro and micro nutrients, have caused small and medium-sized family farmers, relevant losses in terms of productivity and safety of our society. Since, the objective of this work is to evaluate the growth of okra (*Abelmoschus obscentes L.*) and cucumber (*Cucumis sativus L.*) plants, using the organic matter associated with (phosphate rock plus gliricidia legume), to quantify levels of (N, P and K) in plant structures. The experiment was conducted at (IFRR-CNP) at greenhouse, using pots with a capacity of (6L⁻¹ / ha), filled with soil (Neosolo) collected from the layer of (0-20 cm), close to the experimental area. The design was in a randomized block, with the treatments arranged in a factorial (2x2), being distributed in the blocks in a completely randomized way. The factorial was composed of two levels of gliricidia (without gliricidia (S / G)) and (with gliricidia (C / G)) and, two levels of phosphate rock (without rock (S / R)) and (with rock (C / R)), with four repetitions. Since, the soil used is very poor in primary and secondary nutrients, a single dose of organic fertilizer (25 tha⁻¹) of sheep manure was applied in all sample units, and later the different treatments. It was observed that the results found for the different treatments showed no differences, so the farmer can give up the use of the gliricidia leaf and the phosphate rock, as long as he has sheep manure available. In the results found, it was observed that this standardization of vessel fertility directly interfered in the statistical results. In general, in all analyzes, the results of the treatments did not differ from each other, using the Tukey test at (significance level at 5%). The variables determined in the study were: plant height; stem thickness; number of leaves; fruit diameter, fruit length and fruit weight. It was quantified: the percentage of water, levels of (N, P and K) available in the crops, Ca²⁺ + Mg²⁺ + and Al³⁺ + content exchangeable in the soil and, analysis of all the soils used in each pot, determined after the cultivation of the vegetables.

Keywords: Organic Agriculture. Agroecology. Roraima. Sustainability.



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Relação C/N, teores de N, P e K no esterco de ovino e gliricídia.....	25
Tabela 2. Caracterização química do solo utilizado no experimento (0 - 20cm).....	27
Tabela 3. Variáveis fitotécnicas altura das plantas (cm), diâmetro do caule (mm) e número de folhas da cultura do quiabo	30
Tabela 4. Variáveis fitotécnicas, diâmetro de fruto (mm), comprimento de fruto (mm) peso de fruto (g) e número de fruto/planta do cultivo do quiabo	34
Tabela 5. Teores de água nas raízes, no caule, nas folhas, no pecíolo e nos frutos do cultivo do quiabo.....	36
Tabela 6: Teores de nitrogênio (N) nas estruturas das plantas do quiabo	38
Tabela 7. Teores de fosforo (P) nas estruturas das plantas de quiabo	38
Tabela 8. Teores de potássio (K) nas estruturas das plantas de quiabo.....	39
Tabela 9. Dados da análise química do solo ao final do experimento da cultura do quiabo ...	40
Tabela 10. Variáveis fitotécnicas altura das plantas (cm), diâmetro do caule (mm) e número de folhas da cultura do pepino	42
Tabela 11. Variáveis fitotécnicas, diâmetro de fruto (mm), comprimento de fruto (mm) peso de fruto (g) e número de fruto/planta do cultivo do pepino	46
Tabela 12. Teores de água nas raízes, no caule, nas folhas, no pecíolo e nos frutos do cultivo do pepino	46
Tabela 13: Teores de nitrogênio (N) nas estruturas das plantas do pepino	47
Tabela 14. Teores de fosforo (P) nas estruturas das plantas de pepino	48
Tabela 15. Teores de potássio (K) nas estruturas das plantas de pepino.....	48
Tabela 16. Dados da análise química do solo no final do experimento da cultura do pepin...	49



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA



APÊNDICES

Figura 1. Aplicação de Óleo de Nim	64
Figura 2. Molhamento dos vasos.....	65
Figura 3. Coleta de dados da temperatura.....	66



SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS:	6
BIOGRAFIA DO AUTOR	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
INDICE DE TABELAS	11
APÊNDICES	12
1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Fontes De Matéria Orgânicas	16
2.2 Esterco de Ovino	19
2.3 Gliricídia	19
2.4 Rochas Fosfatadas	21
2.5. Cultivo de hortaliças utilizando esterco de ovino e gliricídia	22
2.6 Cultivo das Hortaliças	22
2.6.1 Cultura do Quiabo	22
2.6.2 Cultura do Pepino:	24
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. Localização e Caracterização da área de estudo	25
3.2 Gráficos das Temperaturas de Campo	28
3.3. Metodologia de Campo	29
3.4. Delineamento estatístico	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Quiabo	31
4.2 Pepino	43
5. CONCLUSÕES	52
6. REFERÊNCIAS	53



1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem se caracterizado como um dos grandes produtores mundiais de hortaliças, esse sistema de produção tem sido utilizado especialmente por agricultores familiares, são características relevantes das pequenas e médias propriedades rurais sustentáveis. Neste contexto, a agricultura orgânica acaba assumindo papel de destaque no processo de produção dessas cultivares. Segundo CAVALCANTE *et al.* (2010) e PAES *et al.* (2012), no Brasil, os maiores produtores de hortaliças são os pequenos e médios agricultores familiares. Visto que, esses pequenos produtores familiares, aproveitam todos os espaços das pequenas propriedades para trabalhar com a agricultura orgânica, além do mais, não utiliza produtos derivados de petróleo

Atualmente no cenário nacional, a produção de hortaliças em sistema orgânico, têm se apresentado como uma atividade com potencial elevado. De modo que, em decorrência da necessidade de se produzir hortaliças no sistema orgânico, se tornou uma realidade, levando qualidade de vida para a mesa dos consumidores e preservando os ambientes ecológicos e toda sociedade, dentro dos pequenos espaços cultivados. De acordo com VIDAL (2011), o cultivo orgânico aparece não somente como uma forma alternativa ao sistema agroindustrial atual, mas, como uma forte base para uma mudança de paradigma e, da inter-relação entre a sociedade e a agricultura. Além do mais, vem resgatar as questões sociais, ecológicas e ambientais, colocando a agricultura dentro de um patamar sustentável, provocando um grande diferencial desse sistema de produção pois, permite a equidade e o equilíbrio das relações sociais, bem como, a sua sustentabilidade no tempo e no espaço.

De acordo com GALATI *et al.* (2013), o quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.) e o pepino (*Cucumis sativus* L.), essas hortaliças fazem parte da cadeia produtiva de alimentos, devido à sua importância na alimentação nutricional, uma vez que são importantes fontes de nutrientes para o homem. O quiabo é uma hortaliça muito popular em regiões de clima tropical, sobretudo devido à sua rusticidade e tolerância ao calor. O pepino, de acordo com Amaro *et al.* (2014), está entre as dez hortaliças de maior valor comercial no Brasil, sendo que, dentre as cucurbitáceas é uma das mais cultivadas em ambiente protegido.

O cultivo de hortaliças no Estado de Roraima, especialmente na região Sul do Estado, tem sido uma opção de renda para os pequenos e médios agricultores. Essas culturas podem ser cultivadas tanto em modelo convencional como também no sistema orgânico.



Na respectiva região Sul do Estado de Roraima, existem os produtores que trabalham com hortaliças cultivadas em sistemas orgânicos como também os que aderem o modelo convencional. O uso de estratégias e técnicas, na agricultura de precisão (AP) em função de diferentes sistemas de manejo das culturas de forma eficiente e pratico vai favorecer o o crescimento das hortaliças (SILVA 2016). Com base nessa situação, conseqüentemente para auxiliar esses produtores foi criado na região um núcleos de agroecologia, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima, *Campus* Novo Paraíso, chamado NEPEAGRO (Núcleo de Estudo Pesquisa e, Extensão em Agroecologia) e, também dando um grande suporte a UERR (Universidade Estadual de Roraima/*Campus* Rorainópolis). Os núcleos têm como objetivo desenvolver pesquisas que venham melhorar o sistema produtivo dos agricultores familiares.

A utilização de fontes orgânicas e minerais de baixa solubilidade, por exemplo as (rochas fosfatadas) é um dos eixos de trabalho do NEPEAGRO. Neste sentido é sabido que a matéria orgânica proporciona melhorias nas propriedades químicas, físicas e biológicas dos solos. Dentre as propriedades físicas, destaca-se a capacidade de conservação da água, melhora a densidade e a porosidade do solo causando a retenção das umidades no solo. Em relação às propriedades químicas, pode-se citar o aumento da disponibilidade de nutrientes, (macro e micronutrientes) de forma lenta (NOVAIS *et al.*, 2007). Quanto às propriedades biológicas, o efeito está relacionado ao aumento da biodiversidade da população microbiana, favorecendo disponibilidade de nutrientes e contribuindo no processo de decomposição da matéria orgânica (SOLTO *et al.*, 2008).

A *Gliricidia sepium* é uma leguminosa que tem sido plantada em propriedades rurais, graças à sua alta capacidade de produzir biomassa, em condições de baixa disponibilidade hídrica com alto teor de nitrogênio (N), em virtude de realizar o processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN). Segundo Dias e Souto (2008), as leguminosas fazem um papel especial no solo, como reduzindo o impacto ambiental, trabalhando a ciclagem de nutrientes evitando a erosão eólica e das chuvas, melhorando a macrofauna, aumentando os microrganismos do solo.

As rochas fosfatadas entram como principal fonte de fósforo (P) em sistema de adubação orgânica, visto que, além dos solos tropicais serem pobres em P, as fontes orgânicas em sua maioria contêm valores intermediários de P (GOMES, 2018, PEREIRA, 2017). Neste contexto, pesquisas sobre a disponibilidade de nutrientes a partir da junção de fontes orgânicas e fontes



minerais de baixa solubilidade são de grande importância para os pequenos e médios agricultores do sistema orgânico.

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar o crescimento e teores de (N,P e K), nas culturas do quiabo e pepino, quando cultivados com duas fontes de adubações orgânicas: (esterco de ovino e gliricídia) mais uma fonte de fosforo (rocha fosfatada).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fontes De Matéria Orgânicas

O Brasil é representado por um grande número de pequenos e médios agricultores familiares, predominantemente produtores de alimentos orgânicos. Este segmento é de grande importância nos aspectos: Econômico, social, ambiental, e cultural para o país, recebendo papel de destaque no cenário agrícola brasileiro (CRISTIANE 2015). O aproveitamento dos adubos orgânicos na agricultura familiar visa à sustentabilidade dos sistemas de produção e pode acrescentar nutrientes aos solos melhorando a produtividade agrícola. Visto que, a baixa fertilidade do solo pode ser devido à falta de matéria orgânica rica em macro e micronutrientes. De acordo com Anderson e Regiane (2011), é de grande relevância a disponibilidade de nutrientes acrescentados ao solo, para o aumento e produtividade das hortaliças. Segundo Silva et, al.(2013), a matéria orgânica do solo desempenha um papel fundamental, causando a sustentabilidade dos sistemas agrícolas que influencia nos atributos físicos químicos e biológico do solo. De acordo com Andressa (2016), os resíduos orgânicos são passivos de tratamentos pelo processo de compostagem que por meio da biodegradação funciona sintetizando e humificando em adubos orgânicos.

As pesquisas com esterco de ovino e outros tipos de adubação, tem mostrado que este pode ser um forte aliado na produção agrícola. Segundo FIGUEIREDO *et al.* (2012), a aplicação do esterco ovino eleva a atividade microbiana do solo, resultando numa maior disponibilidade de nutrientes. Desta forma, a utilização de esterco visando suprir a carência de nutrientes do solo pode ser uma alternativa para os agricultores familiares do Sul do estado de Roraima.

De acordo com CARIDE *et al.* (2012), as plantas necessitam que os nutrientes sejam mineralizados para serem absorvidos. A mineralização consiste de um processo biológico, que



resulta da decomposição da matéria orgânica. Segundo ROSCOE *et al.* (2006), a decomposição da matéria orgânica envolve todo um processo físico, químico e biológico, tendo a água como um dos principais elementos que viabiliza a sua decomposição.

