



VIII Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

23 a 25 de Junho de 2010

ANAIS

Realização:

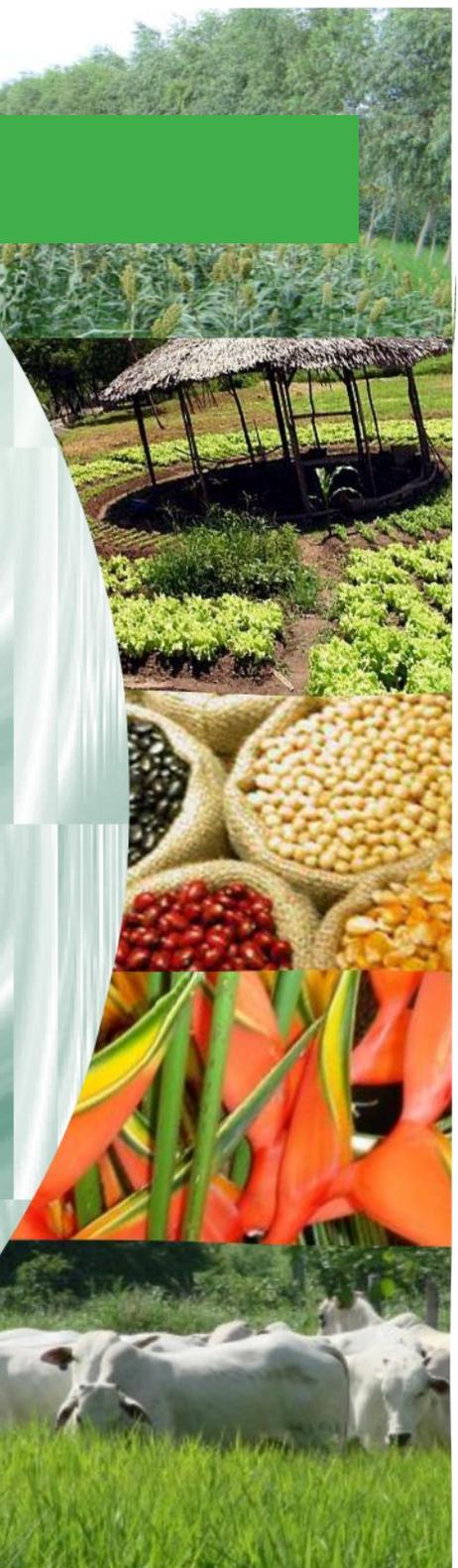


Embrapa

Cocais e Planícies Inundáveis
Meio-Norte
Agroindústria Tropical
Cerrados



**Banco do
Nordeste**



RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA O SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MELANCIA NA TERRA FIRME DO AMAZONAS

Marinice Oliveira Cardoso¹; Isaac Cohen Antonio²; José Ricardo Pupo Gonçalves¹; Ana Maria Santa Rosa Pamplona²; Ana Karolina Alves Duarte³; Atmam Campelo Batista⁴

¹Engenheiro Agrônomo, Doutor, Embrapa Amazônia Ocidental, C. Postal 319, 69.010-970, Manaus-AM; marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br; ricardo.pupo@cpaa.embrapa.br;

²Engenheiro Agrônomo, Mestre, Embrapa Amazônia Ocidental, C. Postal 319, 69.010-970, Manaus-AM; isaac.cohen@cpaa.embrapa.br; ³Bióloga, Graduada, Escola Superior Batista do Amazonas (ESBAM), Rua Leonor Teles, 153 - Conjunto Abílio Nery, Adrianópolis, 69.057-510, Manaus-AM; kakaduarte16@hotmail.com; ⁴Engenheiro Agrônomo, Pós Graduando, UFAM, Av. General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3.000, 69.077-000, Manaus-AM; campeloba@yahoo.com.br

Resumo

Neste trabalho realizaram-se estudos, na Embrapa Amazônia Ocidental, sobre componentes do sistema de produção de melancia nas condições de terra firme do Amazonas, utilizando-se nos ensaios o delineamento experimental blocos ao acaso. Em substratos constituídos, respectivamente, por Terra:Estercos de galinha (EG) :Areia (L:L:L), com adição de superfosfato triplo (13g/L), exceto no TC (Experimento I → T1 - 4:4:1; T2 - 4:3:1; T3 - 4:2:1; T4 - 4:1:1 e T5 - 4:0:1 e Experimento II → TA - 4:2:1; TB - 4:0:1; TC - 4:2:1; TD - 4:2:0 e TE - 4:2:Estercos caprino:1), a formulação 4Terra:xEG:1Areia, com 2 L a 2,5 L de EG substituindo o x, é adequada para a produção de mudas, com ou sem superfosfato triplo. Dentre as cultivares Rubi, Pérola, Crimson Sweet, Jubilee II, Charleston Gray e Sunshade, as duas primeiras tiveram as maiores médias para a produção de frutos (> 2 kg) e a cv. Sunshade a menor (6.458 fr/ha, 6.303 fr/ha e 4.271 fr/ha, respectivamente). Na aplicação de calcário (0,0; 1,5; 3,0 e 4,5 t/ha, em faixas), com revolvimento mínimo do solo, com 3,0 t/ha a produtividade (41,25 t/ha) ficou no intervalo (20 a 50 t/ha) em geral observado para a melancia, além de que está entre as doses (2,0 t/ha - 4,0 t/ha) utilizadas nos solos regionais para culturas anuais. Na irrigação, um arranjo de mangueira de polietileno (12,7 mm, de 1/2 pol), tendo 1m de fita gotejadora em volta da cova (gotejadores a cada 20 cm), reduziu o consumo de água pela metade, devido ao uso de somente 1 m de fita gotejadora circundando a cova de plantio (ao invés de 2m de fita gotejadora em linha reta para cada planta, convencionalmente utilizado), sem prejuízo do desempenho produtivo.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, agricultura familiar, cultivar, manejo cultural, produção de mudas, sustentabilidade.

Abstract

Technological resources for the watermelon production system in “terra firme” of the Amazon.

In this work were made studies, in the Embrapa Amazônia Ocidental, about watermelon production system elements in Amazon “terra firme” ecosystem, using arranged in randomized blocks design. Regarding substrates produced with, respectively, Forest humus:Chicken manure (CM):Sand (L:L:L), and addition of triple

superphosphate (13g/L), save TC treatment (Experiment I → T1 - 4:4:1; T2 - 4:3:1; T3 - 4:2:1; T4 - 4:1:1 e T5 - 4:0:1 e Experiment II → TA - 4:2:1; TB - 4:0:1; TC - 4:2:1; TD - 4:2:0 e TE - 4:2Goat manure:1), the formula 4Forest humus:xCM:1Sand, using 2 L a 2,5 L de CM as replacer of x, is suitable for seedlings production, with or without triple superphosphate addition. Among the cultivars Rubi, Pérola, Crimson Sweet, Jubilee II, Charleston Gray e Sunshade, the better performances for fruits production (> 2 kg) was of the cultivars Rubi and Pérola while cv. Sunshade was the worst of all (6,458 fr/ha, 6,303 fr/ha e 4, 271 fr/ha, respectively). In respect to lime (0.0; 1.5; 3.0 e 4.5 t/ha, in soil row), utilizing minimal plowing, with the dose 3.0 t/ha the productivity (41.25 t/ha) situated into interval (20 a 50 t/ha) generally found to watermelon crop, besides this dose placed between doses (2.0 t/ha - 4.0 t/ha) applied in regional soils for annual crops. For the irrigation, the arrangement created using hose (12.7 mm, de 1/2 pol) with 1m of drip tape (drips spaced 20 cm) around pit, reduced the water consumption by halves, due to utilization of only 1m of drip tape around pit (contrary to 2m of drip tape in straight line for each plant, conventionally utilized), without prejudice to productive performance.

