



**Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Oeste do Estado de São Paulo**

***Evaluation of the Cassava Cultivate on the Western of São Paulo State***

**José Salvador Simoneti Foloni<sup>1</sup>, Carlos Sérgio Tiritan<sup>2</sup>, Diego Henriques Santos<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Soja. Rodovia Carlos João Strass, s/n, CP 231, CEP 86001-970, Londrina-PR. e-mail: sfoloni@embrapa.br

<sup>2</sup> Universidade do Oeste Paulista – Unoeste . Faculdade de Agronomia.

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista – UNESP. Faculdade de Ciências Agrárias – FCA.

Recebido em: 21/08/2009

Aceito em: 09/09/2010

**Resumo.** A mandioca é uma espécie nativa brasileira e encontra-se distribuída em todo o território nacional. O experimento, conduzido no município de Álvares Machado-SP, teve por objetivo comparar os resultados de produtividade, matéria seca e renda entre 12 cultivares de mandioca na a região de Presidente Prudente, oeste do Estado de São Paulo. As 12 cultivares de mandioca avaliadas foram: Branca de Santa Catarina, Amarelinha Usina, IAPAR 5017, Mico, IAC 85, IAPAR 11054-3, Fécula Branca, Baianinha, Ivar, Olho Junto, IAPAR 11072-3 e Pionera IAPAR-19. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos ao acaso, com 12 cultivares e quatro repetições. Avaliou-se a altura das plantas, o diâmetro do caule, número de hastes por planta, produtividade, teor de água, matéria seca e rendimento de amido. As cultivares mais adaptadas para região, com base nos resultados do experimento, foram a Pioneira Iapar 19 e a IAC 85, para um ciclo de cultivo.

**Palavras-chave.** *Manihot esculenta*, rendimento de amido, matéria seca.

**Abstract.** The cassava is a Brazilian native species and it's distributed by the whole national territory. The experiment was carried out in Álvares Machado-SP aimed to compare the productivity dry matter and rent of twelve cultivates of cassava at Presidente Prudente region, western of São Paulo State. The cultivates evaluated were Branca de Santa Catarina, Amarelinha Usina, IAPAR 5017, Mico, IAC 85, IAPAR 11054-3, Fécula Branca, Baianinha, Ivar, Olho Junto, IAPAR 11072-3 and Pionera IAPAR-19. The experimental design was a complete block design with twelve treatments and four replications. It was evaluated plants height, stem diameter, number of stems by plant, productivity, water content, dry matter and starch yield. With base in the results of the experiment the cultivates Pioneira Iapar 19 and IAC 85 were more adapted for area for one cultivation cycle.

**Key-words.** *Manihot esculenta* Crantz, starch revenue, dry matter.

### **Introdução**

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie nativa do Brasil e está distribuída em todo o território nacional (Valle, 2005), empregando cerca de dois milhões de pessoas considerando toda a cadeia produtiva. A agricultura familiar é responsável por 84% da produção de mandioca no País (MDA, 2005) e o consumo *per capita* de raízes (51 kg hab<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) supera a média mundial de 17 kg hab<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (FAO, 2005).

De acordo com Calvo & Bolanos (2001), a mandioca é uma planta heliófila, perene,

arbustiva, pertencente à família das euforbiáceas. Tolerante a seca, possui ampla adaptação as mais variadas condições de clima e solo. Originária do continente americano, provavelmente do Brasil central, foi amplamente cultivada pelos nativos na época do descobrimento e depois disseminada por outros continentes pelos portugueses. É considerada de grande importância para a América Tropical, onde constitui-se uma das principais fontes de carboidratos, disponível aos extratos sociais de baixa renda.

A cultura da mandioca pode ser explorada por pequenos produtores familiares até grandes



fornecedores de matéria-prima para a indústria. Para Montaldo (1972), a cultura da mandioca, além de representar a base da alimentação para uma grande parte da população mundial, é um dos cultivos mais importantes para os trópicos, onde a planta pode ser utilizada de forma integral, sendo as raízes empregadas na alimentação (humana e animal) e na indústria, enquanto as hastes e as folhas servem, principalmente, como fonte de proteína na alimentação animal.

