

## **MANDIOCA: MÚLTIPLOS USOS NA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA**

**Antonio Carlos Pries Devide [i]**

Eng. Agr., Ms, PqC do Polo Regional do Vale do Paraíba/APTA  
[antoniodevide@apta.sp.gov.br](mailto:antoniodevide@apta.sp.gov.br)

**Cristina Maria de Castro**

Eng.Agr., Dr., PqC do Polo Regional do Vale do Paraíba/APTA  
[cristinacastro@apta.sp.gov.br](mailto:cristinacastro@apta.sp.gov.br)

A produção orgânica de mandioca no Brasil destina-se à exportação de tapioca (0,54%) e fécula (0,38%), mercadorias que atraem o consumidor estrangeiro (MDIC, 2008). Em relação à qualidade da raiz de mesa, apesar da pouca diferença visível, o produto orgânico tende a ser melhor porque segue normas baseadas em parâmetros internacionais, tais como a ausência de resíduos de pesticidas, o respeito ao meio ambiente e à justiça social dos trabalhadores empregados, que são características do produto orgânico, o qual também pode ser rastreado. Além dos carboidratos, as raízes de coloração mais amarela são excelentes fontes de carotenóides (VALLE *et al.*, 2009), e que associado à qualidade do produto orgânico pode ajudar no combate à carência de vitamina A em regiões de risco alimentar.

As pesquisas com essa cultura em Pindamonhangaba/SP datam desde o ano de 1947 na antiga Estação do IAC, atual Pólo Regional do Vale do Paraíba da APTA. Este artigo contém os resultados de pesquisas recentes focadas na transição agroecológica da cultura da mandioca de mesa.

### **Variedades de mandioca para a produção orgânica**

A produção orgânica de mandioca de mesa em São Paulo pode ser considerada uma exploração peri-urbana, sendo predominante a utilização da variedade IAC 576-70

'Amarelinha'. Os municípios de Mogi Mirim e São Roque abastecem Campinas e São Paulo; no Cone Leste Paulista, Guaratinguetá e São José dos Campos se destacam e em Santa Cruz do Rio Pardo há 100 hectares de mandioca orgânica (cv. IAC 14) resistente à bacteriose e ao superalongamento, cultivada para exportação de fécula orgânica.

A produção do litoral paulista, embora seja conduzida por caiçaras, não se caracteriza como orgânica devido o uso do fogo (roça de coivara). No estado do Rio de Janeiro o plantio destina-se ao consumo *in natura* e nas formas de farinha e polvilho. Seropédica, na região metropolitana, é o município que lidera a produção orgânica, realizada por assentados de reforma agrária com apoio de instituições de ensino, pesquisa e extensão. Registra-se o uso das variedades IAC 576-70 e Saracura (LOPES, 2003).

Na Região Sul, estado do Paraná, a mandioca lidera a lista de produtos orgânicos mais cultivados. No ano de 2005 colheram-se 21 mil toneladas desse alimento orgânico (SEAB, 2009), sendo a produção para mesa concentrada na região metropolitana de Curitiba. A produção de mandioca para a indústria situa-se nos municípios de Loanda e Paranavaí, e existe uma associação de produtores orgânicos no estado.

Em Santa Catarina, segundo Oltamari *et al.* (2002), 260 produtores são responsáveis por 1,6 t de raízes orgânicas/ano com a cv. Sangão (EPAGRI) recomendada pelo teor de matéria seca e resistência à bacteriose.

Na Região Norte, no estado do Amazonas, os pequenos produtores não utilizam produtos químicos, porém, o uso do fogo contraria as normas da produção orgânica. A Embrapa tem estimulado o plantio direto sob os resíduos triturados da vegetação espontânea e o uso da manipueira (líquido da prensagem da massa ralada da mandioca) como adubo.

Na Região Nordeste, o Estado da Bahia concentra diversos núcleos de produção orgânica, tais como Mata de São João, Conceição do Almeida, Santo Antonio de Jesus e Porto Seguro. No Recôncavo Baiano as variedades de mesa mais promissoras sob o manejo orgânico são a Saracura, Dourada e Aipim do Sul. A adequação de níveis de adubação e a utilização de genótipos melhorados são importantes para o cultivo orgânico (SILVA *et al.*, 2007).

