



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

JOÃO PEDRO DA LUZ MILHOMEM

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES ORGÂNICAS NAS CARACTERÍSTICAS
FÍSICAS, QUÍMICAS E NA PRODUTIVIDADE DO MAMOEIRO 'SUNRISE SOLO'**

ARAGUATINS
2018

JOÃO PEDRO DA LUZ MILHOMEM

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES ORGÂNICAS NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E NA PRODUTIVIDADE DO MAMOEIRO 'SUNRISE SOLO'

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia do Instituto Federal do Tocantins, *Campus Araguatins*, como exigência à obtenção do grau de bacharel em agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva

ARAGUATINS
2018

Milhomem, João Pedro da Luz

Influência de diferentes fontes orgânicas nas características físicas, químicas e na produtividade do mamoeiro 'Sunrise solo' / João Pedro da Luz Milhomem – Araguatins, TO. 2018.

37 f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva

1. *Carica papaya* L. 2. adubação orgânica 3. nutrição de plantas

I. Título



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES ORGÂNICAS NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E PRODUTIVIDADE DO MAMOEIRO "SUNRISE SOLO"

AUTOR (A): João Pedro da Luz Milhomem

ORIENTADOR (A): Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado em 16 de fevereiro de 2018.

Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

Profª. Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

Prof. Msc. Márcio Rogério Pereira Leite
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

DEDICATÓRIA

À minha amada esposa,
A nossa abençoada filha,
Aos meus pais Elza e João,
E a todos que torceram por mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir que eu chegasse até aqui, e que me iluminou e me deu forças durante essa caminhada.

Ao meu orientador, professor Dr. Samuel de deus da silva, pelos ensinamentos, pela confiança e atenção na realização deste trabalho. Aos professores que sempre cobraram nossos esforços.

Aos meus familiares, em especial à minha mãe Elza maria e ao meu pai João Gomes,

A minha esposa e minha filha que são os pilares da minha caminhada.

As minhas irmãs Taynara, Nara e Janete por acreditarem e torcerem sempre pelo meu sucesso.

Aos colegas do IFTO pela amizade e pela agradável convivência durante este período de graduação

E a todos que deram a sua contribuição para que este trabalho fosse realizado.

A todos os demais amigos que estão próximos, distantes e os que aqui não estão mais presentes.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Martin Luther King)

RESUMO

O cultivo e a produtividade do mamão têm obtido um crescimento significativo em todo território brasileiro, atrelado principalmente a um considerável aumento no seu consumo. O Brasil é segundo maior produtor de mamão, superado apenas pela Índia. A obtenção de boa produtividade e qualidade de frutos de mamão requer a utilização de um bom manejo de adubação. Nesse sentido, o presente estudo foi conduzido com objetivo de avaliar a influência de diferentes fontes orgânicas nas características químicas e físicas do fruto e na produtividade do mamoeiro. As mudas foram produzidas em viveiro, e plantadas no setor de Agricultura III (Fruticultura), ambos os lugares pertencentes ao IFTO *Campus* Araguatins, região do extremo norte do Tocantins. A cultivar plantada foi a Sunrise solo “mamão papaya”. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos: (T1 - esterco de suíno, T2 - aves T3 - bovino, T4 - testemunho, T5 - caprinos) e com quatro repetições totalizando 20 parcelas experimentais. Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de frutos comerciais por planta, produtividade, diâmetro de fruto, comprimento de fruto, massa de fruto, teor de sólidos solúveis totais (expresso em °Brix), acidez titulável e pH. De posse dos dados, realizou-se análise de variância, e a comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6. Concluiu-se que uso da fonte orgânica de caprino promoveu maior incremento nas variáveis, número de frutos comerciais por planta, produtividade, comprimento de fruto, massa de fruto, teor de sólidos solúveis totais (expresso em °Brix), acidez titulável. Em relação as características físicas e químicas do fruto do mamoeiro, a fonte orgânica caprino se mostra eficiente para obtenção de boas características do fruto do mamoeiro.

Palavras-chaves: *carica papaya* L.; adubação orgânica; nutrição de plantas

ABSTRACT

The cultivation and productivity of papaya has achieved significant growth throughout the Brazilian territory, mainly linked to a considerable increase in its consumption. Brazil is the second largest producer of papaya, surpassed only by India. The achievement of good productivity and quality of papaya fruits requires the use of a good management of fertilization. In this sense, the present study was conducted with the objective of evaluating the influence of different organic sources on the chemical and physical characteristics of the fruit and the productivity of the papaya. The seedlings were produced in nursery, and planted in the sector of Agriculture III (Fruticultura), both places belonging to IFTO Campus Araguatins, region of the extreme north of Tocantins. A cultivar planted for a sunrise solo "papaya papaya". The experiment was carried out in a randomized complete block design with five treatments: (T1 - swine manure, T2 - T3 - bovine, T4 - control, T5 - goats) and five replicates totaling 24 experimental plots. The following variables were evaluated: number of commercial fruits per plant, productivity, fruit diameter, fruit length, fruit mass, total soluble solids content (expressed in °Brix), titratable acidity and pH. Data were analyzed by means of a variance analysis, and a comparison between means by Tukey's test at 5% of probability using the statistical program SISVAR 5.6. It was concluded that use of the organic source of goat promoted a greater increase in the variables, number of commercial fruits per plant, productivity, fruit length, fruit mass, total soluble solids content (expressed in °Brix), titratable acidity. In relation to the physical and chemical characteristics of the papaya fruit, an organic caprine source is efficient to obtain good characteristics of the papaya fruit.

Keywords: *carica papaya* L.; organic fertilization; nutrition of plants

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do experimento.....	23
Figura 2 - preparo das mudas.....	24
Figura 3 - preparo da área.....	25

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Classificação do estágio de maturação do mamão papaia.....	21
TABELA 2 - Tratamentos avaliados no cultivo do mamão no setor de Agricultura III do IFTO Campus Araguatins-TO.....	25
TABELA 3 - Características químicas do esterco da área experimental.....	26
TABELA 4 - Características químicas do solo da área experimental.....	26
TABELA 5 - valores de diâmetro de fruto: expresso em mm e comprimento de fruto: Expresso em cm.....	29
TABELA 6 - Características químicas dos frutos do mamoeiro: Teor de sólidos solúveis (°Brix); Acidez titulável; Potencial Hidrogeniônico (pH).....	30
TABELA 7 - Características físicas dos frutos do mamoeiro e Produtividade (t ha ⁻¹), do grupo 'Solo'.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Panorama atual do mamoeiro	15
2.2	Cultivares de mamão	17
2.3	Aspectos botânicos	17
2.4	Estádios de maturação do fruto	19
2.5	Exigências Edafoclimaticas	19
2.6	Adubo orgânico	20
2.6.1	Esterco de Suínos	20
2.6.2.	Esterco de Caprinos	21
2.6.3	Esterco de Aves	21
2.6.4.	Esterco de Bovino	22
3	MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1	Localização e caracterização do experimento	23
3.2	Preparo das covas, transplantio e adubação orgânica	24
3.3	Tratamentos e delineamento experimental	25
3.4	Caracterização do solo da área do local do experimento	26
3.5	Tratos culturais desenvolvidos durante a condução do Experimento	26
3.6	Colheita dos frutos	27
3.7	Variáveis Analisadas	27
3.7.1	Caracteres morfoagronômicos de mamoeiro	27
3.7.2	Atributos de qualidade dos frutos de mamoeiro	27
3.8	Análise dos dados	28
4	RESULTADOS E DISCURSSÃO	29
5	CONCLUSÕES	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Carica papaya* L. é o mamoeiro mais cultivado em todo o mundo, tendo sido descoberto pelos espanhóis no Panamá. É uma planta herbácea, tipicamente tropical, cujo centro de origem é, provavelmente, o noroeste da América do Sul, vertente oriental dos Andes, ou mais precisamente, a Bacia Amazônica superior, onde sua diversidade genética é máxima. (DANTAS, 2000).

