

Anais



V Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Anais da V Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Francisco Célio Maia Chaves
Luadir Gasparotto
Lucinda Carneiro Garcia
Marcos Vinícius Bastos Garcia
Ricardo Lopes
Wenceslau Geraldes Teixeira
Editores Técnicos*

*Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2009*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara
Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus, AM
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.cpaa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*
Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*
Membros: *Aparecida das Graças Claret de Souza*

José Ricardo Pupo Gonçalves
Lucinda Carneiro Garcia
Luis Antonio Kioshi Inoue
Maria Augusta Abtibol Brito
Maria Perpétua Beleza Pereira
Paulo César Teixeira
Raimundo Nonato Vieira da Cunha
Ricardo Lopes
Ronaldo Ribeiro de Moraes

Revisão de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

1ª edição

1ª gravação em CD-ROM (2009): 200

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Amazônia Ocidental.

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental (5. : 2009 : Manaus).
Anais... / editores Wenceslau Geraldes Teixeira, Lucinda Carneiro Garcia, Luadir Gasparotto, Marcos Vinicius Bastos Garcia, Ricardo Lopes e Francisco Célio Maia Chaves. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.
1 CD-ROM; 4" pol.

ISBN 978-85-89111-07-2

1. Pesquisa. 2. Desenvolvimento. I. Teixeira, Wenceslau Geraldes. II. Garcia, Lucinda Carneiro. III. Gasparotto, Luadir. IV. Garcia, Marcos Vinicius Bastos. V. Lopes, Ricardo. VI. Chaves, Francisco Célio Maia. VII. Título.

CDD 501

© Embrapa 2009

Produção de Mandioca em Cultivos Consorciados com Plantas Leguminosas no Estado do Amazonas

Paulo César Teixeira
Wanderlei Antônio Alves Lima
Ivanilde Lima Mesquita

Resumo

Na Amazônia, fatores socioeconômicos, culturais e geopolíticos não têm colaborado com um cenário favorável à transição da agricultura migratória para uma atividade econômica incorporada aos anseios de qualidade de vida da sociedade. O resultado é a predominância de um sistema de uso da terra com elevado custo ambiental e baixo nível de competitividade, quantitativa e qualitativa, da produção. Este trabalho teve como objetivo principal avaliar o crescimento vegetativo e a produtividade de duas variedades de mandioca em diferentes sistemas de cultivo associados a leguminosas e plantas espontâneas, com e sem calagem, e adubação com adubos e corretivos permitidos para a adubação orgânica. O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial, sendo: dois níveis de correção + adubação (com e sem adubo + calcário), duas variedades de mandioca (BRS Purus e uma variedade tradicionalmente utilizada pelos agricultores da comunidade), seis tipos de sistema de cultivo (mandioca consorciada com flemíngia (*Flemingia macrophylla*), crotalária (*Crotalaria mucronata*), feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) e guandu (*Cajanus cajan*); mandioca solteira com capina, mandioca solteira sem capina, apresentando um total de 24 tratamentos e 96 parcelas experimentais. A mandioca foi plantada em filas duplas no espaçamento de 2,0 m x 0,6 m x 0,6 m e as plantas consorciadas foram plantadas nas entrelinhas maiores da mandioca. Adubação e calagem proporcionaram elevação de aproximadamente 24% e 34% no crescimento em altura, 22% e 30% na produção de raízes frescas e 28% e 61% na matéria seca total para as variedades BRS Purus e tradicional, respectivamente. A relação raiz/parte aérea foi desfavorecida com a adubação e a calagem, diminuindo em relação aos tratamentos sem adubação 28% e 34% para as variedades BRS Purus e tradicional, respectivamente, pois as plantas alocaram proporcionalmente mais matéria seca para a parte aérea em detrimento das raízes. Em média, a variedade BRS Purus apresentou maior massa de matéria fresca (19%) e seca (34%) de raízes e maior relação raiz/parte aérea em relação à variedade tradicionalmente usada pelos agricultores.

Termos para indexação: *Manihot*, adubação verde, adubação orgânica.