Segundo LEITE *et al.* (2003), a matéria orgânica adicionada ao solo, contribui para retenção de água e pode aumentar a capacidade de troca de cátions (CTC), equilibrando a disponibilidade de nutrientes no solo. Os adubos orgânicos, tanto de origem animal quanto vegetal, podem possuir teores considerados elevados de nutrientes, que podem ser aplicados ao solo e, assim, disponibilizarem estes para as plantas durante seu ciclo.

No Sul do estado de Roraima há predominância da agricultura familiar. Alguns agricultores dedicam-se à criação de bovinos e animais de pequeno e médio porte (ovino, suíno, aves), outros a culturas anuais tais como milho, feijão, melancia ou frutíferas, por exemplo, laranja, limão, mamão, açaí e cupuaçu; ainda há aqueles agricultores que trabalham com hortaliças, como alface, rúcula, quiabo, pepino. Recentemente cinco produtores do município de Rorainópolis que trabalham com hortaliças foram certificados pelo Ministério da Agricultura como produtores orgânicos.

Os solos da região, em sua maioria, são pobres em nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas, principalmente N e P (MELO *et al.* 2004). Os agricultores que trabalham com hortaliças, usam os esterco, principalmente de bovinos e ovinos, como principais fontes desses nutrientes. Vale destacar que, em relação à aplicação dos esterco, alguns agricultores os aplicam sem realizar a cura ou mineralização desses materiais e, sem conhecer a origem nem a sua composição, podendo causar problemas às culturas anuais.

Trabalhos realizados por PEREIRA (2017) e GOMES (2018) demonstraram que o esterco de ovinos tem apresentado valores elevados de nitrogênio e fósforo (N e P). Logo, a mistura desse esterco com outras fontes orgânicas, pode ser uma alternativa para melhorar a disponibilidade de nutrientes para as hortaliças. No entanto, esse enriquecimento pode ser feito tanto utilizando outras fontes orgânicas como, associando às rochas moídas. Além do mais, a utilização das rochas fosfatadas como fontes de fósforo (P), irá acrescentar na produtividade dos frutos, visto que, o fósforo (P) é um dos nutrientes essenciais para as culturas. Embora os preços das fontes de fósforos (P) sejam considerados elevados para os pequenos e médios agricultores, a aplicação de fontes de fósforo (P) menos solúvel em água é importante nas culturas das hortaliças, levando-se em conta a produtividade que as proporciona.



De acordo com MELO *et al.* (2004), os solos do Sul do estado de Roraima apresentam baixos teores de nutrientes. Visto que, as técnicas de corrigir a deficiência é elevar a disponibilidade de nutrientes para planta, existe a utilização de fertilizantes químicos de alta solubilidade, tais como, a ureia (45% N), superfosfato simples e superfosfato triplo, com 18% e 38% de P_2O_5 , respectivamente, o Cloreto de potássio (60% K_2O). Sabe-se, no entanto, que a produção desses fertilizantes demanda uma grande quantidade de energia, proveniente dos combustíveis fósseis (ARAÚJO e ALMEIDA, 1993; CARMO *et al.* 2016). Por exemplo, para produção da amônia usa-se gás natural (DIAS e FERNANDES, 2006). Além disso, o uso desses fertilizantes pode causar a eutrofização de lagos e lençóis freáticos, quando utilizados em grandes dosagens (BARRETO *et al.* 2013). Como agravante, os agricultores têm usado os fertilizantes minerais sem nenhum critério. Vale destacar que, além de serem energeticamente insustentáveis e contaminadores da água, os fertilizantes minerais são caros para os pequenos e médios agricultores que em sua maioria são descapitalizados.

Fontes orgânicas como esterco de: (ovino, bovino, aves, e leguminosas), são excelentes fontes de nutrientes e, fixadoras de nitrogênio (N), podem ser utilizadas para melhorar a fertilidade do solo e, no caso da agricultura familiar, até substituir os fertilizantes minerais. No caso do Sul do estado de Roraima, as leguminosas são pouco utilizadas em virtude do desconhecimento por parte dos produtores rurais.

Leguminosa como a gliricídia (*Gliricídia sepium*), apresenta elevado teor de nitrogênio (N), resultados apresentados por GOMES (2018), ao analisar folhas e galhos tenros de gliricídia, verificou-se valores de 2,8% de N e 0,47% de P, enquanto que, ALMEIDA *et al.* (2008) ao analisarem folhas mais folíolos, verificaram valor de 4,0% de N e 0,24% P.

As rochas moídas podem ser utilizadas para enriquecimento dos materiais orgânicos ou do solo. O P é um dos elementos que pode ser disponibilizado via rocha moída. Geralmente, utiliza-se a rocha fosfatada para o fornecimento do fósforo (P). As rochas fosfatadas apresentam valores totais por volta de (18% de P_2O_5). Esse fósforo (P) vai sendo liberado lentamente para a solução do solo, de acordo com a acidez e os ácidos orgânicos presentes no solo (ARAÚJO e ALMEIDA, 1993).



2.2 Esterco de Ovino

Os trabalhos com esterco de ovinos têm demonstrado um potencial positivo de uso em cultivos de hortaliças, fazendo com que elas aumentem sua produtividade. De acordo com SILVA (2005), o esterco de ovinos é um dos melhores, devido sua qualidade química. Segundo SILVA *et al.* (2011), o desenvolvimento da planta é influenciado pela quantidade de nutrientes existente no esterco. De acordo com Cicero (2012), os adubos orgânicos mineralizados do esterco de ovinos e aplicado ao solo representam uma alternativa para aumentar a produção das hortaliças.

No sul do Estado de Roraima, análises de esterco de ovinos têm verificado valores de: 29,40; 14,25; 71,75; 31,75; 13,20; 13,50; 12,95; 0,095; 5,9; 0,372 e 1,22 g kg⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg, S, Na, Cu, Fe, Zn e Mn, respectivamente (PEREIRA, 2017). GOMES (2018) apresenta valores de macro e micronutrientes próximos dos citados anteriormente, 26,0; 9,5; 50,4; 13,2; 6,4; 7,7; 0,065; 27,50; 0,187; 0,395 e 1,815 g kg⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Zn Mn e Na, respectivamente. De acordo com Eulene *et al.* (2011), a necessidade de realizar avaliação com nutrientes orgânicos, como carbono e nitrogênio total, vai influenciar na quantificação fracionada recalcitrante e labial do solo, melhorando as lavouras e pecuárias e adquirindo mais substâncias húmicas. Segundo Caroline *et al.* (2016), o manejo do solo têm que ser trabalhado gradativamente, para não reduzi a matéria orgânica e a porosidade, com a resistência mecânica dificultando a penetração da água e, alterando as características físicas e químicas do solo. De acordo com Luiz *et al.* (2018), a mineralização do carbono da matéria orgânica, contribui na biota do solo, potencializando as áreas agroecológicas elevando a sustentabilidade da agricultura familiar.

2.3 Gliricídia

A (*Gliricídia sepium*) é uma planta nativa do México e América Central, mas, vem sendo estudada e domesticada ao longo dos séculos, podendo ser encontrada em diversos locais devido à sua baixa necessidade hídrica, capacidade de adaptação em diferentes tipos de solos e temperaturas, além de fixar o N atmosférico (STEWART *et al.* 1996). É uma árvore de porte médio, variando entre 10 a 12 metros de altura. Segundo RESENDE *et al.* (2013), a gliricídia é uma leguminosa arbórea que pode ser utilizada como forragem, lenha, cerca viva, controle de



erosão, sombra, tutor vivo para culturas, melhoramento do solo através de fixação biológica de N (FBN) e adubo verde; a sua utilização para fixação biológica de nitrogênio (FBN) e recuperação de áreas degradadas é relevante, por causa do acúmulo de nutrientes e sua baixa relação C/N. Segundo MAGHEMBE e PRINS (1994) e RANGEL *et al.* (2011), ela tem sido utilizada em sistemas de cultivo em aleias, por apresentar resistência ao estresse hídrico, elevado potencial de produção de biomassa e de acúmulo de nutrientes. De acordo com FORTES *et al.* (2004) a utilização das arbóreas fixadoras de N tem contribuído no combate às degradações do meio ambiente. Segundo Marlon *et al.* (2014), as leguminosas são excelentes alternativas para fixação biológica de nutrientes em solos degradados, além de fixar nitrogênio causa o melhoramento de fertilidade no mesmo. As leguminosas supre a necessidade de alimentação para os animais no período seco, devido o aumento dos alimentos nessa época de estiagem (JOSILE 2017). Outras fontes de leguminosas como, leucena, gliricidia associadas com palma forrageira para avaliar o potencial mineral na composição de alimento para os animais, é uma saída para compensar os custos econômicos na alimentação dos animais (KARINE 2018).

A necessidade de valorizar essa árvore é cada vez mais evidente, com relação ao controle da degradação do solo e pela fixação biológica de N na camada superficial do solo. A gliricídia é uma árvore que causa efeitos positivos no ambiente, segundo as pesquisas realizadas nos últimos anos, por ser uma leguminosa que têm um papel de extrema importância para a camada biológica do solo e por servir de alimento para os animais. Segundo DIAS (2005), o cultivo de gliricídia tem reduzido o estresse causado pelas altas temperaturas ambientais, com efeitos favoráveis sobre as plantas e o solo. De acordo com ALCÂNTARA *et al.* (2000), as leguminosas são excelentes na utilização como adubação verde, pelo fato de contribuírem com a produção e aumento da população microbiana do solo. Além do mais, os efeitos causados por essas árvores têm elevado as produtividades das culturas.

A adubação verde reduz a lixiviação de nutrientes do solo, aumenta os teores de matéria orgânica, fazendo com que a camada superficial se torne mais fértil. Segundo SILVA e MENEZES (2007) o aumento da matéria seca envolve o processo de fixação de N, o que permite ao sistema radicular a capacidade de absorver nutrientes em camadas mais profundas do solo. De acordo com MENEZES e SALCEDO (2007) é visível o aumento de nutrientes no solo quando se utilizam leguminosas como fertilizantes, ocorrendo uma elevação na disponibilidade de P e N. No Estado de Roraima, os estudos com adubos verdes envolvendo a gliricídia como uma das



leguminosas com elevado potencial de fixação de N ainda são incipientes, havendo necessidade de novas pesquisas. De acordo com Andrade et, al. (2015), a gliricidia é excelente para forragens contribuindo com criação de animais, favorecendo as pastagens agropecuária tornado os ambientes mais sustentável. Segundo Jhanssen et, al. (2017), a gliricidia se adapta aos climas diferenciados de cada região, com alto valor proteico e estiagens prolongadas podendo ser utilizado no processo de silagens para os animais.

2.4 Rochas Fosfatadas

As rochas fosfatadas podem ser utilizadas na adubação orgânica como fonte de P. Elas são fontes naturais não renováveis que são retiradas de jazidas. O fosforo (P) é um elemento mineral que aplicado ao solo será utilizado pelas plantas e, outra parte permanece fixa nos solos como complexo organo-mineral, tornando-se pouco disponível para as plantas, outra parte pode ser lixiviada pelas chuvas para os rios, oceanos, lagos e para regiões mais profundas do solo tornando inacessíveis às raízes das plantas. A rocha é a matéria prima para fabricação de fertilizantes fosfatados. O P dissolvido da rocha é absorvido pela planta através da membrana celular do tecido radicular. A mistura de rocha fosfatada com compostos orgânicos solubiliza o P, aumentando sua disponibilidade para as plantas. A legislação brasileira determinar que o teor de P da rocha deve ser informado e garantido pelo fornecedor (MAPA/IN Nº 39, de 8/08/2018). De acordo com GATIBONE *et al.* 2007, solos sem teor de P ou nenhuma adição de fertilizante fosfatado se torna difícil para o desenvolvimento das culturas. De acordo com FREIRE *et al.* (2005), a utilização dessas fontes de rochas fosfatadas é importante, em virtude de menor custo em relação a fertilizantes químicos altamente solúveis. Segundo CAIONE (2013) o P é fornecido de uma forma lenta para as plantas, devido a vir de uma fonte pouco solúvel. De acordo com Santos et, el. (2015), a produtividade das culturas, depende muito de nutrientes primário e secundário, visto que, o fosforo é um elemento necessário no seu metabolismo, na respiração e crescimento, além do mais têm um fator limitado no solo. Devido á carência, os agricultores familiares fazem uso das rochas fosfatadas, para aumentar e suprir as culturas com aplicação de rocha. Segundo Edna et, al. (2012), o desenvolvimento das culturas no seu processo metabólico, é necessário a presença de fosforo no solo devido os solos serem pobres nesse elemento. Segundo Nascimento (2017), a utilização de fontes de fosforo, associado com outros tipos de



adubo orgânicos ou fosfatada, pode auxiliar no crescimento das culturas quando adicionado com as dosagens corretas nas plantas.