Keyword: *Citrullus lanatus*, cultivar, cultural management, family farm, seedlings production, sustainability.

Introdução

A área plantada com melancia no Estado do Amazonas, de aproximadamente 2.700 hectares, envolve cerca de 4.200 agricultores familiares dos ecossistemas de várzea e terra firme (IDAM, 2003). O plantio em terra firme (maio a setembro) adquire maior importância no período que coincide com o de várzea inundada (janeiro a julho), devido ao melhor preço adquirido pelo produto, em função da menor oferta (Cardoso et al., 2009). Contudo, parcela dos agricultores opta pela instalação da cultura no período de março-abril, aproveitando o final do período chuvoso, com uso limitado de irrigação e risco elevado quanto ao êxito da atividade. Ressalta-se que, em qualquer desses ecossistemas, a ocorrência de problemas fitopatológicos é minimizada pelo estabelecimento da cultura quando as chuvas não são excessivas.

Na terra firme, os recursos tecnológicos tradicionais dos agricultores familiares não atendem as exigências da cultura para atingir rendimentos satisfatórios e com qualidade da produção. Assim, alguns componentes do sistema de produção foram diagnosticados com maior relevância para ações de pesquisa, quais sejam: produção de mudas, cultivar, calagem e irrigação.

Em se tratando da produção de mudas, é prática que já vem sendo adotada por muitos produtores de melancia, embora o método de plantio diretamente nas covas continue sendo utilizado. Porém, os substratos comerciais aumentam razoavelmente o custo final da produção de mudas (Medeiros et al., 2008), e conseqüentemente a sustentabilidade dos sistemas de produção dos agricultores familiares. Entretanto, é possível formular bons substratos na propriedade rural, com materiais localmente disponíveis (Filgueira, 2008), desde que apresentem características químicas, físicas e biológicas desejáveis (Kanashiro, 1999). O uso de materiais orgânicos na composição de um substrato é uma alternativa para a obtenção de misturas com características químicas e físicas ideais para o desenvolvimento das mudas (Campanharo et al., 2006),

além de que podem ser obtidos mais facilmente e com menor custo. Os adubos orgânicos proporcionam adição de nutrientes, principalmente os macronutrientes (Kwabiah et al., 2003), que podem alterar o suprimento nutricional do substrato, e consequentemente o crescimento e a nutrição das mudas. E, dentre outros materiais que podem ser utilizados na formulação de substratos para a produção de mudas de olerícolas constam o terriço de mata (Filgueira, 2008) e a areia (Angeletti & Fonseca, 1987).

Sobre cultivar, no comércio da capital do Estado do Amazonas, encontram-se sementes de um razoável número de cultivares de melancias. São de origem americana ou japonesa (Leão et al., 2004), assim, nem todas apresentam adaptação às condições edafoclimáticas regionais. A cultivar escolhida para plantio deve apresentar adaptação à região, tolerância a doenças e distúrbios fisiológicos, tipo do fruto de acordo com a preferência no mercado, aliada à resistência ao transporte e ao empilhamento (Andrade Junior et al., 1998), entre outros. As características hereditárias de uma cultivar a tornam diferente quanto ao potencial de produtividade em ambientes favoráveis ou desfavoráveis, e algumas características genéticas afetam a resposta a fertilizantes (Fageria et al., 1999). Por exemplo, a cv. Charleston Gray, destaque entre as cultivares de origem americana, com frutos cilíndricos, é mais suscetível à deficiência de Ca nos frutos ou fundo preto (Medeiros & Halfed-Vieira, 2007) por ter sido desenvolvida nos Estados Unidos, numa região de pH elevado. Entretanto, regionalmente, alguns agricultores a utilizam para diversificação de cultivares na mesma área, devido à preferência de certa parcela dos consumidores. Em se tratando dos ecossistemas regionais, comportamento das cultivares pode ser diferenciado, fundamentalmente, devido à farta disponibilidade de nutrientes e água nos solos das áreas de várzea, o que não se dá em terra firme.

Em relação à calagem, os solos de terra firme, principalmente Latossolos e Argissolos, por serem ácidos e de baixa fertilidade (Alfaia & Oliveira, 1997), demandam intervenções para corrigir esses inconvenientes de natureza química. A melancia destaca-se por sua exigência em cálcio, e mesmo em solos com pH na faixa adequada para cultivo (5,0 a 6,0), pode ocorrer deficiência desse nutriente. Desse modo, em solos com baixos teores de cálcio no solo a aplicação de calcário é recomendada, ainda que o pH esteja na citada faixa adequada. O cálcio é um dos mais importantes nutrientes das cucurbitáceas, estando associado com a formação de flores perfeitas, qualidade do fruto e à produtividade (Trani et al., 1993). A deficiência de cálcio causa a podridão apical nos frutos, conhecida como fundo-preto, que pode diminuir bastante o número de frutos comerciais. Igualmente, o magnésio é muito exigido pela melancia, podendo sua deficiência ocasionar clorose foliar e queda na produção. Associado à correção da acidez e neutralização do alumínio, o aporte de cálcio e magnésio resulta em um solo mais adequado para o crescimento das raízes e do desenvolvimento vegetativo das culturas, com reflexos positivos na produtividade. Nos solos ácidos da Amazônia brasileira, além da correção da acidez, é enfatizada a prevenção de deficiências diretas de cálcio e magnésio, pelo fato de os solos serem, em geral, muito pobres nestes cátions. Além de que, a correta prática da calagem aumenta a disponibilidade da maioria dos nutrientes de plantas (Caires et al., 2005). No entanto, a “supercalagem” (dose excessiva) provoca sérios efeitos negativos no desenvolvimento e produção das culturas, particularmente, por induzir deficiências de alguns micronutrientes e diminuir a disponibilidade de fósforo para as plantas, em decorrência da precipitação dos fosfatos adicionados ao solo pelo cálcio, e ser de difícil correção. Adicionalmente, deve-se considerar que as boas características físicas apresentadas

pelos solos de terra firme (Latosolos e Argissolos) em seus estados naturais, sob uso agrícola, podem deteriorar-se (Embrapa, 1984). Portanto, para toda exploração nesses solos, deve-se considerar a minimização da destruição da estabilidade dos agregados naturais e das unidades estruturais.

