

TUBETES BIODEGRADÁVEIS PRODUZIDOS COM CERA DE ABELHA

Cassiano S. PEREIRA¹, E-mail: caspoziani@yahoo.com.br; Adriano A. SILVA²; Sebastião J. CARVALHO²; Rubens J. GUIMARÃES³; Edson A. POZZA³

¹ Mestre Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG; ²Engenheiro Agrônomo – UFLA; ³ Prof adjunto Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade da cera de abelha como material alternativo e biodegradável na confecção de tubetes para produção de mudas de cafeeiro, propiciando assim o plantio de mudas sem a retirada dos recipientes. A partir de moldes de madeira mergulhados na cera líquida, à quente, produziam-se os tubetes e as diferentes espessuras eram conseguidas pelo número de vezes em que o molde era mergulhado. Foram utilizados cinco tratamentos sendo esses, quatro espessuras de tubetes de cera, mais uma testemunha plantada retirando-se o tubete. O delineamento foi em blocos ao acaso com as mudas sendo plantadas no momento em que estas se encontravam aptas para o plantio com 3 a 4 quatro pares de folhas, as mesmas foram transplantadas para os vasos, em número de três mudas por vaso, ou parcela experimental. A área foliar, altura, massa seca total, massa seca da parte aérea, foram reduzidas com a presença dos tubetes. Com isso pode-se concluir que mudas de cafeeiro produzidas em tubetes de cera de abelha, apresentam desenvolvimento semelhante à aquelas produzidas em tubetes de polietileno, e aos oitenta dias após o plantio, as mudas plantadas sem a retirada do tubete de cera de abelha, têm atrasos no seu desenvolvimento.

Palavras chave: Cera de abelha, Biodegradável, mudas de café, desenvolvimento de plantas.

BIODEGRADABLE ‘TUBETES’ FROM BEE WAX

Abstract:

The objective of this work was to verify the possibility of sowing coffee seedlings without removing of wax recipients (container), made with different thickness. The tubes were built according to wooden models. These models were dipped in hot liquid wax, and the different thickenings were obtained by the number of times that they were dipped in the wax. There were designed five treatments being four from wax “tubetes” and one control grown without the “tubete”. The experimental design was random blocks with the seedlings being grown from 3 to 4 pairs of leaves, and being transferred in number of 3 per pot, or experimental plot. To verify the seedlings development, the evaluations were carried out in two periods, forty and eighty days after sowing, with the analysis of positive and negative characteristics as leaf area, height, dry matter, aerial dry matter, and some characteristics which were not affected like stem diameter, root dry matter and the ratio root dry matter/ aerial dry matter. Therefore, it was possible to conclude that: a) coffee seedlings grown in bee wax “tubete” presented the same development as the ones produced in polyethylene tubes, and b) At 80 days after sowing, the seedlings sown without the wax tubes removal had delays in their developments.

Key words: Bee wax, biodegradable, coffee seedling, development of plant.

Introdução

Existem poucos relatos do uso da cera de abelha na literatura, estando seu uso relacionado com a própria apicultura no reaproveitamento para fabricação de favos novos, não havendo relatos do uso da cera em outras áreas. A cera de abelha é uma parafina, formada por compostos como ácidos graxos, álcoois mono e bivalentes, além de muitas substâncias, ainda pouco conhecidas. Amolece a 35°C e se funde a 63°C, é insolúvel em água e, inicialmente apresenta cor branca, evoluindo posteriormente para um tom avermelhado ou esverdeado, sendo a cera produzida principalmente pelas abelhas operárias da colméia (Muxfeldt, 1982).

