

EFEITO DA ENXERTIA DE *Coffea arabica* E *Coffea canephora* NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA, EM CULTIVO HIDROPÔNICO ⁽¹⁾

Marcelo A. TOMAZ (UFV, matomaz@alunos.ufv.br); Ney S. SAKIYAMA (UFV, sakiyama@mail.ufv.br); Hermínia E. P. MARTINEZ (UFV); Antônio A. PEREIRA (UFV/EPAMIG); Cosme D. CRUZ (UFV); Laércio ZAMBOLIM (UFV).

RESUMO

A técnica de enxertia em café, além de ser uma alternativa de cultivo para regiões com problemas de nematóides, vem mostrando ter alto potencial produtivo também em áreas isentas desta praga. Este trabalho teve como objetivo avaliar em condições de hidroponia a produção de biomassa de mudas enxertadas de café. O experimento foi instalado em casa-de-vegetação por um período de 170 dias, em vasos contendo areia como substrato, e utilizando o método circulante de solução nutritiva. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 32 tratamentos e 4 repetições. Como enxerto foram utilizados quatro genótipos de *C. arabica*: Catuaí 15 (LCH 2077-2-5-15), Oeiras (UFV 2983-306), H419-10-3-1-5, H 514-5-5-3 e como porta-enxertos foram empregados três genótipos de *C. canephora*: Apoatã (LC 2258), Conilon (Muriaé-1), Robustão capixaba (Encapa 8141) e um genótipo de *C. arabica*: Mundo novo (IAC LCMP 3764-32). Os melhores porta-enxertos foram Mundo Novo (*C. arabica*) e Apoatã (*C. canephora*).

ABSTRACT

The grafting techniques in *Coffea*, has been used as alternative for cultivation of areas with nematode problems. Also, it has the potential to improve the coffee production in areas without nematodes. The objective of this work was to evaluate, in hydroponic conditions, the biomass production of grafted young coffee. The experiment was installed in a greenhouse for a period of 170 days, in plots with sand as substratum, using the circulating method of nutritive solution. The experimental design was random blocks, with 32 treatments and 4 replications. The graft genotypes of *C. arabica* L. were: Catuaí 15 (LCH 2077-2-5-15), Oeiras (UFV 2983-306), H 419-10-3-1-5, H 514-5-5-3. Three *C. canephora* and one *C. arabica* were used as rootstocks: Apoatã (LC 2258), Conilon (Muriaé-1), Robustão capixaba (Encapa 8141) and Mundo Novo (IAC LCMP 3764-32) respectively. The best rootstocks were Mundo Novo (*C. arabica*) and Apoatã (*C. canephora*).

KEY WORDS: grafting, *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, hydroponics

PALAVRAS CHAVE: enxertia, *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, hidroponia.

INTRODUÇÃO

A enxertia é uma técnica que vem sendo utilizada em diversas regiões onde há ocorrência generalizada de nematóides (FAHL et al., 1998). A utilização do *Coffea canephora* Pierre como porta-enxerto, tem demonstrado ser uma arma eficiente para contornar a situação, além de elevada capacidade produtiva (COSTA et al., 1991). Visando evitar perdas causadas por esses nematóides na cultura do cafeeiro, foi desenvolvido o cultivar Apoatã de *C. canephora*, a ser utilizado, a longo prazo, como fonte de resistência a ser transferida para cultivares de *Coffea arabica* L. e, a curto prazo, como porta-enxerto de cultivares dessa mesma espécie (FAZUOLI et al., 1987). O Apoatã tecnicamente conhecido como café robusta 2258, foi selecionado depois de quinze anos de estudo, e provou ser resistente aos nematóides *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne exigua*, permitindo o enxerto de variedades finas e produtivas de *Coffea arabica*. FAZUOLI et al. (1983), realizando trabalho de campo verificaram que as plantas enxertadas apresentavam aumentos na altura, no diâmetro de copa e na produção com relação as não enxertadas, em regiões infestadas com *Meloidogyne incognita*. COSTA et al. (1991) também confirmou a eficiência da enxertia em áreas infestadas com nematóides, onde a estimativa de produção de café beneficiado por hectare e por ano mostrou que os cafeeiros enxertados proporcionaram, em média, 1577 Kg ou 26,3 sacas, ao passo que os cafeeiros não enxertados deram apenas 342kg ou 5,7 sacas. FAHL e CARELLI (1985), avaliando a enxertia de plantas