Introdução

O gênero *Manihot*, originário da América do Sul, difundiu-se no Brasil, na América Central e no México, especialmente pelos indígenas, encontrando-se hoje em praticamente todas as regiões de clima subtropical e tropical do mundo, e reúne cerca de 98 espécies descritas, dentre as quais destaca-se *M. esculenta*, por ser de maior valor agronômico.

A mandioca é cultivada em muitos países compreendidos por uma extensa faixa do globo terrestre, que vai de 30 de latitude norte a sul e em altitudes inferiores a 2.000 m (COCK, 1985). Dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) indicam produção mundial de raízes de mandioca da ordem de 163 milhões de toneladas anuais. O Brasil apresentou, em 2006, produtividade média de 14 t/ha de raízes e o Estado do Amazonas, 9 t/ha (IBGE, 2007).

Embora o Brasil ocupe posição de um dos maiores produtores mundiais, a produtividade brasileira de mandioca é uma das mais baixas do mundo. Dois fatores têm contribuído de modo decisivo para a estagnação dessa cultura no País. O primeiro deles diz respeito à política agrícola brasileira e seus reflexos no setor mandioqueiro, caracterizado por grande pulverização da produção, predominantemente minifundiária, com mercados restritos e pouco assistidos pelos mecanismos de crédito. O segundo fator está relacionado às limitações de ordem tecnológica, as quais interferem mais no rendimento da cultura.

A exploração da cultura de mandioca sem adubação pode comprometer o processo de reforma dos plantios, pois, segundo Howeler (1984), na produção de raízes de mandioca ocorre grande extração de nutrientes do solo. Segundo Embrapa (2007), dois aspectos devem ser

considerados na conservação do solo em mandioca: 1) protege pouco o solo contra erosão, pois o crescimento inicial é muito lento e o espaçamento é amplo, fazendo com que demore a cobri-lo e assim protegê-lo da degradação de sua estrutura pelas chuvas e enxurradas; 2) é esgotante do solo, pois quase tudo que produz (raízes, folhas e manivas) é exportado da área, para produção de farinha e alimentação.

Apesar de a cultura ser plantada com baixa adoção de tecnologia e ter pouca demanda, a pesquisa tem disseminado sua importância na economia da região Meio-Norte brasileira, bem como na nutrição da população. Contudo, essa cultura, de maneira incipiente, vem se revitalizando com a entrada, no mercado, de produtores que utilizam novas variedades e sistema de produção diversificado, cultivando essa tuberosa com adoção de novas tecnologias (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2005).

O desenvolvimento de recomendações tecnológicas, visando principalmente o agricultor familiar, para aumentar a produtividade dessa cultura, é dependente de uma compreensão lógica de importantes princípios ecológicos. Na Amazônia, onde predomina a ocupação indígena e de pequenos agricultores, a carência de informações sobre a cultura ainda é grande. A produção orgânica, que poderia ser uma alternativa para a região, de maneira geral, baseia-se no melhoramento e na conservação da fertilidade do solo, no uso apropriado de energia e no estímulo à biodiversidade vegetal e animal, promovendo um manejo integrado mediante técnicas e insumos compatíveis.

A nutrição e a adubação de culturas, sob o paradigma orgânico, pressupõem que a fertilidade do solo deve ser mantida e melhorada por meio da utilização de recursos naturais. Na medida do possível, deve-se utilizar recursos locais, bem como subprodutos que proporcionem o fornecimento de nutrientes à cultura de

forma ampla e diversificada, por meio de produtos de baixa solubilidade e concentração, quelatizados ou não. Portanto, trata-se de área do conhecimento em que o envolvimento da pesquisa se faz necessário, para se ter uma avaliação científica de tais práticas e de seus benefícios quanto à produtividade, à estabilidade da produção, ao seu custo/benefício e ao desenvolvimento da tecnologia.

A produção de mandioca orgânica é uma alternativa para os agricultores familiares do Estado do Amazonas (centro de origem da mandioca). Em geral, seus sistemas de produção são diversificados e existe a preocupação com a distribuição de trabalho no tempo e no espaço. Alguns custos poderiam ser reduzidos pela produção de parte de insumos na propriedade, como estercos, compostos, adubos verdes, etc. Assim, os agricultores familiares estariam também contribuindo para a recuperação e preservação dos recursos naturais, aumentariam seus lucros pela agregação de valor ao produto e fornecimentos de novos mercados de produtos diferenciados (mandioca orgânica) para consumidores mais exigentes.

