

**Comportamento de Cultivares de  
Mandioca no Vale do Ivinhema,  
Mato Grosso do Sul**



ISSN 1679-0456

Outubro, 2007

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

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 43***

## **Comportamento de Cultivares de Mandioca no Vale do Ivinhema, Mato Grosso do Sul**

Edvaldo Sagrilo  
Auro Akio Otsubo  
Antônio de Souza Silva  
Vanessa da Silva Rohden  
Sérgio Arce Gomez

Dourados, MS  
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agropecuária Oeste**

BR 163, km 253,6 -  
Trecho Dourados-Caarapó  
Caixa Postal 661  
79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 3425-5122  
Fax: (67) 3425-0811  
www.cpao.embrapa.br  
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Carlos Hissao Kurihara*  
Secretário-Executivo: *Claudio Lazzarotto*  
Membros: *Augusto César Pereira Goulart, Carlos Lásaro Pereira de Melo, Euclides Maranhão, Fábio Martins Mercante, Guilherme Lafourcade Asmus, Hamilton Hisano, Júlio Cesar Salton e Sílvia Mara Belloni.*

Supervisão editorial, Revisão de texto e Editoração eletrônica:  
*Eliete do Nascimento Ferreira*  
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*  
Foto da capa: *Auro Akio Otsubo*

**1ª edição**  
(2007): online

**Todos os direitos reservados.**

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

CIP-Catálogo-na-Publicação.  
*Embrapa Agropecuária Oeste.*

---

Comportamento de cultivares de mandioca no Vale do Ivinhema, Mato Grosso do Sul / Edvaldo Sagrilo ... [et al.]. — Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007.  
34 p. ; 21 cm. — (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ; 43).

1. Mandioca - Cultivar - Comportamento - Brasil - Mato Grosso do Sul - Vale do Ivinhema. 2 - *Manihot esculenta* - Comportamento. I. Sagrilo, Edvaldo. II. Embrapa Agropecuária Oeste. III. Série.

## Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	7
<b>Introdução</b> .....	9
<b>Material e Métodos</b> .....	11
<b>Resultados e Discussão</b> .....	13
<b>Conclusões</b> .....	29
<b>Agradecimentos</b> .....	29
<b>Referências</b> .....	31



# Comportamento de Cultivares de Mandioca no Vale do Ivinhema, Mato Grosso do Sul

---

Edvaldo Sagrilo<sup>1</sup>  
Auro Akio Otsubo<sup>1</sup>  
Antônio de Souza Silva<sup>2</sup>  
Vanessa da Silva Rohden<sup>2</sup>  
Sérgio Arce Gomes<sup>1</sup>

## Resumo

Objetivando avaliar o comportamento de genótipos de mandioca no Vale do Ivinhema, MS, foram conduzidos de julho/2005 a setembro/2006, experimentos em Nova Andradina, Ivinhema e Deodópolis. Foram avaliadas 14 cultivares de mandioca, no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, quanto aos aspectos produtivos e de resistência a danos causados pela mosca-branca (*Bemisia* sp.). Os resultados evidenciaram que as cultivares IAC 12 e Fécula Branca apresentaram maior resistência à incidência de fumagina. Dentre as cultivares para indústria, a Cascuda foi a única que figurou dentre as de maior produtividade de raízes tuberosas e de massa seca em todos os ambientes. Esta cultivar foi também responsável pelos maiores índices de colheita, o que indica sua eficiência em destinar para as raízes tuberosas, a maior parte dos carboidratos produzidos pela fotossíntese. As cultivares Cascuda e IAC 14 podem ser recomendadas para cultivo na região do Vale do Ivinhema, sendo esta última apropriada, principalmente, para solos de baixa fertilidade.

Termos para indexação: *Manihot esculenta* Crantz; cultivares; raízes tuberosas; *Bemisia* sp.

---

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.

<sup>2</sup>Estagiário, aluno do Curso de Biologia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.



## Yield of Cassava Genotypes at Vale do Ivinhema, Mato Grosso do Sul State

---

### Abstract

Aiming to study the behavior of cassava genotypes at Vale do Ivinhema Region, MS, experiments were conducted in Nova Andradina, Ivinhema and Deodópolis, from July/2005 to September/2006. Yield components and resistance to damages caused by whiteflies (*Bemisia* sp.) were evaluated in fourteen cassava cultivars, randomly allocated in a complete block design, with four replicates. Results have shown that IAC 12 and Fécula Branca cultivars were the most resistant to sooty mould incidence. Among those cultivars recommended for industrial use, Cascuda was the only one with the greatest storage root and dry matter yield for all experiments. Cascuda cultivar was also responsible for the highest harvest indexes, which indicates its efficiency in allocating most of the carbohydrates produced at the photosynthetic process, to storage roots. Cascuda and IAC 14 cultivars can be recommended for cultivation at Vale do Ivinhema Region, being IAC 14 more suitable for low fertility soils.

Index Terms: *Manihot esculenta* Crantz; cultivars; storage root; *Bemisia* sp.



## Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) compõe a base energética na alimentação de mais de 500 milhões de pessoas no mundo, sobretudo nas regiões tropicais, onde é amplamente cultivada. No Brasil, além de desempenhar um importante papel na sobrevivência das comunidades, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (Cardoso & Souza, 2002), a mandioca constitui importante fonte de matéria-prima para diversos produtos agro-industrializados (Conceição, 1981; Doretto, 1993).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006), a produtividade média da cultura da mandioca no Brasil é de 14,2 t ha<sup>-1</sup>. Em Mato Grosso do Sul, esta produtividade encontra-se em patamares razoavelmente superiores, alcançando em 2006, 17,4 t ha<sup>-1</sup>. Embora superior à média nacional, esta produtividade encontra-se ainda bastante aquém daquela possível de se obter, sendo que dentre os fatores responsáveis, destaca-se o baixo número de cultivares adaptadas disponíveis para cultivo, sobretudo na Região do Vale do Ivinhema, maior produtora da cultura no Estado.

Associados à pequena disponibilidade de cultivares para uso pelos produtores nesta região, e conseqüentemente, a uma estreita base genética da cultura, inúmeros problemas têm despontado como ameaças ao sucesso do cultivo da mandioca. Dentre eles, destacam-se a crescente incidência de doenças, como a bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihots* e o superalongamento causado pelo fungo *Sphaceloma manihoticola*. Outra constante fonte de preocupação dos produtores da região diz respeito à incidência de pragas como o mandarová (*Erinnys ello* (L.)) e, principalmente, a mosca branca (*Bemisia* sp.), que tem ocorrido com freqüência e intensidade elevadas no Vale do Ivinhema (Gomez et al., 2005), causando prejuízos significativos em lavouras da região.

Torna-se necessário, que as ações de pesquisa caminhem no sentido de se disponibilizar novas cultivares adequadas para a região, como forma de auxiliar na redução da pressão de pragas e doenças, além de identificar genótipos com maior capacidade produtiva e com características adequadas, sobretudo, para uso industrial. Como exemplo do potencial de uso de cultivares de mandioca no controle de pragas, merece ser dado destaque aos dados obtidos pelo CIAT

(1994) e por Arias (1995), citados por Belotti (2002), os quais evidenciaram o potencial do uso de variedades de mandioca resistentes à mosca-branca. Para Belotti (2002), a resistência de plantas constitui, portanto, uma solução prática e barata para reduzir as populações deste inseto-praga na cultura.

Dentre os métodos de melhoramento utilizados para a cultura da mandioca, a introdução é o mais comum para o desenvolvimento de novas variedades. De acordo com Fukuda & Silva (2002), a introdução seguida de avaliações criteriosas apresenta grande chance de êxito, em função da ampla diversidade genética disponível e ainda pouco explorada. Além disso, o método constitui o mais simples e menos oneroso para a cultura da mandioca.