O cultivo e a produtividade do mamão têm obtido um crescimento significativo em todo território brasileiro, atrelado principalmente a um considerável aumento no seu consumo. O Brasil é segundo maior produtor de mamão, superado apenas pela Índia. O Brasil apresentou no ano de 2015, área colhida 30.285 ha, já a produção foi de 1.463.770 t e o rendimento foi de 48,33 t/ha⁻¹ (EMBRAPA, 2015).

O mamoeiro é uma das fruteiras mais comuns em quase todos os países da América tropical, (DANTAS, 2000). No Brasil, a fruticultura é uma das atividades de expressiva importância socioeconômica por promover o desenvolvimento e a estabilização da população rural estimulando a geração de empregos e renda no campo. (Garcia, et al., 2007).

De acordo com Diego (2014), a fruticultura é atualmente um dos segmentos mais dinâmicos e competitivos do setor agrícola. Nos últimos anos, vem aumentando sua área a taxas nunca vista antes na história, ampliando suas fronteiras em diversas direções. A fruticultura brasileira vem se destacando como uma das atividades que apresentam alto valor socioeconômico tendo sua expansão influenciada pelas perspectivas de mercado interno e externo.

As cultivares de mamoeiros mais exploradas no Brasil são do grupo Solo e o grupo Formosa. As cultivares do grupo Formosa são adequadas à comercialização no mercado interno, enquanto que as cultivares do grupo Solo são comercializadas nos mercados interno e externo (TRINDADE, 2000).

A cultura do mamão apresenta uma boa viabilidade econômica com retorno do capital investido mais rápido que de muitas fruteiras, é uma planta de crescimento, florescimento e frutificação contínuos, por isso necessita constantemente de água e nutrientes (DIEGO, 2014).

Para obter alta produtividade e boa qualidade dos frutos do mamoeiro, é necessário um conjunto de fatores, como luz, temperatura, solo, CO₂, água e nutrientes. A ação conjunta desses fatores influenciará nas taxas de crescimento e

de produtividade, garantindo o desenvolvimento e a qualidade dos frutos (MARTINS e COSTA, 2003).

O mamoeiro apresenta exigências nutricionais crescentes e contínuas durante o primeiro ano, atingindo o máximo aos doze meses de idade (COELHO e OLIVEIRA, 2004). De acordo com Khatounian (2001), o uso de adubos orgânicos aumenta a produção e mantém a fertilidade do solo.

O esterco se destaca como uma das diversas fontes orgânicas mais utilizadas na agricultura por melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo (AGUIAR et al., 2012; MESQUITA et al., 2012).

Os adubos orgânicos são fornecedores de nutrientes para as plantas. Os nutrientes na forma orgânica devem ser mineralizados para o aproveitamento pela planta. Além de fornecerem nutrientes, os adubos orgânicos melhoram a estrutura física, química e biológica, aumentam a CTC e a matéria orgânica do solo. Sua decomposição é lenta e os nutrientes são liberados em menor quantidade para as plantas. Por outro lado, contribuem para o acúmulo de matéria orgânica no solo (BRAGA, 2010).

O substrato orgânico é uma fonte alternativa para a produção de mudas, sua aplicabilidade tem evoluído e apresentado resultados positivos na agricultura. Estudos demonstram que a sua utilização tem atuação significativa na produção e crescimento de mudas em diferentes espécies frutíferas, como observado por David et al. (2008) em maracujá amarelo e Araújo et al. (2010) em mamão. Além da produção de mudas, os fertilizantes orgânicos podem contribuir de forma eficiente na nutrição das plantas de mamão, dependendo da constituição mineral que cada um apresenta e disponibilize via mineralização de acordo a demanda da planta, isto é, a sincronização.

Diante da necessidade de avaliar o efeito dos adubos orgânicos, o presente estudo teve por objetivo verificar a influência de diferentes fontes orgânicas nas características químicas, físicas do fruto e produtividade do mamoeiro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As características principais do mamoeiro destacam-se a grande densidade de plantas por hectare, seu rápido desenvolvimento, sua fácil propagação e alta produtividade durante todo o ano. Entretanto, é importante ressaltar que, apesar das vantagens inerentes ao cultivo, foi somente a partir de 1973, com a introdução do mamão Havaí, Papaya ou mamão-da-amazônia, que a cultura se expandiu no Brasil. (DANTAS e CASTRO NETO, 2000).

Ainda de acordo com Dantas e castro (2000), as cultivares de mamoeiro são classificadas em dois grupos: Solo e Formosa. O grupo Solo, no qual se encontra a maioria das variedades de mamoeiro utilizadas no mundo, apresenta frutos com peso médio de 350 a 600 g, são caracterizados por produzir frutos menores. O grupo Formosa é composto por variedades e híbridos que apresentam frutos com peso médio de 800 a 1100g.

A cultura do mamoeiro apresenta três fases de desenvolvimento bem distintas, que são: formação da planta (do 1º ao 4º mês); floração e frutificação (do 5º ao 8º mês) e produção (do 9º mês em diante). No segundo ano de cultivo o mamoeiro entra em processo de colheitas contínuas (OLIVEIRA et al., 2004).

Entre os fatores que limitam a produtividade do mamoeiro, destaca-se a disponibilidade de água e de nutrientes minerais, uma vez que o mamoeiro apresenta os processos de floração, crescimento e maturação dos frutos simultaneamente. Isso exige um suprimento constante e adequado de água e nutrientes para atingir o potencial de produção (CIBES & GAZTAMBIDE, 1978).

2.1 Panorama atual do mamoeiro

As maiores cotações de preços nos mercados interno e externo são alcançadas por frutos do mamão Solo, e os melhores preços no mercado interno são conseguidos com frutos de peso médio variando de 420 g a 600 g. Embrapa, (2013).

A produção mundial de mamão atingiu 12,5 milhões de toneladas em 2013, tendo como principais produtores a Índia, Brasil, Indonésia, Nigéria e México. O Brasil, segundo maior produtor, responde com 12,6% da produção mundial (FAOSTAT, 2015).