O uso de adubos verdes intercalados na linha de plantio da cultura de mandioca, acrescentando a prática de roçada e a cobertura morta sob os pés de mandioca, além de contribuir para a melhoria da fertilidade do solo, retenção de água no solo, proteção do solo contra erosão e redução do crescimento de plantas invasoras, ajuda a solucionar a problemática da insuficiência de material orgânico. Na maioria das vezes, são necessárias grandes quantidades, por exemplo, de esterco para a adubação orgânica. As leguminosas usadas como adubo verde, além de todas as vantagens citadas acima, são espécies capazes de se associar ou de formar simbiose com organismos fixadores de nitrogênio com posterior liberação para a cultura da mandioca.

Quando se fala em adubação verde, logo se pensa no plantio de leguminosas, porém faz-se necessário também estudar a potencialidade de espécies nativas (plantas espontâneas) como responsáveis pela ciclagem de nutrientes e manutenção da matéria orgânica. Por serem nativas, podem ser mais eficientes que espécies introduzidas. A forma mais simples de se fazer adubação verde é através do manejo correto das plantas espontâneas.

Diante do exposto, faz-se necessário testar diferentes espécies para esse fim, considerando que, em função das características particulares do Estado do Amazonas, haveria diferentes respostas das leguminosas, e talvez das espontâneas, quanto a adaptação, produção de biomassa, capacidade de fixação, conservação de macronutrientes, imobilização e velocidade de decomposição após seu corte. Tudo isso associado à produtividade e à qualidade da mandioca para o Estado do Amazonas, o que pode, consequentemente, contribuir para a melhoria da qualidade de vida, principalmente dos agricultores familiares do estado.

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar o crescimento vegetativo e a produtividade de duas variedades de mandioca em diferentes sistemas de cultivo associados a leguminosas e plantas espontâneas, com e sem calagem e adubação com adubos e corretivos permitidos para a adubação orgânica.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Sítio Ganesha, na comunidade rural de terra firme e de agricultura familiar Nossa Senhora de Fátima, localizada às margens do Igarapé Tarumã-Mirim, com acesso precário por via terrestre pela vicinal Pau-Rosa, a 38 quilômetros da Rodovia Federal BR-174, no início do Km 21, ou por via fluvial, modo mais fácil. A área utilizada para o plantio caracteriza-se pela extratificação em relação ao seu uso, no qual ¼ da

área, referente a um bloco, era anteriormente usado com plantios de mandioca sem adubação por dois ciclos e o restante da área ($\frac{3}{4}$) era de capoeira com aproximadamente 3 anos de idade. A capoeira foi cortada e queimada antes do plantio, conforme tradicionalmente feito pela maioria dos agricultores da região (Fig. 1).

O experimento foi instalado no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial, sendo: dois níveis de correção + adubação (com e sem adubo + calcário), duas variedades de mandioca (BRS Purus e uma variedade tradicionalmente utilizada pelos agricultores da comunidade), seis sistemas de cultivo [mandioca consorciada com: a) flemíngia (*Flemingia macrophylla*); b) crotalária (*Crotalaria mucronata*); c) feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp); e d) guandu (*Cajanus cajan*); mandioca solteira com duas capinas, mandioca solteira com uma capina], apresentando um total de 24 tratamentos e 96 parcelas experimentais. A mandioca foi plantada em filas duplas no espaçamento de 2,0 m x 0,6 m x 0,6 m e as plantas consorciadas foram plantadas nas entrelinhas maiores da mandioca. Cada parcela experimental foi constituída de três fileiras duplas de mandioca com nove plantas cada, totalizando uma área de 42,12 m² (Figura 2). A área útil foi constituída pelas 10 plantas centrais nas duas linhas centrais da parcela (cinco por linha), correspondendo a 7,8 m²/parcela. Os blocos 1, 2 e 3 foram instalados em área recentemente desmatada e queimada (Fig. 1A) e o bloco 4 em área anteriormente plantada (Fig. 1B).