Kawano et al. (1978) conseguiram elevação imediata da produtividade de mandioca em até 100%, mediante a simples avaliação e seleção de cultivares. Por sua vez, Fukuda et al. (1983) obtiveram ganhos de até 130% em relação às cultivares tradicionais, também mediante avaliação e seleção de cultivares de mandioca. Resultados experimentais obtidos na Região Noroeste do Paraná resultaram na recomendação das cultivares Fécula Branca e IAC 14 (Vidigal Filho et al., 2000). Da mesma forma, trabalhos desenvolvidos por Kvitschal et al. (2003) evidenciaram o potencial produtivo do clone IAC 46-90, o qual se destacou como genótipo promissor para cultivo naquela mesma região.

Para Mato Grosso do Sul, no entanto, trabalhos referentes à avaliação e seleção de genótipos de mandioca são escassos. Arias et al. (2005) observaram superioridade das cultivares IAC 15, Fécula Branca e Espeto, quanto à produtividade de raízes tuberosas, para as condições de Campo Grande, MS. Ensaio preliminares conduzidos em outras regiões do Estado têm demonstrado características promissoras de genótipos de mandioca, conforme trabalhos de Zatarim et al. (2005 a, b, c). No entanto, novos trabalhos são necessários, de modo a identificar e recomendar para cultivo, genótipos com características superiores, sobretudo para as condições do Vale do Ivinhema.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar genótipos de mandioca locais e introduzidos, de modo a identificar aqueles mais promissores para cultivo na Região do Vale do Ivinhema, MS.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de julho de 2005 a setembro de 2006, nos municípios sul-mato-grossenses de Nova Andradina (22°01'S; 53°02'O; 380 m), Ivinhema (22°02'S; 53°04'O; 362 m) e Deodápolis (22°02'S; 54°01'O; 418 m), em solos cujas características químicas e físicas podem ser observadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas dos solos das áreas experimentais.

Local*	pH	pH	Al	Ca	Mg	H+Al	K <sup>+</sup>	P	Cu	Fe	Mn	Zn	M.O.	Areia	Silte	Argila
	Água	CaCl <sub>2</sub> (1:2,5)	..... cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> .....				..... mg dm <sup>3</sup> .....					..... g kg <sup>-1</sup> .....				
1	5,45	4,70	0,1	1,7	1,1	5,0	0,2	4,5	1,4	109,1	63,6	2,5	22,4	729	98	173
2	5,88	5,20	0,0	2,2	0,7	2,6	0,2	5,3	1,4	132,7	72,3	1,8	33,7	662	132	206
3	4,80	4,00	0,6	0,3	0,1	4,5	0,0	2,0	1,1	110,7	24,9	1,4	6,5	888	56	56

\* Local 1= Nova Andradina; 2= Ivinhema; 3= Deodápolis.

Foram avaliadas as cultivares de mandioca Espeto, Fécula Branca e Fibra (testemunhas), IAC 12, IAC 13, IAC 14, IAC 15, IAC 90, IAC 576, IAPAR 5017, Baianinha, Cascuda, P01 e P02, sendo as duas últimas oriundas de cultivos na região de fronteira entre Mato Grosso do Sul e Paraguai.

O material de plantio utilizado no ensaio foi selecionado e as ramas foram seccionadas em segmentos de 0,20 m com serra circular. Os sulcos da área experimental foram previamente abertos e adubados com plantadeira de mandioca tracionada por trator. Posteriormente, efetuou-se o plantio manual das manivas na posição horizontal, na profundidade de aproximadamente 0,1 m. As parcelas foram compostas de oito fileiras de plantas espaçadas de 1,0 m entre si, contendo em cada linha, dez plantas espaçadas de 0,7 m, perfazendo uma área total de 56,0 m<sup>2</sup>. Da área total, foram selecionadas para avaliação das características fitotécnicas, apenas duas fileiras de plantas, excluindo-se para fins de avaliação, as plantas das extremidades de cada

fileira, totalizando uma área útil de 11,20 m<sup>2</sup>, contendo 16 plantas. Para as avaliações de grau de enfolhamento, bem como de incidência e intensidade de fumagina nas plantas, considerou-se todas as plantas da parcela, exceto as bordaduras laterais e de cabeceira de cada parcela.

Os 14 tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos culturais dispensados à cultura foram realizados de acordo com recomendações de Lorenzi & Dias (1993). Foi efetuada a caracterização morfo-agronômica dos genótipos, para alguns dos principais descritores de parte aérea e das raízes tuberosas, de acordo com Fukuda & Guevara (1998). Além dessas informações, foram avaliadas as seguintes características: estande final, altura de plantas, altura de primeira ramificação, diâmetro de caule, produção de parte aérea, retenção foliar (de acordo com Lenis et al., 2006), número de raízes tuberosas por planta, diâmetro de raízes tuberosas, comprimento de raízes tuberosas, produção de cepas, produção de raízes tuberosas, índice de colheita, teores de massa seca e de amido nas raízes tuberosas (Grossmann & Freitas, 1950), produção de massa seca e de amido.

No experimento instalado em Ivinhema, a elevada incidência de moscas brancas (*Bemisia* sp.) permitiu avaliações da resistência dos genótipos, com relação à formação de fumagina nas folhas, quais sejam:

- incidência de fumagina, determinada mediante proporção do dossel da planta com a presença de fumagina.
- intensidade de fumagina, determinada mediante proporção de área foliar coberta pelo fungo, na porção afetada da planta.
- índice de fumagina, determinado pela relação entre sua incidência e intensidade.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Os dados referentes à caracterização morfológica e agronômica da parte aérea e raízes tuberosas das cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, encontram-se nas Tabelas 2 e 3. Tais características prestam informações relevantes a respeito dos genótipos, tanto no que diz respeito às diferenças fenotípicas, quanto do ponto de vista do manejo e utilização das raízes pela indústria.

No Município de Nova Andradina, as parcelas referentes às cultivares P01 e P02 tiveram suas plantas completamente destruídas, em função do ataque de animais silvestres. Por este motivo, não foi possível obter informações das diferentes características dessas cultivares, no referido município. Os dados referentes ao estande final e altura de plantas nos Municípios de Nova Andradina, Ivinhema e Deodápolis encontram-se na Tabela 4. Em Nova Andradina não houve variação na população de plantas, entre as cultivares testadas. Em Ivinhema, por sua vez, as cultivares Espeto, Fécula Branca, Fibra, IAC 12, IAC 13, IAC 14, IAC 90, Baianinha, P01 e P02 apresentaram maior estande que as demais cultivares, ao passo que em Deodápolis, também se observaram diferenças entre os genótipos, com Espeto, Fibra, IAC 12, IAC 13, IAC 15, IAC90 e IAPAR 5017 apresentando médias superiores às demais cultivares.

Com relação à altura de plantas, observou-se diferenças significativas entre as cultivares, com destaque para a cultivar IAC 14, que apresentou as maiores médias nas três localidades, não diferindo significativamente apenas da cultivar IAPAR 5017, em Ivinhema. As menores médias de altura de plantas foram obtidas com as cultivares Espeto, Fibra e Baianinha em Nova Andradina, Espeto, Fécula Branca, Fibra, IAC 90, Baianinha e P02 em Ivinhema e novamente a cultivar Espeto em Deodápolis. As demais cultivares apresentaram médias intermediárias de altura de plantas. A elevada capacidade de crescimento vegetativo da cultivar IAC 14 tem sido confirmada em trabalhos realizados em outros ambientes, conforme dados apresentados por Vidigal Filho et al. (2000).

**Tabela 2.** Caracterização morfo-agronômica da parte aérea de cultivares de mandioca avaliadas no Vale do Ivinhema (MS), 2006.

