

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

CÉSAR HENRIQUE SOUZA ZANDONADI

**AVALIAÇÃO DE DOSES DE HUMUS DE MINHOCA E TAMANHOS DE
RECIPIENTES NA OBTENÇÃO DE MUDAS DE JENIPEIRO
(*Genipa americana* L.)**

**Uberlândia – MG
Junho – 2011**

CÉSAR HENRIQUE SOUZA ZANDONADI

**AVALIAÇÃO DE DOSES DE HUMUS DE MINHOCAS E TAMANHOS DE
RECIPIENTES NA OBTENÇÃO DE MUDAS DE JENIPAPEIRO**
(Genipa americana L.)

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Paulo Roberto Bernardes Alves

Uberlândia – MG
Junho – 2011

CÉSAR HENRIQUE SOUZA ZANDONADI

**AVALIAÇÃO DE DOSES DE HUMUS DE MINHOCAS E TAMANHOS DE
RECIPIENTES NA OBTENÇÃO DE MUDAS DE JENIPAPEIRO
(*Genipa americana* L.)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 07 de junho de 2011.

Eng. Agr. Pedro Augusto Porto Carneiro
Membro da Banca

Eng. Agr. Selmo Barbosa Marques
Membro da Banca

Técnico em nível superior: Paulo Roberto Bernardes Alves
Orientador

RESUMO

Para obtenção de mudas de jenipapeiro (*Genipa americana* L.) é de fundamental importância analisar as características do substrato utilizado, como o húmus de minhoca ou vermicomposto, assim como os diferentes tamanhos de recipiente utilizados. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes doses de húmus de minhoca: 0% (testemunha), 10%, 20% e 30% misturados ao substrato e dois tamanhos de recipientes: 15 x 30 cm e 15 x 20 cm, na obtenção de mudas de jenipapeiro em casa de vegetação na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Uberlândia. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, e os tratamentos arranjados em um esquema fatorial 4 (percentagem de húmus de minhoca no substrato) x 2 (tamanhos de recipiente) com 3 repetições e 5 plantas por parcela. As características avaliadas foram: altura de plantas, diâmetro de caule, massa fresca e seca da raiz e parte aérea. O uso de húmus de minhoca na dose de 30% do substrato em recipientes de 15 x 30 cm proporcionaram um bom desenvolvimento de mudas de jenipapeiro.

Palavras-chave: substrato; vermicomposto; jenipapo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 Jenipapeiro.....	7
2.1.1 Caracterização da planta.....	7
2.1.2 Usos e importância	8
2.2 Substratos para produção de mudas.....	9
2.2.1 Importância da Matéria orgânica.....	10
2.2.2 Uso do húmus de minhoca.....	10
2.3 Influência do tamanho dos recipientes	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Local de realização	12
3.2 Condução do Experimento	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O jenipapeiro (*Genipa americana* L.), pertencente à família Rubiaceae, possui grande importância econômica, podendo ser utilizada sua madeira e também o aproveitamento de seus frutos como fonte de alimento (FIGUEIREDO, 1986). É utilizada em áreas de reflorestamento, exploração intensiva, para fabricação de cabos para ferramentas agrícolas, além da utilização do fruto para produção de doces, vinhos e licores, sendo também aproveitado na medicina doméstica onde a casca é utilizada como diurético (DONADIO et al., 1998). Originária do norte da América do Sul ou América Tropical continental e Antilhas (FERRÃO, 2001) é uma planta que atinge grande parte da extensão do Brasil, em regiões de clima quente e úmido, abrangendo desde São Paulo até a região Norte do país e também pode ser encontrada em regiões do México até as Antilhas (GOMES, 1982).

A produção de mudas de espécies florestais nativas como o jenipapeiro apresenta dificuldades devido ao seu crescimento lento, podendo chegar a quase um ano para a planta ser transplantada, em condições naturais (FERRÃO, 2001). Devido a esse fator devem-se utilizar meios que façam com que a produção de mudas em larga escala seja feita com qualidade, em um menor espaço de tempo e acessível a pequenos e médios produtores (GOMES et. al., 1991; FRANÇA, 1984). Para produção dessas mudas, o substrato utilizado tem papel fundamental no desenvolvimento inicial da planta, desde sua emergência até o momento de ser transplantada. Na composição desse substrato deve haver materiais de fácil disponibilidade na região onde as mudas serão produzidas, não possuir um elevado custo e fornecer condições físico-químicas adequadas ao desenvolvimento dessa fruteira (VIEIRA et al, 1998).

Um componente de substrato que está sendo muito utilizado é o húmus de minhoca também conhecido por vermicomposto. Em média ele é setenta por cento mais rico em nutrientes que os convencionais, possui um pH próximo de 7,0 e também apresenta alta quantidade de bactérias e microorganismos benéficos que facilitam a assimilação de nutrientes (LONGO, 1987).

Outro fator importante é o tamanho do recipiente que condicionará o substrato, pois o mesmo tem efeito direto sobre o desenvolvimento do sistema radicular da muda (RIBEIRO et al., 2005) e apresenta também influência no seu custo final, pois resulta na quantidade de substrato a ser utilizado, espaço físico a ser ocupado no viveiro, além de mão de obra no transporte e quantidade de insumo a ser utilizada (OLIVEIRA, 1998). O recipiente mais utilizado para produção de mudas é o saco de polietileno, o mesmo comporta volume de

substratos suficientes para que as mudas obtidas apresentem qualidade superior para plantio além de serem vigorosas (RIBEIRO et al., 2005). Os recipientes muito altos diminuem a disponibilidade de oxigênio na parte inferior prejudicando assim a respiração e crescimento do sistema radicular, sendo que o formato mais utilizado é o circular embora sejam mais suscetíveis ao enovelamento das raízes (SEVERINO et al., 2004).

O uso de húmus de minhoca na composição do substrato e em recipientes de maior volume, propiciaram um maior desenvolvimento de mudas de jaboticabeira (DANNER, 2007). Andrade Neto (1999) observou bom desenvolvimento de mudas de cafeeiro, tanto em altura, como massa de parte aérea e raiz, com o uso de húmus de minhoca na dose de 35% no substrato.

Dessa maneira objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência de doses de húmus de minhoca e tamanho de recipientes na obtenção de mudas de jenipapeiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Jenipapeiro

O jenipapeiro é uma árvore tropical, originária do norte da América do Sul ou América Tropical Continental, sendo muito apreciada em todo o continente sul americano e também América Central até o México. O nome jenipapo provém do vocábulo tupi-guarani *jandipab* que significa: fruto que serve para pintar, sendo muito utilizado pela população indígena para pintar o corpo, tingir tecidos e vários tipos de objetos (FERRÃO, 2001).