A produção de mamão se dá na maioria dos Estados brasileiros, mas é nos estados da Bahia e Estado do Espírito Santo que está concentrada, onde juntos respondem com 71% da produção brasileira (IBGE, 2014). De acordo com Embrapa, (2013). O Brasil exporta grandes quantidades de mamão, para os mercados norte-americano e canadense, mas apesar disso, o mercado europeu tem se configurado como o principal importador de mamão do Brasil.

O mamão é muito apreciado tanto no mercado nacional, como internacional, pois esse fruto é uma boa fonte de cálcio, e vitaminas A e C, além da enzima papaína, que apresenta grande interesse por parte das indústrias têxteis, farmacêuticas e cosméticas (ARAÚJO FILHO, 2002).

O cultivo do mamoeiro no Brasil, além da grande importância econômica apresenta aspecto social, como gerador de emprego e renda absorvendo um elevado contingente de mão-de-obra durante o ano todo pela constante necessidade no manejo e comercialização, efetuada de maneira contínua nas lavouras, além da renovação dos plantios, em média, a cada três anos (BENASSI, 2006).

O gênero carioca é o único da família Caricaceae com espécies domesticadas e apresenta a espécie mais importante economicamente da família, o carica papaya L. (BADILHO, 2003).

Nutricionalmente, o mamão maduro é uma ótima fonte de cálcio, vitamina A e C (NAKASONE e PAULL 1998). Bioquimicamente, as folhas e frutas produzem várias proteínas e alcaloides de grande importância na aplicação farmacêutica e industrial (EL MOUSSAOUI et al 2001). Destas proteínas produzidas, a papaína se destaca, sendo uma importante enzima proteolítica produzida em toda parte da planta principalmente nos frutos não maduros.

Ainda de acordo com os autores Dantas e Castro Neto (2000), o grupo Solo teve rápida aceitação pelos consumidores, e, por apresentar características que se adaptam melhor às exigências do mercado internacional, abriu novo e importante mercado externo para o Brasil. Atualmente, há uma tendência de crescimento das exportações brasileiras de mamão, o que deverá assegurar a estabilidade e a maior rentabilidade da cultura.

2.2 Cultivares de mamão

A cultura do mamoeiro sustenta-se em uma estreita base genética, sendo bastante limitado o número de cultivares plantada nas principais regiões produtoras. As cultivares de mamoeiros mais exploradas no Brasil são classificadas em dois grupos, conforme o tipo de fruto: Solo (ex.: *Sunrise Solo* e *Improved Sunrise Solo Line 72/12*) e Formosa (ex.: *Tainung* nº 1). As cultivares do grupo Formosa são adequadas somente à comercialização no mercado interno, enquanto que as do grupo Solo são comercializadas nos mercados interno e externo (DANTAS, 2000).

O grupo Solo, no qual se encontra a maioria das cultivares de mamão utilizado no mundo, apresenta no Brasil um domínio quase que absoluto de duas cultivares: *Sunrise Solo* e *Improved Sunrise Solo Line72/12*. As cultivares desse grupo são linhagens puras, isto é, possuem material geneticamente uniforme, fixado por sucessivas gerações de autofecundação (DANTAS, 2000).

A *Sunrise Solo* é uma Cultivar procedente da Estação Experimental do Havaí (EUA), mais conhecida no Brasil como mamão Havaí, Papaya ou Amazônia. O fruto proveniente de flor feminina é ovalado e o de flor hermafrodita é piriforme, com peso médio de 500 g possui casca lisa e firme, polpa vermelho-alaranjada de boa qualidade e cavidade interna estrelada. Começa a floração com três a quatro meses de idade, 70 cm a 80 cm de altura e sua produção tem início nove a dez meses após o plantio, produzindo em média 45 t/ha⁻¹ ano. É resultado do cruzamento do mamão *Pink Solo* com a linhagem *Kariya Solo* de polpa amarela, em 1961 (DANTAS, 2000).

2.3 Aspectos botânicos

A cultura do mamão apresenta aspectos botânicos como um sistema radicular pivotante, com raiz principal bastante desenvolvida, de coloração branco-cremosa. As raízes são distribuídas em maior quantidade nos primeiros 30 cm do solo. O caule é cilíndrico, com 10 cm a 30 cm de diâmetro, herbáceo, fistuloso, ereto, de coloração verde-clara no ápice e verde grisácea a acinzentada na base, encimado por uma coroa de folhas, dispostas de forma espiralada (DANTAS e CASTRO NETO, 2000).

As folhas são grandes, com 20 cm a 60 cm, glabras, com longos pecíolos fistulosos, verde-pálidos, vermelho-vinosos, geralmente de 50 cm a 70 cm de comprimento. (DANTAS e CASTRO NETO, 2000).

As flores podem ser divididas em três tipos bem diferenciados: estaminada ou feminina típica, hermafrodita e pistilada ou masculina típica. A propagação é preferencialmente por sementes que, quando as mudas atingem 15 a 20 cm de altura, estarão aptas para serem plantadas no campo. Em cultivos comerciais, após o florescimento, é feita a sexagem, que consiste em identificar as plantas hermafroditas e eliminar as plantas femininas e masculinas (LYRA, 2007).

A flor hermafrodita alongada, de onde se origina o fruto de valor comercial, apresenta diâmetro pequeno, sempre em ráculos de pedúnculos curtos, e corola gamopétala, com tubo quase tão longo quanto às pétalas. Os estames são em número de dez, todos funcionais, dispostos em duas séries no ápice do tubo da corola, sendo cinco alternados às pétalas e cinco opostos. O pistilo em geral tem cinco carpelos e os ovários alargados na base, com diâmetro muito menor que o da flor pistilada. (DANTAS e CASTRO NETO, 2000).

Os mamoeiros-macho produzem somente flores estaminadas durante todo o ano, porém, elas podem ser determinadas épocas, produzir flores hermafroditas férteis geralmente alongadas possibilitando o desenvolvimento de frutos, denominados de “mamão-de-corda”, “mamões-machos” ou “mamões-de-cabo”. (DANTAS e CASTRO NETO, 2000).

Ainda de acordo Dantas e Castro Neto (2000), a flor masculina, ocorre em pedúnculos longos, inseridos nas axilas das folhas da parte superior do mamoeiro, muito distantes da junção do pecíolo com o caule. É caracterizada pela ausência de estigma e pelo tubo da corola estreito e muito longo, terminando em cinco pétalas livres em sua extremidade. No interior deste, encontram-se os órgãos masculinos e femininos. O masculino é constituído por cinco pares de estames funcionais, soldados às pétalas e dispostos em duas séries de verticilos, sendo cinco superiores e cinco inferiores. O feminino possui ovário muito rudimentar e, geralmente, estéril, sem estigma, incapacitando as plantas de produzirem frutos.

O fruto é de forma sempre alongada, mas variações de piriformea cilíndrica são encontradas, sua cavidade é menor que a metade do diâmetro do fruto. As exigências quanto ao fruto para mercado são peso entre 350 g e 550 g, formato piriforme, casca lisa, sem manchas externas, frutos firmes, com polpa

espessa, sem protuberâncias e cavidade central redonda e pequena, polpa de coloração vermelhoalaranjada, resistente a longos períodos de armazenamento e alto teor de açúcares e ausência de odor desagradável ou almiscarado. (MORTON, 1987).