Cultivares	Características da parte aérea									
	Cor da folha apical	Formato do lóbulo	Cor do pecíolo	Cor externa do caule	Cor da folha desenvolvida	Número de lóbulos	Cor dos brotos apicais	Hábito de ramificação	Floração	
<b>Espeto</b>	Verde-arroxeada	Lanceolado	Vermelha	Prateada	Verde-escura	6 a 7	Verde-escura	Tricotômico	Floresce	
<b>Fécula Branca Fibra</b>	Verde-clara	Lanceolado	Vermelha-esverdeada	Prateada	Verde-escura	5 a 7	Verde-escura	Tricotômico	Floresce	
<b>IAC 12</b>	Verde-arroxeada	Oblongo lanceolado	Vermelha-esverdeada	Prateada	Verde-clara	6 a 7	Verde-clara	Tricotômico	Floresce	
<b>IAC 13</b>	Verde-clara	Elíptico lanceolado	Vermelha-esverdeada	Marron-escura	Verde-clara	5 a 7	Verde-escura	Tricotômico	Floresce	
<b>IAC 14</b>	Verde-arroxeada	Elíptico lanceolado	Verde-amarelada	Prateada	Verde-clara	5 a 7	Verde-clara	Tricotômico	Floresce	
<b>IAC 15</b>	Verde-arroxeada	Lanceolado	Vermelha-esverdeada	Prateada	Verde-escura	5 a 7	Verde-escura	Tricotômico	Floresce	
<b>IAC 90</b>	Verde-arroxeada	Oblongo lanceolado	Vermelha-esverdeada	Cinza	Verde-escura	5 a 7	Verde-escura	Tetracotômico	Floresce	
<b>IAC 576</b>	Verde-arroxeada	Lanceolado	Verde-avermelhada	Cinza	Verde-clara	5 a 9	Verde-clara	Ereto	Floresce	
<b>IAPAR 576</b>	Verde-clara	Lanceolado	Vermelha-esverdeada	Prateada	Verde-escura	6 a 9	Verde-clara	Tetracotômico	Floresce	
<b>Baianinha</b>	Verde-clara	Reto ou linear	Vermelha	Cinza	Verde-escura	5 a 7	Verde-escura	Tricotômico	Floresce	
<b>Cascuda</b>	Verde-clara	Elíptico lanceolado	Vermelha-esverdeada	Cinza	Verde-escura	5 a 7	Verde-escura	Tricotômico	Floresce	
<b>P 01</b>	Verde-arroxeada	Elíptico lanceolado	Verde-avermelhada	Dourada	Verde-clara	5 a 8	Verde-escura	Tricotômico	Floresce	
<b>P 02</b>	Verde-arroxeada	Reto ou linear	Vermelha	Cinza	Verde-escura	5 a 7	Verde-escura	Ereto	Floresce	

**Tabela 3.** Caracterização morfo-agronômica de raízes tuberosas de cultivares de mandioca avaliadas no Vale do Ivinhema (MS), 2006.

Cultivares	Características das raízes tuberosas						
	Presença de pedúnculos	Cor externa da raiz	Cor do córtex da raiz	Cor da polpa da raiz	Textura da epiderme da raiz	Condições na raiz	
<b>Espeto</b>	Misto	Branco/creme	Branco/creme	Branca	Lisa	Ausente	
<b>Fécua Branca</b>	Ausente	Branco/creme	Branco/creme	Branca	Lisa	Ausente	
<b>Fibra</b>	Ausente	Branco/creme	Branco/creme	Branca	Lisa	Ausente	
<b>IAC 12</b>	Misto	Marrom-escuro	Branco/creme	Branca	Rugosa	Ausente	
<b>IAC 13</b>	Misto	Marrom-claro	Branco/creme	Branca	Lisa	Ausente	
<b>IAC 14</b>	Ausente	Marrom-escuro	Branco/creme	Branca	Rugosa	Ausente	
<b>IAC 15</b>	Ausente	Branco/creme	Branco/creme	Branca	Lisa	Ausente	
<b>IAC 90</b>	Misto	Branco/creme	Amarelo	Creme	Lisa	Ausente	
<b>IAC 576</b>	Ausente	Marrom escuro	Branco/creme	Creme	Lisa	Ausente	
<b>IAPAR 5017</b>	Misto	Branco/creme	Branco/creme	Creme	Lisa	Ausente	
<b>Baianinha</b>	Misto	Marrom claro	Branco/creme	Branca	Lisa	Ausente	
<b>Cascuda</b>	Misto	Marrom escuro	Branco/creme	Branca	Rugosa	Ausente	
<b>P 01</b>	Ausente	Marrom escuro	Branco/creme	Creme	Rugosa	Ausente	
<b>P 02</b>	Ausente	Marrom claro	Branco/creme	Creme	Rugosa	Ausente	

**Tabela 4.** Médias referentes ao estande final (ESTANDE) e altura de plantas (ALTP) de cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	ESTANDE (pls ha <sup>-1</sup> )			ALTP (m)		
	N. Andradina <sup>ns</sup>	Ivinhema	Deodápolis	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis
Espeto	14.583	13.393 a	12.723 a	1,73 e	1,36 d	1,10 d
Fécula Branca	14.286	13.170 a	11.607 b	1,90 d	1,44 d	1,48 c
Fibra	14.286	13.839 a	13.170 a	1,76 e	1,39 d	1,42 c
IAC 12	13.839	13.839 a	12.277 a	2,25 c	1,89 b	1,77 b
IAC 13	14.286	13.616 a	13.616 a	2,28 c	1,83 b	1,70 b
IAC 14	14.286	13.839 a	11.607 b	3,01 a	2,27 a	2,49 a
IAC 15	14.063	10.714 b	12.277 a	2,07 c	1,68 c	1,44 c
IAC 90	14.286	14.063 a	12.946 a	2,08 c	1,45 d	1,57 b
IAC 576	14.286	11.310 b	10.714 b	2,12 c	1,69 c	1,59 b
IAPAR 5017	14.286	11.607 b	12.946 a	2,44 b	2,10 a	1,42 c
Baianinha	14.286	13.170 a	10.937 b	1,61 e	1,39 d	1,32 c
Cascuda	14.286	10.417 b	13.095 a	1,95 d	1,58 c	1,58 b
P01	-	12.500 a	9.375 b	-	1,53 c	1,89 b
P02	-	12.723 a	10.938 b	-	1,22 d	1,49 c
<b>CV (%)</b>	<b>1,64</b>	<b>8,01</b>	<b>12,38</b>	<b>6,52</b>	<b>10,20</b>	<b>10,68</b>
<b>Média</b>	<b>14.262</b>	<b>12.798</b>	<b>12.105</b>	<b>2,09</b>	<b>1,63</b>	<b>1,56</b>

<sup>ns</sup>= Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Com relação à altura de primeira ramificação (Tabela 5), as maiores médias foram obtidas com a cultivar IAPAR 5017 em Nova Andradina. Em Ivinhema, por sua vez, a cultivar IAPAR 5017 novamente se destacou, sem diferir, no entanto, das cultivares IAC 13, IAC 14, IAC 90, Baianinha e Cascuda. Este mesmo comportamento se repetiu em Deodápolis, exceto pela cultivar P01, que também estava entre os genótipos de maior altura de ramificação.

A altura de primeira ramificação é de grande importância do ponto de vista operacional. Mandioca que ramificam em alturas maiores são os preferidos pelos produtores, por favorecerem os tratamentos culturais, a colheita e a obtenção de material de propagação mais apropriado ao plantio mecanizado, comumente utilizado nas principais regiões produtoras de mandioca da Região Centro-Sul do Brasil, como o Vale do Ivinhema.