A adubação e a correção da mandioca nos tratamentos correspondentes foram feitos com adubos e corretivos permitidos para a adubação orgânica e consistiram da aplicação de 2 t/ha de calcário dolomítico antes do plantio, 80 kg/ha de P₂O₅ no plantio (250 kg/ha de Arad = 19,5 g/planta) e 60 kg/ha de K₂O aos

três meses de idade (125 kg/ha de sulfato de potássio = 10 g/planta).



Fig. 1. Área de instalação do experimento, destacando a aplicação do calcário, em área recentemente desmatada e queimada (A) e anteriormente usada com plantios de mandioca (B).

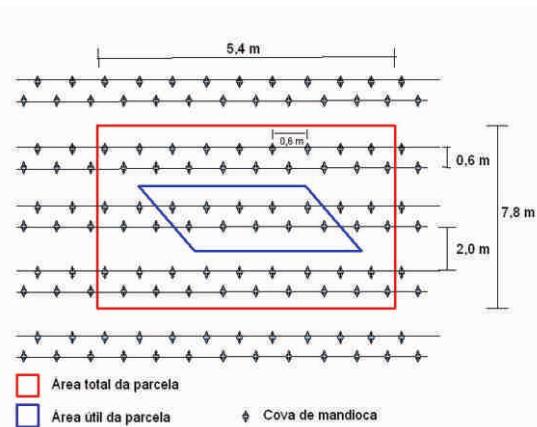


Fig. 2. Representação esquemática de uma parcela experimental contendo três filas duplas de mandioca com nove plantas cada.

Tabela 1. Características químicas médias da área experimental antes do plantio em diferentes profundidades.

Prof cm	pH	C g/kg	M.O. mg/dm ³	P mg/dm ³	K mg/dm ³	Na mg/dm ³	Ca mg	Mg mg	Al cmol _c /dm ³	H + Al cmol _c /dm ³	SB t	T %	V m	Fe %	Zn mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Cu mg/dm ³		
0-5	4,27	24,27	41,75	2	23	6	0,20	0,11	1,83	11,54	0,39	2,22	11,94	3,30	82,22	121	0,65	2,20	0,13
5-10	4,34	14,48	24,91	2	14	6	0,06	0,05	1,26	8,74	0,17	1,44	8,91	1,90	88,03	156	0,26	0,69	0,11
10-20	4,24	14,68	25,24	1	11	6	0,05	0,05	1,15	7,42	0,15	1,31	7,57	2,00	88,21	214	0,20	0,55	0,10
0-10	4,23	20,86	35,88	2	17	5	0,10	0,07	1,55	11,50	0,24	1,78	11,74	2,00	86,81	142	0,40	1,56	0,11
0-20	4,25	13,11	22,54	1	11	4	0,06	0,05	1,21	7,49	0,16	1,37	7,64	2,00	88,63	227	0,23	0,82	0,09

Tabela 2. Características físicas médias da área experimental antes do plantio em diferentes profundidades.

Prof cm	Areia Grossa 2,00 cm-0,20 mm	Areia Fina 0,20-0,05 mm	Areia Total 2,00 cm-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila >0,002 mm	Classificação Textural
0-5	519,94	154,09	674,03	88,98	237,0	Franco-Argilo Arenoso
5-10	505,85	165,76	671,61	134,40	194,0	Franco-Arenoso
10-20	472,62	156,22	628,84	120,16	251,0	Franco-Argilo Arenoso
0-10	511,99	167,76	679,74	83,76	236,5	Franco-Argilo Arenoso
0-20	498,48	155,78	654,26	92,24	253,5	Franco-Argilo Arenoso

O plantio das leguminosas nas entrelinhas da mandioca foi feito aos 4,5 meses após o plantio desta. Foram plantadas 3 linhas de crotalária por entrelinha de mandioca em sulcos de 2 cm de profundidade e no espaçamento de 50 cm entre linhas usando aproximadamente 35 sementes por metro linear, totalizando 9 linhas por parcela. A flemíngia e o guandu foram plantados em covas de 2 cm de profundidade e 5 sementes/cova, no espaçamento de 0,5 m x 0,5 m, correspondendo a 2 linhas por entrelinha de mandioca, no total de 6 linhas por parcela. O plantio do feijão-caupi foi feito semelhantemente ao efetuado para flemíngia, entretanto no espaçamento de 0,5 m x 0,3 m e 3 sementes por cova.

