

POTENCIAL COMPETITIVO DE CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*) COM PLANTAS DANINHAS

BYRRO, E.C.M.¹; SANTOS, J.B.²; BRAGA, R.R.¹; CURY, J.P.³; SILVA, D.V.³; COSTA, S.S.D.⁴

¹Bolsistas IC da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM); Tel.: (33) 9912-4131; email: elizabyrro@hotmail.com; granderenan@gmail.com.

²Professor Adjunto do Departamento de Agronomia da UFVJM; Tel.: (31) 9858-6500; email: jbarbosasantos@yahoo.com.br

³Mestrandos em Produção Vegetal – PPGPV/UFVJM; Tel.: (38) 9931-4008; e-mails: felipepaolinelli_dm@hotmail.com, danielvaladaos@yahoo.com.br, joapocury@yahoo.com.br

⁴Bolsista ICj da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM); Tel.: (38) 8812-4771; e-mail: sarahstephanes2@hotmail.com

Resumo

Este trabalho teve como objetivo determinar a habilidade competitiva entre dois cultivares de mandioca e seis espécies de plantas daninhas em fase inicial de crescimento sobre a alocação de matéria seca pelas plantas. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 2x6+8, constituído pela combinação de dois genótipos de mandioca (IAC – 12 e Periquita) em competição com seis espécies de plantas daninhas (*Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis* e *Brachiaria plantaginea*), e ainda oito tratamentos adicionais correspondentes aos cultivares de mandioca e às espécies daninhas ausentes de competição. Ambos os tratamentos foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições. O período de convivência entre os cultivares de mandioca e as plantas daninhas foi de 75 dias após emergência, sendo depois disso coletado o material vegetal para avaliação da matéria seca entre os diferentes órgãos (raízes, folhas e caule). As raízes e as folhas da mandioca foram os principais órgãos afetados negativamente pela competição. De forma contrária, os componentes vegetativos das plantas daninhas se mantiveram indiferentes ou foram beneficiados pela convivência com cultivares de mandioca.

Palavras-Chave: *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea*.

Abstract

This study aimed to determine the competitive ability between two cassava cultivars and six weed species in early stages of growth on the allocation of plant dry matter. It was arranged in a factorial scheme 2 x 6+8, formed by the combination of two cassava genotypes (IAC - 12 and Periquita) in competition with six species of weeds (*Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis* and *Brachiaria plantaginea*), plus eight additional treatments corresponding to cassava cultivars and weeds away from competition. Both treatments were designed in randomized blocks with four replicates. The period of coexistence between cassava cultivars and weeds was 75 days after emergence, and thereafter plant material was collected to evaluate dry matter among different organs (roots, leaves and stems). Roots and leaves of cassava were the main organs negatively affected by competition. In contrast, the vegetative components of the weeds remained indifferent or have been benefited for living with cassava cultivars.

Key Words: *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea*.

Introdução

O Brasil destaca-se atualmente como o segundo maior produtor mundial de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) superado apenas pela Nigéria (FAO, 2009). Porém a produtividade média nacional é relativamente baixa (14 t ha⁻¹), uma vez que o potencial produtivo da cultura pode atingir valores na ordem de 90 t ha⁻¹ de raízes tuberosas (Cock, 1979).

Os efeitos negativos observados no crescimento, desenvolvimento e produtividade de uma cultura, devido à convivência com plantas daninhas, não devem ser atribuídos exclusivamente à competição imposta por estas. Em última análise, são resultantes de um total de pressões ambientais atuando diretamente (competição, alelopatia, interferência na colheita e outros) e/ou indiretamente (hospedeiro de pragas, moléstias, nematóides e outros), ligados às suas presenças no ambiente agrícola (Pitelli, 1985).