É uma árvore muito rústica, pouco exigente quanto ao tipo de solo, possuindo melhor desenvolvimento em solos profundos e bem drenados. Tem uma frutificação abundante, sendo que na época da mesma, despendem-se suas folhas. Seu fruto pode ser consumido *in natura* e também serve de matéria prima para produção de vinhos e licores (GOMES, 1982).

2.1.1 Caracterização da planta

Trata-se de uma espécie arbórea, podendo variar sua altura de 5 a 20m (FERRÃO, 2001), possui uma copa esbelta, fuste direito e bem desenvolvido com cerca de 60 cm de diâmetro, ramificação alta e abundante, cinzento-esverdeada e com manchas cinza claras (CORREA, 1969). Folhas, normalmente reunidas em rosetas na extremidade dos ramos de 20 a 42 cm de comprimento e 7 a 10 cm de largura, simples, opostas inteiras com o pecíolo achatado (CORREA, 1969; FERRÃO, 2001). Flores são axilares ou terminais, em cimeiras pouco floridas, branco-amareladas contendo 5 pétalas e hermafroditas (GOMES, 1982; PRANCE, 1975).

Os frutos são do tipo baga sub-globosa, possuem casca mole, de cor pardecinto-amarelada, membranosa fina e enrugada, podendo atingir 8 a 10 cm de comprimento e 6 a 10 cm de diâmetro (CORREA, 1969; FIGUEIREDO, 1986). Em fase de crescimento é acinzentado, passando por um cinzento amarelado na fase de maturação. O pericarpo é mole, esponjoso e amarelado quando o fruto esta maduro, apresenta uma casca que envolve uma massa, constituída por numerosas sementes compridas e achatadas, embebidas numa polpa ao mesmo tempo doce e acídula (FERRÃO, 2001).

Os frutos do jenipapeiro destinados ao comércio devem apresentar em média valores entre 18 e 20°Brix de sólidos solúveis; acidez total titulável entre 0,20 e 0,40%, e teor de vitamina C entre 1,0 e 2,0 mg de ácido ascórbico.100g⁻¹ de polpa (WONG, 1995). Em relação

às características químicas as médias obtidas foram: acidez total titulável (0,98%) expresso em ácido cítrico, sólidos solúveis totais (20°Brix), pouca porcentagem de vitamina C e um pH ácido em torno de 4,0 (FIGUEIREDO et al., 1986).

De acordo com Figueiredo (1984), o jenipapo possui valores médios em relação a peso do fruto (198g), peso da casca (11,5g) e peso de sementes (67,5g). De acordo com Prance (1975), a casca do fruto é adstringente com cerca de 0,75% de tanino e o fruto verde juntamente com a casca contém uma substância corante denominada genipina.

2.1.2 Usos e importância

O fruto do jenipapeiro pode ser consumido de forma fresca, porém, não é muito utilizado devido a seu sabor ácido, caso utilizado desta forma deve-se esperar que o fruto esteja bem maduro. Outra forma de consumo mais difundida é a polpa com açúcar, assim como os licores e também doces como a jenipapada do nordeste, muito apreciada na culinária da região. A polpa do fruto também pode ser utilizada para produção de sumos fermentados e conservas e é tida como afrodisíaca e diurética (FERRÃO, 2001).

Sua madeira é aproveitada em marcenarias, devido à facilidade de trabalho e a planta é muito utilizada em áreas de reflorestamento por ser uma planta rústica e nativa de grande parte do país (DONADIO et al., 1998).

De acordo com Estrella (1995) a substância genipina, que é um corante muito utilizado para confecção de tecidos e pelos índios para se pintarem, foi isolada pela primeira vez em 1960. Esse corante é de cor amarelada quando extraído, solúvel em água e álcool, e tem como característica escurecer ao entrar em contato com o ar, atingindo uma cor azul bastante escura, chegando ao preto (PRANCE, 1975; ALMEIDA, 1993).

O Jenipapo possui um elevado teor de ferro além de possuir cálcio, hidratos de carbono, calorias, gorduras, água, e as vitaminas B1, B2, B5 e C. Como diurético, o suco do fruto é aconselhável nos casos de hidropisia (FERRÃO, 2001). O suco do Jenipapo também é usado para controle de plaquetas do sangue em pacientes que fazem quimioterapia ou radioterapia, mostrando-se eficaz, sendo que muitos o tomam duas ou mais vezes ao dia (GOMES, 1982).

2.2 Substratos para produção de mudas

De acordo com Ribeiro (1998) o plantio de mudas de espécies como o jenipapeiro é de extrema importância pensando em um cenário em que as plântulas passem pelos períodos críticos iniciais em condições ótimas e controladas.

Para se ter uma boa qualidade de muda, a constituição do substrato para enchimento dos recipientes é primordial. A escolha correta ainda é um grande problema enfrentado pela maioria dos viveiristas (BACKE; KAMPF, 1991) sendo este fator responsável pelo estabelecimento do plantio, reduzindo o tempo de formação da muda e conseqüentemente as perdas em campo (VIEIRA et al., 1998). Para isto, o substrato deve apresentar propriedades físicas e químicas adequadas ao desenvolvimento das plantas (OLIVEIRA et al., 2005), possuir composição uniforme para facilitar o manejo das plantas e apresentar um custo compatível com a atividade (DANTAS et al., 2009).

As características desejadas em um substrato de boa qualidade são: a uniformidade, boa porosidade, possuir baixa densidade, adequada retenção de água e capacidade de troca catiônica (CTC), ser isento de pragas, de organismos patogênicos e de sementes de plantas daninhas, além disso, deve ser facilmente operacionável, economicamente viável (CAMPINHOS JR. et al., 1984) e deve possuir também um equilíbrio entre matéria mineral, matéria orgânica, ar e água (RIBEIRO, 1998).

De acordo com Cunha et al. (2006), como o substrato é utilizado numa época em que a planta é mais suscetível ao ataque de patógenos e pouco tolerante ao déficit hídrico, sua qualidade física deve ser muito bem analisada. Deve oferecer condições adequadas à germinação e desenvolvimento inicial da plântula, propiciando um bom crescimento de raízes (PIO et al., 2005).

Ele precisa fornecer a necessária fixação da planta e sua qualidade deve permanecer a mesma por um longo período, a fim de que o processo do sistema de cultivo possa ser padronizado (RÖBER, 2000).

De acordo com Gauland (1997), o uso de solo natural também é uma prática comum na composição de substratos pelos viveiristas, contudo, os mesmos podem apresentar alguns inconvenientes quando utilizados sozinhos, sendo assim necessário o uso de materiais que possam complementar algumas deficiências e melhorar as qualidades desse substrato.