¹ Trabalho financiado com bolsa de mestrado do primeiro autor pelo CNPq

jovens de *C. arabica* sobre *C. canephora*, em condições isentas de nematóides, verificaram uma maior taxa de crescimento relativo tanto para altura como para a área foliar das plantas enxertadas, com relação as não enxertadas. Com isto mostraram que a utilização de *C. canephora* como porta-enxerto pode conferir maior desenvolvimento e vigor às plantas e conseqüentemente poderia levar a uma maior produção. O processo da enxertia pode aumentar a relação raiz/parte aérea em plantas enxertadas que apresentem a parte aérea de um cultivar de porte baixo e um sistema radicular mais vigoroso proveniente de *C. canephora* como porta-enxerto. (RAMOS et al., 1982; FAHL et al., 1998). O objetivo deste trabalho foi avaliar, em condições de hidroponia, o efeito da enxertia na produção de biomassa em mudas de cafeeiros.

Pés-Francos	Identificação	Enxertias	Identificação
Catuaí 15 (LCH 2077-2-5-15)	1	Catuaí 15/Apoatã	17
Oeiras (UFV 2983-306)	2	Catuaí 15/Conilon M.	18
H419-10-3-1-5	3	Catuaí 15/M.Novo	19
H514-5-5-3	4	Catuaí 15/Encapa	20
Apoatã (LC 2258)	5	Oeiras/Apoatã	21
Conilon (Muriaé -1)	6	Oeiras/Conilon M.	22
Mundo novo (IAC LCMP 3764-32)	7	Oeiras/M.Novo	23
Robustão Capixaba (ENCAPA 8141)	8	Oeiras/Encapa)	24
		H419/Apoatã	25
		H419/Conilon M.	26
		H419/M.Novo	27
		H419/Encapa	28
		H514/Apoatã	29
		H514/Conilon M.	30
		H514/M.Novo	31
		H514/Encapa	32

Quadro 1. Relação da combinação de enxerto e porta-enxerto que constituíram os tratamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Viçosa MG em condições de casa-de-vegetação por um período de 170 dias, utilizando o processo hidropônico de cultivo em areia com o método circulante de fornecimento de solução nutritiva (MARTINEZ, 1999). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 32 tratamentos e 4 repetições, sendo 8 pés-francos, 8 auto-enxertias e 16 combinações de enxertia (Quadro 1). O teste utilizado para comparação das médias foi o Scott-Knott com o nível de significância de 5%. Como enxerto foram utilizados os seguintes genótipos de *C. arabica*: Catuaí 15 (LCH 2077-2-5-15), Oeiras (UFV 2983-306), H 419-10-3-1-5, H 514-5-5-3 e como porta-enxerto foram empregados quatro genótipos de *C. canephora*: Apoatã (LC 2258), Conilon (Muriaé-1), Robustão capixaba (Encapa 8141) e um genótipo de *C. arabica*: Mundo novo (IAC LCMP 3764-32). As sementes do material genético foram germinadas em caixas contendo areia lavada e, ao atingir o estágio “palito de fósforo”, efetuaram-se as enxertias que foi do tipo hipocotiledonar conforme MORAES e FRANCO (1973). A fixação do enxerto ao porta-enxerto foi feita com fita de politetrafluoretileno (veda-rosca), processo que já elimina o tutor do método tradicional, sendo tão eficiente quanto aquele, segundo MACHADO E GUIMARÃES (1989). As plântulas enxertadas, juntamente com os pés-francos, foram transplantadas em caixas contendo areia e mantidas em câmara de nebulização por um período de 12 dias. Depois deste período foram levadas para um ambiente aberto com cobertura de sombrite e polietileno onde ficaram cerca de 15 dias para aclimação. Após este período retirou-se as fitas fixadoras do enxerto ao porta-enxerto e as plantas uniformes foram levadas para casa-de-vegetação, e transplantadas para recipientes plástico e cilíndricos de 3 litros, contendo como substrato areia lavada e esterilizada, conforme MARTINEZ (1999). A solução nutritiva utilizada foi de CLARK, modificadas quanto a concentrações de macronutrientes. A força da solução foi aumentada para 1,5x, 2,5x e 3x da inicial, no decorrer do experimento, de acordo com a necessidade da planta. Cada vaso