Quanto à irrigação, em condições de terra firme, no período de déficit hídrico, ou de veranicos, a irrigação na cultura da melancia torna-se imprescindível. É notório que, o tamanho e a natureza das partículas minerais, bem como o arranjo dos elementos estruturais, dão ao solo características próprias de armazenamento de água (Marouelli et al., 1996), e que o teor ideal de água no solo junto às raízes da melancia varia com o estágio de desenvolvimento da planta, sendo a fase de maior exigência hídrica aquela que abrange desde a frutificação até o início da maturação dos frutos (Filgueira, 2008). O uso da irrigação localizada por gotejamento tem aumentado, em áreas específicas, na agricultura brasileira, por apresentar vantagens sobre os métodos tradicionais (sulcos e aspersão). Entre todos, é o mais eficiente no uso da água, porque utiliza pequenas quantidades, diretamente no solo próximo ao sistema radicular das plantas, através de um emissor pontual ou linha de gotejadores, irrigando um volume de solo molhado, conhecido como bulbo m olhado (Souza & Matsura, 2004). Na cultura da melancia, sua adoção é crescente (Tyson & Harrison, 2004). Entretanto, a eficiência do sistema pode ser melhorada para auxiliar na racionalização do uso da água, tendo em vista a atual grande polêmica envolvendo recursos hídricos, agricultura e meio ambiente. E, em que pese abundância de água doce Amazônia, as preocupações em nível mundial com a conservação do ambiente nessa Região, apontam para severos condicionamentos quanto à utilização desse líquido nas diferentes atividades. Portanto, a adequação do número e da localização dos gotejadores pode equacionar a eficiência do uso da água e o desempenho produtivo das culturas. Igualmente, a utilização de instrumentos no manejo da irrigação, pode contribuir na racionalização do uso da água.

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho realizar ações de pesquisa para melhorar os recursos tecnológicos tradicionais utilizados pelos agricultores familiares na cultura da melancia (produção de mudas, cultivar, calagem e irrigação), nas condições edafoclimáticas do ecossistema de terra firme do Estado do Amazonas.

Métodos

Produção de mudas-Substrato. Foram realizados dois experimentos (I e II). O Experimento I foi conduzido no Campo Experimental da sede da Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus-AM). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos, respectivamente, por terriço: esterco de galinha: areia (peneirados, 2 mm), nas seguintes proporções (L:L:L): T1 - 4:4:1; T2 - 4:3:1; T3 - 4:2:1; T4 - 4:1:1 e T5 - 4:0:1. A todos os tratamentos foi adicionado superfosfato triplo (13g/litro). Cada bandeja de poliestireno (72 células) comportou dois tratamentos, (36 células, duas plantas/célula, em cada repetição), com parcela igual às 16 células centrais. Efetuou-se a análise química do esterco de galinha (pH = 9,68; MO = 165,05 g/kg; macronutrientes primários (mg/dm³) N = 14,46; P = 1.269 e K = 1.990; os macronutrientes secundários (cmol/dm) Ca = 0,93; Mg = 2,27; V% = 98,49), bem como do terriço e areia, misturados (pH = 5,06; MO = 32,32 g/kg; os macronutrientes primários (mg/dm³) N = 1,82; P = 9,0 e K = 42; e os secundários (cmol/dm³) Ca = 0,78; Mg = 0,31; V % = 17,45). Após o enchimento, as bandejas foram irrigadas com solução de água sanitária e

água (3 L por 10 L de água, respectivamente). Decorridos 5 dias, realizou-se a semeadura (cv. Charleston Gray). Irrigações foram efetuadas conforme a necessidade. Após a emergência, as mudas sofreram aclimação à luz solar. À noite e em casos de chuvas permaneciam sob abrigo. Foram avaliados: IVE - Índice de Velocidade de Emergência (Popinigis, 1985); altura das plântulas, após o desbaste (18 dias após a semeadura); vigor das mudas, aos 19 dias (escala de notas: 1-sofrível; 2- ruim; 3 - bom; 4 - muito bom); área foliar (as folhas definitivas de três mudas foram retiradas e colocadas dentro de uma área marcada de 15 cm x 15 cm em cartolina, fotografadas, descarregadas em um computador e processadas no programa "Tool"); matéria seca (aos 21 dias após a semeadura as mudas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufas de circulação forçada de ar a 65 °C). O Experimento II teve planejamento e condução idênticos ao Experimento I, diferenciando-se somente nos tratamentos, que foram misturas de terriço: esterco de galinha: areia (porém, em um dos tratamentos utilizou-se esterco caprino), nas seguintes proporções (L:L:L): TA - 4Terriço:2Esterco de galinha (EG):1Areia; TB - 4Terriço:0EG:1Areia; TC - 4Terriço:2EG:1Areia; TD - 4Terriço:2EG:0Areia e TE - 4Terriço:2Esterco caprino:1Areia. Os tratamentos tiveram adição de superfosfato triplo (13g/litro), com exceção do TC. Após a determinação da matéria seca, o material foi analisado quanto aos teores de macronutrientes.

Cultivar. Um experimento foi conduzido no Campo Experimental da sede da Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus-AM), em Latossolo Amarelo muito argiloso, distrófico, para avaliar as seguintes cultivares: Rubi, Crimson Sweet, Pérola, Jubilee II, Charleston Gray e Sunshade. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. A parcela (48 m²), tinha três linhas com quatro covas (2 plantas por cova). Utilizou-se o espaçamento de 2m x 2m. Previamente, realizou-se a calagem da área (calcário dolomítico). As covas receberam esterco de galinha, superfosfato simples, cloreto de potássio (Filgueira et al., 1999) e os micronutrientes Boro e Zinco. Em cobertura foram realizadas aplicações de uréia e cloreto de potássio, além da aplicação foliar de micronutrientes. As irrigações foram efetuadas com o auxílio de mangueiras. Complementarmente, foram realizadas Unidades Demonstrativas com as cultivares selecionadas, em Argissolo Amarelo distrófico, utilizando espaçamento 3m x 2m (duas plantas/cova), irrigação por gotejamento e fertirrigação nas adubações em cobertura. A adubação na cova de plantio constou de: 2 kg de esterco de galinha; 320 g de superfosfato simples; 120g de cloreto de potássio e 40 g de uréia, além de 20 g de FTE-BR 12 e 10 g de sulfato de zinco.