O mamoeiro pode ser propagado por meio de semente, estaquia e enxertia, contudo, estes dois últimos métodos de propagação vegetativa se mostram economicamente ineficientes e, do ponto de vista do vigor da planta e da produtividade, não apresentam vantagens (TRINDADE e OLIVEIRA, 1999).

2.4 Estádios de maturação do fruto

Os estádios de maturação para cultura do mamão são utilizados 2, 3, 4 e 5, segundo a classificação normalizada pelo acordo bilateral de 1999 entre a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura e Abastecimento do Brasil e o Departamento Norte-Americano de Agricultura (USDA), Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal (APHIS), que classifica estes estádios de maturação do papaia (Tabela 1). Os frutos no estágio 2 de maturação são os mais utilizados para exportação, e, no estágio 5, são considerados aptos para o consumo.

TABELA 1 - Classificação do estágio de maturação do mamão papaia.

Estádio de Maturação	Descrição
2	¼ madura. Fruta com até 25% da superfície da casca amarela, rodeada de verde-claro.
3	½ madura. Fruta com até 50% da superfície da casca amarela, com áreas próximas em verde claro.
4	¾ madura. Fruta com 50 – 75% da superfície amarela com áreas próximas em verde-claro.
5	Madura. Fruta com 76-100% da superfície da casca amarela. Somente a extremidade do pedúnculo é verde, a partir da área de constrição.

Ritzinger e Souza (2000).

2.5 Exigências Edafoclimáticas

O mamoeiro é uma planta tipicamente tropical, vigorosa, que apresenta crescimento regular e produz frutos de excelente qualidade em lugares de grande insolação, com temperaturas entre 22 °C a 28 °C. A temperatura tem grande influência no desenvolvimento dessa cultura, sobretudo na formação das flores e

dos frutos. A temperatura média ideal para o cultivo está em torno de 25 °C, com boa distribuição e quantidade de chuva, ou com irrigação (EMBRAPA, 2000).

A umidade relativa do ar entre 60 % e 85 % é a mais favorável ao seu desenvolvimento. O excesso de chuvas junto com elevada umidade relativa afeta a qualidade dos frutos. A altitude mais indicada é de até 200 m acima do nível do mar, embora a planta produza bem em áreas mais altas. Pode adaptar-se a clima subtropical e produzir em climas temperados (EMBRAPA, 2000).

2.6 Adubo orgânico

O princípio da adubação orgânica é ativar e manter a vida do solo. Ao repor os nutrientes e a energia, os ciclos biogeoquímicos naturais são ativados e podem ser otimizados. (BUSATO et al, 2009). A agricultura, desde os tempos remotos, para atender às necessidades nutricionais das plantas, utiliza-se da adubação orgânica, embora a mais utilizada seja a mineral. (SEVERINO et al., 2006).

O adubo orgânico de origem animal mais conhecido é o esterco que é formado por excrementos sólidos e líquidos dos animais e pode estar misturado com restos vegetais. Sua composição é muito variada. São bons fornecedores de nutrientes, tendo o fósforo e o potássio rapidamente disponível e o N fica na dependência da facilidade de degradação dos compostos (KORNDÖRFER, 2015).

A utilização da matéria orgânica geralmente proporciona melhorias na qualidade do solo e do substrato, através de processos biológicos, por ser fonte de vários nutrientes. Favorece ainda processos de mineralização e liberação de nutrientes para as plantas, dá proteção contra agentes fitopatogênicos, fixação de nitrogênio, com reflexos positivos no crescimento e desenvolvimento das mudas (BARROSO et al., 2011).

2.6.1 Esterco de Suínos

De acordo com Konzen (1983), o esterco de suínos é constituído pelas fezes dos animais que, normalmente, apresentam-se na forma pastosa ou sólida. Maria et al. (2008) descreve que os estercos de suínos, quando submetidos a fermentação aeróbica, perdem exclusivamente carbono, na forma de CO₂, e água,

na forma de vapor, resultando em resíduo final de melhor qualidade para uso como adubo orgânico em função do menor teor de umidade, da mineralização do nitrogênio e da solubilização parcial de alguns nutrientes. Desta forma, quando aplicados ao solo esses esterco ou adubos orgânicos são eficientes em promover a nutrição das plantas e podem substituir, em parte, ou eliminar a necessidade do uso de adubos minerais na agricultura.

Na forma sólida, os resíduos de suínos provenientes da decomposição da cama sobreposta, evidenciam maior conteúdo de matéria seca que os dejetos com manejo na forma líquida. Os resíduos sólidos caracterizam-se pela maior fração de N orgânico.

2.6.2. Esterco de Caprinos

As quantidades de nutrientes excretados nas fezes de caprinos foram avaliadas por Orrico et al. (2007), que obtiveram uma média de 1,39% N; 0,62% P e 0,29% K. É considerado um dos adubos mais ativos e concentrados. Esse esterco ainda é citado como um dos melhores pelas quantidades consideráveis de nitrogênio, fósforo e potássio (AMORIM, 2002).

O esterco caprino também é mais sólido e muito menos aquoso que o dos bovinos e suínos, tem a estrutura mais fofa, permitindo a aeração, e por essa razão apresenta fermentação mais rápida, podendo ser aproveitado com sucesso na agricultura após um menor período de tempo que os demais (HENRIQUES, 1997; TIBAU, 1993).

O emprego de esterco caprino como fonte de matéria orgânica também foi favorável nas pesquisas de Araújo et al. (2010), que verificaram influência positiva no crescimento das mudas de mamoeiro.

2.6.3 Esterco de Aves

Os benefícios do esterco de aves assemelham-se aos da uréia, devido à rápida resposta e normalmente, apresenta altos teores de nutrientes (SOUZA, 2007). Os conteúdos de N, P e K do esterco de galinha somado possuem concentração maior que as outras espécies de animais domésticos, pois é seco, contém 5 a 15% de água, enquanto outros esterco possuem 65 a 85%. As

dejeções contêm sólidos e líquidos misturados e o esterco, na maioria das vezes, é proveniente de aves criadas com rações concentradas (TEDESCO et al., 2008).

A quantidade estimada de produção de esterco de aves, em geral criadas em regime de confinamento, é de 93 milhões de $m^3\text{ano}^{-1}$ ($0,1 \text{ kg dia}^{-1} \text{ animal}^{-1}$), (FIGUEROA, 2008). O esterco de galinha possui uma composição média de: 55% de água, 1% de N, 0,8 % P_2O_5 e 0,4 % de K_2O . Nesse caso a composição química varia de acordo com o sistema de criação, a idade do animal, a raça e a alimentação (NEVES et al., 2004).

Figueroa (2008) cita que esterco de aves é muito rico em N. O material, quando bem curtido, apresentasse em forma de farelo, escuro, sem excesso de amônia.

2.6.4. Esterco de Bovino

Canesin e Corrêa (2006) afirmaram que o esterco bovino tem tudo o que é necessário à fertilidade do solo, podendo ser utilizado na preparação de mudas de mamoeiro, sem a necessidade de adubo mineral. Trindade et al. (2000) verificaram ótimo desenvolvimento de mudas de mamoeiro com o esterco bovino sendo utilizado na proporção de 20 e 30% com solo.