2.5. Cultivo de hortaliças utilizando esterco de ovino e gliricídia

A aplicação de estercos e adubos verdes é uma prática favorável ao cultivo de hortaliças, tais como, o quiabo e o pepino, por serem culturas de importância para economia local. Sabe-se que, o quiabo e o pepino são culturas exigentes quanto aos teores de nitrogênio (N) no solo. A aplicação de nitrogênio (N), através da gliricídia, seja pela adubação verde ou fixação biológica, favorece a cultura do quiabo e do pepino, um desenvolvimento vegetativo com uma melhor qualidade nutricional para a planta, que crescem elevando o potencial produtivo através do processo de fotossíntese. De acordo com TAIZ e ZEIGER (2004), o nitrogênio (N) é importante para a nutrição das hortaliças, sendo essencial para a estrutura e funções nas células; para todas as reações enzimáticas nos vegetais, faz parte da molécula de clorofila (fotossíntese), é um componente das vitaminas (biotina, tiamina, niacina, riboflavina) e outras, além de atuar na produção e uso de carboidratos. A absorção de nitrogênio (N) pelos vegetais é na forma de amônia (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-). Segundo LOPES (1998), deve-se ter cuidado com o excesso de nitrogênio (N), para não afetar na produção e formação de frutos. A dose de nitrogênio (N) deve ser baseada nos manuais de recomendação e adubação, para não prejudicar os processos fisiológicos das plantas. Outro fator importante, de acordo com TRANI *et al.* (2008), o controle da quantidade de adubo orgânico, não pode ser aplicado em excesso para não afetar as culturas.

2.6 Cultivo das Hortaliças

2.6.1 Cultura do Quiabo

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.) é uma planta pertencente à família das *Malvaceae* de clima tropical com caule semi-lenhoso erecto, podendo atingir 3 m de altura. De acordo com MARTINEZ (2012), o quiabeiro é originário de países africanos, seu fruto suporta calor excessivo no verão e é de grande valor nutricional. As flores são hermafroditas e os frutos são do tipo cápsula. O quiabeiro apresenta período longo de frutificação, com escalonamento de



colheita. De acordo com MOTA *et al.* (2000), o quiabeiro é uma hortaliça de elevada produtividade, variando de 15.000 a 22.000 kg ha⁻¹, sendo uma cultura de fácil cultivo e de grande aceitação pelo mercado consumidor. Segundo Paulo *et al.* (2013), o quiabeiro é exigente em relação aos nutrientes, e o solo tem que ser corrigido a acidez com calcário e, esperar entre (30 90 dias) para elevar a saturação por base, seu (PH) ideal fica entre (5,5 e 6) é aconselhável o uso de matéria orgânica. De acordo com Herval *et al.* (2012). O quiabo é uma hortaliça de valor nutricional elevadíssimo com alta aceitação no mercado comercial. Segundo Tokeshi *ET al.* (2013), a absorção de nutrientes como o potássio (K), a planta do quiabeiro haverá um equilíbrio de nutrientes elevando a sua produtividade, efeito causado pelas micorrizas. Em decorrência disso, e necessário avaliar o efeito de doses de P no crescimento e produtividade do quiabeiro e obter o teor crítico de nutriente (ARILSON 2018).

O fruto do quiabeiro tem característica cilíndrica e alongada com uma extremidade afinada e a outra com forma nodal, existindo outra forma alongada, porém com formatos de quinias ao seu redor, mais são de cor esverdeados, porém existe quiabo de cor roxa. De acordo com KAYS (1991), GOPALAKRISHAN *et al.* (1982) e MOTA *et al.* (2000), o quiabo contém açúcares solúveis, fibras, vitaminas C, B1, A, e amidos, os quais são essenciais na saúde humana. Segundo OLIVEIRA *et al.* (2003), para obter uma alta produtividade é importante que adote o sistema de irrigação, mesmo sendo uma cultura resistente ao déficit hídrico, devido ser de regiões de climas tropicais. A irrigação do quiabeiro é um dos fatores importantes, porque os nutrientes essenciais ficam disponíveis ao se dissolvem na água. De acordo com MALAVOLTA (1989), o quiabeiro pode ser nutrido a partir do uso de fontes orgânicas. Segundo BENINCASA (2003), a matéria seca acumulada pela cultura do quiabo é resultado da fotossíntese, absorção de nutrientes e água. Vários fatores interferem no crescimento da planta de quiabo, como: temperaturas, clima, umidade do solo e o espaçamento. BECKAMANN (2007) destaca que doses elevadas de adubos devem ser evitadas, assim como também doses abaixo do recomendado. De acordo com COUTINHO *et al.* (1993), as hortaliças necessitam de nutrientes para o seu crescimento, dentro de um espaço de tempo curto correlacionado com os fatores abióticos e microbiológicos. Segundo Vanessa *et al.* (2013), os nutrientes servem para melhoramento da cultura no espaço de colheita, adequando para quantificar o fruto no decorrer do ciclo, fazendo uso de equações para melhor representar o seu crescimento.



A cultura do quiabo exige os seguintes nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn) para o seu desenvolvimento. O quiabo se desenvolve numa temperatura de 18°C a 35°C e pode ser cultivado no espaçamento de 90cm entre plantas e 50cm entre linhas. De acordo com FILGUEIRA (2012) essa cultura pode ser cultivada em qualquer solo, e o (PH) ideal está entre (5,5 e 6,5). Segundo Kleyton et al. (2017), a importância do melhoramento dos frutos depende diretamente dos nutrientes utilizados na dose correta para não afetar os frutos, visando uma produtividade aceitável dentro do valor comercial para a região. Segundo Pires et al (2014), existe a convivência das plantas espontânea com as hortaliças do quiabo no cultivo orgânico e o modelo convencional diferenciando-se devido a biodiversidade.

2.6.2 Cultura do Pepino:

O pepino (*Cucumis Sativus* L.) é originário da Índia onde era plantado em regiões montanhosas. Segundo CIVITA (1990), a África é o centro de origem das espécies dessa cultura, pertencente à família da *Cucurbitácea*. Sendo que, as pragas encontradas são: (a *Bemisia tabaci* biótipo B, os pulgões *Aphis gossypii* e *Myzus persicae* e os tripses, *Thrips tabaci*, *Thrips palmi* e *Frankliniella schultzei*) e, são sujeitos a doenças causados por fungos: (oídio (*Sphaerotheca fuliginea*), míldio (*Pseudoperonospora cubensis*), mosaicos causados por vírus e outros como nematoide-das-galhas *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*). É uma espécie de ciclo curto, herbácea e monoica. A planta de pepino tem hábito de crescimento rasteira ou trepador, caule herbáceo, provido de gavinhas e folhas intercaladas de maneira irregular; suas flores são masculinas ou femininas e a polinização é realizada pelas abelhas. De acordo com STUMPF (2013), as flores masculinas estão presentes em maior quantidade. Segundo a EMBRAPA (2010), a planta é de clima tropical, podendo ser cultivada em temperatura entre 15 e 25 °C, podendo também ser cultivada em períodos de chuvas em ambiente protegido. O cultivo dessa hortaliça com adubos orgânicos tem aumentado a qualidade do fruto. A produtividade média do pepino em condições normais de temperaturas e, que a cultura é bem conduzida e manejada varia entre 40 e 50 t/ha (GALVANI et al. (2000)). A planta do pepino tem um sistema radicular alongado sem muitas ramificações. Segundo FILGUEIRA (2013), o tutoramento serve como proteção, pois além de aumentar a produtividade e a qualidade do fruto, controla pragas, levando a uma maior produtividade. Em relação às doenças, as principais que acomete a cultura são:



oídio, antracnose, míldio, mancha-angular e as viroses, podendo causar perda da produtividade. Segundo MEBRIDE e BLASIAK (1979), o pH do solo exerce um controle na solubilidade e, na concentração dos íons no solo, fazendo com que as plantas absorvam os nutrientes que fiquem disponibilizados, constituindo fator importante com relação a produtividade agrícola FAGERIA (2000). O pepino é uma cultura exigente em macro e micronutrientes, tais como: N, P, K, Ca, Mg, S e B, Fe, Zn, Cu e Mn, sendo importantes para o bom desenvolvimento da cultura CARPENA *et al.* (1978). Desta forma, o uso de adubação orgânica contribui para o bom desenvolvimento da cultura pelo fato de disponibilizar nutrientes. De acordo com NOMURA e CARDOSO (2000) e CARDOSO e SILVA (2003), o pepino começa a florir aos 25 dias e seu ciclo de produção dura em média de 90 a 180 dias. Segundo Vargas *et al.* (2014), o processamento industrial melhora a qualidade do fruto na degustação dando mais saúde para os consumidores suprindo as suas necessidades. De acordo com Maria *et al.* (2018), o pepino tem boas condições edafoclimática, e produz bastante durante o ano em ambientes protegidos, elevando a economia dentro do agronegócio. Segundo Bruno *et al.* (2019), o pepino é uma cucurbitácea de clima tropical, sendo muito apreciado na Índia seu país de origem e, que, se adaptou aos climas do Brasil.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e Caracterização da área de estudo

O experimento foi conduzido em 09/05/2019 a 12/08/2019, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR)/*Campus* Novo Paraíso, na Vila de Novo Paraíso Km 512 da BR 174, no município de Caracaraí. O *Campus* encontra-se nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 1° 15' 01,46N'', longitude 60° 29' 12,30W'' e a uma altitude de 83,09 m. As coordenadas foram determinadas utilizando um GPS, marca Garmin Venture, com precisão de $\pm 1,2$ m.

Na área de estudo utilizou-se esterco de ovino, gliricídia (*Gliricídia sepium*) (folha + pecíolo) e rocha fosfatada. O esterco de ovino foi coletado de um produtor local. As folhas e pecíolo de plantas de gliricídia foram coletadas do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Agroecologia – (NEPEAGRO/IFRR/*Campus* Novo Paraíso), e a rocha fosfatada no mercado



local, com as seguintes especificações: 28% P_2O_5 , segundo o fabricante. Foi coletado, uma sub amostra do esterco e gliricídia, em seguida levadas ao Laboratório de Solo do IFRR/*Campus* Novo Paraíso, foram pesadas para tirar o peso úmido e logo após, colocadas em estufa de circulação forçada a 65 °C, por 72 horas. Vale destacar que, depois de 72 horas foram trituradas e passado no moinho tipo Willey, em seguida passado na peneira de 1 mm e tirado uma sub-amostra de 250mg e colocado em tubos de digestão, logo após colocado no bloco digestor por 30 minutos e descansando por 10 minutos, se repetindo o processo até atingir uma cor transparente. Uma sub amostra da rocha fosfatada, foi coletada e levada até o laboratório para determinação de sua composição química. As amostras de esterco e gliricídia foram digeridas, utilizando ($H_2SO_4 + H_2O_2$), e colocadas no bloco de digestão a 350 °C. A massa utilizada para digestão foi de 250 mg. Após a digestão, foram quantificados o (N, P e K) no esterco e gliricídia e apenas o fósforo (P) na rocha fosfatada. O carbono foi quantificado no esterco e na gliricídia por via úmida, de acordo com MATOS e MENDONÇA (2017). O nitrogênio (N) foi determinado utilizando um destilador Kjeldahl, o fósforo (P) por Colorimetria e o potássio (K) por fotometria de chama, de acordo com a Embrapa (2017). A relação C/N e os teores de (C, N, P e K) do esterco e da gliricídia, encontram-se na Tabela 1.