Calagem. O ensaio foi instalado no Campo Experimental do Caldeirão da Embrapa Amazônia Ocidental, em solo classificado como Podzólico Amarelo (Argissolo Amarelo), textura média (EMBRAPA, 1991). O calcário apresentava PRNT igual a 95%. Embora com sinais de ação antrópica indígena, a análise de amostras do solo da área utilizada, na profundidade de 0-20 cm, revelou baixa saturação por bases (pH, em H₂O = 5,2; MO = 22,0 g/kg; P = 48 mg/dm³; Al = 0,0; Ca = 1,9 cmol_c/dm³; Mg = 1,0 cmol_c/dm³; K = 26 mg/dm³ e V = 36,4 %), portanto, característica distrófica. A cultivar de melancia utilizada foi a cv. Pérola. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. A parcela tinha três linhas com quatro covas (duas plantas/cova), no espaçamento de 3 m x 2 m. O preparo do solo foi realizado em faixas (0,70 m de largura e 30 cm de profundidade), evitando-se o revolvimento total da área, utilizando enxada rotativa de um micro-trator e, aplicando-se concomitante, somente na faixa mecanizada, o calcário nas doses 0,0; 1,5; 3,0 e 4,5 t/ha, com manutenção da cobertura morta do solo nas áreas entre as faixas. As doses do calcário tiveram adequação proporcional à área da faixa mecanizada. A reação do calcário com o solo foi

atestada, aos 30 dias após a calagem, pelos valores do pH, Ca e Mg, determinados em amostras de solos retiradas nas faixas calcariadas. Ressalta-se que, na dose 0,0 t/ha do corretivo, tão somente o revolvimento do solo (inversão das camadas) foi responsável pelas alterações nas características químicas comparativamente à caracterização inicial. A precipitação pluvial, no período do trabalho, totalizou 314,9 mm, contribuindo para a reação do calcário com o solo. Na cova (0,40 m x 0,40 m x 0,30 m), os fertilizantes foram aplicados conforme as seguintes doses: 2 kg de esterco de galinha; 320 g de superfosfato simples; 120g de cloreto de potássio e 40 g de uréia, além de 20 g de FTE-BR 12 e 10 g de sulfato de zinco. Em cobertura, cada cova recebeu 30 g de cloreto de potássio (aos 25 dias) e 80 g de uréia em duas parcelas (aos 15 e 30 dias). A partir do transplante das mudas, a irrigação foi feita com fita gotejadora, possuindo gotejadores a cada 20 cm (vazão de 7,5 L/hora/metro). Na fase crítica (floração e formação dos frutos) a irrigação foi o dobro (duas vezes ao dia, durante 25 minutos) das demais fases da cultura. A tensão de água no solo foi monitorada com o equipamento “irrigas”. No controle de pulgões (*Aphis gossypii*) utilizaram-se os inseticidas imidacloprido (pouco tóxico) e deltametrina (moderadamente tóxico), e da broca-das-cucurbitáceas (*Diphanhia hyalinata* e *Diaphania nitidalis*), um inseticida à base de *Bacillus thuringiensis*, complementando o uso de deltametrina. As capinas foram realizadas quando necessárias.

Irrigação, método gotejamento. Para o ensaio de irrigação, o local, o delineamento experimental e a parcela, bem como os procedimentos relacionados à adubação, aos tratamentos culturais e ao controle de insetos foram semelhantes aos descritos no experimento de calagem. As alterações ocorreram quanto aos tratamentos: TP (tratamento padrão, em geral utilizado em culturas hortícolas) - fita gotejadora, possuindo gotejadores a cada 20 cm (vazão de 7,5 L/hora/metro); TA – fita gotejadora, possuindo gotejadores a cada 10 cm (vazão de 10,6 L/h/metro); TB – mangueira de polietileno de 12,7 mm (1/2 pol), com 1m de fita gotejadora em volta da cova, possuindo gotejadores a cada 20 cm; TC – mangueira de polietileno de 12,7 mm, com um gotejador por cova (vazão média de 5 L/h/metro). No tratamento TB, nos primeiros dias após o transplantio das mudas, utiliza-se a fita gotejadora no modo “em espiral”, para que haja fornecimento de água próximo às raízes ainda pouco desenvolvidas. Em todos os tratamentos, a calagem correspondeu a 3,0 t ha⁻¹ de calcário, porém, no tratamento C, a aplicação do calcário não se deu na faixa mecanizada, sendo o produto aplicado na cova.

Resultados

Produção de mudas-Substrato

Experimento I

O índice de velocidade de emergência (IVE) incrementou linearmente, com o aumento das doses de esterco de galinha (esterco) no substrato, atingindo valor de 13,56 na maior dose (4L) utilizada (Figura 1A). Entretanto, nessa dose, quando as mudas iniciaram a absorção da solução do substrato, logo após a emergência, sofreram queima parcial ou total. Os adubos orgânicos, em proporção elevada, por meio do efeito salino do K (Rodrigues & Casali, 1988), associadamente ao Na, pode ter provocado a queima das mudas. A altura (Figura 1B), o vigor das mudas (Figura 1C), a área foliar (Figura 1D) e a massa de matéria seca (Figura 1E) seguiram o modelo quadrático crescente. O valor máximo para a altura (5,548 cm) e para o vigor das mudas (3,26) foi com 2,136 L

e 2,233 L do esterco no substrato, respectivamente. A área foliar foi maior (106,78 cm²) quando a proporção do esterco atingiu 2,294 L no substrato. E, a máxima produção de matéria seca (138,78 mg) foi obtida com a dose de 2,297 L do esterco no substrato.

Esses resultados, seguramente, estão relacionados com a destacada presença de N no esterco (Kiehl, 1985), que favorece o crescimento do caule e de folhas, por ele ser constituinte dos aminoácidos e proteínas (Taiz & Zeiger, 2004). As proteínas participam ativamente na síntese de compostos orgânicos constituintes da estrutura das plantas, sendo, assim, responsáveis por atributos ligados ao porte das plantas. Portanto, esses resultados são coerentes, pois indicam que o nutriente favoreceu o crescimento das mudas, representado por essas características. Além de fornecedora de nutrientes, a adubação orgânica atua como condicionadora do substrato e igualmente a adição de húmus estimula a alimentação mineral das plantas (Kiehl, 1985). De outro lado, o N e o P, quando utilizados juntos, interagem positivamente para aumentar a matéria seca das plantas (Mapeli et al., 2005), e o esterco de galinha utilizado tinha ótimo conteúdo de P. Porém, as doses elevadas do esterco proporcionaram efeito negativo, conforme atesta o modelo quadrático, possivelmente, pela salinização do substrato. Conforme Epagri (1995), em doses elevadas, o esterco de galinha torna-se prejudicial ao crescimento das mudas.

Experimento II

O TC (4T:2EG:1Areia), sem adição de superfosfato triplo (SFT) e o TB (4T:0EG:1Areia) destacaram-se, respectivamente, com a maior média (137,50 mg) e a menor média (61,30 mg) na produção de matéria seca de mudas, porém o TA (129,50 mg) não diferiu significativamente do primeiro (Tabela 1). Os demais ficaram em posição intermediária. Portanto, a maior produção de matéria se deu com os substratos contendo terriço, esterco de galinha e areia (4T:2EG:1Areia). E, comparando-se a ausência de SFT (TC) contra sua presença (TA), constata-se que a média da matéria seca acentuou-se discretamente, porém sem efeito estatisticamente significativo. Ressalta-se que esses dois tratamentos apresentaram estatisticamente o mesmo vigor médio. O efeito positivo do esterco de galinha, seguramente, foi devido ao seu papel como fornecedor de nutrientes, especialmente N, como condicionador do substrato e porque a adição de húmus estimula a alimentação mineral das plantas (Kiehl, 1985). Sob deficiência de P, o crescimento das plantas em geral é reduzido (Mengel & Kirkby, 1987), devido ao seu papel na síntese de proteínas (Malavolta, 1980). Porém, o esterco também forneceu esse nutriente, desse modo, o N e P do esterco e/ou do superfosfato, juntos, enquanto macronutrientes primários, devem ter afetado positivamente os atributos ligados ao porte das mudas, fatores intrínsecos na produção de matéria seca.