2.2.1 Importância da Matéria orgânica

A adubação orgânica traz enormes benefícios ao solo, além de melhorias nas propriedades químicas como fornecimento de nutrientes, aumento no poder tampão, aumento da CTC, melhora também as propriedades físicas proporcionando aumento da estabilidade de agregados e melhora na estrutura do solo como aeração, permeabilidade, retenção de água e resistência a erosão, além de favorecer a atividade biológica do solo (COSTA et al., 1986; PASCHOAL, 1994).

Em solos tropicais a mineralização de matéria orgânica é intensa, o que torna a adubação orgânica uma prática importante para compensar estas perdas (OMORI; SUGUIMOTO, 1978).

No Brasil, tem sido largamente utilizado como substrato na preparação de mudas o esterco de animal misturado ao solo. De acordo com Gonçalves et al., (2000) o substrato do tipo orgânico como o esterco de bovino curtido é o mais utilizado para a produção de mudas em tubetes e também na composição de substratos na produção de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* G.) (FERNANDEZ, 2002). De acordo com Lima (2006) o uso de substratos orgânicos, como esterco bovino propiciaram também, melhor desenvolvimento de mudas de mamoneira, assim como a produção de mudas de jenipapo com uso de substratos contendo esterco bovino e casca de arroz carbonizada proporcionou melhor desenvolvimento (COSTA, 2005).

2.2.2 Uso do húmus de minhoca

Vermicomposto nada mais é do que a transformação da matéria orgânica por minhocas, através da microflora que vive no seu aparelho digestivo (SILVA et al., 2002). A vermicompostagem é caracterizada pela formação de um fertilizante orgânico através da decomposição aeróbica, onde estão envolvidos fungos e bactérias e também as minhocas, dando origem a um composto de melhor qualidade, melhorando aspectos químicos e físicos do solo (HARRIS et al., 1990).

A utilização de húmus de minhoca permite o enriquecimento da matéria orgânica, por meio do aumento na disponibilização de nutrientes, de forma economicamente viável e ambientalmente sustentável (BAKKER, 1994). Este adubo é, em média, 70% mais rico em nutrientes que os húmus convencionais como o esterco de curral, cama de frango e dejetos de

suínos. É rico em microrganismos, com pH neutro, alta retenção de água e mineralização lenta (LONGO, 1987; AQUINO et al., 1992).

Além disso, as excreções das minhocas são ricas em nitrogênio, na forma mais disponível para a planta (SHARPLEY; SYERS, 1976). Sua taxa de mineralização de N é maior, a liberação é mais lenta e gradual, reduzindo as perdas desse nutriente por lixiviação (HARRIS et al., 1990). De acordo com Kiehl (1985) a concentração de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio no substrato, é aumentada ao passar pelo trato digestivo das minhocas em quase cinco, sete, onze e três vezes em relação a estes nutrientes, respectivamente. O uso de substrato com percentagens de húmus de minhoca propiciou melhor desenvolvimento de mudas de jabuticabeira (DANNER, 2007).

2.3 Influência do tamanho dos recipientes

Na produção de mudas podem ser utilizados diversos tipos e formas de recipientes, visto que os sacos de polietileno são os mais comuns. Estes devem comportar um volume de substrato o qual permita que a planta tenha um desenvolvimento vigoroso e boa qualidade para o plantio (RIBEIRO et al., 2005), porém dependendo do seu tamanho contribuem para o aumento da área requerida para o viveiro e conseqüente elevação do custo de produção, de transporte e plantio da muda (MELO, 1999). De acordo com Souza (1995) os recipientes não podem ser muito altos, pois afetam a disponibilidade de nitrogênio na parte inferior do mesmo e conseqüentemente prejudica a respiração e o crescimento radicular, além de propiciar o desenvolvimento de doenças.

O tamanho do recipiente, assim como o substrato, também exerce influência direta sobre o crescimento de mudas, onde recipientes com maior volume proporcionam um melhor desenvolvimento e crescimento do sistema radicular das mudas (MENDONÇA et al., 2003).

O diâmetro também tem influência direta no desenvolvimento da muda, caso o mesmo seja muito estreito as raízes que cresceram para baixo, após o transplantio tendem a não crescer lateralmente, esse problema pode ser evitado com uso de recipientes que possuam ranhuras verticais nas paredes. Já em recipientes mais largos, o problema é menor em relação ao enovelamento de raízes, devendo sempre utilizar recipientes menores para minimizar gastos com volume de substrato, espaço físico e facilidade de transporte (SOUZA, 1995). Mudas de mamoneira tiveram melhor desenvolvimento quando produzidas em recipientes de maiores volumes, sendo que o de menor volume limitou o crescimento da mesma (LIMA, 2006).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de realização

O experimento foi conduzido na segunda quinzena de março de 2010, em casa de vegetação situada na Fazenda Experimental Água Limpa, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada em Uberlândia, MG, com latitude 18°55'S e longitude 48°17'W. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, sendo marcado por duas estações bem definidas (ROSA et al., 1991).

3.2 Condução do Experimento

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, e os tratamentos arranjados em um esquema fatorial 4 (percentagem de húmus de minhoca no substrato: 0% ou testemunha, 10%, 20% e 30%) x 2 (tamanhos de sacolinhas plásticas: 15 x 30 cm e 15 x 20 cm) com 3 repetições e 5 plantas por parcela.

O substrato para enchimento das sacolinhas foi composto por terra de barranco complementado com a percentagem de húmus de minhoca inerente a cada tratamento conforme destacado anteriormente.

Durante todo o período de avaliação, foram realizadas duas aplicações de oxiclreto de cobre (2g L⁻¹ de água) e duas aplicações do adubo foliar Vitan® (1mL.L⁻¹ de água). A irrigação foi acionada diariamente, com microaspersores de 75L.h⁻¹ e o controle de plantas daninhas realizado através do arranquio manual nos recipientes e capina nas entrelinhas.

Quando as plantas atingiram o estágio de desenvolvimento em que poderiam ser transferidas para o campo, foram avaliadas a altura da parte aérea (cm), tomada do coleto até a última gema emitida, diâmetro do caule (cm), com um paquímetro digital na altura do coleto. Depois de retirada do recipiente as mudas foram submetidas a uma lavagem cuidadosa e posteriormente, delas avaliou-se a massa fresca da raiz e parte aérea com auxílio de uma balança de precisão, de três casas decimais. Posteriormente foi realizada a secagem das plantas em estufa de circulação forçada de ar a 72°C até peso constante (BRASIL, 1992), foi mensurado o peso da parte aérea e raízes (g). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre doses e tamanho de recipientes somente para a massa seca e fresca de raiz, enquanto que os resultados obtidos para altura e diâmetro foram significativos apenas para as doses de húmus utilizadas e para massa fresca e seca de parte aérea os resultados foram significativos para as doses de húmus e tamanho de recipientes.