A adubação orgânica com esterco bovino, além de melhorar a drenagem e a aeração do substrato, incrementa a capacidade de armazenamento de água, níveis de nutrientes e a população de microrganismos benéficos ao substrato e à planta, estimulando o desenvolvimento radicular (MALAVOLTA et al., 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização do experimento

O experimento foi conduzido nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) - *Campus* Araguatins, sendo implantado no setor de Agricultura III (fruticultura), localizada nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 5°39'34" Sul e a uma longitude 48°4'05" oeste e altitude de 107 m (Figura 1).

Figura 1 - Localização do experimento.



Fonte: Google Earth (2017).

As mudas foram produzidas em viveiro, a estufa de apoio possuía área de 270 m², sendo 2 m de altura, 15,6 m largura e 24,10 m de comprimento. A estufa era feita com telado de nylon tipo sombrite, permitindo 50% de interceptação de luminosidade no seu interior, com topografia plana, livre de encharcamento, com água para irrigação (manual).

Como material propagativo utilizou-se sementes de mamoeiro (*Carica papaya* L.) do Grupo Solo, cultivar Sunrise Solo. Os Substratos utilizados para produzir as mudas foi composto de 50% de terra peneiradas, 25% de areia lavada e 25% composto de frango. A semeadura foi realizada em sacos plásticos de cor preta 15 cm x22 cm, com profundidade de semeio de 2 cm, cobrindo-as com uma camada de 1 cm de terra, três sementes por sacos. Entre 10 a 20 dias após a semeadura,

ocorreu a germinação, efetuando em seguida o desbaste ainda no saco quando as mudas apresentaram altura de 3 cm a 5 cm deixando a mais vigorosa por recipiente.

Figura 2 - preparo das mudas de mamão



Fonte: próprio autor (2016).

3.2 Preparo das covas, transplântio e adubaçãõ orgânica

O covoamento foi feito de forma manual com cavadeira, tendo as covas com dimensões de 50 cm x 50 cm x 50 cm e o espaçamento de plantio no sistema de fileiras simples, 3,5 m entre linhas e 3,0 m entre plantas, o espaçamento entre linhas permitiu a roçagem mecanizada para o controle de plantas daninhas.

No dia 01 de abril de 2016, após 45 (dias após sementeira (DAS) ocorreu o transplântio das mudas para o setor de Agricultura III (fruticultura). As mudas foram retiradas dos recipientes ainda com o torrão, colocadas na cova, com o colo da planta ao nível do solo, aproximando a terra às mudas, comprimindo-as com cuidado. Para o melhor desenvolvimento das mudas foram feitas irrigações diariamente com auxílio de um regador. Após a adaptaçãõ das mudas, ocorreu a instalaçãõ do sistema de irrigaçãõ por micro aspersãõ. No plantio foram utilizadas 120 mudas de mamãõ papaya e na bordadura 76 mudas de mamãõ formosa.

Figura 3 – preparo do solo para o plantio do mamão no setor de Agricultura III.



Fonte: próprio autor (2017).

3.3 Tratamentos e delineamento experimental

O estudo foi constituído de 5 tratamentos (tabela 2) e 4 repetições, totalizando 20 parcelas, em delineamento em blocos casualizados. O esterco bovino foi coletado em propriedades rurais próximos ao IFTO, já as demais fontes utilizadas foram coletadas na própria instituição, onde foram curtidos para melhor aproveitamento da planta. Foram feitos montes com os estercos sendo regados uma vez por semana, misturando a cada duas semanas.

Tabela 2. Tratamentos avaliados no cultivo do mamão no setor de Agricultura III do IFTO Campus Araguatins-TO.

Tratamentos	Dose de esterco curtido (kg cova ⁻¹)
T1 - Esterco suíno	60
T2 - Esterco de aves	60
T3 - Esterco bovino	60
T4 - Testemunha	Sem aplicação de adubos
T5 - Esterco caprino	60

Tabela 3. Características químicas dos esterco utilizados como adubos orgânicos.

Amostra Nº	pH em H ₂ O	P -- mg dm ⁻³ --	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V	M.O.
						cmol _c dm ⁻³				%	
1	8,0	151,36	967	4,4	5,8	0,0	0,00	12,67	12,67	100,00	9,26
2	6,6	158,40	973	10,1	5,9	0,0	1,98	18,49	20,47	90,33	9,74
3	8,3	85,80	1788	4,8	4,7	0,0	0,00	14,07	14,07	100,00	8,73
4	8,8	184,80	1982	5	7,8	0,0	0,00	17,87	17,87	100,00	9,00

1 - Esterco de aves; 2 - Esterco suíno; 3 - Esterco bovino; 4 - Esterco caprino.

3.4 Caracterização do solo da área do local do experimento

O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo. A análise química do solo (tabela 4) foi realizada no Laboratório de solo do IFTO *campus* Araguatins-TO, sendo coletadas 15 subamostras para representatividade de toda área do experimento, nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, para formar amostra composta de solo, respectivamente de cada. Posteriormente, realizou-se uma aração e gradagem e com base nos resultados da análise de solo, não foram feitas correções do solo. As características químicas do solo da área experimental antes do plantio estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 4. Características químicas do solo da área experimental.

Amostra	pH em H ₂ O	P ---- mg dm ⁻³ ----	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V	M.O.
						cmol _c dm ⁻³				%	
0-20 cm	7,6	40,92	282	20	5,3	0,0	0,00	26,02	12,67	100,00	2,92
20-40 cm	7,3	7,92	161	20	4,3	0,0	0,00	24,71	24,71	100,00	1,51

3.5 Tratos culturais desenvolvidos durante a condução do Experimento

A desbrota foi feita 30 dias após o transplante, repetindo sempre que necessário, devido ao mamoeiro emitir brotações laterais ao longo da haste principal. O objetivo desse manejo foi evitar a redução no crescimento das plantas, além de evitar a concorrência por nutrientes e água, com os demais ramos, e diminuir focos de moléstias e pragas, especialmente o ácaro-branco.

Mantiveram-se três plantas por cova até o início da floração, ocorrendo entre três e quatro meses após o plantio, quando realizada a sexagem, deixando-se a planta hermafrodita mais vigorosa, ou seja, uma planta por cova.

Os tratamentos culturais referentes ao controle de plantas daninhas, foi realizado conforme recomendações para a cultura, de maneira uniforme em todas as parcelas.

3.6 Colheita dos frutos

A colheita dos frutos para a caracterização química, física e para a produtividade teve início no dia 11 de janeiro de 2017, onde eram feitas coletas quinzenalmente, e seu término ocorreu no dia 27 de abril de 2017.

3.7 Variáveis Analisadas

As colheitas dos frutos foram realizadas conforme Oliveira (2002), no estágio de maturação 3 com apenas 50% da superfície da casca amarela, após a colheita, os frutos foram contados, pesados e separados em função do padrão comercial e não-comercial. Os frutos foram pesados em balança de precisão e considerando apenas frutos comerciais com massa ≥ 200 g e não-deformados, os dados para produtividade foram obtidos em um período de quatro meses.

