

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

INFLUÊNCIA DA COBERTURA MORTA NA RETENÇÃO DE UMIDADE DO SOLO EM CAETÉS PERNAMBUCO.

Marcelo Bezerra de Andrade¹; Suélica Mônica da Silva Lima²; Isabelle Taynã Dourado de Siqueira³ & A.A. Montenegro⁴

RESUMO—O estudo foi desenvolvido no município de Caetés em Pernambuco e teve como objetivo verificar a influência da cobertura morta em reter umidade em camadas e precipitações diferentes. Foram realizados levantamentos semanais da umidade do solo nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm, através de medidores de umidade da Falker. Três plantas receberam esterco de gado bem curtido como cobertura morta em torno da planta, num diâmetro de 100 cm e 3 cm espessura e a testemunha, solo sem cobertura morta (solo nu). Na camada de 0-20 cm, em todos os meses avaliados as médias das umidades do solo (%) foram significativamente maiores nos tratamentos com cobertura morta. Na camada de 20-40 cm, a oscilação das médias das umidades do solo (%) acompanhou a variação dos índices pluviométricos mensais. As camadas de umidade de 0-20 cm e 20-40 cm sem a cobertura morta, não apresentaram diferenças a partir de maio de 2011. O esterco de gado como cobertura morta é uma importante alternativa para retenção de umidade na camada de 0-20 cm nos períodos de altos e baixos índices pluviométricos, porém, na camada de 20-40 cm a influência é significativa apenas no período de baixos índices pluviométricos.

ABSTRACT— The study was conducted in the city of Pernambuco and Caetés aimed to verify the influence of mulch to retain moisture in different layers and precipitation. Weekly surveys of soil moisture at 0-20 cm and 20-40 cm were conducted through Falker's moisture measurer. Three plants received cattle manure as mulch around them with a diameter of 100 cm and 3 cm thick and the control, received soil without mulch (bare soil). In the 0-20 cm layer in all months evaluated the mean soil moisture (%) were significantly higher in treatments with mulch. In the 20-40 cm layer, the oscillation of the mean soil moisture (%) has followed the variation of monthly rainfall. The layers of moisture from 0-20 cm and 20-40 cm without the mulch did not differ from May 2011. The cattle manure as mulch is an important alternative for retaining moisture in the 0-20 cm layer during periods of high and low rainfall, but in the 20-40 cm layer the effect is significant only in the period of low rates rainfall.

Palavras-Chave – Cobertura morta, medidores de umidade, índices pluviométricos.

¹Engenheiro Agrônomo. Pesquisador de Biocombustíveis do CETENE. Av. Prof. Luis Freire, nº 01 Cidade Universitária, CEP: 50740-540 Recife - PE. E-mail: marcelo.andrade@cetene.gov.br

²Aluna de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Bolsista ATP do CNPq, Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n Recife-PE, 5270-900. E-mail: suelicamonica@hotmail.com

³Aluna de graduação em Engenharia Agrônoma, Unidade Acadêmica de Garanhuns, UAG/UFRPE, PE, Av. Bom Pastor, s/n Mundaú, Garanhuns-PE, 55292-270. E-mail: izabelle_dourado@hotmail.com

