

## Produtividade e vigor do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e plantio direto sob manejo orgânico

### Yield and vigor of the yellow passion fruit tree planted in holes and in no-tillage under organic cultivation

Sebastião Elviro de Araújo Neto<sup>I\*</sup> Suzana Rodrigues de Souza<sup>II</sup> Cristina Szilagyí Saldanha<sup>II</sup>  
Yrle da Rocha Fontinele<sup>III</sup> Jacson Rondinelli da Silva Negreiros<sup>III</sup> Roberval Mendes<sup>IV</sup>  
José Marlo Araújo de Azevedo<sup>IV</sup> Elizangela Barboza de Lima Oliveira<sup>IV</sup>

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o vigor e a produtividade do maracujazeiro-amarelo plantado em diferentes tamanhos de cova e plantio direto sob manejo orgânico. O experimento foi conduzido de 2005 a 2007, no Setor de Agricultura Ecológica da Universidade Federal do Acre, em delineamento de blocos casualizados, constituídos de cinco tratamentos, quatro repetições e quatro plantas por parcela. Foram avaliados cinco tipos de preparo do solo:  $T_1$  cova do tamanho do torrão (0,19 x 0,063m) com adubação em cobertura;  $T_2$  cova de 0,30 x 0,30 x 0,30m com adubação de plantio na cova;  $T_3$  cova de 0,30 x 0,30 x 0,30m com adubação de plantio em cobertura;  $T_4$  cova de 0,50 x 0,50 x 0,50m com adubação de plantio na cova; e  $T_5$  cova de 0,50 x 0,50 x 0,50m com adubação de plantio em cobertura. O tamanho da cova e o plantio direto não influenciaram o vigor da planta e a biomassa de raízes. O número de frutos por planta e a produtividade, na segunda e na somatória das duas safras, foram maiores com plantio direto e com covas cúbicas de 0,30m. Após dois anos de cultivo, a densidade do solo foi maior na camada de 0-5cm de profundidade num raio de 20cm da planta para o plantio em covas de 0,50m com adubação na cova e menor para o plantio direto, não havendo diferença entre os demais tratamentos. O plantio direto ou o plantio em covas pequenas com dimensões de 0,30 x 0,30 x 0,30m proporcionou maior produtividade de maracujá que o plantio em covas maiores, mesmo não influenciando o vigor das plantas e a massa seca de raízes.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis f. flavicarpa*, agroecologia, sistema de plantio.

#### ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the yield and vigor of the yellow passion fruit tree planted in hole and no-tillage under organic system. The experiment was carried under experimental design in randomized blocks with five treatments and four replicates with four plants per plot. Five types of soil tillage:  $T_1$ - hole of the size of the clod (0.19 x 0.063m) with manuring in covering;  $T_2$ - hole of 0.30 x 0.30 x 0.30m with manuring addition in the hole;  $T_3$  - similar the  $T_2$ , with manuring in covering;  $T_4$  - hole of 0.50 x 0.50 x 0.50m with manuring addition in the hole; and  $T_5$  - similar the  $T_4$ , with manuring in covering were evaluated. The hole size and the no-tillage did not influence the vigor of the plant and root biomass. The number of fruits per plant and the yield in the second crop and in the total of the two crops were larger with holes of 0.30m and no-tillage. After 2 years of planting, the soil bulk density was larger in the depth of 0-5 cm to 20cm of the plant for the planting in holes of 0.50m with manuring addition and smaller for the no-tillage, there was no difference among the other treatments. The no-tillage or traditional system with holes of 0.30 x 0.30 x 0.30m, provided larger passion fruit yield than the traditional systems with holes of 0.50 x 0.50 x 0.50m, not having an influence in the vigor of the plant and the dry mass of roots.

**Key words:** *Passiflora edulis f. flavicarpa*, agroecology, planting system.

#### INTRODUÇÃO

A produção de maracujá no Brasil passa por forte retração. Essa retração é causada pela

<sup>I</sup>Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Acre (UFAC), BR 364, km 04, Distrito Industrial, 69915-900, Rio Branco, AC, Brasil. E-mail: selviro2000@yahoo.com.br. \*Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Curso de Agronomia, UFAC, Rio Branco, AC, Brasil.