Em relação à altura da parte aérea foi observado um aumento a medida em que foi elevado à proporção de húmus de minhoca no substrato, sendo que o valor máximo alcançado foi de 25,42 cm utilizando a proporção de 29,69% de húmus de minhoca (Figura 1). Pode ser observado que quando utilizada a dose de 29,69% de húmus houve um incremento de 72,69% em relação à testemunha (0%).

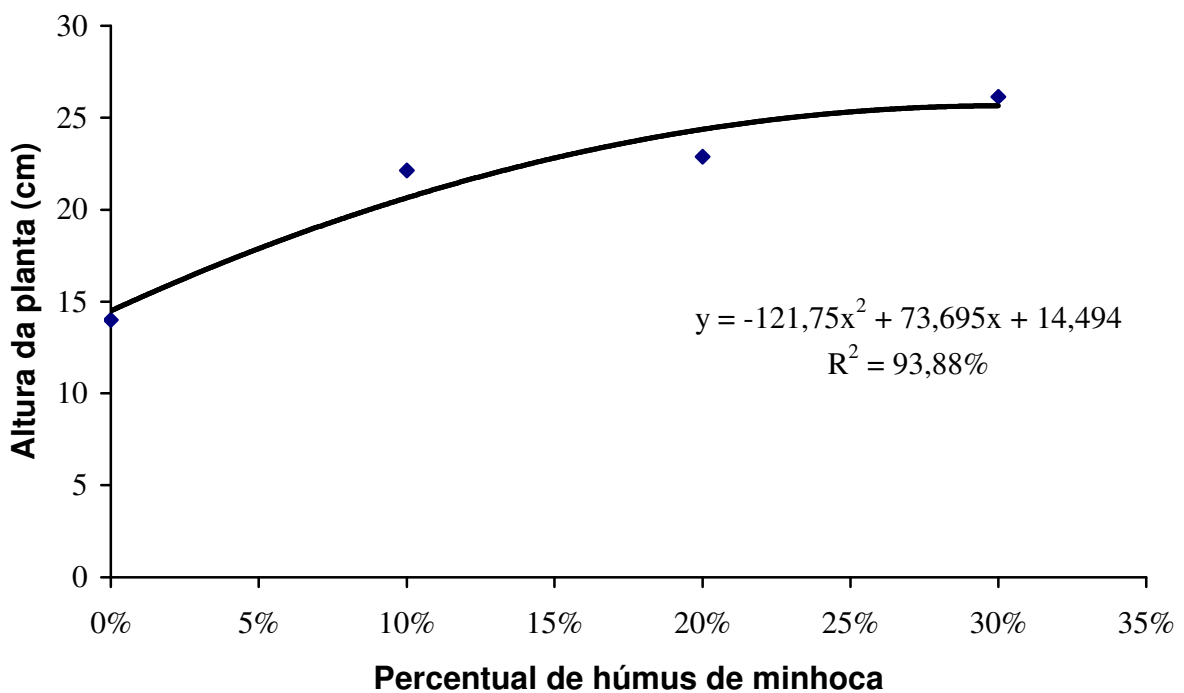


Figura 1. Altura de planta (cm) de mudas de jenipapeiro submetidas à diferentes doses de húmus de minhoca. Uberlândia, MG, 2011.

Resultados semelhantes foram obtidos por Toledo (1992) que utilizando o substrato complementado com dose de 30% de húmus trabalhando na produção de mudas de laranjeira.

Para os valores de diâmetro de caule (cm) à medida que aumentaram as doses de húmus de minhoca presente no substrato houve um aumento desse diâmetro, sendo que na dose de 21% de húmus o mesmo obteve o maior valor (Figura 2). Foi observado que o uso do húmus de minhoca nas doses utilizadas (10%, 20 e 30%), proporcionou um aumento de aproximadamente 62% em relação à testemunha.

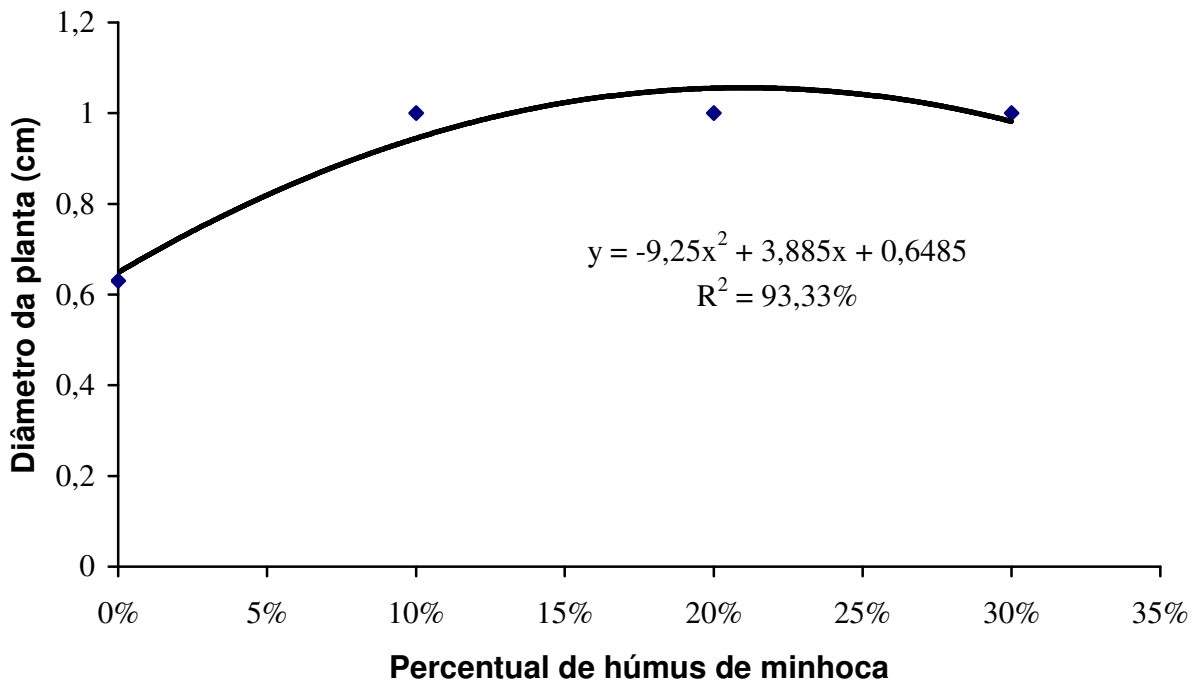


Figura 2. Diâmetro de planta (cm) de mudas de jenipapeiro submetidas à diferentes doses de húmus de minhoca. Uberlândia, MG, 2011.