Os teores dos macronutrientes foram afetados pelos tratamentos (Tabela 1). O maior teor de N (53,918 g/kg) ocorreu no substrato sem esterco de galinha (TB), o que deve estar relacionado com efeito concentração, em face de menor crescimento vegetativo das mudas. Para os demais substratos, as médias não variaram estatisticamente. O teor de P foi notavelmente menor no TC (7,633 g/kg - sem adição de SFT) e TD (7,700 g/kg - sem areia), contudo o TA (8,648 g/kg) não foi, estatisticamente, diferente deles. Ao passo que, o TB (sem esterco de galinha) e TE (com esterco caprino) tiveram as maiores médias para os teores de P (9,983 g/kg; 10,179 g/kg, respectivamente) o que deve estar relacionado à menor presença de N nesses substratos, proporcionando efeito concentração, como explicitado em Rattin et al. (2002). O esterco de caprino possui em média somente 7,1 g/kg de N (Santos et al.,

2001). Em se tratando do K, o menor teor ($29,985 \text{ g kg}^{-1}$) se deu no substrato com esterco de caprino (TE). Isso porque, nesse adubo, o conteúdo de K ($6,5 \text{ mg/dm}^3$) é inferior ao em geral encontrado no esterco de galinha ($8,5 \text{ mg/dm}^3$). Sobre os macronutrientes secundários, o maior teor de Ca ($16,328 \text{ g/kg}$) e o menor teor de Mg ($4,030 \text{ g/kg}$) foram no substrato com esterco de caprino (TE). O menor teor de Ca no TB ($3,263 \text{ g/kg}$ - sem esterco de galinha), indica que os adubos orgânicos utilizados forneceram quantidades ponderáveis de cálcio às mudas. Já o menor teor de Mg no substrato com o esterco de caprino (TE), indica pouca disponibilidade desse nutriente às mudas por esse componente, pois o valor foi praticamente a metade do TA ($8,553 \text{ g/kg}$), com igual proporção de esterco de galinha.

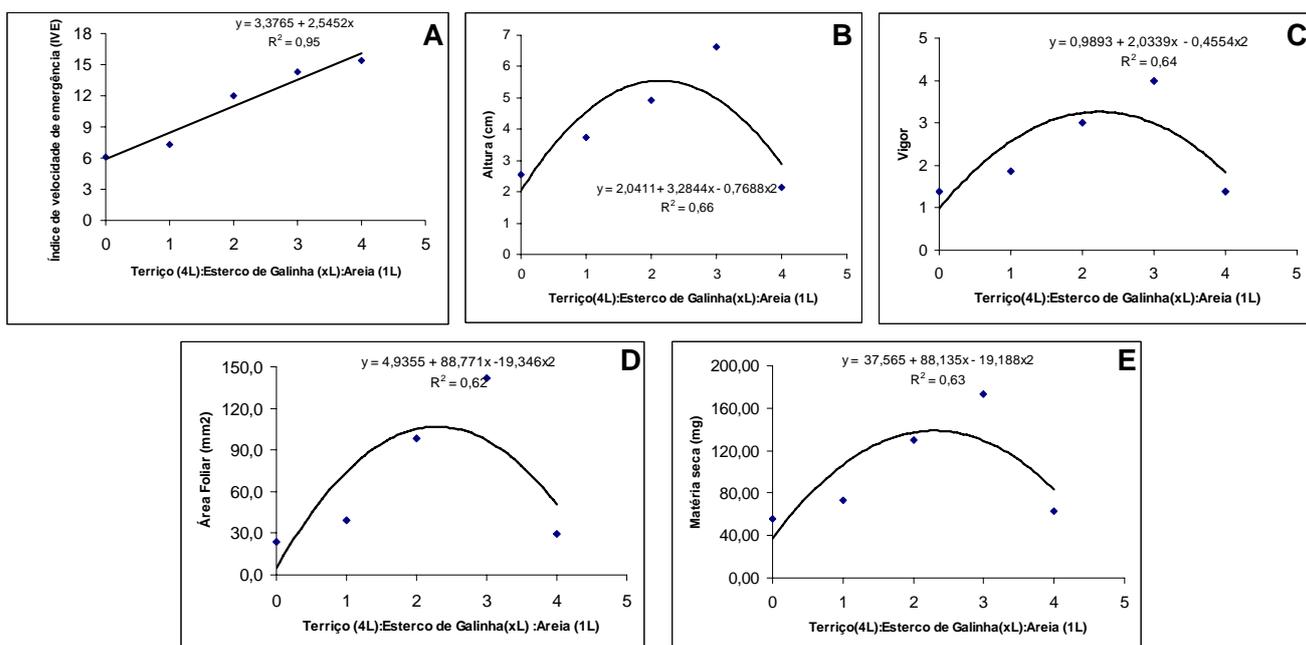


Figura 1. Índice de velocidade de emergência (A), altura (B), vigor (C), área foliar (D) e matéria seca (E) de mudas de melancia em função de doses de esterco de galinha no substrato (significativo pelo teste de F, 1%). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

Tabela 1. Matéria seca e macronutrientes em mudas de melancia produzidas com diferentes substratos. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

Tratamentos (L:L:L)	Matéria seca (mg)	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)
TA- 4T:2EG:1Areia	129,50ab	43,513b	8,648bc	60,310a	7,868b	8,553 ^a
TB- 4T:0EG:1Areia	61,30d	53,918a	9,983ab	52,035ab	3,263c	7,748ab

TC^s- 4T:2EG:1Areia	137,50a	41,903b	7,633c	60,245a	5,468bc	7,958ab
TD- 4T:2EG:0Areia	100,20bcd	43,908b	7,700c	56,425ab	6,458bc	8,063ab
TE- 4T:2EC:1Areia	112,00bc	39,443b	10,170a	29,985c	16,328a	4,030c

T = terriço; EG – esterco de galinha; EC = esterco de caprino; ^ssem superfosfato triplo.

- Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey, $p < 0,05$.