Tabela 1. Relação C/N, teores de (N, P, K e C) no esterco de ovino e gliricídia com os micronutrientes

FONTES	C/N	C	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	B
GLIRICÍDIA	12,79	430	33,60	2,10	20,50	11,00	5,55	2,50	4	144	14	34	57
ESTERCO	12,24	307	27,30	5,25	27,50	13,25	6,87	4,50	30	1380	160	385	-----
ROCHA		-----	-----	23,00	2,42	287,50	9,25	8,50	710	6100	10800	380	-----

O C foi determinado por oxidação com $K_2Cr_2O_7$. O N por Kjeldahl. O P por colorimétrica. K por fotômetro de chama. Fonte: Laboratório Agrotécnico Piracicaba Ltda



3.2 Gráficos das Temperaturas de Campo

A temperatura é considerada um fator relevante para a produtividade das hortaliças, devido às exigências de cada cultura. Visto que, a planta de quiabo produz significativamente em temperaturas altas, devido ser de regiões de climas tropicais e subtropicais, segundo estudos de Iarajane ET, al. (2013)

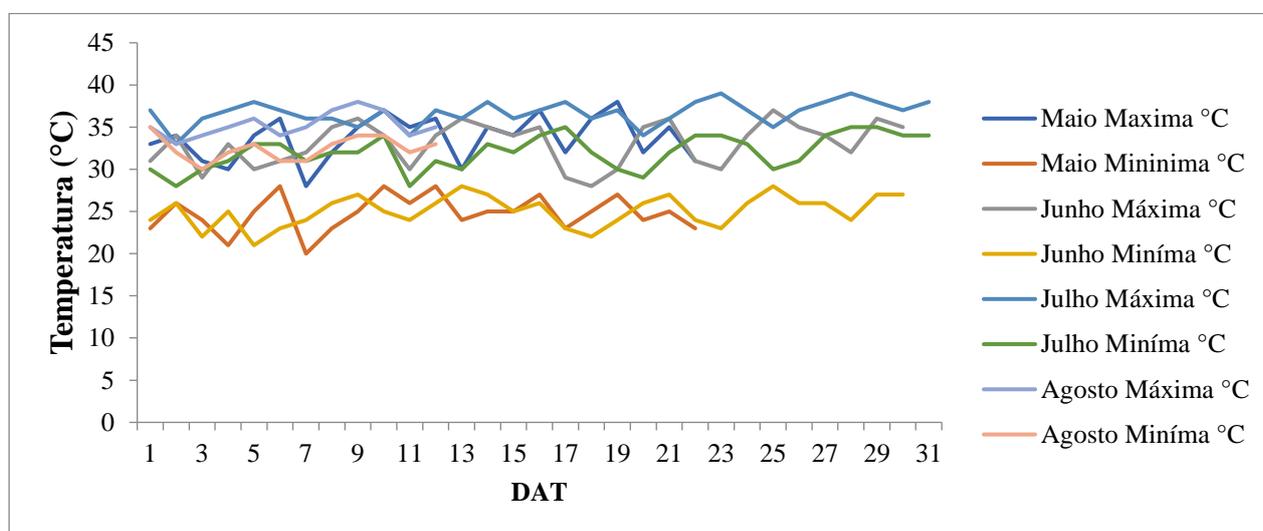


Gráfico 1: marcação de temperatura, máxima e mínima

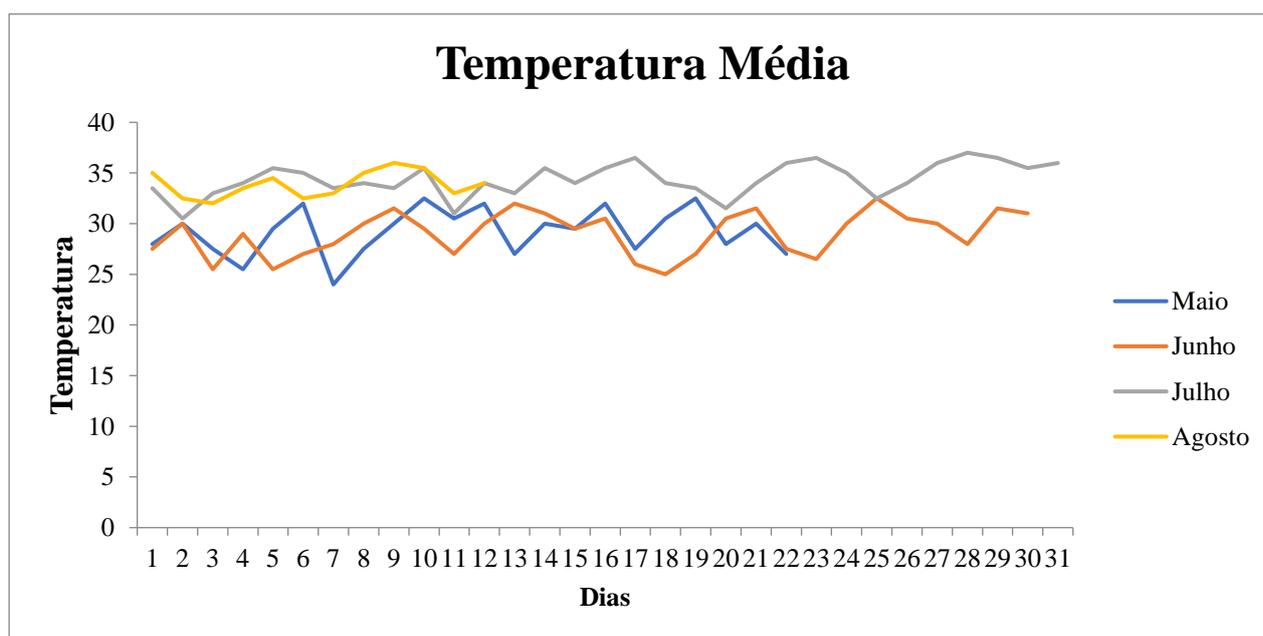


Gráfico 2: com as temperaturas do experimento no espaço protegido



3.3. Metodologia de Campo

O experimento foi conduzido no ambiente protegido, na estufa localizada no Núcleo de Estudo Pesquisa Extensão em Agroecologia (NEPEAGRO), do *Campus* Novo Paraíso. Foram utilizados vasos de capacidade de (6L⁻¹/há) os quais foram preenchidos com solo, classificados como Neossolo, coletados na camada (0-20cm). As amostras de solo, foram levadas para Laboratório de Solo e Planta do IFRR - *Campus* Novo Paraíso, seguindo de secagem e logo após passado na peneira de 2mm, para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA). Em seguida, foram caracterizados quimicamente e os resultados encontram-se na Tabela 2, antes do experimento receber todos os tratamentos.

Tabela 2. Caracterização química do solo antes de receberem os tratamentos utilizado no experimento (0 - 20cm)

Solo	pH _{H2O}	P mg/dm ³	K cmolc/dm ⁻³	Ca ⁺² + Mg ⁺² cmolc/dm ⁻³	Al ⁺³
0-20 cm	5,4	3,4	0,04	0,3	0,3

Fonte: Laboratório de Solos e Planta – IFRR/Campus Novo Paraíso. Todas as análises foram realizadas de acordo com a EMBRAPA (2009).

É importante destacar que, devido à baixa fertilidade do solo utilizado no estudo da (Tabela 2), uma dose de (25 t ha⁻¹) de esterco de ovino (FIGUEIREDO *et al.* 2012) foi aplicada em todos os vasos, a fim de uniformizar a fertilidade do solo, para posterior aplicação dos tratamentos. Sendo assim, uniformizou-se o solo presentes em todos os vasos. Portanto, isso foi preciso para evitar que, diante da baixa fertilidade do solo, as plantas produzissem pouca biomassa, prejudicando assim as avaliações.

A partir dessa padronização da fertilidade do solo, foi possível verificar que a aplicação do esterco influenciou diretamente nos resultados do trabalho e, observou-se que, a dose de (25 t/ha) de esterco de ovino atendeu a demanda nutricional das plantas, pelo menos quando comparado com os tratamentos utilizados. No entanto, a dose de glicíndia e rocha fosfatada, utilizada no estudo, pode ter ficado abaixo do que a planta precisava para uma elevada produtividade. Na Tabela 1, encontram-se os teores de (N, P e K) no esterco utilizado no estudo.

Os vasos foram umedecidos e deixados descansar por 10 dias. Após esse período, aplicaram-se as doses de rocha fosfatada (0 e 120 kg ha⁻¹ P₂O₅) e a glicíndia (0 e 20 t ha⁻¹), sendo



esta aplicada de forma seca e triturada em moinho Willey. Em seguida foram plantadas três sementes por vaso de pepino (var. Valência) e quiabo (var. Aodai). As plantas começam a germinar do 5º ao 7º dia. Após a germinação, as plantas foram desbastadas, deixando uma planta/vaso. As plantas foram plantadas em 09/05/2019 e coletadas 12/08/2019. Os vasos foram irrigados com água destilada diariamente de acordo com a capacidade de campo, para evitar a salinidade do meio osmótico. As avaliações iniciaram-se em 24/05/2019, sendo realizadas em intervalos de 2 dias até o final do experimento. As variáveis avaliadas no período do experimento foram: altura de planta (cm), diâmetro de caule (mm), número de folha, diâmetro de fruto (mm), peso de fruto (g), comprimento de fruto (cm) e número de fruto por planta.

No 35º dia foram coletadas as folhas indicadoras (F.I) das culturas, colocadas em saco de papel, levadas ao laboratório e colocadas em estufa a 65 °C por 72h, de acordo com a recomendação da EMBRAPA (2009), com a finalidade de determinar a massa fresca e seca das folhas. Após realizar a quantificação foram trituradas no moinho e em seguida foi realizada a digestão para a análise de quantificação dos nutrientes no material.

Na coleta do experimento, as plantas foram separadas em raiz, caule e folha. Em seguida esses materiais foram pesados e sub amostras foram colocadas em saco de papel, posteriormente levados a estufa a 65°C por 72h após coletadas e secas para determinação de umidade. Também foi determinada a umidade no fruto. Os materiais, após a secagem, foram triturados em moinho Willer e digeridos para quantificação de N, P e K. A quantificação desses elementos foi realizada de acordo com o protocolo da EMBRAPA (2017). Para o controle de pragas, principalmente pulgão (*Aphis gossypii*), durante o período de cultivo das hortaliças, foi utilizado óleo de Nim (*Azadirachta indica*) na concentração de 2%, aplicado semanalmente.

3.4. Delineamento estatístico

O delineamento foi em bloco casualizados - DBC, com os tratamentos distribuídos inteiramente ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 2x2, sendo dois níveis de gliricídia (sem gliricídia – S/G (0 t ha⁻¹) e com gliricídia – C/G (20 t ha⁻¹)) e dois níveis de rocha fosfatada: sem rocha – S/R (0 kg ha⁻¹ P₂O₅) e com rocha – C/R (120 kg ha⁻¹ P₂O₅). As culturas foram analisadas separadamente. As análises estatísticas foram feitas com auxílio do programa estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2011), aplicando-se o teste F para aferição de



diferenças entre tratamentos. Foram realizados os desdobramentos utilizando-se teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quiabo

Na tabela 3, encontram-se as variáveis de altura de planta (cm), diâmetro do caule (mm) e número de folhas para a cultura do quiabo, que os tratamentos não se diferenciaram entre si pelo Tukey a 5%, dentro das diferentes datas de coleta. No geral, a não diferença estatística entre os tratamentos se repete para outras variáveis e para a cultura do pepino (Tabelas 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10). Segundo Gustavo (2015), trabalhando com frutos de quiabo utilizando biofertilizante entre, não houve diferenças significativas entre os tratamentos, para os teores de macronutrientes de fósforo (P) e potássio (K). Estudos realizados por JULIANO E MARCOS (2012), mostram que a falta dos macronutrientes nas hortaliças causam sintomas de deficiência na sua fisiologia vegetal, e, nos seus resultados apontaram que a falta desses elementos implica no seu crescimento.