⁴Professor do DTR/ UFRPE- Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Recife-PE, 52700-900. E-mail: abelardo.montenegro@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO – O solo, reservatório de água para as plantas, é afetado pelo seu manejo e por práticas culturais com consequente alteração da dinâmica e retenção de água nos poros. Os fatores que afetam a disponibilidade de água às culturas são: a estrutura do solo, por determinar o arranjo das partículas e, por consequência, a distribuição do diâmetro dos poros; a textura, o tipo e quantidade de argila e o teor de matéria orgânica. A interação entre esses fatores é bastante complexa e muito difícil de ser prevista (Libardi & Klein, 2000). A cobertura morta é um importante aliado ao processo de adição de matéria orgânica e retenção de umidade no solo. É definida por Lourenço *et al.* (1998) como resíduos originados de diversos materiais orgânicos, sendo mais comumente utilizados os restos vegetais de roçadas, onde são incluídos os utilizados como adubos verdes, restos de culturas comerciais, produto de capineiras, instaladas com esta finalidade, resíduos industriais diversos e vários outros resíduos orgânicos de animais, inclusive lonas plásticas fabricadas para este fim. A cobertura morta contribui para a conservação da água, sendo mais importante nas zonas de precipitação pouco abundante ou mal distribuída (Lourenço *et al.*, 1998; Cook *et al.*, 2006). Silva *et al.* (2005) destacam que a baixa disponibilidade pluvial é uma característica do semiárido nordestino, onde as médias anuais variam entre 300 mm a 800 mm, intensificando-se a irregularidade na distribuição espacial e temporal. Segundo Pons (1981), a prática da cobertura morta favorece a infiltração da água no solo, reduzindo a velocidade de decomposição dos resíduos orgânicos quando estes são deixados na superfície, ao invés de quando incorporados, mas, sua contribuição para a manutenção da matéria orgânica não é muito diferente. A cobertura morta também diminui a amplitude de variação da temperatura do solo, mantendo-a dentro de limites fisiológicos razoáveis.

Cadavid *et al.* (1998) afirmam ainda que a cobertura morta age como fonte de proteção do solo, promovendo incrementos na produção das plantas, aumentando a água disponível no solo, fornecendo nutrientes essenciais às plantas (particularmente N e K), reduzindo a perda de água por evaporação resultando em maior crescimento do sistema radicular na camada superficial e reduz a flutuação da temperatura na superfície do solo. A escolha do tipo de cobertura morta deve levar em consideração sua capacidade de retenção de água, porosidade, microbiótica benéfica, servir como fonte de nutrientes para a cultura, pH adequado e estar livre de insetos, nematóides e microorganismos competidores (Stamets & Chilton, 1983). Para Flegg *et al.* (1985), a camada de cobertura deve favorecer a formação do gradiente de concentração de CO₂ e possuir composição de nutrientes diferenciada do substrato de cultivo. A cobertura morta tem sido utilizada com a finalidade de reduzir a desagregação do solo, incidência de plantas daninhas, além de contribuir para a manutenção de temperatura e umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento das

plantas. Em função destes requisitos é recomendada para quase todos os solos e climas e para a grande maioria das culturas (Resende *et al.*, 2005).

O chichazeiro (*Sterculia ssp*) da família Malvaceae também é conhecido popularmente como chichazeiro-do-cerrado, mendubi-guaçu, aracha-chá, chichá-do-norte e castanha-de-macaco; nativa da região de Meio-Norte de Brasil, cujo fruto, uma cápsula lenhosa e alongada, apresenta bom potencial para o mercado de nozes. A planta é decídua e mede entre 8 e 14 m de altura, com diâmetro de caule variando entre 0,4 e 0,5 m. Uma planta adulta, em suas condições naturais, pode produzir de 100 a 180 cápsulas com três ou quatro lóbulos cada por safra/ano (Araújo, 1997). O chichazeiro é uma planta pioneira, de rápido crescimento e tolerante a terrenos secos e pedregosos, sendo indicada para plantios destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente. A espécie tem potencial madeireiro, paisagístico e alimentar, pois seus frutos e sementes (nozes) podem ser consumidos *in natura*. A sua área de ocorrência abrange a região amazônica até o Piauí, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo, na floresta semidecídua e sua transição para o Cerrado (Lorenzi, 2002).