Para se determinar um programa adequado e econômico de controle (manejo) de espécies infestantes, tem-se como ponto de partida o conhecimento das formas e intensidade da competição entre plantas cultivadas e não-cultivadas (Carvalho et al., 2004). No entanto, a maioria dos estudos sobre competição entre culturas e plantas daninhas concentra-se somente na sua ocorrência e seu impacto na produção, sem examinar as características das plantas e os mecanismos que estão associados à competitividade (Radosevich et al., 1996). Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade competitiva entre cultivares de mandioca e plantas daninhas quanto ao efeito no crescimento e acúmulo de matéria seca.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura média, que após secagem ao ar foi peneirado (malha de 5 mm). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1 daq kg⁻¹; P, K e Ca de 1,4; 10 e 0,5 mg dm⁻³, respectivamente; Mg, Al, H+Al e CTC_{efetiva} de 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm⁻³, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3 g dm⁻³ de calcário dolomítico e 2,9 g dm⁻³ da formulação 4-14-8 (N-P₂O₅-K₂O). A adubação complementar nitrogenada em cobertura foi realizada em intervalos de 15 dias após a emergência da cultura (DAE), na dose de 31 mg dm³ de uréia, previamente dissolvida em água. As irrigações foram realizadas diariamente, por sistema automático de microaspersão.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 2x6+8, constituído pela combinação de dois genótipos de mandioca [IAC – 12 (Cult.1) e Periquita (Cult.2)] em competição com seis espécies de plantas daninhas: *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHC), *Amaranthus spinosus* (AMASP), *Commelina benghalensis* (COMBE) e *Brachiaria plantaginea* (BRAPL), e ainda oito tratamentos adicionais correspondentes aos cultivares de mandioca e as espécies daninhas ausentes de competição. Ambos os tratamentos foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições e cada vaso com 25 cm de diâmetro (contendo 5 dm³ de substrato) representou uma unidade experimental.

Mudas de *C. benghalensis* foram transplantadas e as demais espécies de plantas daninhas foram semeadas diretamente nos vasos, aos 15 dias antes do plantio dos cultivares de mandioca. Para as espécies semeadas, as densidades almeçadas foram mantidas por meio de desbastes. O experimento foi composto pela mesma densidade de plantas daninhas (uma planta por vaso); exceto para a espécie *E. heterophylla*, que possuía a densidade de duas plantas por vaso. Os valores para densidade foram preestabelecidos após estudos de fitossociologia em áreas de cultivo de mandioca sobre o mesmo tipo de solo. O período de convivência, entre os cultivares de mandioca e as plantas daninhas foi considerado como aquele compreendido entre a emergência e desbaste da mandioca e o encerramento do experimento; antes da floração e/ou frutificação das plantas daninhas; realizado após 75 dias.

Para determinação da matéria seca procedeu-se à retirada das plantas de mandioca e, também, das plantas daninhas, separando-as em raízes, caules e folhas; descartando-se as manivas. Para as espécies *C. echinatus* e *B. plantaginea*, a bainha foi somada às folhas e o colmo foi comparado como caule. Após a coleta, o material vegetal foi lavado em água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar, a 70 °C, até matéria constante. A determinação da matéria seca foi efetuada em balança eletrônica com precisão de 0.001 g.

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, além de contraste para comparação entre a testemunha de cada espécie de planta daninha, livre de interferência, e a média de suas respectivas competições com os dois cultivares de mandioca.

Resultados e Discussão

Os cultivares de mandioca apresentaram menor acúmulo de matéria seca dos componentes vegetativos em função da interferência de diferentes espécies de plantas daninhas (Tabela 1). A matéria seca de folhas, do caule e das raízes apresentou produções médias na ordem de 32, 33 e 22%, respectivamente, do valor observado na média das testemunhas ausentes de competição. Isto afetou diretamente o acúmulo de matéria seca total da cultura (redução de aproximadamente 72%).

Tabela 1. Matéria seca total (MST), de raízes (MSR), de folhas (MSF) e do caule (MSC) em gramas por planta de cultivares de mandioca sob interferência de diferentes plantas daninhas, após 75 dias de emergência.