Ainda na Tabela 3, verifica-se que o valor da média geral de uma determinada variável não se distanciou dos valores das médias dos tratamentos. Isso é esperado, visto que a média geral é um valor médio das médias dos tratamentos. Outro ponto a se destacar são os valores dos coeficientes de variação (CV%). Apesar do trabalho ter sido realizado em estufa, constatou-se elevado coeficiente de variação em algumas datas de coleta.

Quando avaliado os resultados da variável altura de planta (cm), observou-se valor de 54,50 cm na última data de coleta (02/07/2019) (Tabela 3). Este valor foi superior aos valores obtidos por SANTOS *et al.* (2010), que avaliaram o quiabeiro no início do florescimento, cultivado na presença de diferentes espécies de plantas competidoras e encontraram valores de altura de plantas variando de 12,42 a 21,87 cm; porém, inferior ao obtido por COSTA (2014), que verificou a altura quiabeiro de 73,82 cm.

Em relação ao número de folhas (Tabela 3), os resultados variaram de 4 a 11 folhas/planta, corroborando com os resultados obtidos por SANTOS *et al.* (2010), que avaliando o número de folhas de quiabeiro, quando cultivado com plantas competidoras, obtiveram valores variando de 4,67 a 8,92 folhas/planta.



Tabela 3. Variáveis fitotécnicas altura das plantas (cm), diâmetro do caule (mm) e número de folhas da cultura do quiabo

Tratamento	Primeira avaliação - 24/05/2019						Quarta avaliação - 02/06/2019					
	Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas		Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas	
Níveis	..... cm	.....	..... mm	.....	-	-	..... cm	.....	..... mm	.....	-	-
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	5,30aA	7,10aA	1,57aA	2,09aA	3aA	4aA	21,00aA	11,25aA	3,91aA	3,78aA	10aA	5aA
C/G	8,27aA	7,80aA	2,23aA	1,93aA	4aA	4aA	12,27aA	12,80aA	3,45aA	4,18aA	6aA	9aA
Média geral	7,13		1,95				14,33		3,83		7	
CV (%)	32,83		30,04		28,67		101,01		47,57		64,58	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicíndia; C/G: com glicíndia; S/R: sem rocha fosfatada; S/R: com rocha fosfatada



Tabela 3. Continuação.....

Tratamento	Sétima avaliação - 11/06/2019						Décima avaliação - 20/06/2019					
	Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas		Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas	
Níveis	..... cm .....		..... mm		-		..... cm .....		..... mm		-	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	17,55aA	21,00a A	5,88aA	6,66aA	7aA	8aA	27,25	30,75	8,84aA	10,68aA	8aA	10aA
C/G	24,60aA	23,25a A	6,89aA	7,42aA	9aA	9aA	32,00	35,25	11,66a A	11,80aA	11aA	11aA
Média geral	21,60		6,71		8		31,31		10,75		9	
CV (%)	25,46		28,17		16,77		29,10		25,07		13,28	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicíndia C/G: com glicíndia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Tabela 3. Continuação

Tratamentos	Décima terceira avaliação - 29/06/2019						Décima quarta avaliação - 02/07/2019					
	Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas		Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas	
Níveis	..... cm .....		..... mm		-		..... cm .....		..... mm		-	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	40,00aA	42,75a A	-	-	9aA	20aA	45,00aA	46,87aA	-	-	-	-
C/G	45,37aA	50,00a A	-	-	10aA	11aA	51,75aA	54,50aA	-	-	-	-
Média geral	44,53		-		12		49,53		-		-	
CV (%)	22,75		-		74,89		22,80		-		-	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%.

S/G: sem gliricídia C/G: com gliricídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Na Tabela 4, observou-se que também não ocorreram diferenças estatísticas entre si pelo teste Tukey a nível 5% de probabilidade. Em relação à variável comprimento do fruto (mm), os valores observados variaram de 140,3mm a 169,3 mm (Tabela 4). Estudos de OLIVEIRA *et al.* (2003) verificaram valores médio de 140,0 mm para o fruto de quiabo, quando se aplicou 200 kg ha⁻¹ de N orgânico. Por outro lado, FOLINI e ZANIN (1993) relatam valores de 111,0 a 150,0 mm de comprimento de fruto. Em relação ao diâmetro de fruto (mm), variaram de 15,8 a 17,7 mm (Tabela 4), enquanto MOTA *et al.* (2005), verificaram diâmetro de 14,45 a 33,17 mm, trabalhando com diferentes cultivares de quiabo. O peso do fruto no presente trabalho variou de 148,39 g até 189,65 g (Tabela 4). Em relação ao número de frutos/planta, os tratamentos apresentaram um valor médio de fruto de 10,50 frutos/planta (Tabela 4).



Tabela 4. Variáveis fitotécnicas, diâmetro de fruto (mm), comprimento de fruto (mm) peso de fruto (g) e número de fruto/planta do cultivo do quiabo

Tratamento Níveis	Diâmetro de fruto		Comprimento de fruto		Peso de fruto		Nº de frutos/planta	
	mm		mm		g		-	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	160,8Aa	176,7Aa	169,3Aa	160,8Aa	189,65Aa	169,7Aa	11,50Aa	16,08Aa
C/G	158,1Aa	167,6Aa	140,3Aa	152,1Aa	148,39Aa	157,18Aa	8,75Aa	15,21Aa
Média geral	16,58		15,56		15,56		10,50	
CV%	7,19		7,66		16,11		39,84	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem gliricídia C/G: com gliricídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA

 **INSTITUTO FEDERAL**
Roraima

Tabela 5. De acordo com MOTA et al. (2005) a porcentagem de água nos frutos das diferentes cultivares de quiabo variaram de 89,77% a 91,28%. No presente trabalho, avaliou-se a porcentagem de água não apenas nos frutos, mas também na folha, caule, pecíolo e raiz. Observa-se que os valores de umidades no presente trabalho ficaram abaixo do menor valor verificado por MOTA et al. (2005).



Tabela 5. Teores de água nas raízes, no caule, nas folhas, no pecíolo e nos frutos do cultivo do quiabo

Tratamento Níveis	Água nas raízes		Água no caule		Água nas folhas		Água no pecíolo		Água do fruto	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	78,97A a	60,29Aa	70,88Aa	72,83Aa	70,88Aa	72,83A a	73,60Aa	85,62Aa	71,42Aa	74,09Aa
C/G	77,46A a	78,74Aa	71,21Aa	72,25Aa	71,21Aa	72,25A a	84,13Aa	81,77Aa	71,60Aa	68,77Aa
Média	73,86		71,79		71,47		81,28		71,47	
CV (%)	29,02		4,13		7,76		9,92		10,00	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicíndia C/G: com glicíndia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Na tabela (Tabelas 6, 7 e 8) estão apresentados os teores de N, P e K em diferentes partes do quiabeiro, onde observou-se o mesmo comportamento das demais variáveis, os tratamentos não se diferenciaram entre si pelo Tukey a 5%, com exceção o N na folha (Tabela 6). Para essa variável, os tratamentos C/G-S/R e C/G-C/R se diferenciaram estatisticamente pelo Tukey a 5%. Vale destacar que, os teores de N, P e K na folha indicadora foram determinados no momento do florescimento do quiabeiro e nas demais partes no final do experimento. Observa-se que os teores de N são mais expressivos na folha, folha indicadora e fruto do que na raiz, caule e pecíolo (Tabela 6). Esse mesmo comportamento é observado para P e K (Tabelas 7 e 8), exceto o K no pecíolo que se apresentou com valores próximos ao da folha, folha indicadora e fruto (Tabela 7). Considerando os teores de N, P e K na folha indicadora como um parâmetro de avaliação da qualidade nutricional do quiabeiro. Observa-se que esses valores ficaram próximos ou dentro dos intervalos aceitáveis para o quiabo de acordo com os valores de referência indicados pela EMBRAPA (2017),. O N na folha indicadora variou de 23,07 a 29,15 g.kg⁻¹, o P foi de 2,10 a 2,46 g.kg⁻¹ e o K de 39,60 a 43,56 g.kg⁻¹ (Tabelas 6, 7 e 8). A EMBRAPA (2009) recomenda teores de 35 a 50 g.kg⁻¹ de N, 3 a 5 g.kg⁻¹ de P e 25 a 40 g.kg⁻¹ de K.



Tabela 6: Teores de nitrogênio (N) nas estruturas das plantas do quiabo

Tratamentos Níveis	N folha		N folha indicadora		N pecíolo		N caule		N raízes		N fruto	
	g kg ⁻¹											
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	25,27A	23,22A	23,07Aa	25,37Aa	5,50Aa	6,20Aa	4,55Aa	4,80Aa	4,27Aa	3,32Aa	28,97Aa	28,92Aa
C/G	28,35A	23,65B	24,25Aa	29,15Aa	8,12Aa	7,47Aa	6,50Aa	4,30Aa	3,92Aa	3,92Aa	30,47Aa	30,72Aa
Média	25,12		25,46		6,82		5,03		3,86		29,77	
CV%	10,35		25,37		20,86		26,46		27,56		9,84	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicíndia fosfatada C/R: com rocha fosfatada C/G: com glicíndia S/R: sem rocha

Tabela 7. Teores de fosforo (P) nas estruturas das plantas de quiabo

Tratamentos Níveis	P folha		P folha indicadora		P pecíolo		P caule		P raízes		P fruto	
	g kg ⁻¹											
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	2,64Aa	3,62Aa	2,20Aa	2,10Aa	0,58Aa	0,58Aa	0,35Aa	0,46Aa	0,34Aa	4,74Aa		
C/G	1,99Aa	1,98Aa	2,37Aa	2,46Aa	0,58Aa	0,73Aa	0,10Aa	0,52Aa	4,66Aa			
					0,43Aa				0,54Aa	3,68Aa		
					0,55Aa				5,69Aa			
Média	2,56		2,28		0,53		0,44		0,47		4,69	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicíndia fosfatada C/R: com rocha fosfatada C/G: com glicíndia S/R: sem rocha



Tabela 8. Teores de potássio (K) nas estruturas das plantas de quiabo

Tratamentos Níveis	K folha		K folha indicadora		K pecíolo		K caule		K raízes		K fruto	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	
	..... g kg ⁻¹											
											
S/G	21,43Aa	34,10A	40,93A	43,58Aa	32,15Aa	38,98Aa	11,68Aa	14,28Aa	12,33Aa	29,88Aa	11,68Aa	28,58Aa
		a	a									
C/G	23,38Aa	26,63A	41,48A	39,60Aa	30,85Aa	34,75Aa	10,05Aa	13,95Aa	9,08Aa	28,25Aa	11,68Aa	25,65Aa
		a	a									
Média	26,38		41,39		34,18		12,49		11,19		28,09	
CV%	20,42		16,48		16,43		30,49		30,42		8,83	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%.