Teor de sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ATT), pH da polpa, foram empregados a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

3.7.1 Caracteres morfoagronômicos de mamoeiro

- Número de frutos comerciais por planta (NFC): avaliado por meio da contagem de frutos comerciais presentes em cada planta;
- Produtividade (PROD): expressa em $t. ha^{-1}$.

3.7.2 Atributos de qualidade dos frutos de mamoeiro

- Diâmetro de fruto (DF): expresso em mm, com o auxílio de um paquímetro, onde realizou-se a medição do diâmetro na parte maior do fruto;

- Comprimento de fruto (CF): expresso em cm, com o auxílio de uma fita métrica mediu-se o comprimento da base ao ápice do fruto;
- Massa de fruto (PF): expresso em g, pesou-se os frutos colhidos por planta em uma balança analítica.
- O teor de sólidos solúveis totais (expresso em °Brix) foi obtido por meio da extração do suco de uma amostra de tecido da polpa, a partir de extração por pressão manual. As leituras foram efetuadas com auxílio de refratômetro manual;
- Acidez titulável (AT): foi determinada pelo método da titulação volumétrica com indicador. Foi obtido a partir da pesagem de aproximadamente 1g da polpa homogeneizada em um béquer, onde adicionados 30 mL de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína. Em seguida titulou-se com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N até atingir coloração rosa clara por aproximadamente 20 segundos. As análises foram feitas em duplicata, expressando-se os resultados em g de ácido/100g de polpa;
- pH: medida em pHmetro.

3.8 Análise dos dados

Após a mensuração e levantamento dos dados, atendendo aos pressupostos da análise de variância, submeteu-se a esta análise e comparação entre as médias (Tukey) em nível de 5% de probabilidade. Nesta etapa da análise, utilizou-se o programa estatístico SISVAR, versão 5.6.

4 RESULTADOS E DISCURSSÃO

Os resultados experimentais nos permitem concluir que houve efeito significativo, quanto ao diâmetro dos frutos. Os tratamentos, T1 - suíno, T2 - aves, T3 - bovino e T5 - caprino, apresentaram valores semelhantes (tabela 5). Adquiriram diâmetro estatisticamente iguais e superiores quando comparadas ao tratamento T4 – testemunha, que apresentou média de 77,24. Os valores encontrados nos tratamentos T1, T2, T3 e T5, vão de encontro aos de Marinho et al. (2001), testando doses de P_2O_5 e K_2O , onde foram registrados médias de 84 e 87 mm.

Houve efeito significativo para a variável comprimento de fruto, em que a maior média 15,65 cm, foi observada no tratamento com esterco caprino, valor semelhante ao encontrado por Miranda et al. (2002), de 15,60 cm, em estudo com a mesma cultivar. A menor média foi verificada no tratamento T4 (13,92 cm) valor aproximado ao estudo realizado por Fonseca (2001), de 13,43 cm de comprimento, em experimento com a cultivar “Sunrise solo”, em função de lâminas de irrigação e de doses de K_2O .

Tabela 5 - Valores de diâmetro e comprimento de fruto de mamão em Araguatins-TO.

Tratamentos	Diâmetro (mm)	Comprimento (cm)
1	84,40 a	14,77 ab
2	84,15 a	14,72 ab
3	83,97 a	14,80 ab
4	77,24 b	13,92 c
5	85,25 a	15,65 a
C.V.%	3,07	4,10

T1: Suíno; **T2:** Aves; **T3:** Bovino; **T4:** Testemunha; **T5:** Caprino. Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste Tukey ($p < 0,05$).

Para os teores de sólidos solúveis em °Brix (tabela 6), foi observado que houve efeito significativo aos diferentes tratamentos, A maior média foi obtida no tratamento T5 (caprino), com valor de 15,50 °Brix. Este valor, está coerente com as exigências do mercado de frutos do grupo Solo que são da ordem de 11,5 °Brix (FAGUNDES; YAMANISHI, 2001). Nota-se que no (Tratamento T4 – testemunha), o valor obtido ficou abaixo dos demais tratamentos, com 12,60 °Brix, observando valor semelhante ao valor médio de 12 °Brix encontrados por Viegas (1992). Desta forma,

evidencia-se o efeito da adubação e resposta do mamoeiro a adubação, refletindo nas características químicas do fruto.

O excelente desempenho do tratamento caprino (T5) para o aumento dos sólidos solúveis, é devido ao fato dessa fonte orgânica ser considerado um dos adubos mais ativos e concentrados. Esse esterco ainda é citado como um dos melhores pelas quantidades consideráveis de nitrogênio, fósforo e potássio (AMORIM, 2002). O potássio possui grande importância nos estágios de florescimento e frutificação do mamoeiro, pois é responsável por proporcionar frutos maiores, com teores mais elevados de açúcares e sólidos solúveis totais, uma melhor qualidade dos frutos (Embrapa, 2004).

Já em relação ao pH, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, que apresentaram valores entre 5,99 e 6,33. Resultados esses semelhantes aos encontrados por Marinho et al., (2001) analisando os frutos de mamão da variedade Sunrise Solo.

Em relação a acidez titulável (Tabela 6), apresentou variações de 0,064 a 0,042 g 100 g⁻¹ de ácido cítrico. Destacaram-se os tratamentos com adubação com esterco bovino e caprino. Esses valores citados encontram-se na faixa obtida por Santana et al. (2004). É desejável que os frutos de mamoeiro apresentem baixos valores de acidez e elevados teores de sólidos solúveis para apresentar maior doçura.

Tabela 6 – Características químicas dos frutos do mamoeiro: Teor de sólidos solúveis (°Brix); Acidez titulável (AT); Potencial Hidrogeniônico (pH).

TRATAMENTO	pH	°BRIX	AT (g 100g ⁻¹)
1	6,33 a	13,20 b	0,064 c
2	5,99 a	13,10 c	0,053 b
3	6,19 a	12,75 d	0,042 a
4	6,10 a	12,60 e	0,053 b
5	6,09 a	15,50 a	0,042 a
C.V.%	2,46	5,57	4,53

T1: Suino; **T2:** Aves; **T3:** Bovino; **T4:** Testemunha; **T5:** Caprino. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Houve diferença significativa em relação ao número médio de fruto por planta⁻¹ no período de 26/02 a 12/04 o tratamento com esterco caprino obteve a média superior, com valor de 7,60 fruto planta⁻¹. Mas não houve diferença

significativa para os tratamentos com esterco suíno (T1), aves (T2), bovino (T3), mas foi superior ao tratamento testemunho (T4), (Tabela 7).

Em relação a massa dos frutos, foi observado que a maior média foi obtida no tratamento com de esterco caprino (T5), com valor de 633,2 g. Esses resultados foram superiores aos valores de 320 g apresentados por Gaiva et al. (2002) avaliando os efeitos de dois biofertilizantes bovinos sobre a massa média, produtividade e a qualidade externa e interna dos frutos do mamoeiro Havaí, e ao valor de 367 g registrados por Pastor (2002).