TRATAMENTOS	MST				MSR							
	Cult. 1	Cult. 2	\bar{x}		Cult. 1	Cult. 2	\bar{x}					
Testemunha ^{1/}	29.97	Aa	27.17	Aa	28.57	a	11.28	Aa	10.65	Aa	10.96	a
EPHHL	6.08	Ac	6.26	Ade	6.17	cd	2.16	Ac	0.29	Bd	1.23	de
BIDPI	5.09	Bc	13.01	Abc	9.05	c	1.41	Bc	5.54	Ac	3.48	c
CCHEC	5.96	Ac	9.16	Acd	7.56	c	1.43	Ac	2.14	Ad	1.78	d
AMASP	4.05	Ac	7.47	Ade	5.76	cd	1.09	Ac	1.30	Ad	1.20	de
COMBE	17.46	Ab	16.10	Ab	16.78	b	4.90	Bb	8.02	Ab	6.46	b
BRAPL	2.37	Ac	3.10	Ae	2.73	d	0.21	Ac	0.34	Ad	0.27	e
CV (%) ^{2/}	----- 22.05 -----				----- 24.78 -----							
TRATAMENTOS	MSF				MSC							
	Cult. 1	Cult. 2	\bar{x}		Cult. 1	Cult. 2	\bar{x}					
Testemunha ^{1/}	13.99	Aa	11.50	Ba	12.74	a	4.71	Aa	5.02	Aa	4.86	a
EPHHL	3.04	Ac	5.16	Abc	4.10	c	0.89	Ac	0.81	Ac	0.85	c
BIDPI	2.63	Bc	5.44	Ab	4.04	c	1.05	Ac	2.03	Abc	1.54	c
CCHEC	2.92	Ac	4.49	Abc	3.70	c	1.61	Abc	2.54	Abc	2.07	bc
AMASP	2.16	Bc	4.71	Abc	3.43	c	0.80	Ac	1.47	Ac	1.13	c
COMBE	9.32	Ab	4.54	Bbc	6.93	b	3.24	Aab	3.54	Aab	3.39	b
BRAPL	1.52	Ac	1.85	Ac	1.68	c	0.64	Ac	0.91	Ac	0.78	c
CV (%) ^{2/}	----- 29.99 -----				----- 41.28 -----							

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúscula) e na coluna (minúscula), para cada variável (órgão da planta) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro; ^{1/}Testemunha ausente de interferência de plantas daninhas; ^{2/}Coefficiente de variação; \bar{x} - Média dos cultivares de mandioca; IAC - 12 (Cult.1) e Periquita (Cult.2); *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Amaranthus spinosus* (AMASP), *Commelina benghalensis* (COMBE), e *Brachiaria plantaginea* (BRAPL).

O grau de interferência variou com a espécie de planta daninha e com os diferentes cultivares de mandioca. De maneira geral, os resultados demonstram que o cultivar Periquita (Cult.2) foi o que mais tolerou a competição imposta pelas plantas daninhas; sob interferência, principalmente de *Bidens pilosa*, apresentou acúmulo de matéria seca total, de folhas e das raízes, superior à média do cultivar IAC - 12 (Tabela 1). O hábito de crescimento e a arquitetura da cultura da mandioca pode ter relação direta com a habilidade do cultivar em tolerar a competição imposta pelas plantas daninhas na fase inicial. A variedade Periquita por apresentar crescimento do caule com três ramificações (tricotômico) e ser, principalmente, uma planta compacta (arquitetura de planta “moderna”) (Fernandes et al., 2009), pode proporcionar maior cobertura foliar e ocupação uniforme da área, o que levaria, em casos de menores espaçamentos, à redução da disponibilidade de radiação solar para fotossíntese das espécies infestantes. Porém conforme Moura (2000), o caráter ramificação de plantas de mandioca não confere vantagens no que se refere à produtividade de raízes e competição com plantas daninhas.

Observou-se que os cultivares de mandioca quando em competição com *B. pilosa* e *Commelina benghalensis* obtiveram produção média de aproximadamente 32 e 59%, respectivamente, de matéria seca total e de raízes, dos valores observados na média das testemunhas ausentes de competição (Tabela 1). Conforme Albuquerque et al. (2008), *B. pilosa* e *C. benghalensis* estão entre as espécies de

plantas daninhas predominantes em áreas onde se cultiva mandioca, com acúmulo de matéria fresca superior as demais espécies infestantes.

A produção média de matéria seca total e de raízes pelos cultivares de mandioca foi afetada negativamente pela competição com as espécies *Amaranthus spinosus* e *Euphorbia heterophylla* (21 e 11%, respectivamente), comparadas à testemunha livre de competição (Tabela 1). Sob interferência de *Cenchrus echinatus* a cultura obteve produção de aproximadamente 27 e 16% de matéria seca total e de raízes, respectivamente, dos valores observados na média da testemunha ausente de competição (Tabela 1).