recebeu 2 litros da solução que foram mantidos pelo método circulante de fornecimento de solução nutritiva ou seja, cada vaso continha um sistema que drenava a solução nutritiva em um recipiente separado que era retornado diariamente para os vasos, fazendo com isto uma circulação do nutriente. O processo foi feito manualmente. A medida que a solução nutritiva atingia 1,5 litros, esta era completada com água deionizada até completar novamente 2,0 litros. O pH das soluções era mantido a $5,5 \pm 0,5$, mediante ajustes diários com NaOH. As trocas das soluções foram efetuadas quando a condutividade elétrica chegava a $60\% \pm 10\%$. Portanto foram feitos acompanhamentos periódicos. Ao final do experimento, foram separados raiz, caule e folha para serem efetuadas mensurações de matéria seca separadamente. As plantas foram cortadas na altura do

colo e a parte aérea separada em caule e folha e posteriormente colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 70°C por 72 horas. As raízes foram retiradas com cuidado do substrato, lavadas em água corrente, enxugadas em papel-toalha e o peso da matéria fresca total foi determinado. Após pesagem foi retirada uma amostra de aproximadamente 7% de cada raiz para estimativa do comprimento total radicular pelo método da intercepção de linhas descrito por TENNANT (1975). A porção restante das raízes foi seca em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C por 72 horas, para determinação do peso da matéria seca.

