

INFLUÊNCIA DA FORMA DE ACONDICIONAMENTO SOB FRIO NA SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE FIGUEIRA ¹

FRANCISCO CÉSAR GONÇALVES²
NILTON NAGIB JORGE CHALFUN³
AMAURI ALVES ALVARENGA⁴
CLÉCIUS SPURI DE MIRANDA²

RESUMO – A figueira (*Ficus carica* L.) vem se tornando uma das mais importantes plantas frutíferas cultivadas no sul e sudeste do País. A formação de mudas em viveiros, em comparação com a estaquia direta no campo, vem sendo cada vez mais utilizada. Objetivou-se com este trabalho estudar a influência da forma de acondicionamento sob frio no estabelecimento e sobrevivência de mudas de figueira, cv. Roxo de Valinhos. Propagadas por estaquia, mudas de um ano de idade foram preparadas durante o período de inverno (julho) e colocadas para conservação em câmara fria com temperatura de 8°C, divididas em 11 tratamentos, com delineamento inteiramente casualizado, contendo três repetições e 18 mudas por parcela. Os tratamentos consisti-

ram na forma de acondicionamento utilizando-se jornal, saco plástico, areia, serragem, parafina e algumas combinações desses materiais. O tempo de permanência em câmara fria foi de 120 dias. Nesse período, foram avaliados, na instalação do experimento e a cada 30 dias, os teores endógenos de aminoácidos e proteínas. Após esse período, as mudas foram plantadas diretamente no campo, em sulcos espaçados em 1 m e 0,20 cm entre plantas com delineamento em blocos casualizados com três repetições e 14 mudas por parcela. Foi avaliado o crescimento das brotações até 8 meses do plantio e, no final, a porcentagem de estacas brotadas que foram consideradas como plantas estabelecidas. O índice de vingamento atingiu, em média, 97,09% nos melhores tratamentos.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Propagação, estaquia, estratificação, figo, *Ficus carica*.

INFLUENCE OF THE COLD CONDITIONING FORM ON THE SURVIVAL OF FIG TREE SEEDLINGS

ABSTRACT – The fig tree (*Ficus carica* L.) is becoming one of the most important fruit plants grown in the south and southeast region of the country. The seedlings formation in nursery, compared to those obtained by direct field cut, is being more and more used. The purpose of this work was to study the influence of the cold conditioning form on the survival and establishment of fig seedlings, cv. Roxo de Valinhos. Propagated by cutting, one-year-old seedlings were prepared during the winter season (July) and conserved in cold chambers at 8° C, divided in 11 treatments, in wholly randomized design, containing three replications and 18 cuttings per plot. The treatments had consisted on the kind of conditioning

where were used newspaper, plastic bag, sand, sawdust, paraffin, and some combinations of these materials. The permanence time in cold chamber was 120 days. During this period, the endogen contents of aminoacids and proteins were evaluated every 30 days. After this period, the seedlings were planted directly in the field, in ridges spaced 1m and 0,20 m apart between the plants in a completely randomized design with three replications and 14 seedlings per plot. The shoots growing was evaluated up to 8 months from their planting and, at the end, the percentage of sprouted cuttings that were considered as established plants. The survival index reached, on average, 97,09% in the best treatments.

INDEX TERMS: Propagation, cutting, stratification, fig, *Ficus carica*.

-
1. Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Lavras/UFLA, Caixa Postal 37 – 37200-000 – Lavras, MG.
 2. Estudante de Pós-Graduação/UFLA.
 3. Professor Titular do Departamento de Agricultura/UFLA.
 4. Professor Titular do Departamento de Biologia/UFLA.

INTRODUÇÃO

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma das mais importantes plantas frutíferas cultivadas no sul e sudeste do Brasil. É normalmente propagada por meio de estacas lenhosas obtidas de ramos de um ano, retirados por ocasião da poda hibernal. Essa poda, realizada durante um curto período (junho a agosto), nem sempre permite uma adequada utilização desses ramos, o que, em adição a condições ambientais desfavoráveis, dificulta a obtenção de mudas de qualidade. A conservação de estacas para formação de mudas de figueira em recipientes pode ser de grande importância para o melhor aproveitamento dos ramos retirados na poda.

A formação de mudas em viveiros, em comparação com a estaquia direta no campo, vem sendo cada vez mais utilizada em razão da maior economicidade e dos melhores resultados obtidos (Valente et al., 1983).

Outra questão de grande importância diz respeito à formação de mudas sadias que proporcionem um pomar com pegamento uniforme e, conseqüentemente, apto a propiciar resultado econômico compensador.