Brachiaria plantaginea demonstrou ser a espécie com maior capacidade de competição com a mandioca, pois afetou negativamente o acúmulo de matéria seca em todos os componentes vegetativos da cultura, submetendo a mesma, valores de, aproximadamente, 10, 3, 13 e 16% na matéria seca total, de raízes, de folhas e do caule, respectivamente, comparadas à testemunha livre de interferência (Tabela 1). Enquanto que o acúmulo de matéria seca total e de raízes desta espécie; quando em convivência com os cultivares de mandioca; foi de aproximadamente 13 e 21%, respectivamente, superior à testemunha ausente de competição (Tabela 2).

Tabela 2. Matéria seca total (MST), de raízes (MSR), de folhas (MSF) e do caule (MSC) em gramas por planta de plantas daninhas em competição com cultivares de mandioca, após 75 dias de emergência.

Espécie	MST					MSR										
	Cult.1	Cult.2	\bar{x}	Test ^{1/}		Cult.1	Cult.2	\bar{x}	Test ^{1/}							
EPHHL	18.83	e	21.29	c	20.06	Ac	16.42	Ac	3.86	b	6.16	c	5.01	Ac	3.87	Ad
BIDPI	35.82	bcd	29.77	bc	32.80	Ac	35.09	Abc	7.92	b	5.93	c	6.92	Ac	7.85	Ac
CCHEC	73.82	b	60.88	bc	67.35	Ab	76.68	Ab	22.46	b	22.14	bc	22.30	Ab	26.62	Abc
AMASP	66.99	bc	69.25	b	68.12	Ab	74.73	Ab	24.77	b	31.99	b	28.38	Ab	31.37	Aab
COMBE	31.42	cd	25.26	c	28.34	Ac	43.15	Abc	10.35	b	3.42	c	6.88	Ac	9.72	Abcd
BRAPL	154.80	a	130.80	a	142.80	Aa	126.21	Ba	71.95	a	55.85	a	63.90	Aa	52.85	Ba
CV (%) ^{2/}	-----32.87-----					-----47.02-----										
Espécie	MSF					MSC										
	Cult.1	Cult.2	\bar{x}	Test ^{1/}		Cult.1	Cult.2	\bar{x}	Test ^{1/}							
EPHHL	7.12	b	6.69	c	6.91	Ac	6.91	Ac	7.85	b	8.44	b	8.14	Ab	5.64	Ac
BIDPI	12.10	b	9.86	c	10.98	Ac	10.38	Ac	15.80	b	13.99	b	14.90	Ab	16.86	Abc
CCHEC	33.06	a	26.11	a	29.59	Aab	31.01	Aa	18.30	b	12.62	b	15.46	Ab	19.04	Ab
AMASP	26.06	a	23.08	ab	24.57	Ab	27.05	Aab	16.17	b	14.19	b	15.18	Ab	16.32	Abc
COMBE	11.75	b	11.72	bc	11.73	Ac	16.98	Abc	9.33	b	10.13	b	9.73	Ab	16.46	Abc
BRAPL	38.16	a	34.29	a	36.22	Aa	34.34	Aa	44.70	a	40.66	a	42.68	Aa	39.02	Aa
CV (%) ^{2/}	-----28.52-----					-----34.81-----										

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúscula) e na coluna (minúscula), para cada variável (órgão da planta) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro; ^{1/}Testemunha de planta daninha ausente de convivência com cultivares de mandioca; ^{2/}Coefficiente de variação; \bar{x} - Média de plantas daninhas em competição com cultivares de mandioca; IAC - 12 (Cult.1) e Periquita (Cult.2); *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Amaranthus spinosus* (AMASP), *Commelina benghalensis* (COMBE) e *Brachiaria plantaginea* (BRAPL).

Diante disso, é provável que plantas de *B. plantaginea* não somente absorveram os elementos químicos essenciais presentes no substrato, mas também, aproveitaram das associações da mandioca com microrganismos e utilizaram dos nutrientes e substâncias de reserva liberadas através da decomposição da maniva. O número elevado de bactérias diazotróficas associadas à maniva sugere a potencialidade da transmissão de microrganismos através de material vegetal, confirmando observações já feitas em cana-de-açúcar (Paula et al., 1991; Reis, 1994) e em batata-doce (Paula, 1992). As hastes (manivas) além de possuírem em sua composição N, P, K, Ca e Mg apresentam elevados teores de açúcares totais e amido; o que depende do nível de adubação realizado nas plantas matrizes de mandioca à qual o material de propagação foi obtido (Lopez, 2002; Takarashi, 2000). Isso corrobora a idéia de que a inter-relação entre plantas denota ser variável ainda pouco elucidada e nem sempre pode ser considerada danosa para as espécies envolvidas, uma vez que, *B. plantaginea* apresentou maior acúmulo de matéria seca total e de raízes em convivência com cultivares de mandioca, em comparação a testemunha livre de competição (Tabela 2).