A utilização da cobertura morta, principalmente durante o primeiro período seco após o plantio, é prática de grande efeito no “pegamento” e sobrevivência de plantas jovens. É feita com a utilização de material orgânico de animais e vegetal seco, que pode ser casca de coco, galhos, palhas e folhas em geral, desde que não contenham sementes de invasoras. Essa prática auxilia na redução da temperatura do solo em torno da planta, que chega a ser extremamente alta, principalmente em solos arenosos, preservando a umidade do solo em volta das plantas por maior período de tempo. A cobertura deverá ser retirada no início das chuvas para evitar o efeito inverso, isto é, proporcionar o excessivo acúmulo de umidade próximo às plantas, o que pode causar doenças foliares e radiculares (Vieira Neto *et al.*, 2002). Vários trabalhos são citados dando ênfase à importância da cobertura morta na região do semiárido nordestino em relação à retenção de umidade no principalmente quando utilizada no final do período chuvoso, no combate a erosão e perdas de carbono orgânico, potássio e solo provocada pelas enxurradas, na melhoria da fertilidade na decomposição da matéria orgânica, no desenvolvimento das culturas e no combate a plantas invasoras (Albuquerque *et al.*, 2002; Queiroga *et al.*, 2002; Cook *et al.*, 2006; Santos *et al.*, 2007). Chagas *et al.* (2001), estudando o efeito de sistemas de cultivo e manejo na conservação do solo e produtividade das culturas para agricultura de sequeiro, afirmam que as propriedades do solo são de grande importância, juntamente com outros fatores e determinam a maior ou menor susceptibilidade à erosão. A resistência do solo em ser removido ou transportado, é definida como erodibilidade. A maior ou menor susceptibilidade de um solo ao processo erosivo dependerá de características do próprio solo. Entre estas, as mais significativas são: a capacidade de infiltração de água e a estabilidade estrutural do

solo. O decréscimo de matéria orgânica, devido ao cultivo, produz várias implicações nos processos mecânicos da erosão. Isto porque a redução na matéria orgânica leva a uma diminuição na capacidade de infiltração de água do solo, uma vez que a agregação instável influencia na ruptura dos agregados, podendo formar crostas no solo, diminuindo a porosidade superficial que se encontrava aberta para penetração de fluídos, dificultando a infiltração e aumentando o escoamento superficial. Cook et al. (2006) ressaltam que a cobertura morta influencia na interceptação da chuva e, desse modo, deve ter espessura controlada (limitada) para evitar efeitos adversos ao armazenamento de água no solo.

Em 2007 o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), inaugurou a Usina Experimental de Biodiesel de Caetés, que foi a primeira a produzir biodiesel em Pernambuco. A unidade é credenciada na ANP com autorização para produzir diariamente 1.000 litros, sendo exclusivamente para fins de pesquisa. Para o aproveitamento energético e sinergia de processos, o CETENE está implantando um Centro Tecnológico em Bioenergia, em complementação a usina de biodiesel de Caetés, com sistema de aquecimento solar, Plantas piloto de produção de biofertilizante e biogás, bioquerosene, bioinseticida, alcoóis e dióis, entre outras. O objetivo é obter fontes de energia mais limpas a partir dos recursos naturais e aproveitar todos os rejeitos e coprodutos. Será um modelo inovador e terá efeito multiplicador. O Centro possui ainda uma área experimental de oleaginosas perenes, a serem destinadas para a produção de biodiesel, e conta com vários estudos em retenção de umidade de solo, controle de erosão do solo e perdas de nutrientes, além de sistemas alternativos de captação e uso de águas pluviais.

O presente trabalho teve como objetivo verificar a importância da cobertura morta como fonte de matéria orgânica em solos arenosos e sua capacidade de reter umidade nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm em períodos de índices pluviométricos diferenciados.

MATERIAIS E MÉTODOS

O CETENE em parceria com a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) desenvolvem pesquisas com oleaginosas perenes alternativas associadas a estudos de técnicas de retenção de umidade no solo e captação de águas pluviais.