Quando enraizada em recipientes, as mudas são transplantadas para o campo no verão do mesmo ano ou no inverno do ano seguinte (Pereira, 1981). Entretanto, quando se opta pelo plantio no inverno, depara-se com as dificuldades impostas pela condição climática desfavorável, como baixas temperaturas e pluviosidade reduzida, especialmente no Sudeste brasileiro, dificultando o crescimento e o desenvolvimento, além de demandar o uso de irrigação suplementar para garantir a sobrevivência das mudas.

Neste trabalho, procurou-se buscar alternativas que permitam conservar viáveis mudas de raiz nua por meio do acondicionamento a frio e verificar o seu efeito na sobrevivência e no crescimento, após o seu plantio em uma época mais favorável ao seu pegamento e coincidindo com o início da estação chuvosa.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Centro Tecnológico do Sul de Minas da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (CTSM-EPAMIG) e no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Lavras (UFLA), ambos localizados em Lavras, Minas Gerais.

Mudas comerciais de figueira da cultivar Roxo de Valinhos, mantidas em torrão e adquiridas de viveiro na própria Estação Experimental, foram conduzidas em haste única. Quando atingiram um ano de idade, duran-

te o período de inverno (julho), foram preparadas para a instalação do experimento, sendo podadas, mantendo-se cinco gemas. Em seguida, as raízes foram lavadas e, após toalete, o sistema radicular remanescente foi envolvido com mistura de terra argilosa mais água.

Após obtenção e preparo, as mudas foram submetidas às diferentes formas de acondicionamento em câmara fria com temperatura de 8°C. Após serem umidificadas, os tratamentos corresponderam:

T1 – Mudas apenas umidificadas (testemunha).

T2 – Mudas envolvidas em jornal.

T3 – Mudas envolvidas em jornal e saco plástico.

T4 – Mudas envolvidas em saco plástico.

T5 – Mudas estratificadas em areia.

T6 – Mudas envolvidas em jornal, estratificadas em areia.

T7 – Mudas estratificadas em serragem.

T8 – Mudas envolvidas em jornal, estratificadas em serragem.

T9 – Mudas envolvidas em parafina.

T10 – Mudas envolvidas em parafina, estratificadas em areia.

T11 – Mudas envolvidas em parafina, estratificadas em serragem.

O plástico utilizado foi o polietileno preto perfurado. A umidificação, aplicada em todos os tratamentos, ocorreu em dias alternados, com um volume aproximado de 200 mL de água aspergida por repetição. Somente a parte aérea foi mergulhada na solução de parafina líquida (80°C).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 3 repetições e 18 mudas por parcela, totalizando 54 mudas para cada tratamento.

Em laboratório, foram avaliados os seguintes compostos: aminoácidos totais e proteínas totais. Para a quantificação da concentração de proteínas totais, foi utilizado o método de Bradford (1976). A concentração de aminoácidos totais foi determinada de acordo com o método de Yemm & Cocking (1955). Na instalação do experimento, separou-se uma amostra composta para se determinar o nível inicial comum de cada composto (tempo zero). Depois, aos 30, 60, 90 e 120 dias (parcelas subdivididas no tempo), foram retiradas três mudas por tratamento, uma por parcela, para as análises de proteínas e aminoácidos. As amostras foram retiradas na região de inserção da brotação a 1,0 cm acima e 1,0 cm abaixo dessa região. Com um estilete, destacou-se a casca com um bocado de lenho.

Em 15 de novembro de 2000, ao final de 120 dias de armazenamento, as mudas foram plantadas diretamente no campo, em sulcos espaçados de 1,0 m e as mudas espaçadas a 20,0 cm nas parcelas. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, com 3 repetições e 14 mudas por parcela, num total de 42 mudas para cada tratamento.

Três meses após o plantio no campo, as mudas foram avaliadas quanto ao número de gemas e de brotos por planta, não apresentando diferença estatística. Procedeu-se, então, à poda dos ramos, sendo mantida a brotação mais vigorosa em haste única. Um mês depois da poda, a partir de 20 de março de 2001, foi avaliado o seu comprimento a cada 10 dias, durante 120 dias (parcela subdividida no tempo). Ao final de sete meses, com as mudas já desenvolvidas, avaliou-se a porcentagem final de mudas brotadas (sobrevivência).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se que os tratamentos 1 e 9 foram inferiores aos demais. Com esses dois tratamentos em questão (mudas apenas umidificadas e mudas envolvidas em parafina e umidificadas), infere-se que as demais formas propostas de acondicionamento das mudas de figueira foram eficientes na manutenção de sua capacidade de enraizamento e brotação. No caso do tratamento 1, nota-se que a conservação sob baixa temperatura não foi suficiente para manter toda capacidade de enraizamento e brotação das mudas. Mesmo quando se procurou proteger a parte aérea por meio da parafinação (tratamento 9), não se conseguiu melhorar os resultados.