Na Região Centro Oeste, estado de Mato Grosso do Sul, segundo Sacchi *et al.* (2006), são preconizadas para fins industriais as cultivares Espeto e Fécula Branca com melhores rendimentos em Dourados e Campo Grande, e a cv. IAC 90 que supera as demais sob

manejo orgânico em Campo Grande. Oliveira *et al* (2007) destacam a produtividade de 20 t/ha e um índice de colheita superior a 70 % em um ciclo. Para mesa, Padovan *et al* (2007) indicam os genótipos CPAO 2 e IAC 576-70 em Dourados a cv. IAC 576-70 em Campo Grande.

## **Experiências com mandioca na transição agroecológica**

### **Sistema de Plantio Direto (SPD) e de Cultivo Mínimo (SCM)**

O sistema de plantio direto (SPD) é uma das formas mais sustentáveis de se praticar a agricultura, pois preconiza a rotação de culturas e mantém os resíduos cobrindo o solo. Isso se reveste de importância para a cultura da mandioca devido às perdas de solo, que pode atingir 11 t de solo por hectare ao ano (MARGOLIS e CAMPOS FILHO, 1981), relacionado ao crescimento inicial lento e à reduzida área foliar no início e no final do ciclo, predispondo à erosão.

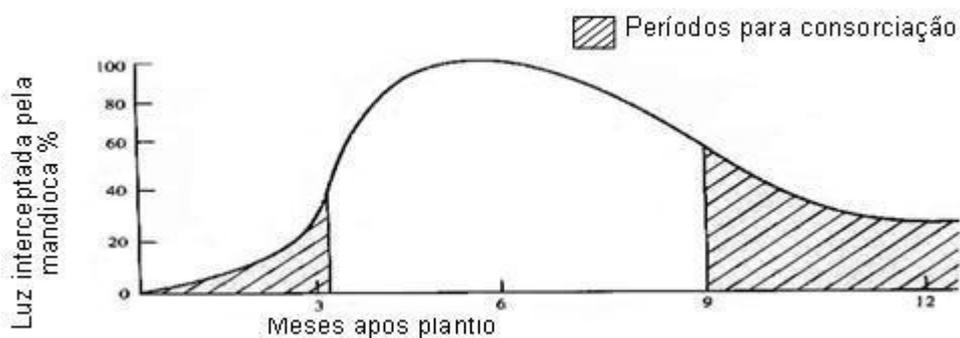
No ano de 2008, diversas culturas de cobertura foram avaliadas para o SPD da mandioca em Pindamonhangaba/SP. A *Brachiaria ruziziensis* proporcionou maior taxa de cobertura verde (80%), seguida pelo sorgo. A biomassa do sorgo persistiu por até 90 dias após o plantio direto da mandioca IAC 576-70, cobrindo o solo por mais tempo. Apesar do aporte de massa seca aquém do esperado devido à estiagem prolongada (3,7 t/ha de MS), as culturas de cobertura e o sistema de preparo do solo não influenciaram na produtividade da mandioca (média 19 t/ha). A maior taxa de decomposição e liberação dos nutrientes ocorreu entre 30 e 60 dias após o manejo, sendo que o cálcio foi o nutriente que persistiu por mais tempo na palhada e o potássio foi liberado de maneira mais rápida. O aporte de nutrientes das plantas de cobertura atendeu entre 10 e 44 % das necessidades da mandioca, sendo os menores suprimentos para fósforo e os maiores para nitrogênio. O SPD de mandioca é uma prática importante para reduzir perdas de nutrientes e solo durante o desenvolvimento inicial da mandioca (MELO *et al.*, 2009).