**Tabela 5.** Médias referentes à altura de primeira ramificação (ALTR) e diâmetro de caules (DIAC) de cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	ALTR (m)			DIAC (cm)		
	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis
Espeto	0,57 d	0,45 b	0,33 b	2,42 c	2,02 c	1,90 b
Fécula Branca	0,67 d	0,47 b	0,37 b	2,49 c	2,11 c	2,17 a
Fibra	1,01 b	0,41 b	0,54 b	2,55 b	2,26 b	1,89 b
IAC 12	0,60 d	0,53 b	0,49 b	2,22 d	2,04 c	1,83 b
IAC 13	0,87 c	0,68 a	0,65 a	2,14 d	2,12 c	1,93 b
IAC 14	0,87 c	0,60 a	0,76 a	2,69 b	2,28 b	2,36 a
IAC 15	0,67 d	0,54 b	0,53 b	2,92 a	2,51 a	2,19 a
IAC 90	0,55 d	0,61 a	0,61 a	2,63 b	2,22 b	2,03 b
IAC 576	0,62 d	0,51 b	0,52 b	3,01 a	2,51 a	2,27 a
IAPAR 5017	1,49 a	0,67 a	0,64 a	2,63 b	2,42 a	2,22 a
Baianinha	0,64 d	0,59 a	0,63 a	2,23 d	1,95 c	2,09 b
Cascuda	0,99 b	0,64 a	0,80 a	2,62 b	2,44 a	1,94 b
P01	-	0,51 b	0,75 a	-	2,09 c	2,40 a
P02	-	0,37 b	0,45 b	-	1,87 c	1,97 b
<b>CV (%)</b>	<b>11,61</b>	<b>18,17</b>	<b>24,82</b>	<b>4,83</b>	<b>5,70</b>	<b>9,33</b>
<b>Média</b>	<b>0,82</b>	<b>0,54</b>	<b>0,56</b>	<b>2,53</b>	<b>2,19</b>	<b>2,07</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

No que se refere às médias de diâmetro de caules (Tabela 5), os dados obtidos no experimento conduzido em Nova Andradina evidenciaram maiores valores das cultivares IAC 15 e IAC 576. Estas mesmas cultivares também apresentaram maiores médias em Ivinhema, sem diferirem, no entanto, das cultivares IAPAR 5017 e Cascuda. Da mesma forma em Deodápolis, as cultivares IAC 15 e IAC 576, juntamente com IAC 14, IAPAR 5017 e P01 apresentaram caules mais espessos que os das demais cultivares. O diâmetro de caule é uma característica que pode ser utilizada como indicador de qualidade do material de plantio, uma vez que espera-se que caules mais espessos encerrem maiores quantidades de reservas nutritivas, resultando em desenvolvimento inicial mais vigoroso das plantas.

Os dados referentes à capacidade de retenção foliar das diferentes cultivares, avaliadas aos 5 meses de idade, encontram-se na Tabela 6. Em Nova

Andradina e Deodópolis não foram detectadas diferenças significativas entre os genótipos, sendo que em Ivinhema, observou-se que IAPAR 5017, Espeto, Cascuda e P02, apresentaram capacidade de reter sua folhagem na planta por maior tempo, quando comparadas às demais cultivares. De acordo com Lenis et al. (2006), o aumento da capacidade de retenção foliar implica numa maior produção de biomassa total pela planta, sendo que a maior parte dessa biomassa adicional se acumula nas raízes, levando ao aumento da produtividade das plantas.

**Tabela 6.** Médias referentes à retenção foliar (RETFOL) e produção de parte aérea (PPA) de cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	RETFOL			PPA (kg ha <sup>-1</sup> )		
	N. Andradina <sup>ns</sup>	Ivinhema	Deodópolis <sup>ns</sup>	N. Andradina	Ivinhema	Deodópolis
Espeto	2,75	4,25 a	3,25	14.440 b	9.246 c	6.446 c
Fécula Branca	2,25	3,00 b	2,00	17.375 b	7.960 c	7.638 c
Fibra	3,00	3,75 b	2,75	14.491 b	10.379 b	7.616 c
IAC 12	1,50	3,00 b	2,00	22.388 b	15.161 a	13.147 b
IAC 13	1,75	3,50 b	2,25	20.089 b	15.379 a	11.214 b
IAC 14	2,25	3,50 b	2,75	29.202 a	18.366 a	16.750 a
IAC 15	2,00	3,50 b	2,00	26.754 a	16.344 a	11.049 b
IAC 90	2,25	3,75 b	2,00	17.494 b	11.723 b	10.518 b
IAC 576	2,00	3,00 b	2,25	32.339 a	11.238 b	9.924 b
IAPAR 5017	3,25	5,00 a	3,00	20.018 b	12.478 b	7.754 c
Baianinha	3,00	3,75 b	2,75	12.031 b	6.768 c	5.438 c
Cascuda	3,00	4,25 a	2,25	16.116 b	8.821 c	7.756 c
P01	-	3,75 b	2,50	-	8.156 c	10.339 b
P02	-	4,25 a	3,25	-	8.170 c	9.705 b
<b>CV (%)</b>	<b>40,47</b>	<b>16,48</b>	<b>36,05</b>	<b>18,71</b>	<b>18,53</b>	<b>26,49</b>
<b>Média</b>	<b>2,42</b>	<b>3,73</b>	<b>2,50</b>	<b>19.757</b>	<b>11.494</b>	<b>9.358</b>

<sup>ns</sup>= Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Quanto à produção de parte aérea (Tabela 6), observou-se que em Nova Andradina, as cultivares IAC 14, IAC 15 e IAC 576 apresentaram as maiores médias. Em Ivinhema, por sua vez, as maiores médias foram obtidas com as cultivares IAC 12, IAC 13, IAC 14 e IAC 15. Já em Deodópolis, a cultivar IAC 14

superou todas as demais cultivares. O comportamento de elevada capacidade de produção de parte aérea apresentado pela cultivar IAC 14 está de acordo com resultados obtidos por Vidigal Filho et al. (2000) nas condições do Noroeste do Paraná. A produção de parte aérea é uma característica que está diretamente associada à capacidade de produção de material de plantio e, conseqüentemente, à facilidade de propagação de uma determinada cultivar. Assim, cultivares com maior produção de parte aérea apresentam maior facilidade no processo de seleção de ramas para armazenamento e posterior uso no plantio de novas áreas. Além disso, a parte aérea da mandioca apresenta grande potencial para uso forrageiro.

Os dados referentes ao número de raízes tuberosas por planta e diâmetro de raízes tuberosas encontram-se na Tabela 7. Para o número de raízes tuberosas por planta observou-se não haver diferença significativa entre os genótipos, no ensaio conduzido em Nova Andradina. Por outro lado, em Ivinhema e Deodápolis as médias diferiram estatisticamente em nível de 5%, pelo teste F. As cultivares Espeto, Fibra, IAC 12, IAC 13, IAC 14, IAC 15, IAC 90, IAPAR 5017, Baianinha e Cascuda foram as que apresentaram maior número de raízes tuberosas por planta em Ivinhema, ao passo que em Deodápolis, os maiores valores foram obtidos com as cultivares Fibra, IAC 14, IAC 90, IAC 576, Cascuda e P01.

Dados relativos ao diâmetro de raízes tuberosas (Tabela 7) evidenciaram que para as condições de Nova Andradina, IAC 576, IAC 14, Fibra, IAC 15 e Cascuda foram as cultivares que apresentaram maiores médias, ao passo que as demais cultivares apresentaram valores significativamente inferiores. Para as condições de Ivinhema, por sua vez, a cultivar Cascuda apresentou média superior às das demais cultivares, seguidas por IAC 14, IAC 15 e P01. Já no ensaio realizado em Deodápolis, Cascuda e IAC 14 sobressaíram-se em relação às demais cultivares, seguidas pela cultivar P02. O diâmetro é uma característica fortemente associada à produção de raízes tuberosas, sendo de grande valia no processo de seleção de cultivares produtivas. Williams (1974) atribuiu ao diâmetro radial das raízes de reserva a categoria de principal componente de produção.