Relação semelhante foi observada por Dias (2009), em que o uso de 30% de húmus de minhoca proporcionou melhores resultados para diâmetro de caule do cafeeiro em relação a outros tipos de substratos orgânicos.

Analisando massa fresca de parte aérea em gramas, foram obtidos resultados crescentes de matéria fresca com o aumento da dose de húmus. A dose de 30% de húmus, também mostrou melhor resultado em relação às demais, propiciando um aumento de 314,47% em relação à testemunha (Figura 3).

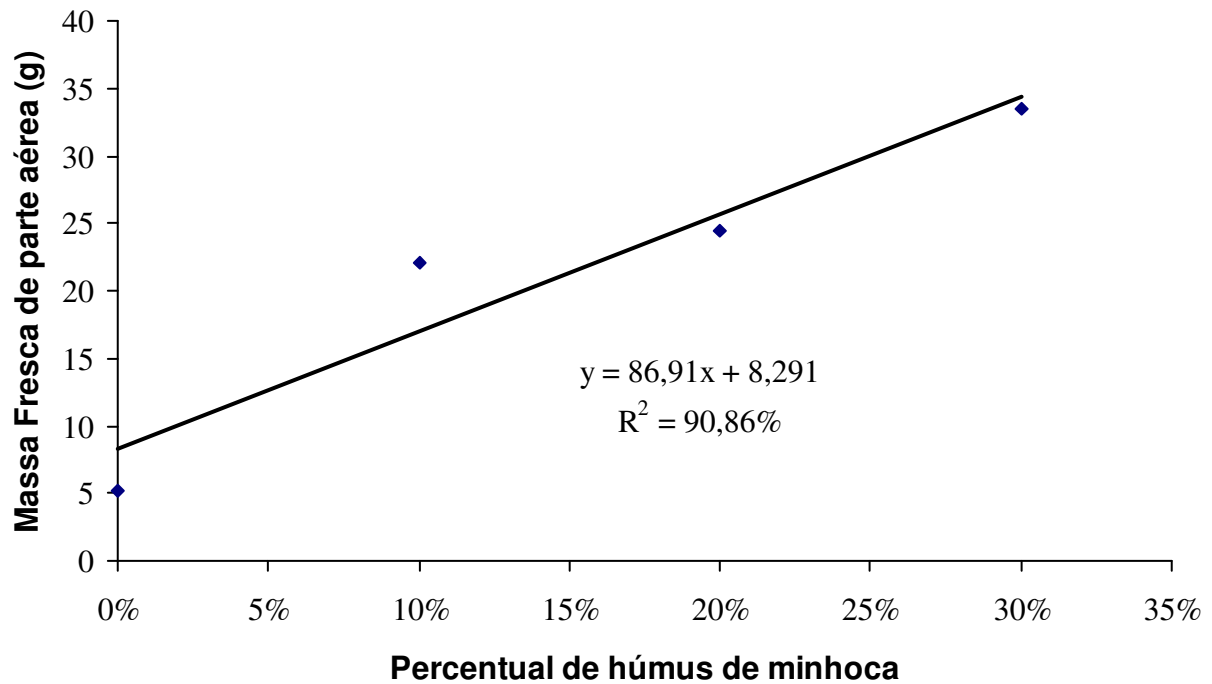


Figura 3. Massa fresca de parte aérea (cm) de mudas de jenipapeiro submetidas à diferentes doses de húmus de minhoca. Uberlândia, MG, 2011.

Jabur (2002) obteve uma relação semelhante ao utilizar húmus de minhoca em doses crescentes, até 50% do volume, proporcionando melhores valores de matéria fresca de parte aérea de laranjeira.

Em relação à massa seca de parte aérea em gramas, os resultados obtidos apresentaram valores crescentes à medida que a percentagem de húmus de minhoca no substrato aumentou, propiciando um aumento de 221,72% em relação a testemunha (Figura 4).

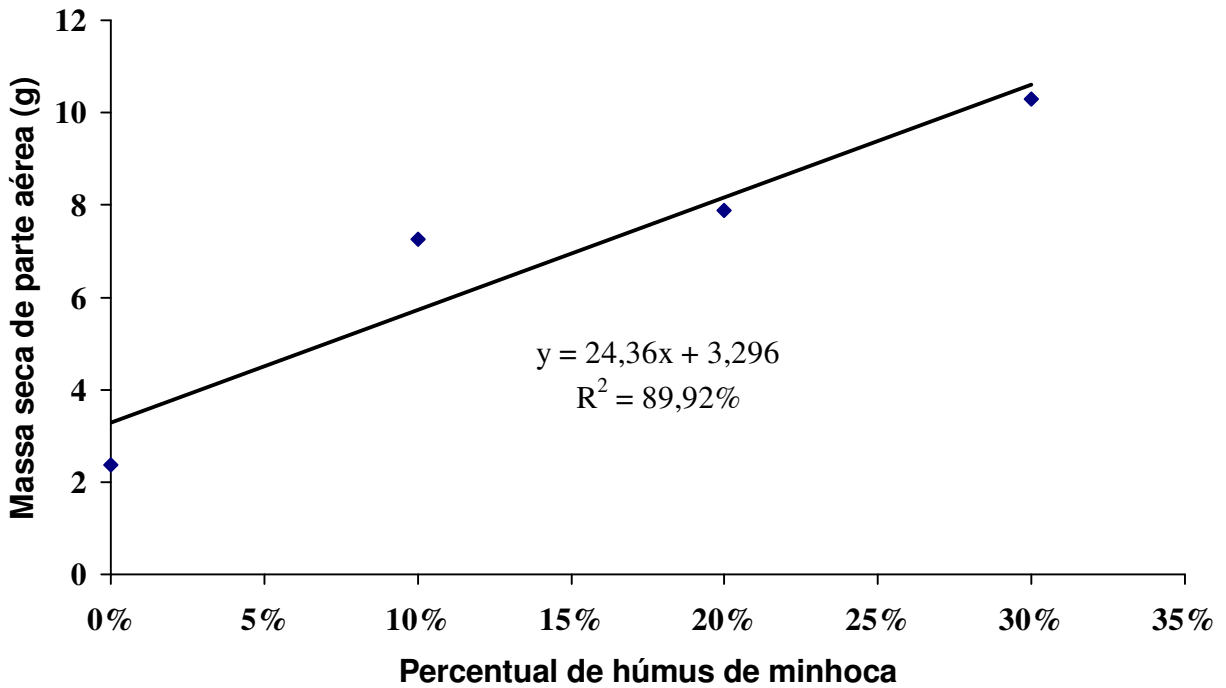


Figura 4. Massa seca de parte aérea (g) de mudas de jenipapeiro submetidas a diferentes doses de húmus de minhoca. Uberlândia, MG, 2011.