No ano de 2005, o plantio do Ensaio de Competição de Clones de Mesa do Instituto Agrônomo (ECCM-IAC) resultou em problemas de toxidez na parte aérea das mandiocas, apesar do pousio há cinco anos com *Brachiaria decumbens* que não recuperou o solo (pH=3,3 e V=28%). Sem correção da fertilidade obteve-se baixa produtividade comercial (9,0 t/ha) de raízes que não cozinharam e elevado descarte (ataque de cupins). A

fabácea *Centrosema pubescens* infestou o experimento e foi conduzida como adubo verde nas bordaduras. Cortada na floração aportou nitrogênio para a mandioca que ficou mais enfolhada e cobriu o solo rapidamente. No ano de 2006, o plantio do ECCM-IAC foi realizado após calagem e adubação obtendo-se produtividade de 35 t/ha com bom cozimento. Em 2007 repetiu-se o plantio do ECCM-IAC em sistema de cultivo mínimo (SCM) sob a vegetação espontânea. As raízes cozinharam melhor, porém com produtividade de 24 t/ha. No ano de 2008, cultivou-se aveia branca em pré-cultivo no inverno seguindo-se o plantio do ECCM-IAC em SCM, no mês de julho, após a roçada do cereal. Apesar da estiagem prolongada obteve-se produtividade de raízes de 33 t/ha com ótimo padrão culinário e ausência de podridões.

### Consórcio com a mandioca

O consórcio com a mandioca é realizado por agricultores familiares, dado que em monocultivo não se utilizam os períodos dos três primeiros meses e ao final do primeiro ciclo (Fig. 1).



**Figura 1. Interceptação de luz pela mandioca e períodos para consorciar (LEIHNER, 1983).**

A partir dos anos 1980, as pesquisas em Agroecologia assumiram o desafio de viabilizar o aporte de nutrientes, restringindo o uso de esterco de origem não certificada. A adubação verde em consórcios pode aportar nitrogênio no momento de maior exigência da cultura controlando ervas espontâneas e aproveitando melhor os nutrientes reciclados de horizontes mais profundos do solo (CASTRO, 2004). Em relação às leguminosas, devem ser

precoces para serem cortadas na floração, quando a mandioca se desenvolve mais intensamente. Entretanto, o consórcio não é recomendável para condições de reduzida disponibilidade de água (ESPÍNDOLA *et al.*, 1997).

**Consórcio de mandioca com adubos verdes:** foi avaliado o manejo orgânico dos clones de mesa de raízes amarelas - IAC 265-97 e IAC 06-01, comparados à cv. IAC 576-70, testando-se a adubação com esterco bovino (EB) e os adubos verdes feijão de porco (FP) e mucuna anã (MA) em consórcio nas entrelinhas da mandioca. Roçados na floração, aportaram maiores quantidades de massa fresca (7,5 t/ha) e seca (1,3 t/ha) que o esterco e não prejudicaram a produtividade da mandioca. O esterco aportou maiores quantidades de P, K e Mg, ao passo que o FP fixou 49 kg/ha de N e reciclou 30 kg/ha de Ca, quatro vezes mais desse nutriente que o EB.

A disponibilidade de N para a mandioca é importante para garantir um bom desenvolvimento vegetativo e proporcionar adequada cobertura do solo. A produtividade total de raízes (20 t/ha) e o rendimento dos clones (73 %) não diferiram da testemunha, com destaque para o clone IAC 06-01 com melhor desempenho comercial. O consórcio de mandioca com adubos verdes foi viável para o sistema, visando à conservação do solo e a autosuficiência da unidade familiar.



**Figura 2. Mandioca + Feijão de Porco**



**Figura 3. Mandioca + Mucuna anã**

**Consórcio de mandioca com milho e caupi:** foram avaliados quatro sistemas para a mandioca IAC 576-70: monocultivo e consórcios com milho, caupi e milho+caupi. O manejo orgânico foi padronizado e a área experimental irrigada para reduzir a competição interespecífica. Do milho, colheram-se espigas verdes e a parte aérea foi acamada na superfície do solo. O caupi foi incluído como adubo verde, cortado na floração e os resíduos mantidos na superfície do solo. Ambos os consortes ocuparam as entrelinhas da mandioca de modo alternado semeados na primeira capina. A cultivar IAC 576-70 se adaptou ao manejo orgânico com produtividade comercial (31 t/ha) similar entre monocultivo e consórcio. A inclusão do milho representou renda adicional ao produtor colhendo-se 18.125 espigas/ha o que corresponde a 5,1 t/ha. O caupi aportou 12 t/ha de matéria fresca (44 kg de N/ha) cobrindo o solo, com potencial controle à erosão.