S/G: sem gliricídia C/G: com gliricídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada

Valores de variáveis do solo quantificadas no final do experimento encontram-se na Tabela 9. Verifica-se que, no geral, os tratamentos não se diferenciaram estatisticamente. Observa-se, no entanto, que os valores de P se elevaram muito com a aplicação do esterco de ovino. É possível verificar essa informação ao comparar o valor de P na Tabela 2 ($3,4 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) com o valor de P do tratamento S/G e S/R ($48,6 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$). O tratamento C/R e C/G diferiu-se, demonstrando o efeito da adição de esterco, da gliricídia associada a rocha fosfatada (Tabela 9). Vale destacar que os valores de P da Tabela 9 se encontram classificados de bom para muito bom de acordo com RIBEIRO *et al.* (1999). Em relação aos teores de K e Ca + Mg, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Esses valores reforçam a conclusão de que a aplicação do esterco interferiu nos resultados do trabalho. Os valores de K e Ca + Mg, na Tabela 9, são considerados valores médios (RIBEIRO *et al.*, 1999). Visto que, as análises de solo, antes dos tratamentos foram muito baixas. ($P=3,4 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, $K=19 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2} = 0,3 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$, $\text{Al}^{+3}=0,3 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$) antes de receberem os tratamentos eram muito pobres em nutrientes e, seria incapaz de uma planta produzi seus frutos foi feita uma comparação. Por isso então, comparando a tabela 9 ao final do experimento com a tabela solo 2 depois de ter recebido todos os tratamentos, é notório o aumento que foi quantificado de nutrientes no solo ao final do experimento.

Tabela 9. Dados da análise química do solo ao final do experimento da cultura do quiabo

Tratamentos Níveis	P $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$		Al^{+3}	K $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$				$\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$	
	S/R	C/R		S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	48,6aA	64,4aA	27,0A	40,5bA	1,4bA	1,6aA	0,3aA	0,3aA	
C/G	45,0aB	71,5aA	72,0aA	74,2aA	1,9aA	1,6aA	0,2aA	0,2aA	
Média geral	57,40		53,43		1,57		0,26		
CV%	22,81		33,48		31,17		43,92		

Média com letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. Fósforo e Potássio disponíveis pelo Mehlich; Cálcio + Magnésio e Alumínio trocáveis (KCl 1 mol/L).



4.2 Pepino

Os valores de altura de planta (cm), diâmetro de caule (mm) e número de folhas para a cultura do pepino se encontram na Tabela 10. Os resultados estatísticos nas análises do pepino foram similares aos do quiabo, ou seja, os tratamentos não se diferenciaram pelo Tukey a 5%. Verificase que o pepino atingiu em média 243,0 cm de altura, 9,85 mm de diâmetro de caule e 41 folhas. O tratamento C/G e C/R foi superior ao tratamento C/G e S/R para variável altura de planta (Tabela 10). A superioridade desse tratamento deve-se basicamente ao efeito conjunto do esterco, glicíndia e da rocha fosfatada.



Tabela 10. Variáveis fitotécnicas altura das plantas (cm), diâmetro do caule (mm) e número de folhas da cultura do pepino

Tratamento	Primeira avaliação - 24/05/2019						Quarta avaliação - 02/06/2019					
	Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas		Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas	
Níveis	..... cm .....		..... mm		-		..... cm .....		..... mm		-	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	5,90aA	7,05aA	3,28aA	4,12aA	5aA	5aA	35,85aA	42,87aA	7,24aA	8,36aA	14aA	12aA
C/G	4,75aA	6,67aA	2,67aA	3,53aA	3aA	5aA	45,20aA	39,52aA	7,10aA	7,45aA	11aA	13aA
Média geral	6,50		3,63		5		43,60		8,04		-	
CV (%)	18,51		11,63		7,62		29,13		19,68		-	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicircídia C/G: com glicircídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Tabela 10. Continuação.....

Tratamento	Sétima avaliação - 11/06/2019						Décima avaliação - 20/06/2019					
	Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas		Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas	
Níveis	..... cm	.....	..... mm	.....	S/R	C/R	..... cm	.....	..... mm	.....	S/R	C/R
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	91,12aA	88,28bA	8,26aA	9,26aA	24aA	28aA	159,50a A	200,00a A	8,84aA	9,70aA	24aA	26aA
C/G	88,96aB	132,37a A	7,59aA	9,17aA	24aA	26aA	143,25a B	236,75a A	8,13aA	10,26a A	19aB	29aA
Média geral	114,12		9,14		27		197,33		9,85		26	
CV (%)	28,02		15,00		20,82		30,07		0,00		22,67	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicircídia C/G: com glicircídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Tabela 10. Continuação

Tratamento	Décima terceira avaliação - 29/06/2019						Décima quarta avaliação - 02/07/2019					
	Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas		Altura de planta		Diâmetro do caule		Número de folhas	
Níveis	..... cm .....		..... mm		-		..... cm .....		..... mm		-	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	189,00aA	227,00b A	-	-	36aA	48aA	197,00a A	232,75a A	-	-	-	-
C/G	162,00aB	305,00a A	-	-	24aB	46aA	164,25a B	317,25a A	-	-	-	-
Média geral	235,46		-		41		243,00					
CV (%)	33,12		-		58,38		34,54					

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%.
S/G: sem glicirídica C/G: com glicirídica S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



O peso médio do fruto de pepino do presente trabalho ficou em 179,74g (Tabela 11). Trabalho como o de CARDOSO e SILVA (2003) verificou valores de peso de fruto de pepinos, no verão, de 133,28 a 159,55 g e, no outono-inverno, de 131,38 a 159,52 g. Esses autores também quantificaram o nº de fruto/planta, os quais foram bem superiores aos valores encontrados na presente pesquisa. No cultivo de verão, eles verificaram valores de 18,40 a 25,42 fruto/planta e no outono-inverno os valores foram de 24,49 a 38,00 fruto/planta. No presente trabalho o valor médio foi de 5,79 fruto/planta. É importante ressaltar que CARDOSO e SILVA (2003) utilizaram material genético de alta produção (híbridos). Os valores da porcentagem de água nas diferentes partes da planta de pepino oscilaram de 61,08% nos frutos a 85,58% no pecíolo (Tabela 12).



Tabela 11. Variáveis fitotécnicas, diâmetro de fruto (mm), comprimento de fruto (mm) peso de fruto (g) e número de fruto/planta do cultivo do pepino

Tratamento Níveis	Diâmetro de fruto		Comprimento de fruto		Peso de fruto		Nº de fruto/planta	
	..... mm .....		..... cm .....		..... g		-	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	45,32Aa	44,34Aa	15,608Aa	14,695Aa	187,99Aa	178,82Aa	7,50Aa	4,75Aa
C/G	48,00Aa	34,63Aa	16,021Aa	11,286Aa	206,27Aa	145,87Aa	7,75Aa	3,00Aa
Média geral	43,07		14,40		179,74		5,75	
CV%	27,96		23,73		26,29		82,19	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicircídia C/G: com glicircídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada

Tabela 12. Teores de água nas raízes, no caule, nas folhas, no pecíolo e nos frutos do cultivo do pepino

Tratamento Níveis	Água nas raízes		Água no caule		Água nas folhas		Água no pecíolo		Água do fruto	
 % % % % %	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	77,50Aa	74,12Aa	87,84Aa	88,11Aa	81,46Aa	82,49Aa	91,62Aa	91,63Aa	66,77Aa	69,48Aa
C/G	76,51Aa	48,95Aa	88,32Aa	65,42Aa	84,22Aa	62,94Aa	89,73Aa	69,35Aa	62,58Aa	45,49Aa
Média geral	69,27		82,42		77,77		85,58		61,08	
CV (%)	26,37		26,46		20,00		26,81		28,69	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem glicircídia C/G: com glicircídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Os resultados estatísticos para os teores de N, P e K nas diferentes partes das plantas de pepino, nota-se que os tratamentos não se diferenciaram entre si (Tabelas 13, 14 e 15). Os valores médios desses teores na folha indicadora foram de 13,58 g kg⁻¹ para o N, 1,84 g kg⁻¹ para o P e 24,00 g kg⁻¹ para o K. A EMBRAPA (2009) apresenta valores de 52,50 g kg⁻¹ para o N, 7,50 g kg⁻¹ para o P e 42,50 g kg⁻¹ para o K. Observa-se que os teores de N, P e K quantificados nas folhas indicadoras do trabalho ficaram bem abaixo dos valores recomendados pela EMBRAPA.

Tabela 13: Teores de nitrogênio (N) nas estruturas das plantas do pepino

Tratamentos	N folha		N folha indicadora		N pecíolo	N caule N fruto		N raízes		
Níveis	g kg ⁻¹									
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	S/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	20,6	24,15	13,65	20,50	11,85Aa	11,02Aa	12,85Aa	22,30	18,3	
	7Aa	Aa	Ba	Aa	10,55Aa	13,77Aa	15,32Aa	Aa	0Aa	
C/G	10,5	10,82	8,47	11,70	10,42Aa	10,62Aa	13,80Aa	17,07	15,1	
	2Ab	Ab	Aa	Ab	6,00Aa	8,00Aa	11,10Aa	Aa	0Aa	
Média	16,54		13,58		9,70	10,85	13,26	18,19		
CV %	29,82		30,93		35,96	46,53		35,38		34,35

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem gliricídia C/G: com gliricídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Tabela 14. Teores de fósforo (P) nas estruturas das plantas de pepino

Tratamentos	P folha		P folha indicadora		P pecíolo		P caule P fruto		P raízes	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	S/R	C/R	C/R
S/G	0,41	0,43	1,76	1,81	1,01Aa	2,87Aa	1,99Aa	1,05Aa		
	Aa	Aa	Aa	Aa	0,58Aa	0,77Aa	6,98Aa	5,63Aa		
C/G	0,60	0,71	2,13	1,66	0,67Aa	1,38Aa	1,09Aa	1,24Aa		
	Aa	Aa	Aa	Aa	0,20Aa	0,30Aa	5,33Aa	4,15Aa		
Média	0,54		1,84		0,62		1,34		1,34	
									5,52	
CV%	68,59		44,08		60,65		120,80		86,43	
									44,34	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem gliricídia C/G: com gliricídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada

Tabela 15. Teores de potássio (K) nas estruturas das plantas de pepino

Tratamentos	K folha		K folha indicadora		K pecíolo		K caule K fruto		K raízes	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	S/R	C/R	C/R
S/G	8,10	12,0	22,4	33,9	46,48Aa	29,23Aa	21,10Aa	28,58Aa		
	Aa	0Aa	0Aa	0Aa	52,48Aa	38,33Aa	45,35Aa	38,23Aa		
C/G	9,73	5,83	18,0	21,7	27,35Aa	29,88Aa	17,53Aa	19,81Aa		
	Aa	Aa	0Aa	1Aa	35,23Aa	31,51Aa	30,73Aa	26,61Aa		
Média	8,91		24,00		40,38		32,23		21,75	
geral									35,23	
CV%	45,87		28,81		38,63		38,74		38,14	
									31,10	

Médias com letras iguais na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. S/G: sem gliricídia C/G: com gliricídia S/R: sem rocha fosfatada C/R: com rocha fosfatada



Tabela 16. Dados da análise química do solo no final do experimento da cultura do pepino

Tratamentos Níveis	P.....mg dm ³		K.....mg dm ³		Ca + Mg.....cmolc dm ³		Al.....cmolc dm ³	
	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R	S/R	C/R
S/G	35,7aB	65,8aA	51,7baA	56,2aA	1,1bA	1,3bA	0,2aA	0,1aA
C/G	52,2aA	69,2aA	159,7aA	114,7aA	1,9aA	1,8aA	0,1aA	0,06aA
Média geral	55,77		95,62		1,55		0,14	
CV%	32,04		57,40		18,06		76,40	

Médias com letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não se diferenciam pelo teste de Tukey a 5%. Fósforo e Potássio disponíveis pelo Mehlich 1; Cálcio + Magnésio e Alumínio trocáveis (KCl 1 mol/L).



5. CONCLUSÕES

A aplicação do esterco de ovino na dose de 25 t ha⁻¹, influenciou diretamente nos resultados do trabalho suprindo a demanda nutricional das hortaliças cultivadas.

Com a utilização de 25 t ha⁻¹ de esterco de ovino, não há a necessidade, para as culturas do quiabo e pepino, da utilização de folha da gliricídia e da rocha fosfatada para atender às necessidades das plantas.