O presente estudo foi desenvolvido no período de abril de 2011 a março de 2012, na Área Experimental de Oleaginosas Perenes no Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), no município de Caetés no Estado de Pernambuco. O Centro está localizado nas coordenadas de latitude 8°46'22" S, longitude 36°37'22" O e altitude média de 849 m. O clima é do tipo Tropical Chuvoso com verão seco (Brejo de altitude). A pluviosidade média anual é inferior a

800 mm (ITEPE, 2012). As principais características edafoclimáticas do município são: a irregularidade do regime de precipitação pluviométrica, tanto no tempo, como no espaço; os solos são arenosos, pobres em nutrientes e matéria orgânica, sendo bastante comum o afloramento de rochas na superfície do solo associados a impedimentos ocasionados por grandes pedras em profundidades de 20 a 40 cm, limitando consideravelmente a prática da agricultura.

Diante das irregularidades pluviométricas e o alto índice de evaporação da região, priorizou-se pela inclusão de estudos sobre captação de águas pluviais e métodos de retenção de umidade do solo associado a incremento de matéria orgânica. Para isso, foram plantadas em faixas contínuas doze espécies no banco de germoplasma do Centro de Pesquisa, com o objetivo de identificar a melhor opção quanto a tolerância às condições edafoclimáticas da região do semi-árido nordestino, e atender a demanda por matéria prima para as usinas de biodiesel, que estão sendo instaladas na região. Para análise desses fatores, este estudo se restringiu à cultura de *Sterculia ssp.* (chichá).

A área com declividade de 12% foi dividida em três faixas transversais (alta, intermediária e baixa). Foram instalados doze medidores de umidade da marca Falker modelo HFM2030 (Figura 1), quatro em cada faixa transversal da cultura das oleaginosas perene *Sterculia ssp* (chichá). Duas plantas foram escolhidas ao acaso, em cada faixa transversal, e a uma distância horizontal de 30 cm do caule foram instalados, em posições diametralmente opostas, dois medidores, um na camada de 0-20 cm e outro na camada de 20-40 cm, seguindo a sequência com cobertura morta (Figura 2) e sem cobertura (Figura 3).



Figura 1: Sensor de umidade - Hidro Farm Falker.

Em três unidades trabalhou-se com esterco de gado bem curtido como cobertura morta. Este tipo de material é caracterizado como fonte de matéria orgânica e tem baixo custo de aquisição. O esterco de gado ocupou uma circunferência em torno da planta de 100 cm de diâmetro e 3 cm espessura (Figura 2), e sempre que necessário era realizado uma manutenção através da reposição

do material. O outro tratamento utilizado no estudo foi com o solo nu, ou seja, o solo sem cobertura morta (Figura 3).



Figura 2: Tratamento 1 – Cobertura Morta de esterco de gado.



Figura 3: Tratamento 2 – Solo sem cobertura morta (solo nu).

Semanalmente durante todo o período do estudo, foram realizadas medições da umidade do solo (%) diretamente nos aparelhos instalados no campo, através de visor eletrônico. Foi utilizada para fins de análise a média mensal (%) da umidade do solo nas duas camadas (0-20 cm) e (20-40 cm) e comparados através de gráficos de barras com indicativo de erro padrão. Os tratamentos com e sem cobertura morta foram relacionados com a precipitação mensal durante o período de observações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na camada de 0-20 cm (Figura 4), em todos os meses avaliados, as médias das umidades do solo (%) foram significativamente maiores nas plantas com cobertura morta, como mostra os indicativos das barras do erro padrão, no mês mais seco do período (dezembro/11). Na ausência de

registro de chuva, a tendência foi mantida. Peres *et al.* (2010) estudando a influência da cobertura de palha de cana-de-açúcar, observaram na camada de 0-20 cm que houve redução dos valores da umidade volumétrica do solo de 0,103% por dia, na condição com palha, e de 0,223% por dia, na condição sem palha, mais do que o dobro em relação à primeira condição. A tendência das médias de umidades do solo (%) nas duas situações oscilaram proporcionalmente aos índices pluviométricos mensais.