De acordo com Dias (2009) o aumento da massa seca da parte aérea do cafeeiro teve influência direta do aumento nas proporções de húmus de minhoca.

Em relação a matéria fresca de parte aérea houve diferença estatística entre os tamanhos de recipientes (Tabela 1) mostrando que o recipiente de 15 x 30 cm proporcionou maior massa (23,87g) em relação ao 15 x 20 cm (18,19g). Na Tabela 1 pode-se observar que o recipiente 15 x 30 cm gerou maior massa seca de parte aérea (7,87g), diferindo estatisticamente do recipiente 15 x 20 cm (5,88g).

Tabela 1. Massa fresca de parte aérea (MF PA) e matéria seca de parte aérea (MS PA) de mudas de jenipapeiro em diferentes tamanhos de recipiente.

Tamanho recipiente	MF PA	MS PA
	(g)	
15x20 cm	18,19 b	5,88 b
15x30 cm	23,87 a	7,87 a
C.V:	32,94%	30,84%
DMS:	5,17	1,58

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Queiroz (2001) encontrou resultados parecidos trabalhando com diferentes tamanhos de recipientes (17 x 20 cm e 17 x 30 cm) no desenvolvimento de mudas de açaí, obtendo melhor desenvolvimento em recipientes de maior volume (17 x 30 cm).

Conforme a Tabela 2, que mostra as interações entre as doses de húmus e tamanhos de recipientes, pode ser observado que não houve diferenças estatísticas entre os recipientes para massa fresca de raiz quando se utilizou húmus de minhoca nas doses: 0%, 10% e 20%.

Na dose de 30%, o recipiente de maior volume (15 x 30 cm) apresentou maior valor de massa fresca em relação ao de menor volume. Com isso pode ser observado um incremento de aproximadamente 63% na massa fresca de raiz entre os dois recipientes para a dose de 30% (Figura 5). Analisando os valores de massa fresca dentro de cada recipiente pode-se observar que para o recipiente de 15 x 20 cm o uso de húmus de minhoca na dose de 30% proporcionou um aumento de 143,65% em relação a testemunha. Para o recipiente 15 x 30 cm esse aumento foi de 244,97% na dose de 30% em relação a testemunha.

Tabela 2. Interação entre dose de húmus de minhoca e tamanho de recipientes para valores de massa fresca de raiz (MF Raiz) e massa seca de raiz (MS Raiz).

Dose húmus de minhoca (%)	MF Raiz		MS Raiz	
	15x20	15x30	15x20	15x30
	(g)		(g)	
0	5,25 a	6,25 a	1,75 a	1,75 a
10	15,50 a	19,75 a	4,75 b	6,50 a
20	14,00 a	15,75 a	4,25 a	4,75 a
30	18,00 b	29,33 a	6,00 b	9,67 a
C.V:	21,17%		21,08%	
DMS:	4,68		1,48	

Médias seguidas de letras iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

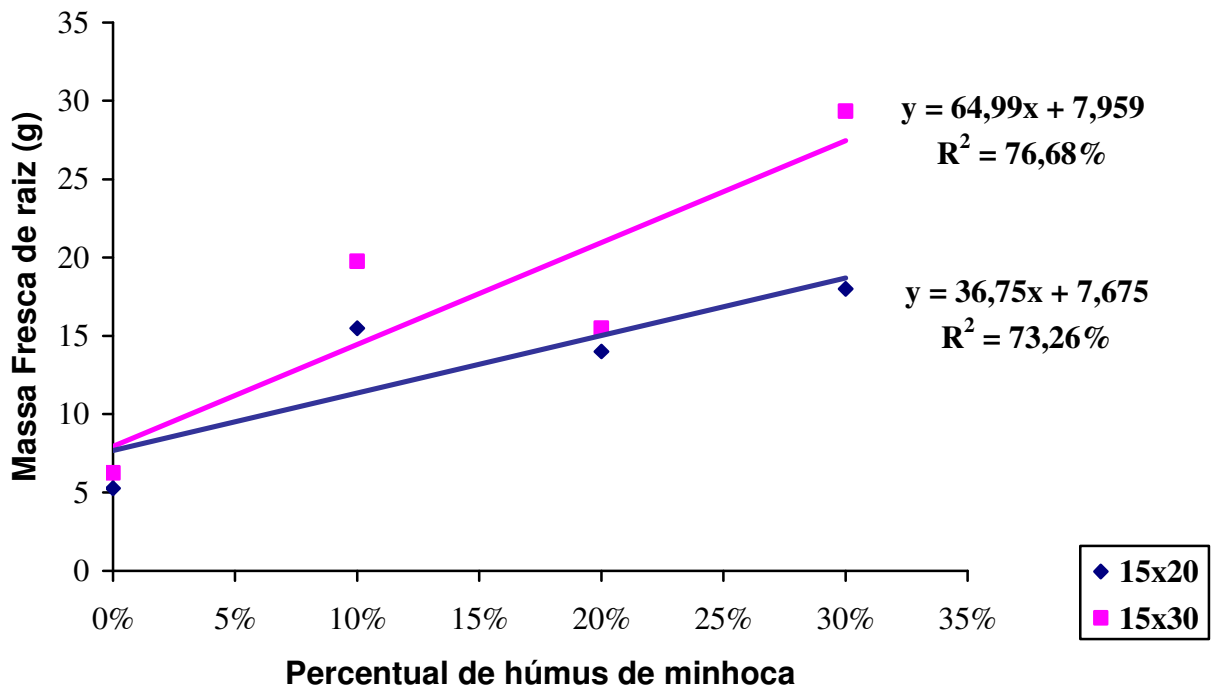


Figura 5. Massa Fresca da parte aérea (cm) de mudas de jenipapeiro submetidas à diferentes doses de húmus de minhoca.