**Figura 5 a 9. Consórcio mandioca + caupi + milho; experimento em faixa de mandioca em aléia de frutíferas perenes; cobertura do solo pelos resíduos de caupi, do milho e o solo descoberto (monocultivo de mandioca).**

### **Considerações Finais**

A mandioca de mesa é uma cultura rústica se comparada à maioria das hortícolas. Ela está adaptada a solos ácidos nas diversas regiões brasileiras. Tem ciclo longo e sem “picos” de demanda de nutrientes, além de sua associação com fungos micorrízicos e a capacidade em regular a taxa de crescimento, mantendo adequados níveis de nutrientes nos diferentes órgãos e tecidos. Por tudo isso é possível recomendá-la como cultura chave para a transição agroecológica de unidades convencionais em orgânicas.

## Referências

- ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de. **Adubação verde**: estratégias para uma agricultura sustentável. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997. 20 p. (Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia. Documentos, 42).
- LEIHNER, D. **Yuca em cultivos associados: manejo y evaluación**. Cali, Colômbia, CIAT – Centro Internacional de Agricultura Tropical, 80 p., 1983.
- LOPES, C. A. Efeito do consórcio entre mandioca e leguminosas na população de plantas espontâneas. 2003. 91p. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia), UFRRJ, Seropédica/RJ.
- MARGOLIS, E.; CAMPOS FILHO, O. R. Determinação dos fatores da equação universal de perdas de solo num Podzólico Vermelho-Amarelo de Glória de Goitá. In: Encontro Nacional de Pesquisa sobre Conservação do Solo, 3, 1980, Recife. **Anais...** Recife: SBCS: UFRPE: SUDENE: IPA, p.239-250, 1981.
- MELO, T. J. de.; DEVIDE, A. C. P.; CASTRO, C. M. de; SANT'ANA, R. F.; FELTRAN, J. C.; VALLE, T. L. Avaliações preliminares do Plantio Direto de Mandioca IAC 576-70. **RAT – Rev. Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, SP. v.1. p. 246-8. 2009. Disponível em: <http://www.cerat.unesp.br/xiiicbm/artigos.php>. Consultado em: 16/09/2010.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC. **Exportação Brasileira de Produtos Orgânicos** - Agosto-2006 a Dezembro-2008. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br>. Consultado em: 09 jun 2009.
- OLIVEIRA, A. de; PADOVAN, M. P.; ZATARIM, M.; MAIOR, J. A. B.; DAINEZE, L. C. Avaliação do potencial produtivo de cultivares de mandioca industrial desenvolvidas no sistema de produção orgânica em Campo Grande, MS. XII Cong. Bras. Mandioca. **Resumos**. Paranaíba. 2007. Disponível: <http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos>. Consultado: 04jun09.
- OLTRAMARI, A.C.; ZOLDAN, P.; ALTMANN, R. **Agricultura orgânica em Santa Catarina. Florianópolis**: Instituto Cepa/SC, 2002. 55p.
- PADOVAN, M. P.; OTSUBO, A. A.; ALVES, L. O.; OLIVEIRA, A. Genótipos de mandioca de mesa submetidos a manejo orgânico em diferentes regiões no Mato Grosso do Sul.

**Resumos.** XII Congresso Brasileiro de Mandioca. Paranaíba. 2007. Disponível em: <http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos>. Consultado em: 04 jun 2009. SACCHI, R. T.; SOARES, L.C.M.; PADOVAN, M. P.; OTSUBO, A.A.; MARTINS, C. S.; OLIVEIRA, A. Avaliação de cultivares de mandioca para fins industriais submetidos ao manejo orgânico. In: IV Cong. Bras. de Agroecologia, 2006, Belo Horizonte, MG. **Anais**, 2006, Belo Horizonte, MG.

SILVA, J. da; TEIXEIRA, R. P.; MESSIAS, A. R. Avaliação de variedades de mandioca de mesa em sistema de cultivo orgânico na região do Recôncavo Baiano.

**Resumos.** XII Congresso Brasileiro de Mandioca. Paranaíba. 2007. <http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume3/artigos>.

VALLE, T. L.; CARVALHO, C. R. L; CARVALHO, P. R. N.; DEVIDE, A. C. P.; FELTRAN, J. C. Melhoramento de mandioca de mesa para obtenção de variedades com alta qualidade culinária e nutricional. 3ad Annual Biofortification Meeting in Brazil. **Resumos**. Sergipe: Aracaju, 2009.