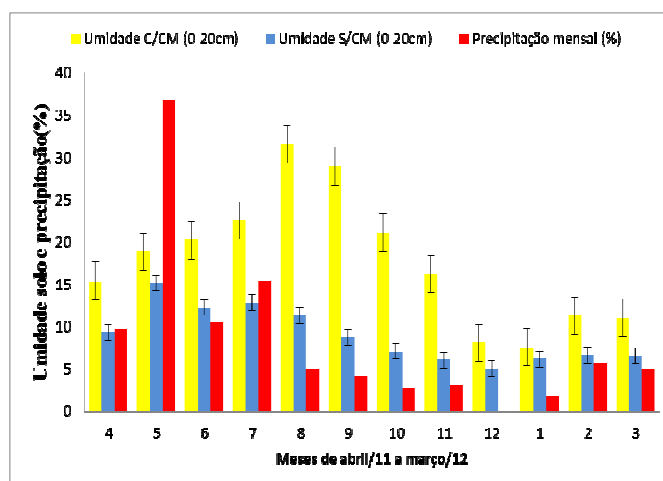


Figura 4 - Gráfico de umidade e precipitação - representa a evolução mensal da umidade do solo com (C) e sem (S) cobertura morta (CM) na camada de 0-20 cm em relação a precipitação (%).

Na camada de 20-40 cm a oscilação das médias das umidades do solo (%) acompanhou a variação dos índices pluviométricos mensais (Figura 5). Entre os meses abril de 2011 a julho de 2011, não houve diferença na umidade dos solos com ou sem cobertura morta, entretanto, a partir do mês de agosto de 2011, início do período de baixos índices pluviométricos, a porcentagem média de umidade no solo com cobertura morta foi maior quando comparado com solo sem cobertura, como mostra os indicativos das barras de erro padrão no período. Peres *et al.* (2010) confirmaram a tendência da baixa influência da cobertura morta na retenção de umidade na camada de 0,20-0,40 m. A diminuição da umidade volumétrica do solo foi bem menor do que a verificada na situação anterior 0-20 cm, da ordem de 0,116% por dia, na condição com palha e de 0,159% por dia, na condição sem palha.

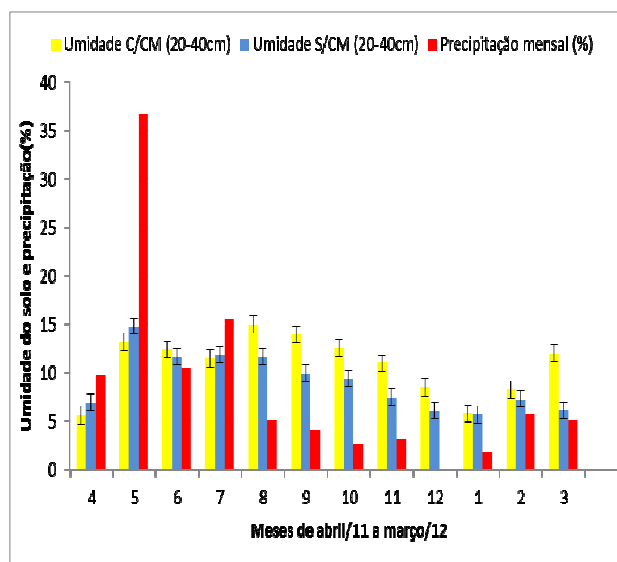


Figura 5 - Gráfico de umidade e precipitação - representa a evolução mensal da umidade do solo com (C) e sem (S) cobertura morta (CM) na camada de 20-40 cm em relação à precipitação (%).

Os perfis de umidade de 0-20 cm e 20-40 cm sem cobertura morta não apresentaram diferenças a partir de maio de 2011 pelos indicativos das barras de erros padrão, porém, no período de maior índice pluviométrico (abril a agosto/11) houve uma ligeira tendência de aumento da umidade na camada de 0-20 cm, situação oposta do período de baixos índices pluviométricos (setembro/11 a janeiro/12) no qual a camada de 20-40 cm apresentou umidade superior (Figura 6).