Da mandioca são produzidos a fécula (amido), a farinha de mandioca, o farelo de mandioca, utilizado na alimentação animal e para flotação de minério de ferro, dentre outros inúmeros derivados. De acordo com Jardine (2006), a fécula é o subproduto com maior diversificação de mercado. Além de ser consumida *in natura* na composição de molhos, embutidos e pão de queijo, pode ser submetida a procedimentos químicos, dando origem a mais de mil tipos de amidos modificados. Desta forma, é possível encontrar a mandioca desde a linha de produção de xaropes até a liga da massa do papel.

Segundo Agrianual (2006), a produção brasileira de mandioca em 2005 foi de aproximadamente 26,5 milhões de toneladas de raiz de mandioca em pouco mais de 2,0 milhões de hectares plantados. O Estado de São Paulo ocupa atualmente o sexto lugar no *ranking* de produção e o décimo segundo em área cultivada com mandioca no país.

Segundo dados do Instituto de Economia Agrícola (2005) e de Jardine (2006), a produtividade média da cultura da mandioca nas regiões sul, sudeste e centro oeste oscila entre 25 e 30 toneladas por hectare, contra a média de 10 toneladas por hectare obtida nas regiões norte e nordeste. No Estado de São Paulo a concentração do cultivo encontra-se na região oeste, principalmente nos municípios de Ourinhos, Assis e Presidente Prudente.

A região de Presidente Prudente apresenta temperatura média anual de 25°C, precipitação pluviométrica irregular, veranicos e solos de baixa fertilidade, sendo grande parte das unidades produtoras representadas por pequenas propriedades, com baixa tecnologia e baixa capacidade de investimento, sendo a mandioca uma cultura considerada de baixo risco para estas condições.

Aumentar a produtividade e, principalmente, o teor de amido tem sido o propósito dos programas de melhoramento genético. Conceição (1987) relata que o ideal é que as cultivares apresentem teores de amido superior a 30%. A escolha da cultivar deve estar de acordo com o objetivo da exploração, se para alimentação humana *in natura*, uso industrial ou forrageiro, e a que melhor se adapte às condições da região. Segundo Takahashi et al. (2002), a cultivar Olho Junto pode atingir produtividade de até 50 t ha<sup>-1</sup> em dois ciclos de cultivo, com teores de até 38,3% de matéria seca e 33,6% de amido.

A cultivar Fécula Branca é bastante cultivada no oeste do estado do Paraná e apresenta boa produtividade, principalmente em dois ciclos de cultivo, atingindo produtividade média de 50 t ha<sup>-1</sup>, segundo Takahashi et al. (2002). Por possuir alto teor de amido, esta cultivar é indicada para industrialização, principalmente para fécula.

Ainda segundo Takahashi et al. (2002), a área plantada com a cultivar Mico vem sendo reduzida ao longo dos últimos anos pois, apesar de apresentar boa produtividade no primeiro ciclo de cultivo, ocorre a formação de um oco na porção central das raízes no segundo ciclo, com conseqüente perda de rentabilidade. Já Sangoi & Kruse (1993), em trabalhos conduzidos no município de Correia Pinto-SC, mostraram que a cultivar Mico é altamente eficiente no acúmulo de matéria seca, além de ser um material promissor tanto em utilização direta, como progenitora de futuras cultivares.