Aos 12 meses do plantio, as plantas foram colhidas avaliando-se, na área útil, altura das plantas, matéria fresca de folhas, caule e raízes de mandioca, número de raízes comerciais e não comerciais. Amostras de folhas, de caules e de raízes de cada parcela experimental foram pesadas, acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada de ar para determinação da matéria seca e, então, pesadas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a testes de Tukey.

Salienta-se que, durante o período de condução do ensaio, não foi possível realizar o corte das leguminosas flemíngia, crotalária e caupi, uma vez que houve alta incidência de ataque de pragas e doenças, praticamente eliminando essas leguminosas, mesmo tendo sido feito o replantio. Para o guandu, o ataque foi menos severo e a colheita do material vegetativo (parte aérea) foi feita no início do florescimento. O material colhido foi colocado superficialmente nas entrelinhas da mandioca nas respectivas parcelas.

Resultados e Discussão

A análise de variância dos dados obtidos ao final do experimento mostrou que, para a maioria das variáveis avaliadas, somente houve efeito significativo dos fatores bloco, adubação e variedade de mandioca, não havendo efeito significativo do sistema de manejo com leguminosas e plantas espontâneas e nem das interações (Tabela 3). A não significância do fator cobertura (diferentes sistemas de manejo com leguminosas e plantas espontâneas) foi possivelmente devida às dificuldades enfrentadas no manejo das leguminosas, o que tornou as parcelas bastante semelhantes, ou seja, praticamente sem vegetação de cobertura. Resultados obtidos no Estado de Santa Catarina apontaram que as leguminosas competem com a cultura de interesse (MONDARDO et al., 1983), fato este que não aconteceu neste trabalho.

Verificou-se que, de maneira geral, as duas variedades de mandioca responderam à calagem e à adubação para todas as variáveis, com exceção do número total de raízes (Tabela 4). A adubação proporcionou elevação de aproximadamente 24% e 34% no crescimento em altura, 22% e 30% na produção de raízes frescas e 28% e 61% na matéria seca total para as variedades BRS Purus e tradicional, respectivamente. Segundo Fidalski (1999), a adubação fosfatada aumenta a produção de raízes de mandioca e os teores de P no solo após o cultivo de mandioca. Entre os nutrientes, Gomes (2000) citou que o uso da adubação fosfatada é indispensável para a maioria dos solos onde se cultiva mandioca, mas, ainda assim, de acordo com Lorenzi et al. (2002), a associação com micorrizas faz com que a mandioca produza satisfatoriamente em solos com baixos teores de fósforo.

A relação raiz/parte aérea foi desfavorecida com adubação e calagem, diminuindo em relação aos tratamentos sem adubação 28% e 34% para as variedades BRS Purus e Tradicional, respectivamente, pois as plantas alocaram proporcionalmente mais matéria seca para a parte aérea em detrimento das raízes (Tabela 3). Segundo Embrapa (2007), maior importância adquire a aplicação de fósforo, embora este não seja extraído em grandes quantidades pela mandioca, pois os solos brasileiros em geral, e em particular os cultivados com mandioca, normalmente classificados como marginais, são pobres nesse nutriente. Por essa razão, é grande a resposta da cultura à adubação fosfatada. Quanto ao potássio, nutriente extraído em maior quantidade pela mandioca, seu esgotamento é atingido rapidamente, após dois a quatro cultivos sucessivos na mesma área. Embora a resposta à adubação potássica seja baixa, torna-se evidente após cultivos sucessivos na mesma área. Isso pode ser verificado neste trabalho com relação ao efeito de bloco, já que no bloco 4 (área anteriormente usada com plantios de mandioca) a produtividade foi mais baixa.