6. REFERÊNCIAS

Anderson Luis Scherer¹ eRegiane Slongo Fagundes¹ ¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095 Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR. *Cascavel, v.4, n.1, p.28-35, 2011*

Antônio Carlos Martins dos SANTOS[1;*], Jefferson Santana da Silva CARNEIRO[1], Rubson da Costa LEITE[1], Milena Andrade Silva de SOUZA[2], Gilson Araújo de FREITAS[1] e Rubens Ribeiro da SILVA[1] PULBLICADO EM 26/09/2015.

ALCÂNTARA, F. A.; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B. DE; MESQUITA, H. A.; MUNIZ, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.2, p.277-288, 2000.

ALMEIDA, A. C. S.; SOUZA, J. L.; TEODORO, I.; BARBOSA, G. V. S.; MOURA FILHO, G.; FERREIRA JUNIOR, R. A. Desenvolvimento vegetativo e produção de variedades de cana-de-açúcar em relação à disponibilidade hídrica e unidades térmicas. *Ciência Agrotécnica*, v. 32, n. 5, p. 1441-1448, 2008.

ARAÚJO, A. P.; ALMEIDA, D. L. DE. Adubação Verde Associado a Fosfatagem de Rocha na Cultura do Milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v,28, n.2, p. 245-251, fev. 1993 Biblioteca (s):Área de Informação da Sede; Embrapa Agrobiologia.

B. M. da. S. Andrade^{1*}; S. F de Souza²; C. M. C. Santos³; S. S. Medeiros²; P. S. S. da Mota²; F. F. Curado². Uso da gliricídia (*Gliricidia sepium*) para alimentação animal em Sistemas Agropecuários Sustentáveis VOL. 11, NUM. 04. *B.M.S. Andrade et al., Scientia Plena 11, 046109 (2015)*

Bruno Dias Cerchiarri Gilson José Faustino Giovane Santos de Oliveira Vitor Souza Marcondes de Andrade. produção de pepino (*cucumis sativus* l.) em ambiente protegido em função de diferentes tratamentos biológicos via solo lins - sp 2019



BARRETO, L. V. et al. Eutrofização em rios brasileiros. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 9, n. 16; p. 2165, 2013.

BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z. Características de substratos e concentrações de soluções nutritivas para o cultivo do crisântemo em vaso. Jaboticabal, 2007. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

BENINCASA, M. M. P. 2003. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 41p

BRITO OR; VENDRAME PRS; BRITO RM. 2005. Alterações das propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distroférrico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. Semina: Ciências Agrárias 26: 33-40

CAIONE, G. et al. Fontes de fósforo para adubação de cana-de-açúcar forrageira no cerrado. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 66-73, 2011.

Carolina dos Santos Batista Bonini; Gelci Carlos Lupatini; Cristiana Andrighetto; Gustavo Pavan Mateus; Reges Heinrichs; Aline Sampaio Aranha; ErikellyAline Ribeiro de Santana; Guilherme Constantino Meirelles. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v.51, n.9, p.1695-1698, set. 2016 DOI: 10.1590/S0100-204X2016000900070

CARDOSO, A. I. I; SILVA, N. S. Avaliação de híbridos de pepino tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. Revista Horticultura Brasileira. 21: 171-176, 2003.

CARIDE, C.; PIÑEIRO, G.; PARUELO, J.M. How does agricultural management modify ecosystem services in the argentine Pampas? The effects on soil C dynamics. Agriculture, Ecosystems and Environment, v.154, p.23-33, 2012.

CARPENA, O.; PÉREZ MELIÁN, G.; LUQUE, A. Absorción de água e iones en el cultivo de pepinos. I. Contenido total. Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, 18(2): 236-244. 1978.

CAVALCANTE, L. F.; DINIZ, A. A.; SANTOS, L. C. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J.C.; BREHM, M. A. D. S. Teores foliares de macronutrientes em quiabeiro cultivado sob diferentes fontes e níveis de matéria orgânica. Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 01, p. 19-28, 2010.

CIVITA V. Guia Rural Horta. Editora Abril. 150p. 1990.



Conceição, Josile Maria. *GLIRICIDIA SEPIUM*: PRODUTIVIDADE, COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA E CARACTERÍSTICAS DE FERMENTAÇÃO DA SILAGEM SÃO CRISTÓVÃO-SE 2017.

COSTA, R. A. Cultura do quiabo submetida a lâminas de irrigação por gotejamento em função da evaporação em tanque classe A. 2014, 44f. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp, Campus de Botucatu, Botucatu – SP.

COUTINHO, E. R. M.; NATALE, W.; SOUZA, E. C. A. Adubos e corretivos: aspectos particulares na olericultura. In. Simpósio sobre nutrição e Adubação de Hortaliças, 1993, Jaboticabal. Anais... Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.85-140.

DIAS, V. P.; FERNANDES, E. Fertilizantes: uma visão global sintética. Rio de Janeiro, setembro de 2006. BNDES Setorial. 138 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. Brasília/DF, 2017. 575p.

Elaine Martins da Costa¹, Helane França Silva², Paula Rose de Almeida Ribeiro³ **MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E O SEU PAPEL NA MANUTENÇÃO E PRODUTIVIDADE DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS** Publicados em: 01/12/2013

Dias, Paulo Francisco. Leguminosas arbóreas para sistemas silvipastoris
Paulo Francisco Dias, Sebastião Manhães Souto, Avílio Antonio Franco. -
Niterói : Programa Rio Rural, 2008.

EMBRAPA HORTALIÇAS 2010. SEBRAE. Catálogo Brasileiro de Hortaliças. Disponível em acesso em 20 de abril de 2013.

Edna Maria Bonfim-Silva^{2*}, Claudia Cardoso dos Santos³, Lorraine do Nascimento Farias³, Marcella Karoline Cardoso Vilarinho³, Salomão Lima Guimarães², Tonny José Araújo da Silva² Revista Agro@mbiente On-line, v. 6, n. 2, p. 166-171, maio-agosto, 2012



Eulene Francisco da Silva(1), Elaine Pinheiro Reis Lourente(2), Marlene Estevão Marchetti(2), Fábio Martins Mercante(3), Ana Karolina Teixeira Ferreira(2) e Gisele Carneiro Fujii(2) *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.46, n.10, p.1321-1331, out. 2011

FAGERIA, N.K. Níveis adequados e tóxicos de zinco na produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo em solo de cerrado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.4, p.390-395, 2000.

FIGUEIREDO JA; ANDRADE JÚNIOR VC; PEREIRA RC; RIBEIRO KG; VIANA DJS; NEIVA IP. Avaliação de silagens de ramas de batata-doce. *Horticultura Brasileira*. 2012.

FIGUEIREDO, C. C.; RAMOS, M. L. G.; McMANUS, C. M.; MENEZES, A. M. Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface. *Horticultura Brasileira*. 30: 175-179. 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, 3ª ed. Viçosa: UFV. 421 p. 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na Produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, ed.3, p.421, 2013.

FOLINI, E.F.; ZANIN, C.W. Classificação dos frutos do quiabeiro em ensaios de competição de cultivares. *Horticultura Brasileira*. Brasília. 11: 162-170, 1993.

FORTES, J.L.O.; BALIEIRO, F.C.; FRANCO, A.A. Leguminosas arbóreas como agentes de recuperação de áreas degradadas. In: MOURA, E.G. (Coord.). *Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil: atributos; alterações; uso na produção familiar*. 1.ed. São Luiz: Uema, 2004. p.101-132.

FREIRE, F. M.; FONSECA, D. M.; CANTARUTTI, R. B. Manejo da fertilidade do solo em pastagens. *Informe Agropecuário*, v.26, n.226, p.44-53, 2005.

GOMES, G. C. Produção e qualidade de compostos orgânicos no sul do Estado de Roraima. Dissertação de Mestrado/ Mestrado em Agroecologia - Gabriel Carvalho Gomes. - Boa Vista (RR): UERR, 59 p. 2018.

GALATI, V. C.; FILHO, A. B. C.; GALATI, V. C.; ALVES, A. U. Crescimento e acúmulo de nutrientes da cultura do quiabeiro. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 1, p. 191-199, 2013.



GATIBONI, L.C. et al. Biodisponibilidade de formas de fósforo acumuladas em solo sob sistema plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.31, n.4, p.691-699, 2007.

GOPALAKRISHNAN, N.; KAIMAL, T.N.B.; LAKSHMINARAYANA, G. Fatty acid changes in Hibiscus esculentus tissues during growth. Phytochemistry, v.21, n.3, p.565-568, 1982.

GUSTAVO MAGNO SOUZA DE MAGALHÃES (EFEITO DE BIOFERTILIZANTE SOBRE A PRODUÇÃO DE QUIABEIRO MICORRIZADO E ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO). ILHÉUS – BAHIA. Fevereiro de 2015

IBARRA, L. R., W. E. Comparación y validación de métodos de estimación de área foliar emochos cultivares de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). 1985. 112 f. Tesis de grado – Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, 1985.

Herval Martinho Ferreira Paes², Barbara dos Santos Esteves^{3*} e Elias Fernandes de Sousa² Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 2, p. 256-261, abr-jun, 2012 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE www.ccarevista.ufc.br

Iarajane Bezerra do Nascimento^{1*} Leonardo Elias Ferreira² José Francimar de Medeiros³ Edna Maria Mendes Aroucha⁴ Cleianne Maria Guerra de Sousa⁵ Nicolly Kalliliny Cavalcanti Silva⁶ Naiara Samia de Caldas Izidio⁷. UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br V. 9, n. 2, p. 88-93, abr – jun , 2013.

KIEHL, J. E. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LAMBERT, M. G.; CLARK, H. A systems approach to managing greenhouse gases on New Zealand sheep and beef farms. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20, 2005, Dublin. Proceedings... Dublin: IGG, 2005. p.582.

LEITE, L.F.C.; MENDONÇA, E.S.; NEVES, J.C.L.; MACHADO, P.L.O. & GALVÃO, J.C.C. Estoque de carbono orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 27:821-832, 2003



Jhanssen Santana Barros¹, Joice Oliveira Feitosa¹, Maiara Morais dos Santos¹ Acadêmicas do curso de Bacharelado em Agronomia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, IFTO, *campus* Araguatins. o uso da glicírdia como alternativa de baixo custo na alimentação de ruminantes. ISSN 2017

Juliana Carange Tischer. Centro Universitário Hermínio Ometto -
Uniararasjulianactischer@gmail.com Marcos Siqueira Neto Centro de Energia Nuclear na Agricultura – USP msiqueir@gmail.com AVALIAÇÃO DA DEFICIÊNCIA DE MACRONUTRIENTES EM ALFACE CRESPA Ensaios e Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde Vol. 16, Nº. 2, Ano 2012.

LIMA, J. J. F. Plantas e Dor. Contributo para o Estudo Etnoantropológico do Tratamento da Dor. DOR, v. 18, p. 5–19, 2010.

Luiz Alberto Silva Rodrigues Pinto¹, Octávio Vioratti Telles de Moura¹, Celeste Queiroz Rossi², Marcos Gervasio Pereira^{1*} e Fabiana da Costa Barros¹ Rec.:24.09.2017 Acep.:11.06.2018.

LOPES, A. S. Manual internacional de fertilidade do solo. Tradução e adaptação de Alfredo Scheid Lopes – 2ª ed., ver. e ampl. – Piracicaba, SP: POTAFOS, 1998.

Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros¹; Hanna Ibiapina de Jesus²; Núbia de Fátima Alves Santos³; Márcio Roberto da Silva Melo⁴; Vitor Quintela de Souza⁵; Luciana da Silva Borges⁶; Amaralina Celoto Guerreiro⁷; Luís de Souza Freitas⁸. Agroecossistemas, v. 10, n. 1, p. 159 – 173, 2018, ISSN online 2318-0188

Marlon Gomes da Costa¹, Antonio Carlos da Gama-Rodrigues², Francisco Costa Zaia³ e Emanuela Forestieri da Gama-Rodrigues⁴ Leguminosas arbóreas para recuperação de áreas degradadas com pastagem em Conceição de Macabu, Rio de Janeiro, Brasil **Sci. For., Piracicaba, v. 42, n. 101, p. 101-112, mar. 2014**

MAGHEMBE, J.A., PRINS, H. Performance of multipurpose trees for agroforestry (1994)



- MALAVOLTA, E. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato 1989. 201p.
- MARTÍNEZ, M. M. Bacia Amazônica e hidropolítica: interdependência hidrológica, incipiente regime regional e baixo conflito. 2012. 327p. Tese (Doutorado em Relações Internacionais)—Universidade de Brasília/UFRR/FLACSO, Brasília, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/11422>. Acesso em: 10 set. 2013.
- McBRIDE, M. B. BLASIAK, J. J.: 1979, Soil Science. Soc. Amer. J. 43, 866.
- MELO, V. F.; GIANLUPPI, D.; UCHÔA, S. C. P. Características edafológicas dos solos do estado de Roraima / Valdinar Ferreira Melo, Daniel Gianluigi, Sandra Cátia Pereira Uchôa DSI/UFRR. Boa Vista, (2004).
- MENDONÇA, E. S.; MATOS, E. S. Matéria orgânica do solo: Métodos de análises. 2.ed. verificada e atualizada. Viçosa, MG: UFV-Gefert, 2017. 221p.
- MENEZES, R. S. C; SALCEDO, I. 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, n.4, p.361-367, 2007.
- MIRANDA, V. C. Produtividade e tempo de prateleira do quiabo em função da adubação nitrogenada e época de cultivo. / Valdilene Coutinho Miranda. – Gurupi, TO, 2016. 60 f.
- Miranda, Karina Rodrigues de. Contribuição de leguminosas arbóreas em consórcio com Palma forrageira Fertilizada com diferentes esterco / Karina Rodrigues de Miranda. – Recife, 2018. 80 f.; il. Adubação orgânica 2. Gliricídia 3. IPA-Sertânia 4. Leucena 5. Minerais produtividade I. Dubeux Júnior, José Carlos Batista, orient. II. Mello, Alexandre Carneiro Leão de, coorient. III. Silva, Maria da Conceição, coorient. V. Título.
- MORAES SRG; CAMPOS VP; POZZA EA; FONTANETTI A; CARVALHO GJ; MAXIMINIANO C. Influência de leguminosas no controle de fito nematoides em cultivo orgânico de alface americana e repolho. Fitopatologia Brasileira, v.31: 188-191.2006.
- MOTA, W. F.; FINGER, F. L.; CASALI, V. W. D. Olericultura: Melhoramento Genético do Quiabeiro. Viçosa: UFV, 2000. 144 p.
- MOTA, W. F.; FINGER, F. L.; SILVA, D. J. H.; CORRÊA, P. C.; FIRME, L. P.; NEVES, L. L. M. Caracterização físico-química de frutos de quatro cultivares de quiabo. Revista Horticultura Brasileira. 23: 722-725, 2005.



MOTA, W.F.; FINGER, F.L.; SILVA, D.J.H.; CORRÊA, P.C.; FIRME, L.P.; NEVES, L.L.M. Caracterização físico-química de frutos de quatro cultivares de quiabo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.3, p.722-725, jul.-set 2005.

NASCIMENTO, M. V.; FERNANDES, L. R. S. G.; XAVIER, R. C.; BENETT, K. S. S.; SILVA, L. M. Adubação fosfatada no cultivo de hortaliças produtoras de raízes. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 4, Suplemento 1, p. 8-16, dez. 2017. ISSN 2358-6303.

NASCIMENTO, P. dos. S.; FRAGA JUNIOR, L. S.; COSTA, I. P.; FRIGERI, E. C.; PAZ, V. P. S. Crescimento vegetativo do quiabeiro em função da salinidade da água de irrigação e da adubação nitrogenada. In: III INOVAGRI International Meeting, 2015, Fortaleza. Anais... Fortaleza – CE: INOVAGRI, 2015.

NOMURA, E. S.; CARDOSO, A. I. I. Redução da área foliar e o rendimento do pepino japonês. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 257-261, 2000.

OLIVEIRA, A. P. DE.; ALVES, A.U.; DORNELAS, C. S. M.; SILVA, J.A. DA; PÔRTO, M. L.; ALVES, A.U. Rendimento de quiabo em função de doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 25, n. 2, p. 265-268, 2003.

PAES, H. M. F.; ESTEVES, B. D. S.; SOUZA, E. F. D. Determinação da demanda hídrica do quiabeiro em Campos dos Goytacazes, RJ. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 256-261, 2012.

PIRES, Thales Pereira¹; SILVA, Maria Rosângela Malheiros²; SANTOS, Raimundo Nonato Viana³; ASSIS, Danúzia Badu Gonçalves⁴. produção da cultura do quiabo em sistema de cultivo orgânico. *Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014*

Paulo E. Trone (1), Francisco A. Passos (2), Marcia Cecilia C. L. Teodoro (3), Valdeir J. dos Santos (4), Pulo Freire (5). Campinas (SP), março de 2013.

Miranda, Karina Rodrigues de. Contribuição de leguminosas arbóreas em consórcio com Palma forrageira Fertilizada com diferentes esterco / Karina Rodrigues de Miranda. – Recife, 2018. 80 f.; il. Adubação orgânica 2. Gliricídia 3. IPA-Sertânia 4. Leucena 5. Minerais produtividade I.



Dubeux Júnior, José Carlos Batista, orient. II. Mello, Alexandre Carneiro Leão de, coorient. III. Silva, Maria da Conceição, coorient. V. Título

Kleyton Danilo da Silva Costa¹, Maxwell Rodrigues Nascimento², Ana Maria Maciel dos Santos³, Paulo Ricardo dos Santos⁴, Islan Diego Espindula de Carvalho³, José Luiz Sandes de Carvalho Filho³, Dimas Menezes³, Thalyson Vasconcelos Lima³, Klebson Santos Brito³, Gabriela Karoline Michelin⁵. 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. 26 E 27/10/2017.

RANGEL, J. H. A.; MUNIZ, E. N.; SÁ, C. O.; SÁ, J. L. Implantação e manejo de legumineira com gliricídia (*Gliricídia sepium*). Circular Técnica 63. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju, 2011. Acesso em 11 de agosto de 2017.

RAMVI, Getúlio Vargas, v. 01, n. 02, julho./ dez. 2014.

RESENDE, A. S.; CHAER, G. M.; CAMPELLO, E. F. C.; SILVA, A. P.; LIMA, K. D. R.; CURCIO, G. R. Uso de leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas. In: Tópicos em Ciências do Solo, Viçosa: SBCS, 2013, v. 8, p. 71-92.

RESENDE, A. S.; CHAER, G. M.; CAMPELLO, E. F. C.; SILVA, A. P.; LIMA, K. D. R.; CURCIO, G. R. Uso de leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas. In: Tópicos em Ciências do Solo, Viçosa: SBCS, 2013, v. 8, p. 71-92.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V, V. H. Recomendações para o uso de Viçosa/MG, 1999. 359p. Corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª Aproximação. RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V, V. H. Recomendações para o uso de Viçosa/MG, 1999. 359p.

ROSCOE, R.; MERCANTE, F. M.; SALTON, J. C. Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: modelagem matemática e métodos auxiliares. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 304p.

SANTI A; SCARAMUZZA WLMP; SOARES DMJ; SCARAMUZZA JF; DALLACORT R; KRAUSE W; TIEPPO RC. Desempenho e orientação do crescimento do pepino japonês em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, v.31: 649-653. 2013.



SANTOS, J.B.; SILVEIRA, T.P.; COELHO, P.S.; COSTA, O.G.; MATTA, P.M.; SILVA, M.B.; DRUMOND NETO, A.P. Interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. Revista Planta Daninha. 28: 255-262, 2010.

SANTOS-CIVIDANES, T. M.; FERRAZ, R. B.; SUGUINO, E.; BLAT, S.F.; HORA, R. C.; ORTO, L. T. C. D. Atributos agronômicos de cultivares de quiabeiro em diferentes sistemas de fertilização. Ciência & Tecnologia, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2011.

Silva, Diego Armando Da. Estratégia de Agricultura de Precisão para Definição de Planos de Manejo Inteligente Frederico Westphalen, 2016.

SILVA, A. J. N.; CABEDA, M. S. V. Influência de diferentes sistemas de uso e manejo na coesão, resistência ao cisalhamento e óxidos de Fe, Si E Al em solo de tabuleiro costeiro de Alagoas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 29, n. 3, p. 447-457, 2005.

SILVA, A. S.; SILVA, I. F.; SILVA NETO, L. F.; SOUZA, C. Semeadura direta na produção do milho em agricultura de sequeiro na região nordeste do Brasil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41. n. 9, p. 1556-1562, 2011.

SILVA, M. N. B.; BELTRÃO, N. E. DE M.; CARDOSO, G. D. Adubação do algodoeiro colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó paraibano. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.2, p.222-228, 2005.

SILVA, T. O. DA; MENEZES, R. S. C. Adubação orgânica da Batata com esterco e, ou, crotalaria juncea. II – Disponibilidade de N, P e K no solo ao longo do ciclo de cultivo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.31, p.51-61, 2007.

STUMPF M. Faz Fácil. Pepino (*Cucumis sativus*). Disponível em: Acesso em 20 de Abril de 2013.

Sousa, Arilson de Jesus França S721d DOSES DE FÓSFORO NO TEOR CRÍTICO DE P FOLIAR E NA PRODUTIVIDADE DO QUIABEIRO UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL, 2018.

STEWART, J.L., ALLISON, G.E., SIMONS. A.J. *Gliricidia sepium*. Genetic resources for farmers. Oxford Forestry Institute, Department of Plant Sciences, University of Oxford, 1996. 140p.



Stocker, Cristina Mariliz. Qualidade do solo em áreas sob cultivo de videira em propriedades agrícolas familiares no município de Pelotas-RS 2015.

TAIZ, Z.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, p. 719, 2004.

TOKESHI H. Efeito dos agrotóxicos no solo. Disponível em:

[http://www.cpmo.org.br/artigos/Efeito de Agrotóxicos no solo. Tokeshi.pdf](http://www.cpmo.org.br/artigos/Efeito%20de%20Agrot%C3%B3xicos%20no%20solo.%20Tokeshi.pdf) acesso em: 31/01/2015.

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A., TEODORO, M. C. C. L.; SANTOS, V. J.; FRARE, P. Calagem e adubação para a cultura do quiabo. Instituto Agrônomo de Campinas – IAC. Centro de Horticultura. 2013. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/85.pdf. Acesso em: 02/02/2015.

VIDAL, M.C. 2011. Cultivo Orgânico de Hortaliças. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 51. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: MG.

Vanessa Cury Galati^{1*}; Arthur Bernardes Cecílio Filho²; Valéria Cury Galati³; Anarlete Ursulino Alves⁴ DOI: 10.5433/1679-0359.2013v34n1p191.

Vitor da Costa Marques – vitormarquesc@gmail.com Universidade Tecnológica Federal do Paraná **Andressa Ferreira Pimenta** – drefpimenta@gmail.com Universidade Tecnológica Federal do Paraná **Ivan Taiatele Júnior** – ivantjr@hotmail.com Universidade Estadual de Londrina **Tatiane Cristina Dal Bosco** – tatianebosco@utfpr.edu.br Universidade Tecnológica Federal do Paraná **Roger Nabeyama Michels** – rogermichels@utfpr.edu.br Universidade Tecnológica Federal do Paraná **Janksyn Bertozzi** – janksynbertozzi@utfpr.edu.br Universidade Tecnológica Federal do Paraná 2016.



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA

 **INSTITUTO FEDERAL**
Roraima

APÊNDICES



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA

 **INSTITUTO FEDERAL**
Roraima

Fotos diversas do experimento



Figura 1. Aplicação de Óleo de Nim



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA

 **INSTITUTO FEDERAL**
Roraima



Figura 2. Molhamento dos vasos



Embrapa
Roraima

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM AGROECOLOGIA

 **INSTITUTO FEDERAL**
Roraima



Figura 3. Coleta de dados da temperatura