As diversas relações de competição que a mandioca foi submetida, por possuir competidores distintos, demonstram que a cada competição há uma variação do fluxo de fotoassimilados entre os componentes vegetativos da cultura e das espécies de plantas daninhas. As raízes e as folhas da mandioca, de maneira geral, foram os principais órgãos afetados negativamente pela competição. De forma contrária, os componentes vegetativos das plantas daninhas, de maneira geral, se mantiveram indiferentes ou foram beneficiados pela convivência com cultivares de mandioca.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro

Literatura Citada

ALBURQUERQUE, J.A.A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A.A.; CARNEIRO, J.E.S.; CECOM, P.R.; ALVES, J.M.A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.279-289, 2008.

CARVALHO, J.E.B.; ARAÚJO, A.M.A.; AZEVEDO, C.L.L. **Período de controle de plantas infestantes na cultura da mandioca no Estado da Bahia**. Cruz das Almas: 2004. 7 p.(Comunicado Técnico, 109).

COCK, J.H.; FRANKLIN, D.; SANDOVAL, D.; JURI, P. The ideal cassava plant for maximum yield. **Crop Science**, v.19, p.271-279, 1979.

FAO. **Organização das nações unidas para agricultura e alimentação**. Disponível em: <<https://www.fao.org.br>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2010.

FERNANDES, E.T.; VIANA, A.E.S.; CARDOSO, A.D.; CARDOSO JÚNIOR, N.S.; LOPES, S.C.; GUIMARÃES, D.G.; ANJOS, D.N.; MAGALHÃES, G.C.; FOGAÇA, J.J.N.L. **Caracterização morfológica e produtiva de mandioca variedade Periquita cultivada em Vitória da Conquista - BA**. In: XIII Congresso Brasileiro de Mandioca, 2009, Botucatu-SP. Anais... Botucatu-SP, 2009.

LOPEZ, J. Semilla vegetativa de yuca. In: OSPINA, B. & CEVALLOS, H. (compilación y dirección) **La Yuca en el tercer milenio**. CIAT, Cali-Colombia. 2002, p 49-75

MOURA, G.M. Interferência de plantas daninhas na cultura de mandioca (*Manihot esculenta*) no estado do Acre. **Planta daninha**, v.18, n.2, p. 235-240, 2009.

PAULA, M.A. **Interação micorrizas vesículoarbusculares e bactérias diazotróficas em batata-doce (*Ipomoea batatas* (L) Lam)**. 1992. Itaguaí: UFRRJ, 1992. 168p. Tese de Doutorado.

PAULA, M.A.; REIS, V.M.; DÖBEREINER, J. Interactions of *Glomus clarum* with *Acetobacter diazotrophicus* in infection of sweet potato (*Ipomoea batatas*), sugarcane (*Saccharum* spp.) and sweet sorghum (*Sorghum vulgare*). **Biology and Fertility of Soils**, v.11, p.111-115, 1991.

PITELLI, R.A. **Interferência de plantas daninhas em cultivos agrícolas**. Inf. Agropec., v. 11, p. 16-26, 1985.

RADOSEVICH, S.R.; HOLT, J.; GHERSA, C. Physiological aspects of competition. In: RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology: Implication for managements**. New York: John Willey & Sons, 1996. p. 217-301.

REIS, V.M. **Estudos de infecção e métodos de detecção da bactéria endófito *Acetobacter diazotrophicus* em associação com a cana-de-açúcar**. Itaguaí: UFRRJ, 1994. 231p. Tese de Doutorado.

TAKAHASHI, M. Adubação com nitrogênio, fósforo e potássio na nutrição do material de propagação de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e sua influência no plantio subsequente. 2000. Botucatu: UNESP, 2000. 88 p. Tese de Doutorado.