Em média, a variedade BRS Purus apresentou maior massa de matéria fresca (19%) e seca (34%) de raízes em relação à variedade tradicional, apesar de apresentarem resultados estatisticamente semelhantes com e sem adubação, com tendência de maior produção pela BRS Purus nos dois casos (Tabela 4). A variedade tradicional apresentou maiores valores de altura, matéria seca de caule e da parte aérea em relação à BRS Purus. Apesar de apresentarem valores de matéria seca total estatisticamente iguais, tanto com adubação como sem adubação, a variedade BRS Purus apresentou relação raiz/parte aérea bastante superior em relação à variedade Tradicional (86% superior com adubação e 71% superior sem adubação), demonstrando que ocorre proporcionalmente maior alocação de matéria seca nas raízes em relação à parte aérea, ao contrário da

Tradicional, que aloca proporcionalmente maior quantidade de matéria seca na parte aérea.

Conclusões

De maneira geral, as duas variedades de mandioca estudadas responderam positivamente à calagem e à adubação.

Apesar de proporcionar maior rendimento de raízes, a relação raiz/parte aérea foi desfavorecida com adubação e calagem, diminuindo em relação aos tratamentos sem adubação 28% e 34% para as variedades BRS Purus e Tradicional, respectivamente.

Em média, a variedade BRS Purus apresentou maior massa de matéria fresca (19%) e seca (34%) de raízes e maior relação raiz/parte aérea em relação à variedade tradicionalmente usada pelos agricultores.

Agradecimentos

Os pesquisadores agradecem ao CNPq e à Fapeam, pelo apoio financeiro.

Tabela 3. Resumo da análise de variância (Quadrado médio) para as variáveis altura, matéria fresca (MF) de raízes não comerciais (RNC), comerciais (RC) e de raízes totais (R), número de raízes comerciais (R_c), de raízes não comerciais (R-nc) e número total de raízes (RT), matéria seca (MS) de folhas (F), do caule (C), de raízes comerciais, não comerciais e de raízes, da parte aérea (PA) e total (T) e relação raiz/parte aérea em função da adubação (Adub), do sistema de manejo com diferentes coberturas do solo (Cob) e da variedade de mandioca (Var).

FrV	GL	Altura	MF_RNC	MF_RC	MF_R	MF_nc	R_c	R_nc	RT
Bloco	3	1,001**	1533322 ns	229259700**	266271600**	200954000 ns	60404340 ns	469691800*	
Adub	1	5,877**	309255 ns	2311778100**	249020000**	390385200*	22189330 ns	598718600*	
Cob	5	0,034ns	1629522*	7805183 ns	12016210 ns	43204190 ns	98770030*	183777900 ns	
Var	1	3,215**	1978594 ns	114423600*	146495100*	242456800 ns	2465486 ns	293821100 ns	
Ad x Cob	5	0,113 ns	598949 ns	12663900 ns	12412990 ns	42711060 ns	26175230 ns	19658800 ns	
Ad x Var	1	0,324 ns	41134 ns	1193750 ns	791692 ns	20973740 ns	22189350 ns	86309150 ns	
Cob x Var	5	0,070 ns	542037 ns	20189510 ns	25582130 ns	61202200 ns	33078550 ns	159862500 ns	
Ad x Var x Cob	5	0,137 ns	532997 ns	20258000 ns	18692030 ns	76570400 ns	7437541 ns	72913210 ns	
Resíduo	69	0,120	682194	20411240	23219670	85350230	3991819	146725300	
CV (%)		18,036	49,30	36,83	34,56	34,02	38,03	27,67	
FrV	GL	MS_F	MS_C	MS_R-c	MS_R_nc	MS_R	MS_PA	MS_T	R/PA
Bloco	3	59345**	59933440**	23643170**	119959ns	271171750**	60972680**	126552700**	4,58**
Adub	1	122593**	95631170**	28529850**	31266 ns	30353770**	102601800**	244568300**	6,12**
Cob	5	13953ns	7989663 ns	1399403 ns	203761 ns	2051553ns	8276131 ns	13726750 ns	0,16 ns
Var	1	29022 ns	29770500*	35040060**	605709*	44976780**	31658580*	1166128 ns	14,88**
Ad x Cob	5	9098 ns	3045127 ns	1201946 ns	94791 ns	1120381 ns	3147652 ns	4333565 ns	0,35 ns
Ad x Var	1	3408 ns	20782110*	80795 ns	12555 ns	26719 ns	20253210 ns	21751210 ns	0,19 ns
Cob x Var	5	3837 ns	3953371 ns	2862049 ns	51148 ns	3435922 ns	3959507 ns	11503220 ns	0,27 ns
Ad x Var x Cob	5	24341 ns	7240031 ns	1871290 ns	106931 ns	2091003 ns	7793223 ns	8323890 ns	0,41 ns
Resíduo	69	11655	4986112	2880752	91423	3346737	5215226	12663120	0,32
CV (%)		48,25	55,53	40,87	53,46	38,78	53,80	39,71	40,15

Tabela 4. Altura, matéria fresca e seca, número total de raízes e relação raiz/parte aérea de plantas de duas variedades de mandioca, com e sem adubação, aos 12 meses de idade.