**Tabela 7.** Médias referentes ao número de raízes tuberosas (NUMR) e diâmetro de raízes tuberosas (DIAR) de cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	NUMR			DIAR (cm)		
	N. Andradina <sup>ns</sup>	Ivinhema	Deodápolis	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis
Espeto	4,41	4,68 a	2,81 b	5,23 b	3,94 c	3,28 c
Fécula Branca	3,88	4,12 b	2,88 b	5,33 b	4,01 c	3,51 c
Fibra	5,14	5,23 a	3,98 a	5,68 a	4,05 c	3,34 c
IAC 12	4,31	4,46 a	3,13 b	4,75 b	3,57 d	3,07 c
IAC 13	4,28	5,28 a	2,59 b	5,23 b	4,14 c	3,29 c
IAC 14	5,50	5,02 a	4,56 a	5,63 a	4,24 b	4,46 a
IAC 15	5,08	4,76 a	3,12 b	5,80 a	4,28 b	3,64 c
IAC 90	5,48	4,67 a	4,23 a	5,07 b	3,63 d	3,37 c
IAC 576	4,38	3,95 b	4,38 a	5,45 a	3,85 c	3,38 c
IAPAR 5017	5,52	4,84 a	3,63 b	4,98 b	3,66 d	3,33 c
Baianinha	5,02	4,39 a	2,35 b	5,23 b	3,72 d	3,28 c
Cascuda	4,91	4,72 a	4,65 a	5,95 a	5,05 a	4,14 a
P01	-	3,93 b	4,51 a	-	4,49 b	3,62 c
P02	-	3,35 b	3,43 b	-	4,06 c	3,81 b
<b>CV (%)</b>	<b>15,51</b>	<b>13,34</b>	<b>24,14</b>	<b>5,79</b>	<b>6,91</b>	<b>8,76</b>
<b>Média</b>	<b>4,87</b>	<b>4,53</b>	<b>3,51</b>	<b>5,36</b>	<b>4,03</b>	<b>3,50</b>

<sup>ns</sup>= Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

As médias referentes ao comprimento de raízes e produção de cepa encontram-se na Tabela 8. Em Nova Andradina, as cultivares IAC 576 e IAPAR 5017 apresentaram raízes mais compridas que as demais cultivares. Em Ivinhema, por sua vez, IAPAR 5017 superou todos os demais genótipos. Já em Deodápolis, IAPAR 5017, IAC 13, IAC 15 e IAC 90 apresentaram valores significativamente superiores aos das demais cultivares.

O comprimento de raízes tuberosas é uma característica importante, principalmente do ponto de vista da colheita mecanizada, uma vez que plantas com raízes mais curtas tendem a facilitar os processos de afofamento e arranquio, reduzindo consideravelmente as perdas por quebramento de raízes durante esses processos. Por outro lado, cultivares cujas plantas têm tendência à produção de raízes mais longas estão mais sujeitas ao quebramento das raízes sob o solo no momento da colheita, dificultando o processo e resultando em maior índice de perdas da cultura.

**Tabela 8.** Médias referentes ao comprimento de raízes tuberosas (COMP) e produção de cepa (CEPA) de cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	COMP (cm)			CEPA (kg ha <sup>-1</sup> )		
	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis
Espeto	31,40 b	28,16 b	28,48 b	5.613 b	3.839 b	3.147 b
Fécula Branca	31,10 b	27,24 c	34,26 a	6.143 b	3.513 c	3.621 a
Fibra	26,65 c	27,58 c	32,86 b	7.607 a	5.013 a	4.339 a
IAC 12	27,50 c	26,01 c	30,93 b	6277 b	4.045 b	3.871 a
IAC 13	23,83 d	29,38 b	30,14 b	6.790 a	5.567 a	4.254 a
IAC 14	24,73 d	25,56 c	30,63 b	6.238 b	4.067 b	3.720 a
IAC 15	28,73 c	29,49 b	35,18 a	7.487a	4.004 b	4.393 a
IAC 90	26,93 c	24,90 c	30,70 b	7.024 a	4.254 b	3.911 a
IAC 576	35,45 a	28,18 b	37,36 a	6.393 b	2.810 c	3.036 b
IAPAR 5017	35,33 a	33,43 a	34,79 a	8.054 a	4.406 b	3.375 a
Baianinha	32,90 b	29,61 b	30,63 b	4.487 b	2.991 c	1.893 c
Cascuda	31,65 b	29,68 b	36,95 a	6.036 b	3.179 c	3.851 a
P01	-	24,84 c	28,53 b	-	3.665 c	3.527 a
P02	-	29,05 b	36,66 a	-	2.621 c	2.670 b
<b>CV (%)</b>	<b>6,68</b>	<b>7,09</b>	<b>11,36</b>	<b>13,41</b>	<b>14,68</b>	<b>15,39</b>
<b>Média</b>	<b>29,51</b>	<b>28,05</b>	<b>32,84</b>	<b>6.583</b>	<b>3.887</b>	<b>3.535</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

A característica produção de cepa também foi significativamente influenciada pelas cultivares nos três locais de avaliação (Tabela 8). Em Nova Andradina, observou-se que as cultivares Fibra, IAC 13, IAC 15, IAC 90 e IAPAR 5017 produziram mais cepas do que as demais. Em Ivinhema, por sua vez, Fibra e IAC 13 superaram todas as outras cultivares. Já em Deodápolis, Fécula Branca, Fibra, IAC 12, IAC 13, IAC 14, IAC 15, IAC 90, IAPAR 5017, Cascuda e P01 apresentaram médias significativamente superiores às das demais cultivares. Convém ressaltar, que as cepas encerram grandes quantidades de amido em suas células, podendo vir a ser exploradas para extração e uso da fécula, desde que se faça uso de equipamentos adequados.

Com relação à produção de raízes tuberosas (Tabela 9), em Nova Andradina, a IAC 576 superou as demais cultivares avaliadas. Entretanto, IAC 576 é um material para consumo de mesa, ao passo que, dentre as cultivares para indústria, Espeto, IAC 15, IAPAR 5017, Baianinha e Cascuda foram as mais

produtivas. No experimento conduzido em Ivinhema, as cultivares Fibra, IAC 13, IAC 14 e Cascuda apresentaram produtividades de raízes tuberosas significativamente superiores às dos demais materiais. Em Deodápolis, cujo solo apresentava fertilidade bastante baixa, as cultivares IAC 14 e Cascuda, foram mais produtivas que as demais.