Em relação aos valores de massa seca de raiz os resultados não diferiram estatisticamente nas doses de 0% e 20% de húmus de minhoca tanto no recipiente de 15 x 20 cm como no de 15 x 30 cm, já para as doses de 10% e 30% apresentaram diferença. Para a dose de 10% o recipiente 15 x 30 cm apresentou um maior valor de massa seca em relação ao de 15 x 20 cm, apresentando 36,84% de incremento (enquanto que na dose de 30% de húmus esse incremento foi de 61,17% em relação ao menor recipiente (Tabela 2). Já na dose de 30% de húmus esse incremento foi de 61,17% em relação ao de 15 x 20 cm. Comparando as doses dentro de cada recipiente pode-se observar que o recipiente 15 x 20 cm apresentou um incremento de 171,42%, para a dose de 10% em relação a testemunha e na dose de 30% um incremento de 242,86%, também em relação a testemunha. Para o recipiente de 15 x 30 cm apresentou 271,43% de incremento e na dose de 30% de húmus novamente um incremento de 452,57%, ambos em relação a testemunha (Figura 6).

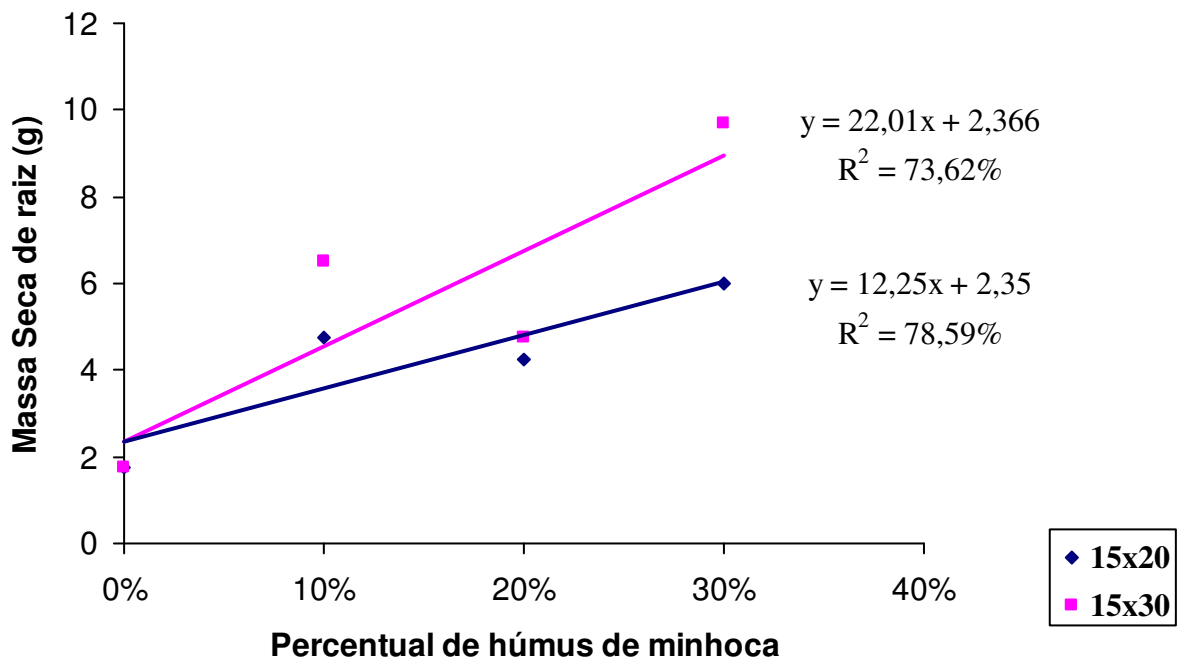


Figura 6. Massa seca da parte aérea (cm) de mudas de jenipapeiro submetidas à diferentes doses de húmus de minhoca.

Danner (2007) observou que um aumento crescente nas doses de húmus de minhoca favoreceu o desenvolvimento de matéria seca e matéria fresca de raiz e parte aérea de mudas de jabuticabeira. De acordo com Longo (1987) e Aquino et al. (1992), o uso de húmus de minhoca proporciona maior disponibilidade de nutrientes para a planta, com isso pode ser observado que o uso de húmus de minhoca em maiores doses provavelmente proporcionaram uma maior quantidade de nutrientes disponíveis no substrato, propiciando um melhor e maior desenvolvimento da muda sobre as características analisadas. O uso de recipientes de maior volume propicia um melhor desenvolvimento de mudas (MENDONÇA, 2003).

Assim pode ser observado que o uso de doses maiores de húmus de minhoca (30%) proporcionaram um melhor desenvolvimento da muda em relação à massa fresca e seca de raiz, assim como a utilização de um recipiente de maior volume. As diferenças foram significativas apenas na dose de 30% para MF de raiz provavelmente pelo recipiente maior possuir maior quantidade de húmus e com isso maior disponibilidade de nutrientes

5 CONCLUSÃO

De acordo com o presente trabalho foi observado que houve um melhor desenvolvimento de mudas de jenipapeiro (*Genipa americana* L.) utilizando doses de 30% de húmus de minhoca em recipiente de 15 x 30 cm.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.R. **Plantas medicinais brasileiras**: conhecimentos populares e científicos. São Paulo: Hemus, 1993, 341 p.
- AQUINO, A.M.; ALMEIDA, D.L.; SILVA, V.F. **Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos**: vermicompostagem. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPBS, 1992. 12 p. (Comunicado Técnico, 8).
- ATAULPO NETO, A. de; MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, P.T.G.; Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.2, p.270-280, 1999.
- BACKES, M. A.; KAMPF, A. N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.26, n.5, 753-758. 1991.
- BAKKER, A.P. **Efeito do húmus de minhoca e da inoculação do fungo micorrízico arbuscular *Glomus macrocarpum* Tul. & Tul. sobre o desenvolvimento de mudas de cajueiro anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.)**. 1994. 60 f. Dissertação (Mestrado em solos e nutrição de plantas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 1992. 365 p.
- CAMPINHOS Jr. E.; IKEMORI, Y.K.; MARTINS, F.C.G. Determinação do meio de crescimento mais adequado à formação de mudas de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. em recipientes plásticos rígidos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, 1984, Curitiba. **Anais...**, Curitiba: UFPR, 1984. p. 350-365.
- COSTA, M.C.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; ALBRECHT, J.M.F.; COELHO, M.F.B.; Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.) **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, 35, p. 19-24, 2005.
- COSTA, M.B.B. DA; MILANEZ, A.I.; CHABARIBERI, D. **Adubação orgânica**: nova síntese e novo caminho para a agricultura. São Paulo: Ícone, 1986. 102 p.
- CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v.4, Rio de Janeiro: IBDF, 1969. 765 p.
- CUNHA, A.M.; CUNHA, G.M.; SARMENTO, R.A.; CUNHA, G.M.; AMARAL, J.F.T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acacia sp. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.2, p. 207-214, 2006.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JÚNIOR, A. A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; SASSO, S. A. Z. Formação de mudas de jaboticabeira (*Plinia* sp.), em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 179-182, 2007.