Os índices de sobrevivência obtidos nos demais tratamentos foram, em média, de 97,09% e mostraram que a conservação de mudas pela metodologia e manejo simples em câmara fria foi favorável à implantação das mesmas em definitivo no campo em épocas mais propícias ao seu pegamento. Além disso, facilita o transporte, por se tratar de mudas de raiz nua, permitindo uma seleção criteriosa do aspecto geral e fitossanitário.

Tanaka et al. (1997) e Barroso et al. (2000) afirmam que o potencial de regeneração de raízes representa a capacidade da muda em iniciar e desenvolver novas raízes em um determinado intervalo de tempo. Esse índice é considerado como indicador da qualidade fisiológica das mudas. Neste trabalho

pôde-se inferir que houve boa capacidade de regeneração das raízes em mudas de figueira, o que, também de acordo com Brissete & Ballenger (1985) e Carneiro (1995), garante a sobrevivência e o crescimento após o seu transplântio.

TABELA 1 – Porcentagem de mudas brotadas (%), (média \pm EP) de figueira, cv. Roxo de Valinhos, em função das formas de acondicionamento, aos 7 meses após o plantio. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Tratamentos	Mudas brotadas (%)*
1-Testemunha	61,91 \pm 2,38 B
2-Jornal	95,24 \pm 4,76 A
3-Jornal +saco plástico	92,86 \pm 4,30 A
4-Saco plástico	97,62 \pm 2,38 A
5-Areia	97,62 \pm 2,38 A
6-Jornal + areia	97,62 \pm 1,38 A
7-Serragem	100,00 \pm 0,00 A
8-Jornal + serragem	95,24 \pm 2,38 A
9-Parafina	61,91 \pm 2,38 B
10-Parafina + areia	97,62 \pm 2,38 A
11-Parafina + serragem	100,00 \pm 0,00 A
CV (%)	5,31

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, entre si pelo teste de Scott & Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Observou-se que, além da baixa temperatura ter influenciado de maneira positiva, evitando a brotação das gemas, o “barreamento” com terra argilosa de baranco e a umidificação com água mantiveram a umidade. Assim, ofereceram condições para que o sistema radicular não sofresse dessecação, permitindo a conservação das propriedades bioquímicas e fisiológicas para a sobrevivência das mudas.

O comprimento médio das brotações (Figura 1) apresenta um crescimento que caracterizou-se por um rápido desenvolvimento inicial até os 150 dias, passando por um período de reduzido crescimento, voltando a crescer de maneira lenta ao longo do tempo de avaliação.

Graficamente, esse comportamento está representado pela média geral dos tratamentos, uma vez que o mesmo desempenho se repetiu em todos eles.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias do teor de aminoácidos totais em mudas de figueira conservadas e estratificadas em câmara fria, em função dos tratamentos e do tempo de armazenamento. O teor médio de aminoácidos totais no tempo zero foi de 208,89 $\mu\text{mol.g}^{-1}$ de matéria seca.

Observou-se que, aos 30 dias, as mudas estratificadas em serragem e as mudas envolvidas em jornal e estratificadas em serragem superaram os demais no teor de aminoácidos totais. Enquanto isso, as mudas apenas parafinadas e a testemunha apresentaram o menor teor de aminoácidos, com valores bastante inferiores ao teor médio no tempo zero.

Aos 60 dias, sobressaíram-se as mudas conservadas em saco plástico, as estratificadas em serragem e as estratificadas em areia. Por outro lado, aquelas apenas parafinadas mantiveram o pior desempenho, apresentando um baixo teor desse componente.

Na avaliação aos 90 dias, as mudas envolvidas em jornal e estratificadas em serragem, as estratificadas em serragem e as estratificadas em areia apresentaram a melhor performance. Já nas mudas sem tratamento, seguidas pelas mudas apenas parafinadas, mais uma vez observaram-se os menores valores. Nessa ocasião, apenas as estacas desses dois tratamentos (1 e 9) não apresentaram acúmulo de

aminoácidos em relação ao teor inicial, permanecendo, ao contrário, com teores bastante inferiores.

Na época do plantio no campo, aos 120 dias de conservação, as mudas estratificadas em serragem e as parafinadas e estratificadas em serragem mostraram-se superiores. Foram, inclusive, os dois únicos tratamentos que conseguiram 100% de sobrevivência; os demais tratamentos mantiveram-se em posição intermediária, com elevados teores de aminoácidos acumulados. Em contraste, mais uma vez, o tratamento 9 e a testemunha mostraram o pior comportamento para essa característica, apresentando nesse momento baixos teores de aminoácidos.