**Tabela 9.** Médias referentes à produção de raízes tuberosas (PRODR) e índice de colheita (IC) de cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	PRODR (kg ha <sup>-1</sup> )			IC (%)		
	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis
Espeto	34.048 b	13.839 b	7.603 b	70,58 a	60,39 b	54,54 a
Fécula Branca	26.017 c	13.455 b	9.906 b	59,64 b	62,94 a	55,16 a
Fibra	29.210 c	15.522 a	10.429 b	66,98 a	60,24 b	57,96 a
IAC 12	17.795 d	11.290 b	7.384 b	44,51 d	42,74 d	37,14 c
IAC 13	17.237 d	17.098 a	7.172 b	46,08 d	52,67 c	38,89 c
IAC 14	28.012 c	16.067 a	15.351 a	48,99 d	46,80 d	48,10 b
IAC 15	32.433 b	12.906 b	11.268 b	55,08 c	44,23 d	49,42 b
IAC 90	25.565 c	12.085 b	10.205 b	59,58 b	50,85 c	49,15 b
IAC 576	45.420 a	10.107 b	10.174 b	58,40 b	47,35 d	50,63 b
IAPAR 5017	33.589 b	14.018 b	10.192 b	62,71 b	53,33 c	56,48 a
Baianinha	32.906 b	12.848 b	7.848 b	73,31 a	65,08 a	60,59 a
Cascuda	37.384 b	17.411 a	15.810 a	70,42 a	66,33 a	66,93 a
P01	-	13.290 b	10.866 b	-	61,90 a	50,94 b
P02	-	10.438 b	11.973 b	-	56,25 b	55,45 a
<b>CV (%)</b>	<b>12,05</b>	<b>16,23</b>	<b>28,09</b>	<b>7,82</b>	<b>5,93</b>	<b>13,82</b>
<b>Média</b>	<b>29.569</b>	<b>13.592</b>	<b>10.228</b>	<b>59,69</b>	<b>55,01</b>	<b>52,09</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Com exceção da cultivar Espeto em Nova Andradina e Fibra em Ivinhema, utilizadas como testemunhas, as demais cultivares para indústria que se destacaram nos ensaios (IAC 13, IAC 14, IAC 15, IAPAR 5017, Baianinha e Cascuda) possuem pouca ou nenhuma expressão de cultivo na região. Tais cultivares apresentam, portanto, potencial para virem a ser incorporadas pelos produtores, como opções adicionais de genótipos disponíveis para cultivo, com possibilidade de ganho no potencial produtivo da lavoura. Nesse sentido, ênfase merece ser dada à cultivar Cascuda, que se destacou dentre as cultivares para uso industrial mais produtivas nos três ambientes de avaliação, tendo

demonstrado grande potencial, tanto sob condições favoráveis como desfavoráveis de fertilidade de solo.

Destaque especial merece também ser dado à cultivar IAC 14, pelo seu excelente desempenho em dois dos ambientes avaliados, inclusive em condições de baixa fertilidade do solo, como a observada em Deodápolis. A opção de cultivo desse genótipo em solos de baixa fertilidade surge, portanto, como uma boa alternativa, principalmente levando em consideração o seu elevado potencial de produção de parte aérea (Tabela 6). Tal afirmação se justifica no fato de que em condições adversas, há uma tendência natural das plantas de mandioca apresentarem menor crescimento, mas em contrapartida, uma melhor distribuição de massa seca para as raízes tuberosas, em detrimento de sua parte aérea (Hobman et al., 1987).

Resultados de pesquisa obtidos por Vidigal Filho et al. (2000) mostraram superioridade da cultivar Espeto, juntamente com IAC 14, Fibra e Fécula Branca, além de outras, o que corrobora parcialmente os dados obtidos no presente trabalho. Por sua vez, resultados obtidos por Kvitschal et al. (2003) demonstraram maior potencial produtivo de Fibra e IAC 12 quando comparadas a outros genótipos de mandioca, na Região Noroeste do Paraná. Entretanto, esta superioridade não se repetiu no presente experimento, com as referidas cultivares.

Médias referentes ao índice de colheita encontram-se na Tabela 9. Em Nova Andradina, observou-se que Espeto, Fibra, Baianinha e Cascuda evidenciaram índices de colheita significativamente maiores que os das demais cultivares. Em Ivinhema, por sua vez, Fécula Branca, Baianinha, Cascuda e P01 apresentaram as maiores médias, ao passo que em Deodápolis, Espeto, Fécula Branca, Fibra, IAPAR 5017, Baianinha, Cascuda e P02 superaram as demais cultivares. Esta característica sugere uma medida da eficiência das plantas em alocarem nas raízes tuberosas, os carboidratos produzidos pelo processo fotossintético. Em outras palavras, indica quais as cultivares que apresentam um melhor balanço entre produção de parte aérea e produção de raízes tuberosas. Observou-se que as cultivares Cascuda e Baianinha figuraram entre as de maior índice de colheita nos experimentos conduzidos nos três municípios. Tal fato reforça que, independentemente das variações ambientais, como fertilidade do solo, estes genótipos mantêm elevada eficiência em destinar para as raízes, a maior parte

dos carboidratos produzidos na fotossíntese, em detrimento da parte aérea, o que pode ser usado como indicador de estabilidade das cultivares quando submetidas a tais condições. Atenção especial também merece ser dada às cultivares Espeto, Fibra e Fécula Branca, que se destacaram entre as de maiores índices de colheita, em dois dos ambientes avaliados. O potencial dessas últimas, no que diz respeito ao índice de colheita, foi também relatado por Vidigal Filho et al. (2000).

Quanto à porcentagem de massa seca nas raízes tuberosas (Tabela 10), observou-se que em Nova Andradina as cultivares IAC 13, IAC 12, IAC 90, Fécula Branca e Espeto apresentaram as maiores médias, seguidas de Baianinha, IAC 14, IAC 576, Cascuda e Fibra, que apresentaram valores intermediários e, por último, IAPAR 5017 e IAC 15. Os dados obtidos em Ivinhema, por sua vez, evidenciaram que as cultivares Espeto, Fécula Branca, IAC 13, IAC 14, IAC 90, Baianinha e P01, apresentaram valores significativamente superiores aos dos demais genótipos. Já no experimento conduzido em Deodápolis, as cultivares IAC 12 e P02 mostraram-se superiores a todos os demais genótipos.

O teor de massa seca nas raízes tuberosas é uma característica extremamente importante para a cultura da mandioca, principalmente levando em consideração que dele depende o valor pago à matéria-prima entregue nas fecculárias das principais regiões produtoras de mandioca do Centro-Sul do Brasil, inclusive no Vale do Ivinhema. Assim, cultivares de mandioca que apresentam raízes tuberosas com maiores teores de massa seca irão resultar em maiores preços pagos ao produtor.

Com relação à produção de massa seca (Tabela 10), no experimento realizado em Nova Andradina, observou-se que a cultivar de mesa IAC 576 foi a que apresentou as maiores médias, o que foi condicionado pela sua elevada produtividade de raízes tuberosas, conforme apresentado na Tabela 9. Dentre as cultivares para indústria, no entanto, Cascuda, Espeto, Baianinha e IAPAR 5017 foram as que apresentaram as maiores produções de massa seca. Em Ivinhema, por sua vez, IAC 13, IAC 14 e Cascuda superaram as demais cultivares. Já em Deodápolis, Cascuda, P02 e IAC 14 apresentaram as maiores médias de produção de massa seca.