A menor massa média por fruto foi obtida no tratamento testemunho (T4), que apresentou média 429g. Para todos os tratamentos, a massa dos frutos analisados encontrava-se de acordo com a classificação do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (≥ 300 g) (CEAGESP, 2016).

Todos as médias ficaram dentro do padrão de aceitação dos mercados interno e externo. Balbino e costa (2003) ressalta que, cada país tem suas exigências distintas quanto ao peso e ao tamanho dos frutos, o mesmo cita que o mercado suíço tem preferência por frutos na faixa de 290 a 349 g, os mercados alemão e francês, por frutos na faixa de 350 a 439 g, e o português, por frutos maiores, variando de 449 a 650 g.

Houve efeito significativo para a variável produtividade, apresentando valor estimado de 3.853,22 kg ha⁻¹. O tratamento T5 foi responsável pela máxima produtividade de frutos comerciais, obteve a maior média em relação aos demais, valores superiores ao encontrado por Marinho et Al. (2008), avaliando a produtividade e qualidade de frutos de mamão, que obtiveram em média cerca de 2.268,57 kg ha⁻¹ por colheita.

Tabela 7 - Características físicas dos frutos do mamoeiro e Produtividade (t ha⁻¹), do grupo 'Solo'.

TRATAMENTO	Número de Frutos (frutos planta ⁻¹)	Massa de Frutos (g)	Produtividade (t ha ⁻¹)
1	4,05 ab	540,5 b	1.925,31 b
2	5,20 ab	598,0 b	2.760,81 b
3	5,90 ab	559,5 b	2.905,98 b
4	3,20 c	429,0 c	1.278,26 c
5	7,60 a	633,2 a	3.853,22 a
C.V.%	24,42	11,93	23,03

T1: Suíno; **T2:** Aves; **T3:** Bovino; **T4:** Testemunha; **T5:** Caprino.

5 CONCLUSÕES

O esterco oriundo de caprino é mais indicado para o cultivo do mamoeiro nas condições edafoclimáticas testadas.

O uso do adubo orgânico caprino, promoveu incremento nas características físicas (comprimento do fruto, massa do fruto, número de frutos planta⁻¹), e nas características químicas: sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (AT) e evidenciou-se produtividade satisfatória do mamoeiro.

Já em relação aos valores de diâmetro de fruto todas as fontes orgânicas promoveram incremento em relação a testemunha, sendo semelhante entre elas. O pH do fruto não sofreu influência das distintas fontes orgânicas.

Esses resultados mostram que o uso de adubos orgânicos, além de melhorar as propriedades químicas, físicas do fruto do mamoeiro, desempenha papel fundamental para a sustentabilidade, diminuindo custos com adubação mineral (uso de fonte solúveis). Além disso, estimula o cultivo e a comercialização do mamoeiro com utilização destas fontes de nutrientes na nutrição das plantas.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. C. Caracterização dos dejetos de caprinos: reciclagem energética e de nutrientes. 2002. 108 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

ARAÚJO, W. B. M.; ALENCAR, R. D.; MEDONÇA, V.; MEDEIROS, E. V.; ANDRADE, R. C.; ARAÚJO, R. C. Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 1, p. 68-73, 2010.

ARAÚJO FILHO, Geraldo Correia de. [et. Al.] Produtor de Mamão – Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; Instituto Centro de Ensino Tecnológico, 2002. 72p.

AGUIAR, A. A. S.; MATIAS, S. S. R.; SOUZA, R. R.; SILVA, R. L.; NÓBREGA, J. C. Desenvolvimento do milheto sob adubação orgânica no município de Corrente-PI. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 90-96, 2012.

BRAGA, G.N.M. A Importância e o manejo da Adubação Orgânica. Disponível em: <<http://agronomiacomgismonti.blogspot.com.br/2010/10/importancia-e-o-manejo-da-adubacao.html>>. Acesso em: 23 Dez.2017.

BADILHO V.M. CARICA L. VASCONCELLEA ST. HIL. (Caricaceae) com la Rehabilitacion de este ultimo. *Ernstia* p. 74-79. 2003.

BUSSATO, J.G.; CANELLAS, L.P.; DOBBS, L.B.; BAUDOTTO, M.A.; AGUIAR, N.O.; ROSA, R.C.C.; SHIAVO, J.A; MARCIANO, S.R.; OLIVARES, F.L. Guia para a Adubação orgânica. Disponível em: <<<http://agronomiacomgismonti.blogspot.com.br/2010/10/importancia-e-o-manejo-da-adubacao.htm>> Acesso em: 18 mai. 2017.

BENASSI, A. C. A economia do mamão. 2006. Disponível em <<http://www.todafruta.com.br/todafruta>>. Acesso em: Agosto de 2017.

BARROSO, J.P.; SOUZA, V.O.; DANTAS, A.C.V.L.; SANTANA, J.S. Influência do armazenamento e do substrato na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de mamoeiro. In: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 5, 2011, Porto Seguro. Anais ... Porto Seguro: Embrapa, 2011.

BRAGA, G.N.M. A Importância e o manejo da Adubação Orgânica. Disponível em: <<http://agronomiacomgismonti.blogspot.com.br/2010/10/importancia-e-o-manejo-da-adubacao.html>>. Acesso em: 23 mai.2016.

BALBINO, J.M.S.; COSTA, A.F.S. Crescimento e desenvolvimento dos frutos do mamoeiro do “grupo solo” e padrão de qualidade. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A.F.S. da. (Ed.) A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. Vitória: INCAPER, 2003. p.389-402.

CANESIN, R.C.F.S.; CORRÊA, L. de S. Uso de esterco associado à adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (Carica papaya L.). **Revista Brasileira**

de Fruticultura, Jaboticabal, v.28, n.3, p.481-486, 2006.

CENTRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura. Normas de classificação do mamão. Centro de qualidade em horticultura. São Paulo: CQH/CEAGESP. 2016.

CIBES, H. R., GAZTAMBIDE, S. Mineral deficiency symptoms displayed of Puerto Rico papaya grow under controlled conditions. Journal Agriculture University, v. 62, n. 4, p. 413-423, 1978.

COELHO, E. F.; OLIVEIRA, A. M. G. Fertirrigação do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S. Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória: INCAPER, 2004. p. 237-250.

DANTAS, J.L.L.; CASTRO NETO, M.T. Mamão produção aspectos técnicos. In: TRINDADE, A. V., org. Aspectos botânicos e fisiológicos. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). –Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia, 2000.

DAVID, M. A.; MEDONÇA, V.; REIS, L. L.; SILVA, E. A.; TOSTA, M. S.; FREIRE, P. A. Efeito de doses de superfosfato simples e de matéria orgânica sobre o crescimento de mudas de maracujazeiro 'amarelo'. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 38, n. 3, p. 147-152, 2008.

EMBRAPA. Mandioca e Fruticultura Tropical: mamão. Disponível em: file:///C:/Users/jp_22/Downloads/500perguntasmamao.pdf . Acesso em: 20 de julho 2017.