Devido às grandes quantidades de mudas que estão sendo utilizadas em plantio, pelo aumento da cafeicultura nacional (muitas vezes em solos nem sempre muito propícios), e pelas renovações e reformas das antigas lavouras, a produção de mudas tornou-se um importante fator para o sucesso do cafeicultor. Cada vez mais amplia-se a necessidade de obtenção de mudas saudáveis, vigorosas, e com bom “pegamento” no campo, ocupando-se assim menor espaço de viveiro, menos sementes, substrato e mão de obra. Há relatos de que, no início do cultivo do café no Brasil, as sementes eram colocadas diretamente na cova de plantio, evoluindo mais tarde para o bloco de argila (torrão paulista), laminado, de pinho, saquinhos de polietileno flexível e mais recentemente para tubetes de polietileno rígido. Os saquinhos de polietileno ainda é o mais utilizado para a produção de mudas de cafeeiro, embora sejam conhecidos os seus inconvenientes, como espiralamento do sistema radicular no fundo do saquinho, dificuldade nas operações de viveiro, transporte para campo, distribuição para plantio, além do grande volume de substrato a ser preparado, e o risco de ocorrência de doenças (Campinhos Jr. & Ikemori, 1983).

Os materiais mais utilizados atualmente, como o polietileno, têm sido importantes na formação de boas mudas, porém possuem o inconveniente de serem lentamente degradados na natureza quando não são reciclados, exigindo o

retorno destes materiais do campo, e no caso dos tubetes, com posteriores lavagens dos mesmos, onerando ainda mais a operação de plantio.

Como material alternativo na confecção de tubetes, a cera de abelha possui propriedades físicas e químicas, que a viabilizam como material alternativo, podendo ser usada em viveiros, devido às temperaturas alcançadas nestes locais não serem muito altas. No solo, após plantio, com temperaturas mais altas, nas mudas sem a retirada dos tubetes, a cera poderá ser degradada rapidamente sem causar obstrução para o crescimento do sistema radicular, evitando assim os possíveis defeitos causados nas raízes por ocasião da retirada dos tubetes.

Diante do que foi exposto os objetivos deste trabalho foram: Verificar o efeito do tubete confeccionado de cera de abelha no desenvolvimento de mudas de cafeeiro, e avaliar a viabilidade do plantio de mudas de cafeeiro, sem a retirada dos recipientes, tubetes de cera, em diferentes espessuras.

Materiais e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido, no período de 31 de julho de 2002 a 27 de março de 2003, sendo dividido em duas etapas: na primeira, observou-se a resistência dos tubetes em telado de suporte, e, na segunda fase, foi analisado o potencial de degradação destes recipientes alternativos no solo. Foi instalado um experimento no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras – UFLA, localizada no sul do Estado de Minas Gerais.

O primeiro passo do experimento foi à produção dos tubetes de cera de abelha. Para isso, inicialmente, foram confeccionados moldes de madeira com as dimensões iguais a de tubetes de polietileno de 120 mL. Além do molde confeccionado com madeira, foi também possível produzir esses tubetes com moldes de aço carbono, sendo observada maior facilidade na retirada dos tubetes de cera, após o mergulho dos mesmos na cera, com apenas uma desvantagem do custo maior para aquisição deste material.

A cera de abelha foi colocada num recipiente e derretida em fogo brando. Após o derretimento de toda a cera, mergulhou-se o molde de madeira. Para evitar que a cera ficasse aderida ao molde, esse foi mergulhado em uma solução de água e sabão de coco, antes de ser utilizado na cera derretida. Em seguida cortou-se o fundo dos tubetes, utilizando-se de uma faca aquecida. Para obtenção de diferentes espessuras, mergulhou-se o molde na cera líquida, sucessivamente, após a secagem da cera da última camada relativa ao último mergulho. Quanto mais se mergulhava o molde na cera derretida após a secagem da última, mais se conseguia aumentar a espessura dos tubetes. Assim, conseguia-se variação de espessura dos tubetes, que seriam identificados pelo número de vezes que se mergulhava o molde na cera quente e líquida. Porém como a espessura conseguida variava muito, para um mesmo número de mergulhos, optou-se por identificar os diferentes tratamentos (espessuras) pelo peso de cada tratamento, conseguindo-se assim maior uniformidade para compor os tratamentos.