Cultivares

As cultivares Rubi (6.458 fr/ha) e Pérola (6.303 fr/ha) tiveram as maiores médias para a produção de frutos (> 2 kg) e a cv. Sunshade (4.271 fr/ha), a menor (Tabela 2). As médias das cultivares não diferiram significativamente para o número de frutos por planta (1,3 fr/pl a 2,1 fr/pl) e peso médio de frutos (4,6 kg a 5,6 kg). As maiores porcentagens de podridão apical foram das cultivares Sunshade (23%) e Charleston Gray (18%) e as menores, das cultivares Rubi (1%) e Pérola (7%). As cultivares Rubi, Jubilee II, Charleston Gray e Pérola foram as mais precoces (62 dias) e, a cv. Crimson Sweet (66 dias), a mais tardia. As cultivares Rubi e Pérola mostraram performances superiores à testemunha. Para as doenças fúngicas da parte aérea, surgidas durante a frutificação, que evoluíram para um grau de severidade bastante significativo, não foi efetuada qualquer forma de controle. Das folhas foram isolados os fungos *Rhizoctonia solani* e *Corynespora cassiicola* e das flores foi isolado o fungo *Choanephora sp.* Como não existe cultivares resistentes às doenças mencionadas e, não foi feito controle, pode-se inferir que as cultivares selecionadas que apresentaram melhor performance agrônômica, de alguma forma escaparam a uma maior severidade das doenças no campo. As cultivares Rubi e Pérola, cultivadas em Unidade Demonstrativa nas condições edafoclimáticas regionais, mantiveram o ótimo desempenho produtivo expresso nas condições experimentais, aliado à excelente qualidade dos frutos, pois eles apresentaram excelente teor de açúcares, em média 11 graus Brix (Cardoso, 2009).

Tabela 2. Médias da produção de frutos (> 2 kg), número de frutos por planta, peso médio de frutos, porcentagem de podridão apical e ciclo de seis cultivares de melancia em condições edafoclimáticas de terra firme do Amazonas. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2008 – 2009.

Cultivares (Experimento)	Produção de frutos (n° fr/ha)	Frutos por planta (n°)	Peso médio de frutos (kg)	Podridão apical ¹ (%)	Ciclo ¹ (dias)
Rubi	6.458 a	2,0 a	5,3 a	1,0 c	62 b
Crimson Sweet	5.521 ab	2,1 a	5,0 a	11,0 abc	66 a

Jubilee II	5.260	ab	1,4	a	5,6	a	12,0	abc	62	b
Charleston Gray	5.852	ab	1,8	a	5,3	a	18,0	ab	62	b
Pérola	6.303	a	1,9	a	5,0	a	7,0	bc	62	b
Sunshade	4.271	b	1,3	a	4,6	a	23,0	a	64	ab
C.V. (%)	15,1		22,0		9,7		33,0		2,3	
(Unidade Demonstrativa)										
Rubi	6664		2		9,1		-		55	
Pérola	6900		2		6,0		-		55	

¹Até a primeira colheita nas unidades demonstrativas;

- Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Calagem

Conforme a análise de variância (teste F, 5%), as características avaliadas não foram afetadas significativamente pelas doses de calcário. Contudo, é nítida a tendência de maiores valores para o número total de frutos (NTF), a produtividade (PE), o percentual de frutos comerciais (PFC), o peso médio de frutos comerciais (PMFC) e o número de frutos por cova (NFC) com 3,0 t/ha de calcário (Tabela 3). Nessa dose também foram constatados (dados não apresentados) valores de pH, dos teores de Ca e Mg e da saturação por bases (V%) mais condizentes com as exigências da espécie. Originalmente, o pH do solo não era excessivamente ácido e o alumínio não estava presente, bem como o grau de distrofia em bases não era extremo. Sánchez (1981) explica que em solos sem toxidez de alumínio, porém, deficientes em Ca e/ou Mg, a calagem funciona como fertilização cálcica ou magnésica. Vale ressaltar, que a cultivar Pérola responde moderadamente às alterações proporcionadas pela adição de Ca ao solo. Isso porque, quando comparada, em idênticas condições regionais, com outras cultivares, tem apresentado menor incidência de podridão apical, e mesmo sem calagem, não apresentou tal distúrbio fisiológico. Desse modo, os teores de Ca, quase medianos, existentes no solo ($1,42 \text{ cmol/dm}^3$), junto com o disponibilizado pela adubação orgânica e pelo superfosfato simples, associado ao efeito cultivar, podem ter contribuído para que a resposta às doses do calcário tenha sido pouco intensa. De outro lado, com a maior dose utilizada (4,5 t/ha), é possível que a reação do calcário com o solo tenha se dado mais lentamente comparada à dose precedente (3,0 t/ha), desse modo, não afetando positivamente o rendimento da cultura. De outro lado, quando o Ca encontra-se muito elevado no solo pode haver interferência negativa na aquisição de P pela planta nutriente este muito importante para a produção de frutos. Também, o Mg em demasia diminui a absorção de K, que é também importante na frutificação da melancia.

Com a dose de 3,0 t/ha de calcário, a produtividade (41,25 t/ha) situou-se dentro do intervalo (20 a 50 t/ha) em geral observado para a melancia. O número total de frutos por ha (6.944 frutos) excedeu em 3.444 frutos, ao maior número de frutos já registrados (3.500 frutos, aproximadamente, 21 t/ha) em cultivos regionais (IDAM, 2003), o que

equivale a incremento de quase 98% no número de frutos produzidos. O número de frutos comerciais ($\geq 6,0$ kg) por ha foi de 3.555 frutos (51,2 % do total), contudo, a média geral para o peso de todos os frutos foi de 5,94 kg, próxima ao limite ($\geq 6,0$ kg) para classificação como frutos comerciais. Em termos de qualidade dos frutos, verificou-se excelente conteúdo de açúcares dos frutos (≥ 10 ° Brix), o que assegurou a comercialização de toda a produção. A qualidade de todos os frutos, atestada pelo ° Brix, foi notável, mesmo naqueles com peso abaixo de 6,0 kg. No solo do presente estudo, embora distrófico e com saturação por bases (V%) relativamente baixa para a cultura da melancia, pois ela deve ser de 65%-70% (Filgueira et al., 1999), os resultados já discutidos permitem inferir que o valor de V% nessa cultura não necessita ser muito elevado como em outros tipos de solo. Essa dose (3,0 t/ha), está situada dentro do intervalo de doses (2,0 t/ha – 4,0 t/ha) em que foram detectados ótimos resultados no tocante a melhoria de características do solo e da performance produtiva de culturas anuais estabelecidas em solos regionais (Bastos & Smyth, 1984; Bastos et al., 1983; Alfaia et al., 1988; Cravo & Smyth, 1997).

Destaca-se que, em geral, as indicações de calagem se baseiam em profundidade de incorporação de 20 cm, e aqui, a profundidade utilizada foi 30 cm. Em se tratando de calagem na cova, há necessidade de que as doses de calcário empregadas no campo sejam, proporcionalmente, adaptadas à área ($0,40 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,160 \text{ m}^2 \times 0,30 \text{ m}$).

Tabela 3. Número total de frutos (NTF), produtividade (PE), percentagem de frutos comerciais (PFC), peso médio de frutos comerciais (PMFC) e número de frutos por cova (NFCOVA) em melancia com doses crescentes de calcário. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2008.