Tratamentos ⁽¹⁾	Médias ⁽²⁾					
	PSR	PSF	PSC	PSPA	PST	PSRPA
	g	g	g	g	g	g/g
1 - Catuaí15 (pf)	1,050 b	3,120 b	0,574 b	3,693 b	4,743 b	0,292 a
2 - Oeiras (pf)	1,729 a	4,576 a	1,014 a	5,591 a	7,319 a	0,314 a
3 - H419-10-3-1-5 (pf)	1,034 b	3,442 b	0,874 a	4,316 b	5,349 a	0,242 a
4 - H514-5-5-3 (pf)	0,935 b	2,723 c	0,642 b	3,365 c	4,300 b	0,278 a
5 - Apoatã (pf)	1,251 a	4,215 a	0,958 a	5,126 a	6,377 a	0,242 a
6 - Conilon M.1 (pf)	0,599 c	1,598 c	0,354 c	1,952 d	2,551 c	0,295 a
7 - Mundo novo (pf)	1,078 b	3,549 b	1,052 a	4,601 b	5,679 a	0,239 a
8 - Encapa (pf)	0,947 b	2,981 b	0,646 b	3,627 b	4,574 b	0,263 a
9 - Catuaí15 (ae)	0,979 b	3,150 b	0,656 b	3,805 b	4,784 b	0,267 a
10 - Oeiras (ae)	1,428 a	4,103 a	0,930 a	5,033 a	6,461 a	0,291 a
11 - H419-10-3-1-5 (ae)	1,515 a	3,788 a	0,830 a	4,619 b	6,134 a	0,326 a
12 - H514-5-5-3 (ae)	1,070 b	2,907 b	0,582 b	3,489 c	4,558 b	0,305 a
13 - Apoatã (ae)	1,649 a	3,415 b	0,948 a	4,363 b	6,012 a	0,389 a
14 - Conilon M.1 (ae)	0,939 b	2,643 c	0,643 b	3,286 c	4,225 b	0,260 a
15 - Mundo novo (ae)	1,198 a	3,337 b	0,954 a	4,292 b	5,490 a	0,278 a
16 - Encapa (ae)	0,994 b	2,562 c	0,619 b	3,181 c	4,175 b	0,309 a
17 - Catuaí15/Apoatã	1,162 a	3,406 b	1,203 a	4,451 b	5,613 a	0,258 a
18 - Catuaí15/ConilonM.1	0,536 c	2,127 c	0,532 b	2,658 c	3,194 c	0,241 a
19 - Catuaí15/M.Novo	1,301 a	3,467 b	0,737 b	4,204 b	5,505 a	0,311 a
20 - Catuaí15/Encapa	0,897 b	1,948 c	0,431 c	2,379 d	3,275 c	0,389 a
21 - Oeiras/Apoatã	1,020 b	2,680 c	0,642 b	3,322 c	4,342 b	0,319 a
22 - Oeiras/ConilonM.1	0,628 c	1,643 c	0,412 c	2,055 d	2,684 c	0,307 a
23 - Oeiras/M.Novo	1,591 a	4,269 a	1,023 a	5,292 a	6,883 a	0,305 a
24 - Oeiras/Encapa	0,548 c	1,710 c	0,415 c	2,125 d	2,672 c	0,258 a
25 - H419/Apoatã	1,082 b	2,502 c	0,681 b	3,183 c	4,265 b	0,339 a
26 - H419/ConilonM.1	0,484 c	1,353 c	0,359 c	1,712 d	2,196 c	0,282 a
27 - H419/M.Novo	1,450 a	3,909 a	1,105 a	5,014 a	6,464 a	0,289 a
28 - H419/Encapa	0,557 c	1,656 c	0,383 c	2,039 d	2,595 c	0,270 a
29 - H514/Apoatã	1,389 a	3,992 a	1,050 a	5,042 a	6,431 a	0,273 a
30 - H514/ConilonM.1	0,371 c	1,170 c	0,306 c	1,475 d	1,846 c	0,252 a
31 - H514/M.Novo	1,429 a	4,301 a	1,302 a	5,603 a	7,032 a	0,253 a
32 - H514/Encapa	0,547 c	1,705 c	0,373 c	2,078 d	2,624 c	0,263 a

Quadro 2. Efeito da enxertia nas variáveis peso seco raiz (PSR); peso seco folha (PSF); peso seco caule (PSC); peso seco da parte aérea (PSPA); peso seco total (PST); peso seco raiz/peso seco parte aérea (PSRFR).

⁽¹⁾ Relacionados no Quadro 1.

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fazendo uma avaliação das variáveis peso seco de raiz (PSR), peso seco de folha (PSF), peso seco de caule (PSC), peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco total (PST) entre os pés-francos dos genótipos Catuaí 15, Oeiras, H419-10-3-1-5 e H514-5-5-3 com suas respectivas combinações de enxertia, verificou-se que: para o genótipo Catuaí 15 a combinação Catuaí 15/Apoatã proporcionou melhoria no PSC e PSR e consequentemente houve aumento no PST. A combinação Catuaí 15/Mundo Novo proporcionou melhoria no PSR e PST. Com relação a cultivar Oeiras, a melhor combinação foi Oeiras/Mundo Novo, porém não houve diferença significativa quando comparada com o pé-franco. Para o genótipo H419-10-3-1-5, a utilização do Mundo Novo como porta-enxerto proporcionou melhoria nas variáveis PSR, PSF e consequentemente houve aumento no PSPA e PST. E para o genótipo H514-5-5-3, os porta-enxertos Apoatã e Mundo Novo, proporcionaram melhoria no PSR, PSF, PSC, PSPA, PST. As relações peso seco raiz/peso seco da parte aérea (RPA), comprimento raiz/peso seco de raiz e comprimento raiz/peso seco da parte aérea (LPSPA), não tiveram diferença significativa segundo teste comparativo de médias de Scott-Knott ao nível de significância 5%. No entanto houve uma tendência de crescimento para os genótipos: pé-franco de Oeiras, auto-enxertias de H419-10-3-1-5, e enxertias de Catuaí 15/Mundo Novo, Catuaí 15/Encapa e H419/Apoatã. Segundo RAMOS et al. (1982) a maior relação raiz/parte aérea pode ser um fator que favoreça sua melhor reação à deficiência hídrica em condições de campo.