Durante o experimento, observou-se o comportamento dos tubetes de cera de abelha no viveiro, como primeira etapa do trabalho, sendo esses colocados sobre a tela das bancadas, por um período de aproximadamente seis meses, ou seja, desde a germinação das sementes até o momento de transplantio dos tubetes nos vasos, onde posteriormente avaliou-se a influência dos mesmos sobre as mudas.

O substrato utilizado para semeadura foi o plantmax® hortaliças, com o adubo de liberação lenta osmocote® na dose de 1 grama por tubete. A cobertura foi feita com sombrite de cor preta, com passagem de 50% da luz, colocada a dois metros de altura em relação ao solo. A cultivar utilizada no experimento foi a Acaia Cerrado, MG – 1474. As irrigações foram feitas duas vezes ao dia, utilizando-se regadores manuais de crivo fino, na primeira fase do experimento. Na segunda fase, após o plantio dos tubetes nos vasos, fazia-se a reposição de água, apenas a cada dois dias, individualmente por vaso, apenas quando não ocorriam chuvas, repondo 70 % da capacidade de campo de cada vaso.

Na segunda etapa do experimento, cinco meses após o semeio do café nos tubetes, mudas com três pares de folhas verdadeiras, foram transplantadas para vasos com volume de cinco litros, sem a retirada dos tubetes de cera, exceto os tubetes de polietileno que eram retirados. Como substrato utilizou-se para enchimento dos vasos a seguinte mistura: 97 litros de terra, 3 litros de esterco de curral e como fertilizantes 0,5 kg de superfosfato simples, 150g de KCL.

O experimento foi instalado em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, sendo considerada como parcela experimental cada vaso, com três plantas. Os tratamentos foram estabelecidos a partir da interação entre as quatro espessuras dos tubetes, mais a testemunha plantada normalmente, em duas épocas de avaliação, sendo uma aos quarenta dias e outra aos oitenta dias após o plantio das mudas nos vasos, totalizando em todo experimento 10 tratamentos, e quatro repetições (Blocos). As características avaliadas foram: Altura das plantas, medida do colo até o meristema apical do ramo ortotrópico, área foliar, massa seca do sistema radicular e massa seca da parte aérea, e a massa seca total.

As análises estatísticas foram feitas, com base no delineamento adotado no experimento, realizando-se a análise de variância dos dados à significância de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, utilizando-se o programa computacional 'SISVAR', desenvolvido por Ferreira (2000). Foram avaliados fatores quantitativos, fazendo-se os estudos de regressão, segundo metodologia recomendada por Banzatto & Kronka (1995).

Resultados e Discussão

Foi observado na primeira etapa do experimento, no viveiro, que os tubetes de cera de abelha resistiram ao período da formação das mudas em telado protegido, não derretendo ou sofrendo outros danos, e as mudas não apresentaram problemas em seu desenvolvimento.

Na segunda etapa do experimento para a variável área foliar verificou-se que o aumento da espessura dos tubetes inibiu o crescimento da área foliar de forma quadrática, sendo que o ponto de mínima área foliar foi 125,88 cm², para uma espessura de tubetes de 27,80 g aos quarenta dias e 136,15 cm² para uma espessura de 27,33 g, aos 80 dias. O maior valor observado para a área foliar nas duas épocas de avaliação foi obtido pela testemunha, com valores de 200,67 e 282,20 cm² aos quarenta e oitenta dias, respectivamente. Assim, quanto maior o peso, maior a espessura do tubete. Verificou-se que, à medida que se utilizavam tubetes mais espessos, prejudicava-se o desenvolvimento das mudas. Entre os pesos de 30 e 40 gramas, observou-se uma pequena elevação da área foliar em relação ao ponto mais baixo, porém, com diferença pouco significativa (Figura 1a). Para a variável altura de planta, a curva que melhor explicou os dados, nas diferentes épocas, foi a quadrática, sendo os valores mínimos das alturas de 12,29 cm e 14,09 g de peso do tubete aos 40 dias e aos 80 dias com espessuras de 24,96 e 26,82g respectivamente. Também para o tratamento de mais alto valor, foi aquele em que se retirou o tubete de polietileno antes do plantio, com as mudas atingindo em média 17,55 cm de altura (Figura 1b).