Segundo Vidigal Filho et al. (2000), em relação à produção de raízes tuberosas, as cultivares Fécula Branca, Mico e Fibra mostraram-se mais produtivas na média de três anos. A cultivar Fécula Branca apresentou os maiores teores de matéria seca nas raízes tuberosas, enquanto a Mico mostrou-se mais resistente à bacteriose e a Fécula branca a melhor em produtividade. Vale lembrar que a produtividade está ligada a outros fatores, não apenas a genética da planta. Guerra et al. (2003), por exemplo, utilizando diferentes espaçamentos de plantas, verificou uma redução linear da produtividade com o aumento da densidade de plantio, demonstrando que, em maiores populações, a cultura da mandioca apresenta perdas significativas de produtividade. Amabile et al. (1994), estudando o efeito da adubação verde



em mandioca, observaram aumento significativo na produção quando a mandioca foi plantada em fileira dupla, com o adubo verde a *Crotalaria juncea*. Já em relação ao rendimento de amido não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Para consumo humano é de grande importância que as cultivares apresentem teores de ácido cianídrico (HCN) inferior a 100 ppm (100 mg kg<sup>-1</sup> de raízes). O teor de HCN varia com a cultivar, com o ambiente e com o estado fisiológico da planta e é um fator decisivo na escolha da cultivar. Outros caracteres de natureza qualitativa também são importantes, como o tempo de cozimento das raízes, que varia de acordo com a cultivar, condições ambientais e estado fisiológico da planta. Outras características referentes à qualidade, tais como ausência de fibras na massa cozida, resistência à deterioração pós-colheita, facilidade de descascamento das raízes e raízes bem conformadas são também importantes para o mercado consumidor de mandioca in natura, segundo Embrapa (2006).

Como o teor de HCN nas raízes é liberado durante o processamento, na indústria podem ser utilizadas tanto cultivares de mandioca mansas, como bravas.

As cultivares de mandioca apresentam adaptação específica a determinadas regiões e dificilmente uma mesma cultivar comporta-se de forma semelhante em todos os ecossistemas. Um dos motivos para isso é o grande número de pragas e doenças que afetam o cultivo, restritas a determinados ambientes. Isso justifica, em parte, a grande diversidade de cultivares utilizadas pelos agricultores de mandioca do Brasil (Embrapa, 2006).

Devido à região de Presidente Prudente possuir condições favoráveis de solo e clima para o cultivo da mandioca, além de indústrias para o processamento desta matéria-prima, o estudo do comportamento das variedades na região se faz necessário para que se possa fazer a recomendação de variedades mais adaptadas para a região. Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo comparar os resultados de produtividade, matéria seca e rendimento de amido entre doze cultivares de mandioca na região de Presidente Prudente, oeste do estado de São Paulo.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em campo, no município de Álvares Machado-SP, localizado nas coordenadas geográficas 51°26'00" de longitude, 22°07'30" de latitude e 433 metros de altitude, durante o ano agrícola 2005/06, em área de ocorrência de Argissolo Vermelho Amarelo distroférico, de textura médio-argilosa, classificado de acordo com Embrapa (1999). Foram coletadas amostras para caracterização de atributos químicos (Raij et al., 2001), na camada 0 – 20 cm, com os seguintes resultados: pH (CaCl<sub>2</sub> 1 mol L<sup>-1</sup>) 5,5; 09 g dm<sup>-3</sup> de MO; 05 mg dm<sup>-3</sup> de P<sub>resina</sub>; 15 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de H+Al; 1,2 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K; 10 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca; 08 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg; 19 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de SB; 34 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de CTC; 56% de saturação por bases (V).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, que significa ser tropical com estação chuvosa e quente bem definida entre os meses de setembro a março, e inverno seco com temperaturas amenas entre os meses de abril a setembro.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram definidos pelas cultivares de mandioca: Branca de Santa Catarina, Amarelinha Usina, IAPAR 5017, Mico, IAC 85, IAPAR 11054-3, Fécula Branca, Baianinha, Ivar, Olho Junto, IAPAR 11072-3 e Pionera IAPAR-19, que foram escolhidas em função das recomendações regionais.

Foi realizado o preparo convencional do solo com aragem e gradagem antes do plantio. A adubação de plantio foi realizada de acordo com Raij et al. (1997), sendo 300 kg ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 08-28-16. As manivas, com tamanho médio de 10 a 15 cm e diâmetro médio de 1,5 cm, foram plantadas horizontalmente em sulcos com aproximadamente 10 cm de profundidade.