**Tabela 10.** Médias referentes ao teor de massa seca (MS) e produção de massa seca de raízes tuberosas (PRODMS) de cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	MS (%)			PROMS (kg ha <sup>-1</sup> )		
	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis
Espeto	30,55 a	29,29 a	26,83 b	10.452 b	4.072 b	2.039 b
Fécula Branca	31,20 a	29,07 a	26,35 b	8.143 c	3.916 b	2.591 b
Fibra	28,85 b	27,65 b	22,80 c	8.432 c	4.294 b	2.398 b
IAC 12	32,25 a	28,52 b	29,74 a	5.742 d	3.218 c	2.196 b
IAC 13	32,47 a	30,27 a	24,29 b	5.605 d	5.185 a	1.770 b
IAC 14	29,49 b	31,25 a	21,92 c	8.251 c	5.033 a	3.361 a
IAC 15	27,06 c	22,19 d	20,59 c	8.789 c	2.840 c	2.293 b
IAC 90	31,54 a	29,22 a	25,63 b	8.064 c	3.524 c	2.605 b
IAC 576	29,06 b	25,23 c	22,19 c	13.218 a	2.547 c	2.266 b
IAPAR 5017	27,79 c	25,41 c	25,92 b	9.311 b	3.592 c	2.651 b
Baianinha	29,85 b	30,19 a	25,14 b	9.824 b	3.883 b	2.006 b
Cascuda	29,03 b	27,84 b	24,51 b	10.865 b	4.847 a	3.867 a
P01	-	29,65 a	25,08 b	-	3.910 b	2.759 b
P02	-	27,02 b	28,75 a	-	2.829 c	3.429 a
<b>CV (%)</b>	<b>3,08</b>	<b>4,92</b>	<b>5,89</b>	<b>14,07</b>	<b>17,48</b>	<b>28,64</b>
<b>Média</b>	<b>29,82</b>	<b>28,11</b>	<b>25,05</b>	<b>8.743</b>	<b>3.840</b>	<b>2.542</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Mais uma vez, ênfase merece ser dada à cultivar Cascuda, que manteve-se entre as cultivares para uso industrial, com maior produção de massa seca nos três locais de avaliação. Tal fato deveu-se, sobretudo, ao elevado potencial de produção de raízes tuberosas apresentado por esta cultivar, que associado aos bons teores de massa seca nas raízes, resultaram em elevado potencial de produção de massa seca, indicando este genótipo como promissor para cultivo no Vale do Ivinhema.

Com relação aos teores de amido (Tabela 11), observou-se que as cultivares se comportaram de modo semelhante àquele observado para os teores de massa seca. Tal fato já era esperado, tendo em vista que a metodologia utilizada para determinação da massa seca (balança hidrostática), permite a derivação dos resultados a partir da subtração de uma constante (4,65), resultando nos teores de amido (Grossmann & Freitas, 1950). Assim, em Nova Andradina, as cultivares IAC 13, IAC 12, IAC 90, Fécula Branca e Espeto apresentaram as maiores

médias, seguidas de Baianinha, IAC 14, IAC 576, Cascuda e Fibra, que apresentaram valores intermediários e, por último, IAPAR 5017 e IAC 15. Já os resultados obtidos em Ivinhema, evidenciaram superioridade das cultivares Espeto, Fécula Branca, IAC 13, IAC 14, IAC 90, Baianinha e P01, ao passo que em Deodápolis, IAC 12 e P02 apresentaram médias superiores às das demais cultivares. Vale lembrar, que quanto maiores os teores de amido nas raízes tuberosas, maior será a capacidade de produção de fécula pela planta.

**Tabela 11.** Médias referentes ao teor de amido (AM) e produção de amido de raízes tuberosas (PRODAM) de cultivares de mandioca avaliadas em municípios do Vale do Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	AM (%)			PRODAM (kg há <sup>-1</sup> )		
	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis	N. Andradina	Ivinhema	Deodápolis
Espeto	25,90 a	24,64 a	22,18 b	8.869 c	3.429 b	1.686 b
Fécula Branca	26,55 a	24,42 a	21,70 b	6.934 i	3.290 b	2.130 b
Fibra	24,20 b	23,00 b	18,15 c	7.074 g	3.573 b	1.913 b
IAC 12	27,60 a	23,87 b	25,09 a	4.914 k	2.693 c	1.853 b
IAC 13	27,82 a	25,62 a	19,64 b	4.803 l	4.390 a	1.437 b
IAC 14	24,84 b	26,60 a	17,27 c	6.948 h	4.286 a	2.647 a
IAC 15	22,41 c	17,54 d	15,94 c	7.281 f	2.239 c	1.769 b
IAC 90	26,89 a	24,57 a	20,98 b	6.875 j	2.962 c	2.130 b
IAC 576	24,41 b	20,58 c	17,54 c	11.106 a	2.077 c	1.793 b
IAPAR 5017	23,14 c	20,76 c	21,27 b	7.750 e	2.940 c	2.177 b
Baianinha	25,20 b	25,54 a	20,49 b	8.294 d	3.286 b	1.641 b
Cascuda	24,38 b	23,19 b	19,86 b	9.127 b	4.038 a	3.132 a
P01	-	25,00 a	20,43 b	-	3.292 b	2.254 b
P02	-	22,37 b	24,10 a	-	2.344 c	2.872 a
<b>CV (%)</b>	<b>3,65</b>	<b>5,90</b>	<b>7,22</b>	<b>14,53</b>	<b>17,88</b>	<b>28,98</b>
<b>Média</b>	<b>25,17</b>	<b>23,46</b>	<b>20,40</b>	<b>7.368</b>	<b>3.208</b>	<b>2.066</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Com relação à produção de amido, observou-se na Tabela 11 que em Nova Andradina todas as cultivares diferiram significativamente entre si, sendo que a maior produção de amido foi alcançada pela cultivar IAC 576, seguida de Cascuda, Espeto, Baianinha, IAPAR 5017, IAC 15, Fibra, IAC 14, Fécula Branca, IAC 90, IAC 12 e, por último, IAC 13. Essa seqüência representa a escala de variação do potencial de produção de fécula das cultivares testadas na área

experimental conduzida em Nova Andradina. No Experimento conduzido em Ivinhema, por sua vez, observou-se superioridade das cultivares IAC 13, IAC 14 e Cascuda, em relação às demais. Já os dados oriundos do experimento conduzido em Deodápolis indicaram superioridade das cultivares IAC 14, Cascuda e P02, quando comparadas aos demais genótipos.

Na Tabela 12 são apresentados os dados referentes à incidência de fumagina nas plantas, intensidade da ocorrência de fumagina e índice de incidência de fumagina em cultivares de mandioca avaliadas em Ivinhema. As avaliações para esta característica foram realizadas neste município, devido ao fato de que apenas nesta localidade houve incidência severa de mosca branca (*Bemisia* sp.), responsável pela formação de fumagina.

**Tabela 12.** Médias referentes à incidência de fumagina (FUMAGINA), intensidade da incidência de fumagina (INTFUMA) e índice de fumagina (INDICE) causada por moscas brancas, em cultivares de mandioca avaliadas em Ivinhema, MS, no ano agrícola 2005/2006.

Cultivares	Características		
	FUMAGINA (%)	INTFUMA (%)	INDICE (%)
Espeto	66,50 a	92,50 a	61,65 a
Fécula Branca	51,35 b	55,00 b	29,82 c
Fibra	55,95 b	82,50 a	46,18 b
IAC 12	42,45 b	47,50 b	23,02 c
IAC 13	68,50 a	72,50 b	50,12 b
IAC 14	65,60 a	67,50 b	44,70 b
IAC 15	69,30 a	100,00 a	69,30 a
IAC 90	66,00 a	97,50 a	64,29 a
IAC 576	71,30 a	100,00 a	71,30 a
IAPAR 5017	71,75 a	77,50 b	56,00 a
Baianinha	73,40 a	100,00 a	73,40 a
Cascuda	66,00 a	95,00 a	62,33 a
P01	65,65 a	82,50 a	55,48 a
P02	73,40 a	100,00 a	73,40 a
<b>CV (%)</b>	<b>12,15</b>	<b>20,71</b>	<b>25,36</b>
<b>Média</b>	<b>64,80</b>	<b>83,57</b>	<b>55,78</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

As cultivares Fécula Branca, Fibra e IAC 12 apresentaram menor proporção relativa da área foliar de suas plantas atingida pela fumagina, quando comparadas às demais cultivares. Com relação à intensidade da incidência de fumagina na região atacada da planta, observou-se que as menores médias foram conseguidas com as cultivares Fécula Branca, IAC 12, IAC 13, IAC 14 e IAPAR 5017, ao passo que as demais cultivares tiveram uma incidência mais severa de fumagina nas folhas.