EMBRAPA. Mandioca E Fruticultura. Produção brasileira de mamão de 2015. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/mamao/b1_mamao.pdf>. Acesso em: 28 junho de 2017.

EL MAUSSAOUI, A., NIJS, M., PAUL, C., WINTJENS, R., VINCENELLI, J., AZARKAN, M., LOOZE, Y. (2001). Revisiting the enzymes stored in the laticifers of Carica papaya in the context of their possible participation on the plant defence mechanism. Cell and molecular Life Sciences 58: 556-557.

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'Solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. Revista Brasileira de Fruticultura, n. 3, 541-545 p., vol. 23. Jaboticabal, São Paulo. 2001.

FIGUEROA, E.A. Efeito imediato e residual de esterco de ave poedeira em culturas de grãos. 2008. 122f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2008.

FONSECA, K.M. Resposta da cultura do mamoeiro (Carica papaya L.) a níveis de potássio e de água. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/Acervo#/S/Q>. Acesso em: 20 de Janeiro de 2016.

GARCIA, F. C. H.; BEZERRA, F. M. L.; FREITA, C. A. S.; Níveis de irrigação no comportamento produtivo do mamoeiro Formosa na Chapada do Apodi, CE. dissertação de mestrado, ao Dep. de Eng. Agrícola, 2007 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,

GAIVA, N. H.; PEREIRA, W. E.; VALENTE, J. P.; CAMPOS NETO, J. D. D. Produção de duas cultivares de mamoeiro do grupo Solo sob dois sistemas de plantio e condições de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. Anais. Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. (CDROM).

HENRIQUES, R. C. Análise da fixação de nitrogênio por bactérias do gênero *Rhizobium* em diferentes concentrações de fósforo e matéria orgânica na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*) em Rego Pólo. 1997. 37f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

IBPGR - International Board for Plant Genetic Resources. Descriptors for Papaya, Roma-Italy, 31p., 1988.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e Físicos para análise de alimentos. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v. 1.

IBGE. Produção Agrícola Municipal – PAM. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Acervo#/S/Q>> Acesso em 13 junho de 2017.

JÚNIOR, F. R.; Barros V. L., Campos, V. B.; Lima, A. R.; Oliveira, A. D.; Mota, J. K. M. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE MAMOEIRO COMERCIALIZADOS NA EMPASA DE CAMPINA GRANDE-PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.9, n.1, p.53-58, 2007.

KONZEN, E. A. Manejo e utilização de dejetos suínos. Concórdia: Embrapa-CNPISA, 1983. 32p. Circular Técnica.

KHATOUNIAN, C. A. A Reconstituição ecológica da agricultura. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348 p.

LYRA, G. B. Estimativa dos níveis ótimos econômicos de irrigação e de adubação nitrogenada nos mamoeiros (Carica papaya L.) Cultivar Golden e do híbrido UENF

MANICA, I. Fruticultura tropical: 3. Mamão. São Paulo, Sp : ceres, 1982. 255p.

Malavolta, E.; Gomes, F.P.; Alcarde, J.C. Adubos e Adubações. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora

Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

MARIA A. N.; SANZIO M. V.; MARINALVA W. P.; CLÁUDIA L. O. P.; LUIS T. S. Fermentação de esterco de suínos para uso como adubo orgânico. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.12, n.6, p.638–644, 2008.

MARINHO, C. S.; OLIVEIRA, M. A. B.; MONNERAT, P. H.; VIANNI, R.; MALDONADO, J. F. Fontes e doses de nitrogênio e a qualidade dos frutos do mamoeiro. Scientia Agrícola, Piracicaba, v.58, n.2, p.345-345, 2001.

MARINHO, A. B.; BERNARDO B.; SOUSA E. F.; PEREIRA M. G.; MONNERAT P. H. Produtividade e Qualidade De Frutos De Mamão Cultivar 'Golden' Sob Diferentes Lâminas De Irrigação e Doses De Potássio no Norte De Espírito Santo. Agríc., Jaboticabal, v.28, n.3, p.417-426, jul./set. 2008.

MARTINS, D.S.; COSTA, A. de F. A cultura do mamoeiro: tecnologia de produção. Vitória: INCAPER, 2003. 497 p.

NAKASONE, H.Y., PAULL, R.E. (1998). Tropical Fruits. CAB International, Walingford.

NEVES, M.C.P.; RIBEIRO, R de L.D.; PEIXOTO, R. dos G.T. Riscos associados ao uso de fertilizantes. In: Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC. Brasília: Campo PAS, 2004. p.87-97.

OLIVEIRA, A. M. G. Mamão. In: BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. (Org.). Fertirrigações em fruteiras tropicais. Cruz das Almas: EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 2002, 138 p.

OLIVEIRA, A.M.G; CALDAS, R.C. Produção do mamoeiro em função de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n.1, p.160-163, 2004

ORRICO, A C. A.; LUCAS JR. J.; ORRICO JR. M. A. P. Caracterização e biodigestão anaeróbia dos dejetos de caprinos. Engenharia Agrícola, v.27, n.3, p.639-647, 2007.

PASTOR, M. C. R. Consideraciones sobre la utilización de diferentes densidades em el cultivo de papaya (*Carica papaya* L.) "Baixinho de Santa Amália" em Islãs Canárias. Revista Brasileira de Fruticultura , Jaboticabal, v.24, n.3, p.707–710, 2002.

RITZINGER, CECÍLIA HELENA SILVINO PRATA; SOUZA, JOSÉ DA SILVA (org.) Mamão: Fitossanidade. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2000. 91p.

RAMOS, J. D. et al. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.23, n.216, p.64-72, 2002.

SILVA, R. M. S. Fontes De Adubação Potássica Foliar No Mamoeiro E Sua Relação Com A Produtividade E Qualidade Dos Frutos. Dissertação de Mestrado. Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal do Ceará, 2014.

SANTANA, L.R.R.; MATSUURA, F.C.A.U.; CARDOSO, R.L. Genótipos melhorados de mamão (*Carica papaya* L.): avaliação sensorial e físico-química dos frutos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, p.217- 222, 2004.

SOUZA, J. L. De. Cultivo orgânico de hortaliças: Sistema de produção. Viçosa: CPT, 2007. 314p.

TEDESCO, M. J.; SELBACH, P. A.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F. A. O. Resíduos orgânicos no solo e os impactos no ambiente. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F.A.O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2 ed., revisada e atualizada. Porto Alegre: metrópole, p. 113-135, 2008.

Trindade, A.V.; Oliveira, A.A.R.; Nascimento, A.S.; Oliveira, A.M.G.; Ritzinger, C.H.S.P.; Barbosa, C.J.; Costa, D.C.; Coelho, E.F.; Santos Filho, H.P.; Oliveira, J.R.P. Mamão. Produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77p.

TIBAU, A. O. Matéria orgânica e fertilidade do solo. São Paulo: Editora Nobel, 1993. 220 p.

VIEGAS, P.R.A. Características químicas e físicas do mamão (*Carica papaya* L.) cultivares 'Sunrise Solo' e 'Formosa' relacionados ao ponto de colheita. Viçosa: UFV, 1992. 82p. Tese de Mestrado.