O plantio do experimento foi realizado no dia 15 de outubro de 2005. Cada parcela experimental constou de quatro linhas de 6,0 m de comprimento, espaçadas de 0,90 m entre linhas e 0,50 m entre covas, proporcionando um estande de 22.222 plantas por hectare, sendo o número de planta por bloco constante, igual a 32 plantas. Realizou-se, durante o experimento, capinas periódicas para o controle de plantas daninhas, e não foi necessário o controle de pragas e doenças.



No dia 5 de setembro de 2006 realizou-se o corte. Colheu-se todas as plantas das duas linhas centrais de cada parcela. Avaliou-se a altura média das plantas, expressa em cm, obtida pela mensuração da altura de todas as plantas das duas linhas centrais, na colheita; o número médio de hastes por planta, obtido pela razão entre a soma do número de brotações das manivas-mãe e o respectivo número de plantas submetidas à avaliação; o diâmetro médio do caule, expresso em cm, obtido pela mensuração do diâmetro caulinar de todas as plantas, a uma altura de 5 cm do solo, por meio de um paquímetro; o teor de matéria seca e o rendimento de amido, expressos em porcentagem, foram obtidos a partir de uma amostra de 3 kg de raízes, colhida sem cada parcela experimental, conforme método descrito por Grossmann & Freitas (1950); a produtividade média da raiz, expressa em ton ha<sup>-1</sup>, obtido pela pesagem de todas as plantas das duas linhas centrais das parcelas experimentais; além do teor de água, expresso em porcentagem, no Laboratório de Tecidos Vegetais da Universidade do Oeste Paulista.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando-se aleatório o efeito de bloco e fixo o efeito de cultivares, utilizando-se o aplicativo computacional Genes (Cruz, 2001).

### **Resultados e Discussão**

Na Tabela 1 encontram-se os resultados de produtividade, teor de água, massa seca e rendimento de amido de doze cultivares de mandioca aos 11 meses após o plantio. Os dados de produtividade, massa de matéria seca e rendimento de amido apresentaram diferença estatística a 1% de probabilidade, enquanto a variável teor de água apresentou diferenças significativas a 5% de probabilidade. Analisando a produtividade média das cultivares verifica-se que as cultivares mais produtivas foram Pioneira Iapar 19, IAC 85, Iapar 5017, Amarelinha Usina, Olho Junto e Ivar. Estas cultivares também foram as que mais se destacaram quanto ao teor de matéria seca. Porém não é possível afirmar que as cultivares mais produtivas foram, também, as que apresentaram a maior renda, uma vez que a

cultivar pode apresentar elevada produção de massa seca de raiz, mas não apresentar o maior rendimento de amido. Pioneira Iapar 19 e IAC 85 foram as cultivares que se destacaram tanto em produtividade quanto em rendimento de amido, não apresentando diferenças estatísticas entre si. Os valores de rendimento de amido são de grande importância, pois a fécula, composto obtido através do processamento das raízes, pode ser empregado em diferentes funções, como na produção de embutidos, adesivos, cervejarias, papelarias, drogarias, lavanderias, explosivos, sapatarias, tintas, perfuração de poços de petróleo, confeitarias e na culinária (Lima, 2001).

Quanto as cultivares menos produtivas, verificou-se que a Mico e a Iapar 11072-3 apresentaram os menores teores de massa seca e rendimento de amido. Takahashi et al. (2002) relatam que a cultivar Mico tem perdido áreas de cultivo a cada ano, uma vez que perde rentabilidade no segundo ciclo de cultivo.

A cultivar Baianinha apresentou o maior rendimento de amido entre as cultivares avaliadas, não diferindo, no entanto, das cultivares Pioneira Iapar 19 e IAC 85. Apesar de apresentar rendimento elavado, a produção de matéria seca foi baixa em relação às cultivares Pioneira IAPAR 19, IAC 85 e IAPAR 5017. Lorenzi (2003) também encontrou diferenças entre variedades de mandioca para as características porcentagem de matéria seca e amido da raiz tuberosa. A matéria seca e o amido estão ligados à idade da cultura e às condições climáticas, principalmente, ao índice pluviométrico, além de serem características varietais importantes (Toro & Caña, 1982).