<sup>III</sup>Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre, Embrapa, Rio Branco, AC, Brasil.

<sup>IV</sup>Curso de Mestrado em Produção Vegetal (UFAC), Rio Branco, AC, Brasil.

concorrência do suco produzido no Equador (principal concorrente brasileiro), baixando o preço do suco internacional e, conseqüentemente, os preços pagos aos agricultores. Esses agricultores, por sua vez passam a investir cada vez menos nos pomares, levando ao abandono da atividade e ocasionando forte queda da oferta de maracujá para indústria (MEIRELLES, 2006).

O preparo do solo com covas grandes para o plantio do maracujazeiro-amarelo é um dos fatores que onera o custo de implantação, exige mão-de-obra (FERREIRA & ARAÚJO NETO, 2007) e pode desestruturar o solo (SIRI-PRIETO et al., 2007). Mesmo assim, a literatura atual recomenda covas entre 0,30 x 0,30 x 0,30m a 0,50 x 0,50 x 0,50m, inclusive em sistema orgânico (SILVA & OLIVEIRA, 2001; PENTEADO, 2004). SIMÃO (1971) afirma que o limite do tamanho da cova deve ser estabelecido por critérios econômicos, pois tecnicamente as melhores covas são as maiores. Porém, sabe-se que, em cultivo orgânico, o revolvimento do solo, enterrando a camada orgânica, não trás benefícios para o solo e conseqüentemente para a planta (KHATOUNIAN, 2001), pois essa matéria orgânica poderá oxidar-se e transformar-se em ácidos fúlvicos que mobilizam  $Al^{+3}$  e  $Fe^{+3}$  e imobilizam cátions essenciais. Além disso, pode ocorrer a pulverização do solo e futura compactação (PRIMAVESI, 2002).

O não-revolvimento do solo e o uso de cultivo mínimo ou plantio direto melhoram a qualidade do solo, o que aumenta o carbono orgânico e a agregação das partículas diminui a densidade e aumenta a infiltração de água (HU et al., 2007; SIRI-PRIETO et al., 2007), fundamental para uma agricultura sustentável. Portanto, esses fatores estão diretamente relacionados a boas produtividades, à sanidade e ao vigor das plantas.

Além dos aspectos diretos na conservação do solo e do ambiente, o preparo do solo constitui-se em uma das técnicas demandantes de energia (mão-de-obra ou combustível) e, para uma agricultura sustentável, quanto menos energia for utilizada na produção de alimentos, maior será o balanço energético e menos resíduos serão lançados no ambiente (SOUZA & RESENDE, 2006).

Portanto, diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e o vigor do maracujazeiro-amarelo plantado em diferentes tamanhos de cova e plantio direto sob manejo orgânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 2005 a 2007, na Universidade Federal do Acre (UFAC), situada em

Rio Branco, Acre, na latitude 9° 57' 35" S, longitude 67° 52' 08" W e altitude de 168m.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco tratamentos, quatro repetições e quatro plantas por parcela seqüenciais na mesma linha de plantio. Os tratamentos corresponderam a diferentes preparos do solo: T<sub>1</sub> Plantio direto (cova do tamanho do torrão, medindo 0,19m x 0,063m e com adubação em cobertura); T<sub>2</sub> cova de 0,30 x 0,30 x 0,30m com adubação na cova; T<sub>3</sub> cova de 0,30 x 0,30 x 0,30m com adubação em cobertura; T<sub>4</sub> cova de 0,50 x 0,50 x 0,50m com adubação na cova; e T<sub>5</sub> cova de 0,50 x 0,50 x 0,50m com adubação em cobertura.

O plantio foi realizado no dia 23/11/2005, no espaçamento de 3,0 x 3,0m, em espaladeira vertical com um fio de arame a uma altura de 2m do solo. A polinização das flores ocorreu de forma natural, sem interferência humana.