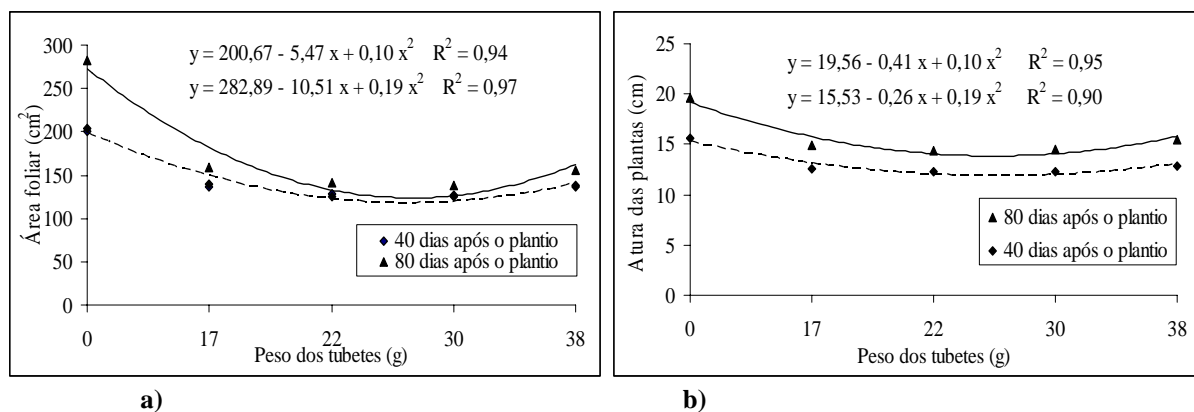


Figura 1 - Área foliar (a) e altura das plantas (b), de mudas de café plantadas com a retirada do tubete e com o tubete em quatro espessuras diferentes, aos quarenta e oitenta dias após o plantio.

Para a variável massa seca de raiz, não se verificou diferença entre os tratamentos, foi observado de forma visual que as raízes das plantas com os tubetes não ultrapassaram as paredes dos mesmo fato que reduziu a área de solo explorada pelas raízes dos tratamentos plantados com tubetes. A massa seca da parte aérea sofreu interferência significativa da presença dos tubetes e suas diferentes espessuras. A equação que explica os dados da característica massa seca de parte aérea foi a quadrática e seu ponto de mínima massa seca a espessura de 27 g com a massa seca da parte aérea atingindo o valor de 3,16g. O tratamento, com maiores valores foi à testemunha, tubete de polietileno retirado no plantio, com massa seca de 7,59g em média (Figura 2a).

Análise de variância das diferentes espessuras de tubetes para a variável massa seca total (MST) apresentou diferença entre as diversas espessuras utilizadas dos tubetes. A presença dos tubetes de cera, interferiram negativamente sobre a massa seca total das mudas de café de forma quadrática, sendo o melhor tratamento a testemunha, com massa seca total (MST) de 10,89 g, e o ponto de mínima massa seca total obtido com a espessura de cera do tubete de 23,27 g, e 7,21g (Figura 2b).