O teor de matéria seca é a característica que determina o maior ou menor rendimento industrial das raízes, uma vez que está diretamente relacionado aos diversos produtos derivados da mandioca (Sarmiento, 1997). É desejável que as variedades responsáveis pelas maiores produções de raízes tuberosas sejam também aquelas que tenham os maiores teores de matéria seca, maximizando, assim, o rendimento do produto final por unidade de área cultivada (Vidigal Filho et al., 2000).

**Tabela 1.** Produtividade a campo, teor de água, massa da matéria seca (MMS) e rendimento de amido (RA) de doze cultivares de mandioca, aos 11 meses após o plantio

Cultivares	Produtividade (ton ha <sup>-1</sup> )	Teor de Água (%)	MMS (Mg ha <sup>-1</sup> )	RA (%)
Pioneira IAPAR 19	24,41a	59,00 ab	9,97 a	20,35 ab
IAC 85	24,34 a	60,00 ab	9,76 a	20,50 ab
IAPAR 5017	23,25 ab	62,75 a	8,75 ab	18,30 c
Amarelinha Usina	20,94 abc	63,50 a	7,73 ab	19,70 bc
Olho Junto	20,66 abc	61,25 ab	8,03 ab	20,17 b
Ivar	20,54 abc	62,25a	7,75 ab	19,83 bc
Fécula Branca	18,72 bcd	59,00 ab	7,69 ab	20,02 b
Branca SC	17,29 cd	60,50 ab	6,84 b	19,47 bc
IAPAR 11054-3	17,15 cd	64,00 a	6,18 b	18,92 c
Baianinha	16,46 cd	58,00 b	6,88 b	21,32 a
Mico	15,84 cd	62,75 a	5,90 b	18,35 c
IAPAR 11072-3	14,81 d	63,25 a	5,51 b	18,80 c
Média geral	19,53	61,35	7,58	19,65
DMS	5,51	4,02	2,37	1,06
Causas da variação	Produtividade	Teor de água	MMS	RA
Cultivar	3,01**	2,08*	2,98**	6,23**
CV (%)	19,62	4,56	21,69	3,74

Médias seguidas das mesmas letras são iguais estatisticamente pelo teste t a 5% de probabilidade. \* e \*\* significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo. CV: coeficiente de variação. DMS: diferença mínima significativa pelo teste t a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Altura de plantas, número de hastes por planta (NHP) e diâmetro dos caules de doze cultivares de mandioca, aos 11 meses após o plantio.

Cultivar	Altura de Plantas (m)	NHP (unidade)	Diâmetro do Caule (mm)
Pioneira IAPAR 19	2,51 a	2,17 a	23,92 a
IAC 85	2,40 a	1,67 a	24,74 a
IAPAR 5017	2,62 a	2,08 a	25,61 a
Amarelinha Usina	2,06 a	1,50 a	23,90 a
Olho Junto	2,48 a	1,96 a	25,45 a
Ivar	2,13 a	1,79 a	24,56 a
Fécula Branca	2,39 a	1,37 a	25,51 a
Branca Santa Catarina	2,43 a	2,21 a	22,27 a
IAPAR 11054-3	2,57 a	1,96 a	25,38 a
Baianinha	1,90 a	1,54 a	20,49 a
Mico	2,58 a	1,80 a	25,50 a
IAPAR 11072-3	2,66 a	1,92 a	25,59 a
Média Geral	2,39	1,89	
Causas da variação	Altura de Plantas	NHP	Diâmetro do Caule
Cultivares	4,85**	2,68*	4,19**
DMS	0,31	0,61	2,17
CV (%)	9,11	13,24	12,75

\* e \*\* significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo. CV: coeficiente de variação. DMS: diferença mínima significativa pelo teste t a 5% de significância.