A adubação básica de plantio foi feita de acordo com a análise do solo: pH - 4,5; P - 6,0mg dm<sup>-3</sup>; K - 0,31cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca - 1,5cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg - 1,10cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al - 0,50cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al - 2,09cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB - 2,99cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; T 5,08cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V 59%; e Matéria Orgânica (M.O.) 12,1g kg<sup>-1</sup>.

A calagem não foi realizada por ser um experimento em agricultura orgânica, com baixo uso de insumos externos. Além disso, o calcário (R\$500,00 t<sup>-1</sup>) e os fertilizantes têm preços elevados na região. As covas foram adubadas com 10L de composto orgânico, 6L de cama-de-aviário e 200g de termofosfato (Yoorin Master®). As covas foram abertas nas dimensões determinadas, e o adubo foi misturado com o próprio solo e retornado à cova. Nas covas com adubação em cobertura após a abertura destas e o plantio, o adubo foi distribuído próximo à muda. Três meses após o plantio, foram aplicados 20L de cama de aviário por planta, em cobertura para todos os tratamentos.

O preparo do solo constou apenas de roçagem, abertura de covas e cobertura viva com amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*) e feijão-guandu (*Cajanus cajan*). No primeiro ano, foi feita uma roçagem da braquiária (*Brachiaria decumbens*) para implantar o maracujazeiro e mais quatro capinas para implantar e estabelecer o amendoim-forrageiro e o feijão-guandu nas entrelinhas de plantio. O amendoim-forrageiro foi roçado mais três vezes no segundo ano, e o feijão-guandu foi podado duas vezes.

O experimento foi avaliado durante a vida útil das plantas, medindo o comprimento do ramo principal, do diâmetro do caule, da produtividade e do número de frutos por planta. Após a fase produtiva das plantas, foram avaliadas a massa seca de raiz e a densidade do solo próximo ao colo da planta.



Tabela 2 - Número de frutos por planta e produtividade de maracujazeiro-amarelo plantado em diferentes tamanhos de cova e plantio direto sob cultivo orgânico. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 2007\*.

Tratamentos	-----Nº de frutos por planta-----			-----Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )-----		
	1ª Safra	2ª Safra	Total	1ª Safra	2ª Safra	Total
Plantio direto + Adub./cobertura	21,8 a	61,2ab	83,0ab	3.829,3a	7.444,6ab	11.273,9ab
Covas de 30x30x30 + Adub./cova	15,5 a	79,3 a	94,8 a	2.736,8a	9.664,8 a	12.401,5 a
Covas de 30x30x30 + Adub./cobert.	25,3 a	73,3 a	98,6 a	4.177,5a	8.951,9 a	13.129,2 a
Covas de 50x50x50 + Adub./cova	10,0 a	36,8 c	46,8 c	1.795,3a	4.491,2 c	6.286,6 c
Covas de 50x50x50+Adub./cobert.	10,8 a	43,8bc	54,6bc	1.911,0a	5.331,4bc	7.242,3bc
Média	16,7	58,9	75,6	2.890,0	7.176,8	10.066,7
CV (%)	26,49	10,49	17,93	28,1	10,42	10,56

\* Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Em pesquisas com maracujazeiro-amarelo (QUEIRÓS, 1997), avaliando diferentes tamanhos e formas de covas (0,125m<sup>3</sup>), (0,205m<sup>3</sup>) e (0,285m<sup>3</sup>), não foi verificado efeito na produtividade e qualidade dos frutos de maracujazeiro-amarelo na Paraíba, embora o menor volume de solo revolvido nesse caso (0,125m<sup>3</sup>) corresponda a uma movimentação de solo próxima ao limite superior recomendado para essa cultura (SIMÃO, 1971; SILVA & OLIVEIRA, 2001; PENTEADO, 2004).