Calcário (t/ha)	NFT (unid.)	PE (t/ha)	PFC¹	PMFC (kg)	NFCOVA (unid.)
0,0	47,00	36,95	47,40	7,47	3,92
1,5	46,25	35,97	40,55	7,51	3,86
3,0	50,00	41,25	51,20	7,72	4,17
4,5	47,75	38,40	50,08	7,26	3,98
Média geral	47,75	38,14	47,31	7,49	3,98

¹Frutos com peso ≥ 6.0 kg.

Irrigação, método gotejamento

Considerando-se a estimativa dos contrastes (Tabela 4), vê-se que somente o TC diferiu estatisticamente do tratamento padrão (TP), sendo inferior para o NFT (-26,5 unid), PE (-22,39 t/ha) e NFCOVA (-2,20 unid). Dessa forma, para o desempenho produtivo dessa cucurbitácea, o arranjo de irrigação da mangueira com um gotejador (ao pé das plantas) foi o menos eficiente, com fornecimento de 2,3 L por cova (uma rega diária) e 4,6 L por cova (duas regas diárias). O uso de um gotejador resulta na formação de um só bulbo molhado no solo, levando a uma menor fornecimento de água pela planta e, conseqüentemente, ao decréscimo nas suas atividades fisiológicas, portanto,

prejudicando o desenvolvimento e os índices produtivos. Nesse arranjo, a presença de somente um bulbo molhado, além da menor aquisição de água pela planta, certamente, levou a uma menor aquisição de nutrientes e não concorreu para manifestação do efeito do calcário aplicado na cova. Com relação aos demais tratamentos, em que pese a não significância para a estimativa dos contrastes testados, isto é, indicando performances semelhantes ao TP, convém ressaltar que no TB o gasto de água foi de 3,5 L por cova (uma rega diária) e de 7,5 L por cova (duas regas diárias). Considerando o espaçamento de 2m entre plantas na linha de plantio, o consumo de água foi reduzido pela metade, devido ao uso de somente 1 m de fita gotejadora circundando a planta (ao invés de 2m de fita em linha reta para cada planta) o que significa uma economia de 50% e melhor distribuição da água, que ficou concentrada na região do sistema radicular e comparada à recomendação de 18 a 36 L por cova diariamente, conforme Medeiros et al. (2004). Seguramente, porque a aplicação da água se deu especificamente na área de solo de maior concentração do sistema radicular das plantas, com formação de vários bulbos ao redor da cova, ou seja, a cada 20 cm da fita. Desse modo, afigura-se como um sistema que reduz sobremaneira o desperdício de água, comparado àqueles que proporcionam o molhamento de áreas pouco exploradas pelas raízes, logo, com impacto positivo sobre o meio ambiente. Os tratamentos TA e TC constituíram os extremos, em termos de desperdício e deficiência, respectivamente.

Tabela 4. Médias e estimativa (\hat{y}) dos contrastes de tratamentos (diferentes arranjos de irrigação por gotejamento em melancia), para o número total de frutos (NTF), produtividade (PE), percentagem de frutos comerciais (PFC), peso médio de frutos comerciais (PMFC) e número de frutos por cova (NFCOVA). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2008.

Característica	Tratamento				Estimativa dos contrastes (\hat{y})		
	TA	TB	TC	TP	TA - TP	TB - TP	TC - TP
NFT (unid.)	44	46,5	23,5	50	-6,0 ^{ns}	-3,5 ^{ns}	-26,5*
PE (t/ha)	41,60	40,07	18,86	41,25	0,35 ^{ns}	-1,18 ^{ns}	-22,39*
PFC	59,64	53,90	45,80	51,20	8,44 ^{ns}	2,7 ^{ns}	-5,4 ^{ns}
PMFC (kg)	8,25	7,89	7,22	7,72	0,53 ^{ns}	0,17 ^{ns}	-0,5 ^{ns}
NFCOVA (unid.)	3,67	3,91	1,97	4,17	-0,5 ^{ns}	-0,26 ^{ns}	-2,20*

^{ns} e * = não significativo e significativo a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste de Dunnett.

Tratamentos: TA – fita gotejadora, possuindo gotejadores a cada 10 cm; TB – mangueira com 1 m de fita gotejadora em volta da cova, possuindo gotejadores a cada 20 cm; TC – mangueira com um gotejador por cova. No TP (tratamento padrão), a irrigação foi com fita gotejadora (gotejadores a cada 20 cm).

Conclusões

As ações de pesquisas proporcionaram melhoria nos componentes do sistema de produção de melancia (produção de mudas, cultivar, calagem e irrigação), atribuindo-lhes enfoque de sustentabilidade ambiental e socioeconômica, e que podem ser utilizados pelos agricultores familiares de terra firme:

- O substrato formulado com terriço (T), esterco de galinha (EG) e areia, contendo de 2 L a 2,5 L de EG na formulação (L:L:L) 4T:xEG:1Areia, resultou em produção de mudas de melancia com os requisitos exigidos em termos de crescimento e boa qualidade. Essa formulação, com ou sem superfosfato triplo, também proporcionou o melhor desempenho geral para a produção de matéria seca das mudas, além do estado nutricional mais razoável, quanto aos macronutrientes. Desse modo, diminuindo as despesas com os substratos comerciais.

- As cultivares Rubi e Pérola mostraram performances superiores à testemunha (Charleston Gray) quanto aos índices produtivos. E, quando esses índices foram associados às características de qualidade dos frutos, estas cultivares mantiveram a posição. Além de que, as doenças ocorrentes na parte aérea (*Rhizoctonia solani* e *Corynespora cassiicola* e *Choanephora sp.*) não impediram a expressão do bom desempenho produtivo.

- Com a dose de 3,0 t/ha de calcário, a produtividade (41,25 t/ha) situou-se dentro do intervalo (20 a 50 t/ha) em geral observado para a melancia, em decorrência do elevado número total de frutos por ha (6.944 frutos), com peso médio (5,94 kg), próxima ao limite ($\geq 6,0$ kg) para classificação como frutos comerciais, aliado ao seu excelente conteúdo de açúcares (≥ 10 ° Brix), assegurando a comercialização de toda a produção. E, essa dose (3,0 t/ha) situa-se no intervalo (2,0 t/ha – 4,0 t/ha de calcário) recomendado para culturas anuais estabelecidas em solos do Estado. O revolvimento mínimo do solo, ou seja, com aplicação do calcário em faixas mecanizadas com microtrator é uma inovação com impacto positivo na conservação do solo. Bem como torna mais fácil a adoção por agricultores familiares, que possuem condição socioeconômica não alinhada com implementos dispendiosos;

- O tratamento representado pela mangueira de polietileno (12,7 mm, de 1/2 pol), com 1m de fita gotejadora em volta da cova (gotejadores a cada 20 cm), reduziu em 50% o consumo de água na irrigação, devido ao uso de somente 1 m de fita gotejadora circundando a cova de plantio (ao invés de 2m de fita em linha reta para cada planta), portanto, com melhor distribuição da água, que fica concentrada na região do sistema radicular, ou seja, com formação de vários bulbos ao redor da cova, a cada 20 cm da fita. Desse modo, esse arranjo de irrigação por gotejamento apresenta impacto positivo sobre o meio ambiente e sem prejuízo ao desempenho produtivo da cultura;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELETTI, MP; FONSECA, AFA. **Instruções técnicas para o cultivo comercial de hortaliças em Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, 1987. 67p. (Circular Técnica, 11).
- ALFAIA, S.S.; MAGALHÃES, F.M.M.; YUYAMA, K.; MURAOKA, T. Efeito da aplicação de calagem e micronutrientes na cultura da soja em Latossolo Amarelo. **Acta Amazônica**, v. 18, n. 3-4, p. 13-25, 1988.