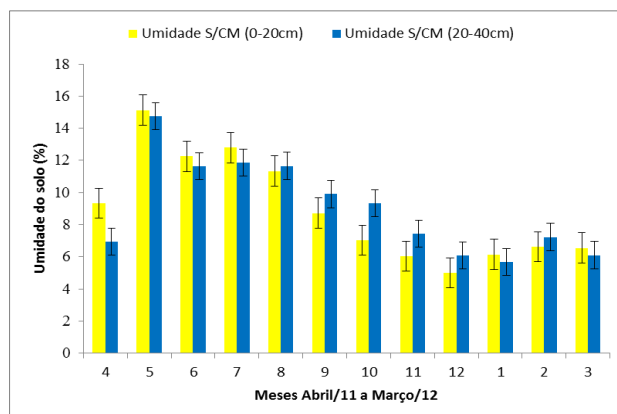


Figura 6 - Gráfico de umidade do solo - representa a evolução mensal da umidade do solo sem cobertura morta (S/CM) nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm.

A cobertura morta aumentou a retenção de umidade nas duas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm quando comparada ao solo sem cobertura (Figura 7). Souza *et al.* (2008) estudando a variabilidade espacial da umidade de um Neossolo em Pesqueira-PE, constataram que o setor com cobertura morta teve umidade significativamente superior em relação ao setor sem cobertura morta, nas médias das medições da umidade do solo nas profundidades de 20 cm e 40 cm. O percentual médio das umidades do solo com cobertura morta na camada 0-20 cm nos meses avaliados

apresentaram índice maior de umidade (%) em relação à camada de 20-40 cm, indicado pelas barras de erro padrão, com exceção do período de estiagem entre dezembro de 2011 a março de 2012.

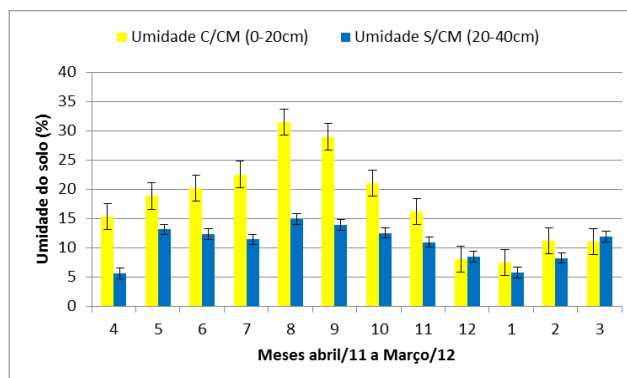


Figura 7 - Gráfico de umidade do solo - representa a evolução mensal da umidade do solo (%) com cobertura morta (C/CM) nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm.

CONCLUSÕES

O esterco de gado como cobertura morta foi importante na retenção de umidade na camada de 0-20 cm nos períodos de altos e baixos índices pluviométricos. Na camada de 20-40 cm, a influência é significativa apenas no período de baixos índices pluviométricos. Os níveis de concentração adotados não impediram o umedecimento do solo, mesmo em períodos de reduzida intensidade de precipitação.

No tratamento sem cobertura morta a retenção de umidade é uniforme em ambas as camadas no período de alto índice pluviométrico. No período de baixos índices pluviométricos, a retenção é significativa apenas na camada de 20-40 cm, onde houve maior retenção de umidade.

A retenção de umidade solo através de cobertura morta com esterco bovino (fonte de matéria orgânica) em solos arenosos tem relevância para o estabelecimento de culturas recém-plantadas e na sobrevivência de plantas intermediárias no enfrentamento de períodos de estiagem.

BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, A.W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V.S.; SANTOS, J.R. (2002). *“Manejo da cobertura do solo e de práticas conservacionistas nas perdas de solo e água em Sumé, PB”*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.1, p.136-141.
- ARAÚJO (1997). *“E.C.E. Chichá (Steculia striata St. Hil. et Naud.): uma nova opção para os mercados nacional e internacional de nozes”*. Informativo SBF, Brasília, v.16, n.4, p.13-14.
- CADAVID, L.F.; EL-SHARKAWY, M.A.; ACOSTA, A.; SANCHES, T. (1998). *“Long-term effects of mulch, fertilization and tillage on cassava grown in sandy soils in northern Colombia”*. Field Crops Research, v.57, p.45-56.
- COOK, H.F.; VALDES, G.S.B.; LEE, H.C. (2006). *“Mulch effects on rainfall interception, soil physical characteristics and temperature under Zea mays L.”*, Soil and Tillage research, v.91, p.227-235.
- FLEGG, P. B.; SPENCER, D. M.; WOOD, D. A. (1985). *“The Biology and Technology of the Cultivated of Mushroom”*. Chichester: John Wiley & Sons, 347p.
- ITEP – Instituto de Tecnologia de Pernambuco (2012). Disponível em <<http://www.itep.br/#>> Acesso em 05 de junho 2012.
- LIBARDI, P.L. & KLEIN, P.L. (2000). *“Faixa de umidade menos limitante ao crescimento vegetal e sua relação com a densidade do solo ao longo do perfil de um latossolo roxo”*. Ciência Rural, Santa Maria, v.30, n.6, p.959-964.
- LORENZI, H. (2002). *“Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil”*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 4.ed, 368p.
- LOURENÇO, R.S.; MEDRADO, M.J.S. (1998). *“Cobertura morta na produção da erva-mate”*. Colombo: EMBRAPA-CNPq, 15p. (EMBRAPA-CNPq. Circular Técnica, 30).

PERES, J.G, SOUZA, C.F., LAVORENTI, N.A. (2010). “*Avaliação dos efeitos da cobertura de palha de cana-de-açúcar na umidade e na perda de água do solo*”. Engenharia Agrícola, Jaboticabal - SP, p.875-886.

PONS, A. (1981). “*Fontes de matéria orgânica e seu uso*”. CURSO DE AGRICULTURA BIOLÓGICA, 1. Porto Alegre, RS.

QUEIROGA, R.C.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A.R.B.; PEDROSA, J.F. (2002). “*Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão*”. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418.

RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R. (2005). “*Uso de cobertura morta vegetal no controle de umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção de cenoura em cultivo de verão*”. Revista Ciência Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 1, p. 1.

SANTOS, T.E.M.; MONTENEGRO, A.A.A.; SILVA, E.F.F.; LIMA NETO, J.A. (2007). “*Perdas de carbono orgânico, potássio e solo em Neossolo Flúvico sob diferentes sistemas de manejo no semi-árido*”. Revista Brasileira Ciências Agrária. Recife, v.2, n.2, p.143-149.

SILVA, L.; ALMEIDA, H.A.; COSTA FILHO, J.F. (2005). “*Captação de água de chuvas na zona rural: uma alternativa para a convivência no semi-árido nordestino*”. 5º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, Teresina, PI.

SOUZA, E.R.; MONTENEGRO, A.A.A.; MONTENEGRO, S.M.G.L. (2000). “*Variabilidade espacial da umidade do solo em Neossolo Flúvico*”. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. V.13,n.2, p.177-187.

STAMETS, P. & CHILTON, J.S. (1983). “*The mushroom cultivator*”. Washington: Agrikon Press, 415p.

VIEIRA NETO, R. D.; CINTRA, F. L. D.; LEDO, A. da S.; SILVA JUNIOR, J. F. da; COSTA, J. L. da S.; SILVA, A. A. G. da; GUTIERREZ CUENCA, M. A. (2002). “*Sistema de produção de*

mangaba para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas”. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 22 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sistemas de Produção, 2).