Os resultados obtidos para esses dois tratamentos (1 e 9) são consonantes com o fato de as mudas desses dois tratamentos apresentarem os menores percentuais de sobrevivência no campo (Tabela 1). Comprovando a eficácia dos demais tratamentos na conservação e manutenção do teor endógeno desse composto, as mudas submetidas a esses tratamentos mantiveram os teores de aminoácidos num nível tal que proporcionou maiores percentuais de sobrevivência. A não-utilização de métodos de conservação, em adição à tentativa de usar apenas a parafina como agente protetor, provavelmente foram as responsáveis pela queda no teor de aminoácidos, não sendo suficientemente capazes de conferir proteção ao dessecamento, conferindo-lhes comportamento semelhante. Finalmente, observou-se que os referidos tratamentos foram os únicos em que os teores de aminoácidos foram inferiores ao do tempo zero durante o armazenamento.

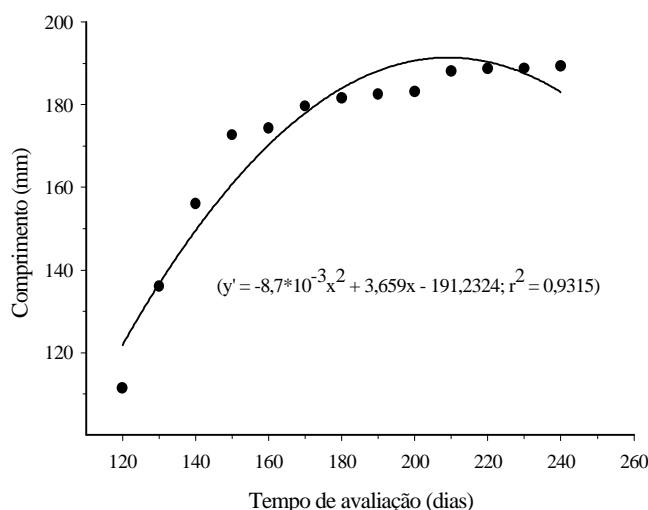


FIGURA 1 – Comprimento das brotações (mm) de mudas de figueira, cv. Roxo de Valinhos, em função do tempo de plantio e formas de acondicionamento (média de 11 tratamentos). UFLA, Lavras, MG, 2002.

Na Tabela 3, são apresentadas as médias do teor de proteínas totais em mudas de figueira conservadas e estratificadas em câmara fria, em função dos tratamen-

tos e do tempo de armazenamento. O teor médio de proteínas totais no tempo zero foi 0,61 mg.g⁻¹ de matéria seca.

TABELA 2 – Teor de aminoácidos ($\mu\text{mol.g}^{-1}$ de matéria seca) de mudas de figueira, cv. Roxo de Valinhos, em função do tempo e formas de acondicionamento das mudas. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Tratamentos	Tempo de armazenamento de mudas/aminoácidos (mmol.g^{-1})MS				Média Geral
	30 dias*	60 dias	90 dias	120 dias	
T1- Testemunha	143,52 D	157,90 C	183,84 C	146,68 C	157,98
T2- J	191,26 C	221,30 B	285,24 B	279,38 B	244,30
T3- J + SP	200,35 C	223,45 B	259,07 B	228,20 B	227,77
T4- SP	266,10 B	277,64 A	283,49 B	289,60 B	279,21
T5- AR	245,28 B	257,26 A	312,49 A	261,69 B	269,18
T6- J + AR	238,70 B	163,30 C	295,11 B	271,79 B	242,23
T7- SE	320,47 A	265,04 A	333,48 A	346,08 A	316,27
T8- J + SE	309,18 A	172,20 C	336,35 A	243,64 B	265,34
T9- P	147,84 D	111,86 D	111,59 D	154,58 C	131,47
T10- P + AR	186,08 C	234,45 B	236,78 B	285,65 B	235,74
T11- P + SE	236,47 B	208,21 B	287,31 B	329,83 A	265,45
Média geral	225,93	208,42	265,89	257,92	-
CV (%)	-	-	-	-	21,21

* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem, estatisticamente, entre si pelo teste de Scott & Knott (1974), a 5% de probabilidade.