CONCLUSÕES

Para as variáveis relação peso seco raiz/peso seco da parte aérea (RPA), relação comprimento raiz/peso seco de raiz (LPSR) e relação comprimento raiz/peso seco da parte aérea (LPSPA), a enxertia em cultivo hidropônico não proporcionou diferença significativa dos tratamentos segundo teste comparativo de médias de Scott-Knott ao nível de significância 5%. Para as variáveis peso seco de raiz (PSR), peso seco de folha (PSF), peso seco de caule (PSC), peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco total (PST), a enxertia mostrou-se eficiente proporcionando diferenças significativas, quando utilizados os genótipos de Mundo Novo (*Coffea arabica*) e Apoatã (*Coffea canephora*) como porta-enxertos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, W.M.; GONÇALVES, W & FASUOLI, L.C. Produção de café Mundo Novo em porta-enxertos de *Coffea canephora* em áreas infestadas com *Meloidogyne incognita* raça 1. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, n.15, p. 43-50, 1991.
- CRUZ, C. D. 1997. **Programa Genes: Aplicativo computacional em Genética e Estatística**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil
- FAHL, J.I & CARELLI, M.L.C. Estudo fisiológico da interação enxerto e porta-enxerto em plantas de café. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS**, 12., Caxambu, 1985. Anais. Rio de Janeiro, MIC/IBC, 1985. p.115-117.
- FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C.; GALLO, P.B.; COSTA, W.M.; NOVO, M.C.S.S. Enxertia de *Coffea arabica* sobre Progenies de *C. canephora* e de *C. congensis* no crescimento, nutrição mineral e produção. **Bragantia**. Campinas, 57(2), p.297-312, 1998.
- FAZUOLI, L.C.; COSTA, W.M. & BORTOLETTO, N. Efeito do porta-enxerto LC2258 de *Coffea canephora*, resistente a *Meloidogyne incognita*, no desenvolvimento e produção iniciais de dois cultivares de *Coffea arabica*. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS**, 10., Poços de Caldas, 1983. Anais. Rio de Janeiro, MIC/IBC, 1983. P.113-115.
- FAZUOLI, L.C.; LIMA, M.M.A.; GONÇALVES, W. & COSTA, W.M. Melhoramento do cafeeiro visando resistência a nematóides. Utilização de porta-enxertos resistentes. **In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA**, 6., Piracicaba, 1987. Anais. p.171-180.
- MACHADO, J.E.de A. & GUIMARÃES, P.M. Método prático de fixação do enxerto ao porta-enxerto na enxertia hipocotiledonar do cafeeiro. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS**, 15., Maringá, 1989, Anais. MIC/IBC, p.61-62.
- MARTINEZ, H. E. P. **O uso do cultivo hidropônico de plantas em pesquisa**. Viçosa: UFV, 1999. 46p. (caderno didático).
- MORAES M.V. & FRANCO, C.M. Método expedito para enxertia em café. Rio de Janeiro, **Instituto Brasileiro de Café**, 1973. 8p.
- RAMOS, L.C.S.; LIMA, M.M.A. & CARVALHO, A. Crescimento do sistema radicular e da parte aérea em plantas jovens de cafeeiros. **Bragantia**, Campinas, n.41, p.91-99, 1982.
- TENNANT, D. A test of a modified line intersect method of estimating root length. **J. Applied Ecol.**, v.63, p.995-1001, 1975.

AVISO

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS
SEGUINTE ENDEREÇOS:

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV
Viçosa - MG
Cep: 36571-000
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485
Fax : (31) 3891-3911

EMBRAPA CAFÉ

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)
Edifício Sede da Embrapa - sala 321
Brasília - DF
Cep: 70770-901
Tel: (61) 448-4378
Fax: (61) 448-4425