ALFAIA, S.S.; OLIVEIRA, L.A. Pedologia e Fertilidade dos solos da Amazônia. In: NODA, H.; SOUZA, L.A.G.; FONSECA, O.J.de M. (Eds) **Dois décadas de contribuições do INPA à pesquisa agrônômica no trópico úmido**. Manaus: INPA, 1997. p. 179-191.

ANDRADE JUNIOR, A.S.; RODRIGUES, B.H.N.; ATHAIDE SOBRINHO, C.; MELO, F.B.; CARDOSO, M.J.; SILVA, P.H.S.; DUARTE, R.L.R. **A cultura da melancia**. Brasília: Embrapa-SPI; Terezina: Embrapa-CPAMN, 1998. 86p. (Coleção Plantar, 34).

BASTOS, E.J.; CORREA, J.C.; TEIXEIRA, L.B.; MELO, A.S.L.; OLIVEIRA, L.A.; SMYTH, J. **Relatório Bienal de solos**. Manaus: Embrapa-UEPAE, 1983. 65p.

BASTOS, J.B.; SMYTH, T.J. **Efeito do cálcio em Latossolo Amarelo muito argiloso na produção de culturas anuais**. Manaus: UEPAE Manaus, 1984. 3p. (EMBRAPA-UEPAE Manaus. Pesquisa em Andamento, 61).

CAMPANHARO, M; RODRIGUES, JJV.; LIRA JUNIOR, MA; ESPINDULA, MC. Características físicas de diferentes substratos para a produção de mudas de tomateiro. **Revista Caatinga**, v. 19, n.2:140-145, 2006.

CAIRES, E.F.; ALLEONI, L.R.F.; CAMBRAS, M.A.; BARTH, G. Surface application of lime for crop grain production under a no-till system. **Agronomy Journal**, v. 97, p. 791-798, 2005.

CARDOSO, M.O.; ANTONIO, I.C.; GONÇALVES, J.R.P. **Calagem e produção de melancia em Argissolo Amarelo no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 5p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 78).

CARDOSO, M.O. Preparo do solo, calagem, cultivares e irrigação por gotejamento em Argissolo distrófico para a melancia. **Relatório final de Unidade Demonstrativa**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 3p.

CRAVO, M.S.; SMYTH, T.J. Manejo sustentado da fertilidade de um latossolo da Amazônia central sob cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 21, n. p. 607-616, 1997.

EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (Manaus, AM). **Relatório técnico bienal -1982/1983**. Manaus, 1984. p. 31-121.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Coordenadoria Região Norte). **Levantamento semidetalhado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Campo Experimental do Caldeirão do CPAA/EMBRAPA, Iranduba, Amazonas**. Belém, 1991. 74 p. (EMBRAPA – SNLCS. Boletim de Pesquisa, s.n.).

EPAGRI. (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologias de Santa Catarina). Tomate: mudas precoces. **Globo Rural**, Rio de Janeiro, v. 11: 9-11, 1995.

FAGERIA, N.K.; STONE, L.F.; SANTOS, A.B. **Maximização da eficiência das culturas**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 294 p.

FILGUEIRA, F.A.R.; CARRIJO, I.V.; AVELAR FILHO, J.A. Melancia. In: (Eds) RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H.A. **Recomendações para**

o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. p.192.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3. ed. Viçosa: UFV., 2008. 421 p.

IDAM. Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas. **Relatório de Atividades.** Manaus: SEPROR/IDAM, 2003. p.35.

KANASHIRO, S. Efeito de diferentes substratos na produção da espécie *Aechmea fasciata* (Lindley) Baker em vasos. Piracicaba: ESALQ, 1999. 79f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia).

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

KWABIAH, AB; PALM, CA; STOSKOPF, NC; VORONEY, RP. Response of soil microbial biomass dynamics to quality of plant materials with emphasis on P availability. *Soil Biology & Biochemistry*, v.35, n. 2: 207-216, 2003.

LEÃO, D.S.S.; PEIXOTO, J.R.; VIEIRA, J.V.; MATIOS, J.K.A.; RAMOS, M.LG. Produtividade da melancia cv. Crimson Sweet em diferentes níveis de adubação química e orgânica. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n.2, julho 2004 - Suplemento CD-ROM.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Ceres, 1980. 251p.

MAPELI, N.C.; VIEIRA, M.C.; HEREDIA Z, N.A.; SIQUEIRA, J.M. Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função do nitrogênio e fósforo. **Horticultura Brasileira**, v. 23: 32-37, 2005.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C; SILVA, H.R. **Manejo da irrigação em hortaliças.** 5. ed. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 72p.

MENGEL, K; KIRKBY, EA. **Principles of plant nutrition.** 4 ed. Bern: International Potash Institute, 1987. 687 p.

MEDEIROS, R.D.; ALVES, A.B.; MOREIRA, M.A.B.; ARAUJO, W.F.; OLIVEIRA JUNIOR, J.O.L. **Irrigação e manejo de água para a cultura da melancia em Roraima.** Boa Vista, RR: Embrapa – CPAFRR, 2004. 8p. (Embrapa – CPAFRR Circular Técnica, 01).

MEDEIROS, R.D.; HALFED-VIEIRA, B.A. **Cultura da melancia em Roraima.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 125p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília: s.ed., 1985. 289p.

RODRIGUES, ET.; CASALI, V.W.D. Resposta da alface à adubação orgânica. II. **Teores, conteúdos e utilizações de macronutrientes em cultivares.** Revista Ceres, v. 45: 437-449, 1988.

SANCHÉZ, P.A. **Suelos del trópico: características e manejo.** San José: IICA, 1981. 660p. (IICA. Série Libros e Materiales Educativos, 48).

SOUZA, C.F.; MATSURA, E.E. Distribuição da água no solo para dimensionamento da irrigação por gotejamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 7-15, 2004.

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

TRANI, P.E.; VILLA, W.; MINAMI, K. Nutrição mineral, calagem e adubação da melancia. In: MINAMI, K; IMAUTI, M. **Cultura da melancia**. Piracicaba: Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, 1993. p. 19-47.

TYSON, A.W.; HARRISON, K. Irrigation. In: BOYHAN, G.E.; GRANBERRY, D.M.; KELLEY, T. **Commercial watermelon production**. Disponível em: <http://www.ces.uga.edu/Culture> Acesso em 20 abr. 2004.