TABELA 3 – Teor de proteínas (mg.g^{-1} de matéria seca) de mudas de figueira, cv. Roxo de Valinhos, em função do tempo e formas de acondicionamento das mudas. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Tratamentos	Tempo de armazenamento de mudas/proteínas (mg.g^{-1})MS				Média Geral
	30 dias*	60 dias	90 dias	120 dias	
T1- Testemunha	0,62 C	0,54 A	0,59 C	0,27 D	0,51
T2- J	0,83 B	0,51 A	1,10 B	0,77 B	0,80
T3- J + SP	0,85 B	0,58 A	1,02 B	0,54 C	0,75
T4- SP	0,68 C	0,55 A	1,29 A	0,79 B	0,83
T5- AR	0,59 C	0,42 A	1,29 A	0,79 B	0,77
T6- J + AR	0,66 C	0,66 A	1,30 A	0,99 A	0,90
T7- SE	0,56 C	0,70 A	1,02 B	0,83 B	0,78
T8- J + SE	0,86 B	0,81 A	1,20 A	1,26 A	1,03
T9- P	0,86 B	0,61 A	0,61 C	0,73 B	0,70
T10- P + AR	0,96 B	0,45 A	1,22 A	1,19 A	0,96
T11- P + SE	1,33 A	0,65 A	1,24 A	1,18 A	1,10
Média geral	0,80	0,59	1,08	0,85	-
CV (%)	-	-	-	-	30,15

* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem, estatisticamente, entre si pelo teste de Scott & Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Observou-se que as mudas parafinadas e estratificadas em serragem foram superiores aos 30 dias de armazenamento. Um grupo intermediário superou o grupo formado pelas mudas conservadas em saco plástico, que foram as mudas estratificadas em areia, as mudas envolvidas em jornal e estratificadas em areia, as mudas estratificadas em serragem e a testemunha. Nesse grupo, o teor de proteínas permaneceu praticamente constante em relação à quantificação inicial ($0,61 \text{ mg.g}^{-1}$ de matéria seca).

Aos 60 dias, não houve diferença estatística para a variável teor de proteínas entre os tratamentos.

Com 90 dias, destacaram-se as mudas envolvidas em saco plástico, as estratificadas em areia, as mudas envolvidas em jornal e estratificadas em areia, as envolvidas em jornal e estratificadas em serragem, as parafinadas estratificadas em areia e as parafinadas estratificadas em serragem. Enquanto isso, as mudas da testemunha e as mudas apenas parafinadas apresentaram os menores teores de proteínas totais, demonstrando que não houve acúmulo em relação ao nível inicial.

No final, aos 120 dias, as mudas envolvidas em jornal e estratificadas em areia, as parafinadas estratificadas em serragem, as parafinadas estratificadas em areia e as mudas envolvidas em jornal e estratificadas em areia apresentaram os maiores teores de proteínas. Já a testemunha isolou-se com o pior desempenho, com um teor de proteínas bem abaixo do tempo zero (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, pode-se concluir que: a) o acondicionamento de mudas de raiz nua de figueira em baixa temperatura permite manter bom potencial de sobrevivência por até quatro meses; b) excetuando-se a testemunha e conservação somente com parafina, as demais formas de acondicionamento mostraram-se eficientes; c) com os melhores tratamentos, pode-se manter o teor endógeno de aminoácidos totais e proteínas totais em mudas de figueira por até 120 dias de armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. de A.; LELES, P. S. dos S.; MORGADO, I. F. Regeneração de mudas de eucalipto em recipientes e substratos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 229-237, abr./jun. 2000.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 72, p. 248-254, 1976.

BRISSETE, J. C.; BALLANGER, L. Using root growth potential for comparing the quality of loblolly pine seedlings from two nurseries in Arkansas. In: NORTHEAST AREA NURSERY SUPERVISORS CONFERENCE, 1985, New Orleans. **Proceedings...** New Orleans: USDA, 1985.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.

PEREIRA, F. M. **Cultura da figueira**. Piracicaba: Livradores, 1981. 73 p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, Sept. 1974.

TANAKA, Y.; BROTHERTON, P.; HOSTETTER, S.; CHAPMAN, D.; DYCE, S.; BELANGER, J.; OHNSON, B.; DUKE, S. The operational planting stock quality testing program at Weyerhaeuser. **New Forests**, Dordrecht, v. 13, n. 1-3, p. 423-437, May 1997.

VALENTE, J. C.; PEREIRA, F. M.; MARTINEZ JÚNIOR, M.; PERECIN, D. Estudo de diferentes formas de conservação de estacas lenhosas de figueira (*Ficus carica* L.). **Científica**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 51-55, 1983.

YEMM, E. W.; COCKING, E. C. The determination of amino acid with ninhydrin. **Analyst**, London, v. 80, p. 209-213, 1955.