A produtividade das duas safras deste experimento foi de 10,2t ha<sup>-1</sup>, abaixo da produtividade da região para duas safras (16,8t ha<sup>-1</sup>). Essa baixa produtividade nos dois casos é causada em grande parte pela deficiência de polinização, um dos principais problemas do maracujá na região, decorrente da baixa população de abelhas polinizadoras (mamangavas) e do efeito negativo dos fatores abióticos (estiagem prolongada, precipitação pluviométrica excessiva na floração, solos com baixa fertilidade natural) e fatores bióticos (presença de abelhas silvestres e exóticas). Para aumentar a produtividade do maracujá orgânico na região, pode-se utilizar polinização artificial (CAMILLO, 2003), maior quantidade de adubo orgânico, aplicação de calda sulfocálcica e biofertilizantes (PENTEADO, 2004), variedades melhoradas para as condições locais (OLIVEIRA & RUGGIERO, 1998), dentre outras alternativas tecnológicas.

A produtividade no plantio direto não diferiu do plantio em covas de 0,30m e de 0,50m com adubação em cobertura. Porém, no plantio direto ou na abertura de covas pequenas, como de 0,30m, os gastos são menores com mão-de-obra, sendo assim mais rentável (FERREIRA & ARAÚJO NETO, 2007). Além disso, há a vantagem de proporcionar maior equilíbrio do solo, pois, segundo PRIMAVESI (2002), o revolvimento do solo,

enterrando a camada orgânica natural e aquela aplicada com a adubação orgânica, pode causar acúmulo de ácidos fúlvicos pela oxidação da matéria orgânica (M.O.) enterrada. Esses ácidos mobilizam Al<sup>+3</sup> e Fe<sup>+3</sup> e imobilizam cátions essenciais. Além disso, pode ocorrer a pulverização do solo (desestruturação natural) e a futura compactação, dificultando o crescimento radicular e o desenvolvimento da planta, o que, provavelmente, aconteceu nas covas de 0,50m com adubação na cova (Tabela 3).

Um dos problemas da desestruturação do solo com sistema de coveamento, principalmente com aterro da M.O., é a compactação. No presente estudo, verificou-se que a desestruturação do solo na confecção das covas não manteve essa densidade, pois, após dois anos de cultivo, a densidade do solo no local das covas era a mesma que o plantio direto, exceto quando foram feitas covas de 0,50m e adubação na cova, apresentando solo mais denso que o plantio direto na camada de 0-5cm a 20cm do colo (Tabela 3). Nos demais sistemas de plantio, a densidade praticamente não foi alterada em comparação ao plantio direto.

Na camada de 0-5cm de profundidade, há grande interferência biológica do solo promovida pela adubação em cobertura. SIRI-PRIETO et al. (2007) relatam que a não-inversão das camadas de solo durante seu preparo melhora a qualidade deste, aumentando o carbono orgânico, diminuindo a densidade e aumentando a infiltração de água. HU et al. (2007) afirmam que a longo prazo o plantio direto aumenta a agregação e a estabilidade dos agregados do solo.

## CONCLUSÃO

O plantio direto ou em covas pequenas com dimensões de 0,30 x 0,30 x 0,30m proporciona maior

Tabela 3 - Densidade aparente do solo a 10 e 20cm do caule de plantas de maracujazeiro-amarelo plantadas em diferentes tamanhos de cova e plantio direto sob cultivo orgânico. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 2007\*.

Tratamentos	-----Densidade aparente do solo (g cm <sup>-3</sup> )-----							
	-----à 10cm do caule-----				-----à 20cm do caule-----			
	0-5*	10-15	20-25	30-35	0-5	10-15	20-25	30-35
Plantio direto + Adub./cobertura	1,30a	1,38a	1,45a	1,46a	1,25 b	1,45a	1,48a	1,48a
Covas de 30x30x30 + Adub./cova	1,27a	1,35a	1,38a	1,47a	1,34ab	1,42a	1,45a	1,54a
Covas de 30x30x30 +Adub./cobert.	1,30a	1,32a	1,43a	1,41a	1,33ab	1,57a	1,40a	1,58a
Covas de 50x50x50 +Adub./cova	1,35a	1,38a	1,28a	1,31a	1,37 a	1,46a	1,43a	1,47a
Covas de 50x50x50+Adub./cobert.	1,36a	1,10a	1,43a	1,49a	1,32ab	1,45a	1,50a	1,47a
Média	1,32	1,31	1,40	1,43	1,32	1,47	1,45	1,51
CV (%)	5,22	25,53	6,05	6,21	3,18	5,53	5,47	4,90

\* Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

produtividade de maracujá que o plantio em covas maiores, mesmo não influenciando o vigor das plantas e a massa seca de raízes próxima à planta.

## REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2007. Maracujá. In:\_\_\_\_\_. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria, 2007. p.387-395.
- CAMILLO, E. **Polinização do maracujá**. Ribeirão Preto: Holo, 2003. 44p.
- CASTRO, C.M. de et al. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.5, p.495-502, 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2005000500011&lng=en&nrm=iso&tlang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2005000500011&lng=en&nrm=iso&tlang=pt). Doi: 10.1590/S0100-204X2005000500011.
- DORNELLES, C.M.M. Experimento comparativo de tamanho de covas e método de aplicação de adubação em plantio de laranja (*Citrus sinensis* Osbeck). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1975. p.359-363.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA. 45., 2000, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E. de. Rentabilidade econômica do maracujazeiro-amarelo plantado em plantio direto sob manejo orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Agroecologia, 2007. V.2. p.125-128.
- HU, Z. et al. Influence of Conservation Tillage on soil aggregates features in North China plain. **Agricultural Sciences in China**, v.6, n.9, p.1099-1106, 2007. Disponível em: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B82XG-4PXFY2X-B&\\_user=687358&\\_rdoc=1&\\_fmt=&\\_orig=search&\\_sort=d&view=c&\\_acct=C000037899&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=687358&md5=27359b6b3705e1c113f4cb7716dbeb6e](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B82XG-4PXFY2X-B&_user=687358&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037899&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687358&md5=27359b6b3705e1c113f4cb7716dbeb6e). Doi: 10.1016/S1671-2927(07)60152-7.
- KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecologia, 2001. 348p.
- MEIRELLES, M.C. Maracujá maravilha. **Frutas e derivados**, São Paulo, v.1, n.4, p.31-33, 2006.
- MELETTI, L.M.M. et al. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: obtenção do cultivar 'Composto IAC-27'. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.3, p.491-498, 2000.
- OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C. Aspecto sobre o melhoramento do maracujazeiro-amarelo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.291-310.
- OLIVEIRA N.G. et al. Plantio direto de alface adubada com "cama" de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, p.112-117, 2006.
- PENTEADO, S.R. **Fruticultura orgânica: formação e condução**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 308p.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002. 541p.
- QUEIRÓS, M.S. de. **Tipos de covas e cobertura morta sobre a produção e qualidade dos frutos do maracujazeiro amarelo**. 1997. 67f. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação de Solos) - Programa de Pós-graduação em Manejo e Conservação de Solos, Universidade Federal da Paraíba/Areia.

SILVA, J.R. da; OLIVEIRA, H.J. de. Implantação da cultura, manejo e tratos culturais. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2001. p.139-162.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. 530p.

SIRI-PRIETO, G. et al. Tillage systems for a cotton-peanut rotation with winter-annual grazing: Impacts on soil carbon, nitrogen and physical properties. **Soil & Tillage**

**Research**, Amsterdam, v. 96, p. 260–268, 2007. Disponível em: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6TC6-4PB15Y5-1&\\_user=687358&\\_rdoc=1&\\_fmt=&\\_orig=search&\\_sort=d&view=c&\\_acct=C000037899&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=687358&md5=8818d8286c0f5ea57dbe6d15d9959b4e](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TC6-4PB15Y5-1&_user=687358&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037899&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687358&md5=8818d8286c0f5ea57dbe6d15d9959b4e). Doi: 10.1016/j.still.2007.06.010.

SOUZA, J.L de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.