DANTAS, B.F.; LOPES, A.P.; SILVA, F.F.S. DA; LUCIO, A.A.; BATISTA, P.F; PIRES, M.M.M. L.; ARAGÃO, C.A. Taxas de crescimento de mudas de catingueira submetidas a diferentes substratos e sombreamentos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.3, p.413-423, 2009.

DIAS, R.; MELO, B. de; RUFINO, M. de A.; SILVEIRA, D. L; MORAIS, T. P. de; SANTANA, D. G. de; Fontes e proporção de material orgânico para a produção de mudas de cafeeiro em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.3, 758-764 p. 2009.

DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C.R. do. **Frutas exóticas**. Jaboticabal: Funep, 1998. 278 p.

ESTRELLA, E. **Plantas medicinales amazonicas**: realidad y perspectivas. Manaus: TCA, 1995. 268 p.

FERNANDEZ, J.R.C. **Efeito de substratos, recipientes e adubação na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2002. 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 2002.

FERRÃO, J.E.M.; **Fruticultura tropical**. Espécies com frutos comestíveis. vol II – Lisboa: Instituto de Investigação Científica tropical, 2001. 580 p.

FIGUEIREDO, R.W.; MAIA, G.A.; HOLANDA, L.F.F.; MONTEIRO, J.C. Características físicas e químicas do jenipapo, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.21, n.4, p.421-428, 1986.

FIGUEIREDO, R.W., **Estudo da industrialização do jenipapo (*Genipa americana* L.)**. 1984. 171f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1984.

FRANÇA, F.S. **Problemática de viveiro e produção de mudas**. Piracicaba: DS/ESALQ/USP,1984. 66 p.

GAULAND, D.C.S.P. **Relações hídricas em substratos à base de turfas sob o uso dos condicionadores casca de arroz carbonizada ou queimada**. 1997. 107 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1982. 446 p.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; BORGES, R. de C.G.; FONSECA, E. P.; Efeitos de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden, em “win-strip”. **Revista Árvore**, Viçosa, v.15, n.1, p.35-42, 1991.

GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E.G.; MORAES NETO, S.P. & MANARA, M.P.; Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000, p.309-350.

HARRIS, G.D.; PLATT, W.L.; PRICE, B.C. Vermicomposting in a community. **Biocycle**, New York, v.4, n.1, p.48 - 51, 1990.

JABUR, M.A.; MARTINS, A.B.G.; Influência de substratos na formação dos porta-enxertos: Limoeiro-cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e tangerineira – Cleópatra (*Citrus reshni* Hort. Ex Tanaka) em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, 514-518 p. 2002.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LIMA, R.de L. S.; SEVERINO, L.S.; SILVA, M.I.de L.; VALE, L.S.do; BELTRÃO, N.E.de M. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.3, p. 480-486. 2006.

LONGO, A.D. **Minhoca de fertilizadora do solo à fonte alimentar**. São Paulo: Icone, 1987. 79 p.

MELO, B. de. Estudos **sobre produção de mudas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em tubetes**. 1999. 119 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 1999.

MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro "Sunrise Solo". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p. 127-130, 2003.

OLIVEIRA, J. C., RUGGIERO, C. Espécies de Maracujá com potencial agronômico. In FALEIRO, F. G. JUNQUEIRA, N. T. V. BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá Germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2005. p 141-158.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; MULLER, A. A. **Seleção de germoplasma de açaizeiro promissor para frutos**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. 5 p. (Pesquisa em Andamento, 191)

OMORI, S.; SUGUIMOTO, M. Studies on the use of large quantities of cattle and chicken manure for horticultural crops. IV. the effects of fresh manure applied year after on growing vegetables and the maximum tolerated. **Horticultural Experimental Station**, Tokyo, v.25, p. 59-68, 1978.

PASCHOAL, A. D. **Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI**. Piracicaba: Adilson D. Paschoal, 1994. 191 p.

PIO, R.; RAMOS, J.D.; GONTIJO, T.C.A.; CARRIJO, E.P; MENDONÇA, V.; FABRI, E.G.; CHAGAS, E.A. Substratos na produção demudas de jaboticaba. **Revista Brasileira de Agrocência**, Pelotas, v.11, n.4, p.425-427, 2005.

PRANCE, G.T. **Árvores de Manaus**. 17^a ed. Manaus: INPA, 1975. 312 p.

QUEIROZ, J. A. L. DE; MELÉM JR., N. J. ; Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açai (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 460-462, 2001.

RIBEIRO, M. C. C.; MORAIS, M. J. A. DE; SOUSA, A. H.; LINHARES, P. C. F.; BARROS JUNIOR, A. P. Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. **Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 3, p.155-158, 2005.

RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: matas de galeria. Planaltina, Embrapa Cerrados, 1998, 164 p.

RÖBER, R. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso; exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.). **Substratos para plantas**: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Gênese. 2000, p. 123-138.

ROSA, R.; LIMA, S.C.; ASSUNÇÃO, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 3, n. 5, p 91-108. 1991.

SHARPLEY, A.N.; SYERS, J.K. Potencial role of earthworms casts for the phosphorus enrichment of runoff waters. **Soil Biology and Biochemistry**. Elmsford, v. 8, p. 341-346, 1976.

SILVA, C.D.; COSTA, L.M.; MATOS, A.T.; CECON, P.R.; SILVA, D.D.; Vermicompostagem de lodo de esgoto urbano e bagaço de cana-de-açúcar. **Engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 3, p 487-491, 2002.

SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D; VALE, L. S.; SANTOS, J. W. Método para determinação da área foliar da mamoneira. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 753-762, 2004

SOUZA, P. V. D. **Optimización de le producción de plantones de cítricos en vivero: inoculación con micorrizas vesiculares arbusculares**. 1995. 201 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1995.

TOLEDO, A.R.M. **Efeito de substratos na formação de mudas de laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK cv. “Pera Rio”) em vaso**. Lavras: ESAL, 1992. 88 p.

VIEIRA, A. H.; RICCI, M. S. F.; RODRIGUES, V. G. S.; ROSSI, L. M.B. **Efeito de diferentes substratos para produção de mudas de freijó-louro *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken**. Rio Branco: Embrapa – CPAFAC. 1998. 12 p. (Boletim de pesquisa, 25).

WONG, S.W.S. **Química de los alimentos**: mecanismos y teoría. Zaragoza: Acribia, 1995. 475 p.