A relação entre a incidência de fumagina e a sua intensidade resultou no índice de severidade de fumagina nas plantas, que fornece um panorama geral da resistência das cultivares a esta moléstia. De acordo com os dados fornecidos por este índice, as cultivares Fécula Branca (29,82%) e IAC 12 (23,02%) foram as que apresentaram menores médias. As cultivares Fibra (46,18%), IAC 13 (50,20%) e IAC 14 (44,70%) apresentaram valores intermediários, ao passo que as demais cultivares, apresentaram maiores índices de severidade de fumagina, em alguns casos superiores a 70%, como as cultivares IAC 576, Baianinha e P02.

As cultivares Fécula Branca e IAC 12 foram as mais resistentes à incidência e severidade de fumagina, causadas pelo ataque de mosca branca. Esta moléstia consiste de um fungo (*Capnodium* sp.) que se desenvolve a partir de excrementos do inseto, podendo recobrir toda a superfície foliar, provocando a redução da área fotossintética e causando dificuldades no processo respiratório das plantas (Moreira et al., 2006). Trata-se, portanto, de um dano indireto causado pela mosca-branca (Schmitt, 2002), que pode refletir negativamente na produtividade de raízes tuberosas e nos seus teores de massa seca e de amido.

## Conclusões

- A cultivar de mesa IAC 576 e as de uso industrial IAC 13, IAC 14, IAC 15, IAPAR 5017, Baianinha, Cascuda e Fibra (testemunha) apresentaram boa performance produtiva em pelo menos um dos ambientes avaliados.
- Dentre as cultivares para uso industrial avaliadas, a Cascuda destacou-se entre as de maior produção de raízes tuberosas e de massa seca em todos os ambientes avaliados.
- A superioridade da cultivar Cascuda quanto ao índice de colheita em todos os ambientes avaliados evidencia a elevada eficiência deste genótipo em destinar para as raízes tuberosas, a maior parte dos carboidratos produzidos durante a fotossíntese.
- As cultivares IAC 12 e Fécula Branca apresentaram maior resistência à incidência de fumagina, causada pela mosca branca (*Bemisia* sp.).
- As cultivares Cascuda e IAC 14 podem ser recomendadas para cultivo comercial na região do Vale do Ivinhema, sendo esta última recomendada, principalmente, para solos de baixa fertilidade.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao SEBRAE-MS pelo auxílio à realização do trabalho, ao Ministério da Integração Nacional pelo financiamento do projeto e ao Técnico Agrícola Júlio Aparecido Leal, pelo fundamental apoio nas atividades de campo.



## Referências

- ARIAS, E. R. A.; ARIAS, S. M. S.; MARTINS, C. S.; PEREIRA, F. A. R.; OTSUBO, A. A. Avaliação da produtividade e da matéria seca de raízes em seis cultivares de mandioca tipo indústria, em Campo Grande, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande, MS. **Ciência e tecnologia para a raiz do Brasil**: anais. Campo Grande, MS: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 1 CD-ROM.
- BELLOTTI, A. C. Arthropod pests. In: HILLOCKS, R. J.; THRESH, J. M.; BELLOTTI, A. C. (Ed.). **Cassava**: biology, production and utilization. Wallingford: CABI, 2002. p. 209-235.
- CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. S. Importância, potencialidades e perspectivas do cultivo da mandioca na América Latina. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Agricultura**: tuberosas amiláceas latino americanas. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 29-47. (Cultura de tuberosas amiláceas latino americanas, 2).
- CONCEIÇÃO, A. J. **A mandioca**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1981. 382 p.
- DORETTO, M. **Distribuição da cultura da mandioca no Paraná nos anos 80**. Londrina: IAPAR, 1993. 19 p. (IAPAR. Informe de pesquisa, 102).
- FUKUDA, W. M. G.; CALDAS, R. C.; FUKUDA, C. Comportamento de cultivares e clones de mandioca resistentes à bacteriose. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 2, n. 2, p. 23-31, 1983.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. **Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1998. 38 p. (Embrapa-CNPMPF. Documentos, 78).

FUKUDA, W. M. G.; SILVA, S. O. Melhoramento de mandioca no Brasil. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 242-257. (Cultura de tuberosas amiláceas latino americanas, 2).

GOMEZ, S. A.; DUARTE, M. M.; ROHDEN, V. S. Flutuação populacional de *Bemisia* sp. (Homoptera: Aleyrodidae) em mandiocais de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande, MS. **Ciência e tecnologia para a raiz do Brasil**: anais. Campo Grande, MS: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 1 CD-ROM.

GROSSMANN, I.; FREITAS, A. C. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em raízes de mandioca. **Revista Agrônômica**, Porto Alegre, v. 14, p. 75-80, 1950.

HOBMAN, F. R.; HAMMER, G. L.; SHEPHERD, R. K. Effects of planting time and harvest age on cassava (*Manihot esculenta*) in Northern Australia. II. Crop growth and yield in a seasonally-dry environment. **Experimental Agriculture**, London, v. 23, n. 4, p. 415-424, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de recuperação automática. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 20 ago. 2006.

KAWANO, K.; AMAYA, A.; DAZA, P.; RIOS, M. Factors affecting efficiency of hybridization and selection in cassava. **Crop Science**, Madison, v. 18, n. 3, p. 373-376, 1978.

KVITSCHAL, M. V.; VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SAGRILO, E.; BRUMATI, C. C.; MANZOTI, M.; BEVILAQUA, G. Avaliação de clones de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para indústria na região Noroeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 299-304, 2003.

LENIS, J. I.; CALLE, F.; JARAMILLO, G.; PEREZ, J. C.; CEBALLOS, H.; COCK, J. H. Leaf retention and cassava productivity. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 95, n. 2/3, p. 126-134, 2006.

LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. C. **Cultura da mandioca**. Campinas: CATI, 1993. 41 p. (CATI. Boletim técnico, 211).

MOREIRA, M. A. B.; FARIAS, A. R.; ALVES, M. C. S.; CARVALHO, H. W. L. de. **Alternativas para o controle da mosca-branca, *Aleurothrixus aepim* na cultura da mandioca em Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 4 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado técnico, 56).

SCHMITT, A. T. Principais insetos e pragas da mandioca e seu controle. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Agricultura: tuberosas amiláceas latino americano**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 350-369. (Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, 2).

VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; MAIA, R. R.; SAGRILO, E.; SIMON, G. A.; LIMA, R. S. Avaliação de cultivares de mandioca na região Noroeste do Paraná. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 69-75, 2000.

WILLIAMS, C. N. Growth and productivity of tapioca (*Manihot utilíssima*, Pohl). IV. Development and yield of tubers. **Experimental Agriculture**, London, v. 10, n. 1, p.9-16, 1974.

ZATARIN, M.; MAIOR, J. A. B.; VALLE, T. L.; DAINEZI, L. C.; MARQUES, J. M. Desempenho agrônômico de clones e variedades elites de mandioca em Sete Quedas, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande, MS. **Ciência e tecnologia para a raiz do Brasil: anais**. Campo Grande, MS: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005a. 1 CD-ROM.

ZATARIN, M.; MAIOR, J. A. B.; VALLE, T. L.; DAINEZI, L. C.; OLIVEIRA, A. Potencial agrônômico de clones e variedades elites de mandioca nas condições de Campo Grande, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande, MS. **Ciência e tecnologia para a raiz do Brasil: anais**. Campo Grande, MS: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005b. 1 CD-ROM.

ZATARIN, M.; MAIOR, J. A. B.; VALLE, T. L.; DAINEZI, L. C.; SILVA, T. P. Avaliação de clones e variedades elites de mandioca em Ivinhema, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande, MS. **Ciência e tecnologia para a raiz do Brasil**: anais. Campo Grande, MS: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005c. 1 CD-ROM.



**Embrapa**

---

**Agropecuária Oeste**

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