Avaliando a altura de plantas, o número de hastes por planta e o diâmetro do caule (Tabela 02), observa-se que as cultivares não apresentaram diferenças estatisticamente significativas quanto a estes parâmetros de desenvolvimento, embora existam diferenças de produtividade e rendimento de amido entre elas.

### Conclusão

As cultivares de mandioca Pioneira Iapar 19 e IAC 85, no primeiro ciclo de cultivo, se mostraram mais produtivas, com boa produção de matéria seca de raiz e rendimento de amido e com características favoráveis para cultivo na região oeste do estado de São Paulo.

### Referências

AGRIANUAL. **Anuário Estadístico da Agricultura Brasileira**. São Paulo, FNP/M&S, 2006, 521p.

AMABILE, R.F.; CORREIA, J.R.; FREITAS, P. L. de; BLANCANEAUX, P.; RAMOS, J.G.A. Efeito do manejo de adubos verdes na produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.29, n.8, p.1193-1199, 1994.

CALVO, C.; BOLANOS, E. Comparison of three damaged leaf parts renewal methods on Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) control and fruit quality. **Corbana**, São José, v.27, p.1-12, 2001.

CONCEIÇÃO, A.J. **A mandioca. Cruz das Almas**. Livraria Nobel, 3º. ed., 1987, p.27-361.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Versão Windows, aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, Embrapa, 1999. 412 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologia de Produção de Soja - Região Central do Brasil - 2007**. (Sistemas de

Produção - Embrapa Soja), Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p.

FAO, Food & Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat**. Disponível em: <http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl>. Acesso em: 14 de julho de 2005.

GUERRA, A.F. **Produtividade e qualidade de raízes de mandioca em resposta ao regime hídrico e a densidade de plantio**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrado, 2003.

GROSSMANN, I.; FREITAS, A.C. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em raízes de mandioca. **Revista Agronômica**, Porto Alegre, v. 160, n. 4, p. 75-80, 1950.

IEA, Instituto de Economia Agrícola. **Banco de dados**. Disponível em <http://www.iea.sp.gov.br/>. Acesso em: 6 de janeiro de 2005.

JARDINE, J.G.; MANCINI, A.L.; NESHICH, G.; Borro, L.C.; YAMAGISHI, M.E.B.; FALCAO, P.R.K.; OLIVEIRA, S.R.M.; SANTOS, E.H.; MAZONI, I.; HIGA, R.H. Predicting enzyme class from protein structure using Bayesian classification. **Genetics and Molecular Research**, v.5, n.1, p.193-202, 2006.

LIMA, U.A; AQUARONE, E.; BORZANI, W., SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial**, v. 3. São Paulo: Blucher, 2001.

LORENZI, J.O. **Mandioca**. Campinas: CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1. ed. (CATI. Boletim Técnico, 245), 2003, 116 p.

MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília: MDA, 2005.

MONTALDO, A. **Cultivo de raízes y tuberculos tropicales**. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Lima, Peru, 1972, 257 p.

RAIJ, B.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 284p.



RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).

SANGOI, L.; KRUSE, N.D. Acúmulo e distribuição de matéria seca em diferentes frações da planta de mandioca no planalto catarinense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, p.1151-1164, 1993.

SARMENTO, B.S. **Caracterização da fécula de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no período de colheita de cultivares de uso industrial**. 1997. 162 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TAKAHASHI, M.; FONSECA JR., N.S.; TORRECILLAS, S.M. (Org.). **Mandioca no Paraná: antes agora e sempre**. Curitiba: IAPAR, 2002. p.59-89. Circular Técnica, 123.

TORO, J.C.; CAÑAS, A. **Determinacion del contenido de materia seca y almidon en yuca por el sistema de gravedad especifica**. In: Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Investigacion, produccion y utilizacion**. Cali, 1982, p.28-49.

VALLE, T.L. Mandioca: dos índios à agroindústria. **Revista ABAM - Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca**, v.3, n.11, p.24-25, 2005.

VIDIGAL FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G.; SCAPIM, C.A.; VIDIGAL, M.C.G.; 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.