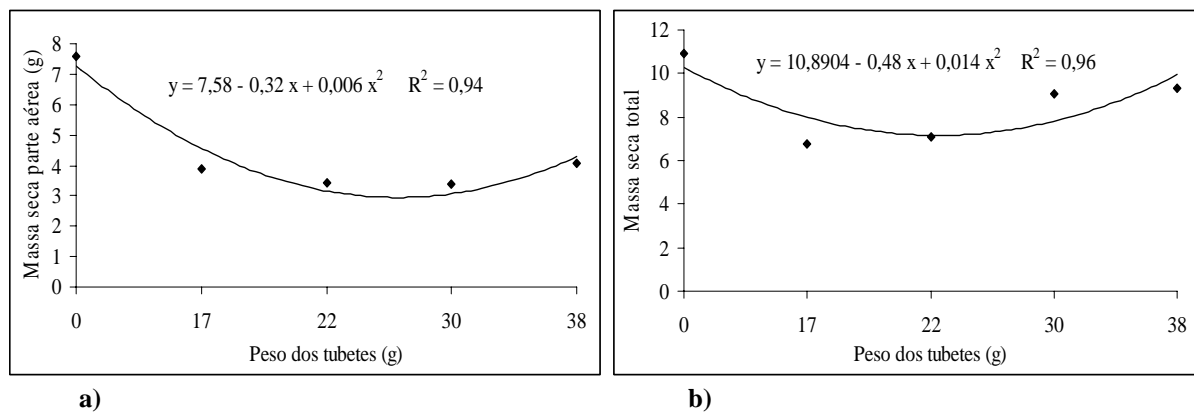


Figura 2 - Massa seca da parte aérea (a) e massa seca total (b) de mudas de café plantadas com a retirada do tubete e com o tubete em quatro espessuras diferentes, aos quarenta e oitenta dias após o plantio.

O melhor tratamento para as variáveis, massa seca da parte aérea, massa seca total, área foliar e altura das plantas, foi o tubete de polietileno, sendo retirado no momento do plantio, ocorrendo este resultado pela não existência de nenhum obstáculo entre as raízes e o solo dos vasos, onde os tubetes foram plantados. Observou-se ainda a proximidade dos valores de ponto de mínima, das variáveis massa seca da parte aérea, área foliar e altura de planta, massa seca total, mostrando resultados semelhantes que estas variáveis possuem.

É importante observar, que nos tratamentos plantados com os tubetes, a presença da parede de cera entre as raízes e o solo do vaso, ocasionou maior concentração de raízes dentro dos mesmos, com as raízes vindo a se espalhar novamente, assim que saíam do furo na parte de baixo do tubete, até o fundo do vaso. Pode ser que uma maior duração desse experimento venha a evidenciar maiores diferenças entre os sistemas radiculares das plantas, com maior prejuízo logicamente para aqueles confinados. Acredita-se que, em estudos, futuros será encontrada uma espessura de tubetes de cera, mais fina, que venha a trazer os benefícios que procuramos neste trabalho, sem provocar maiores danos às plantas, e até mesmo pesquisar materiais mais biodegradáveis na confecção destes tubetes, e a possibilidade de produzir tubetes de cera com furos nas paredes laterais.

Os tubetes de polietileno possuem inúmeras vantagens em relação às sacolas plásticas, entre as quais destacam-se: formação de sistema radicular sem enovelamento, crescimento inicial das mudas mais rápido (logo após o plantio), facilidades operacionais, como transporte de caminhão 5 a 6 vezes maior (em quantidade) que o sistema de saco plástico, peso 2 a 3 vezes menor, com rendimento de plantio até 3 vezes maior quando comparado ao sistema convencional de produção de mudas em saco plástico (Simões, 1987). O tubete de cera vai manter as vantagens citadas do tubete de polietileno e irá diminuir ainda mais o tempo de plantio, reduzindo mão-de-obra, e eliminará a necessidade de retorno e lavagem de tubetes do campo.

Conclusões

Durante a fase de viveiro, mudas de cafeeiro produzidas em tubetes de cera de abelha, apresentam desenvolvimento semelhante àquelas produzidas em tubetes de polietileno.

Os tubetes de cera, não retirados, das mudas, prejudicaram o desenvolvimento das mesmas.

Referências Bibliográficas

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. Experimentação Agrícola. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 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. **Simpósio...** Curitiba: UFPR, 1984. p. 350-365.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- MUSXFELDT, H. **Apicultura para todos**. 4. ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 1982. 242 p.
- SIMÕES, J. W. Problemática da produção de mudas em essências florestais. **IPEF**, Piracicaba, v. 4, n. 13, p. 1-29, dezembro 1987 (série técnica).