Variedade	Adubação e calagem		Média
	Com ¹	Sem	
Altura das plantas (m)			
BRS Purus	1,9 bA	1,6 bB	1,7 b
Tradicional	2,4 aA	1,8 aB	2,1 a
Média	2,2 A	1,7 B	
Matéria fresca de raízes (kg/ha)			
BRS Purus	16.696 aA	13.657 aB	15.176 a
Tradicional	14.407 aA	11.004 aB	12.706 b
Média	15.552 A	12.330 B	
Matéria seca da parte aérea (kg/ha)			
BRS Purus	4.245 bA	3.096 aA	3.670 b
Tradicional	6.312 aA	3.326 aB	4.819 a
Média	5.278 A	3.211 B	
Matéria seca de raízes (kg/ha)			
BRS Purus	5.947 aA	4.855 aB	5.401 a
Tradicional	4.611 bA	3.453 bB	4.032 b
Média	5.279 A	4.154 B	
Matéria seca de raízes (kg/ha)			
BRS Purus	3.997 bA	2.931 aB	3.464 b
Tradicional	6.041 aA	3.114 aB	4.578 a
Média	5.019 A	3.023 B	
Matéria seca de raízes (kg/ha)			
RS Purus	10.192 aA	7.951 aB	9.071 a
Tradicional	10.923 aA	6.779 aB	8.851 a
Média	10.557 A	7.365 B	
Altura das plantas (m)			
BRS Purus	47.062 aA	43.964 aA	45.513 a
Tradicional	45.459 aA	38.568 aA	42.014 a
Média	46.261 A	41.266 B	
Matéria fresca de raízes (kg/ha)			
BRS Purus	1,51 aB	2,10 aA	1,81 a
Tradicional	0,81 bB	1,23 bA	1,02 b
Média	1,16 B	1,67 A	

1/ aplicação de 2 t/ha de calcário dolomítico antes do plantio, 80 kg/ha de P₂O₅ no plantio e 60 kg/ha de K₂O aos 3 meses de idade.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e de minúscula na coluna não diferem significativamente entre si a 5 % de probabilidade pelo Teste Tukey.

Referências

- COCK, J. H. **Cassava**: new potential for a neglected crop. London: Westvies Press, 1985. 191 p.
- EMBRAPA. Sistemas de produção de mandioca. 2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/#mandioca>>. Acesso em: 10 jul. 2008.
- FIDALSKI, J. Respostas da mandioca à adubação NPK e calagem em solos arenosos do noroeste do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 8, p. 1353-1359, 1999.
- GOMES, J. C. Calagem e adubação. In: MATTOS, P. L. P.; GOMES, J. C. **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 19-21.
- HOWELER, R. H. Práticas culturais relacionadas ao solo na cultura de mandioca. In: SEMINÁRIO DE PRÁTICAS CULTURAIS DA MANDIOCA, 1., 1980, Salvador. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa-DDT, 1984. p. 95-112. (Embrapa-DDT. Documentos, 14).
- IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**. 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/>>. Acesso em: 11 dez. 2007.
- LORENZI, J. O. et al. Aspectos fitotécnicos da mandioca em Mato Grosso do Sul. In: OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. S. (Ed.). **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste/UNIDERP, 2002. p. 77-108.
- MONDARDO, E. et al. **Mandioca em fileira dupla consorciada com leguminosas no Sul de Santa Catarina**. Florianópolis: EMPASC, 1983. 7 p. (Comunicado Técnico, 63).
- OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. et al. **Recomendações técnicas de manejo para o cultivo da mandioca em agricultura familiar no meio-norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2005. 5 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 41).