



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**BRAQUIÁRIAS, ROÇADEIRAS E HERBICIDA NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS
EM CITROS**

Rodrigo **Martinelli**^{1,2a}; Fernando Alves de **Azevedo**^{1b}; Patrícia Andrea **Monquero**^{2c}; Laís **Zavarizi**^{1,2c}

¹IAC – Centro APTA Citros Sylvio Moreira, Cordeirópolis-SP; ²UFSCar, Araras-SP;

Nº 13133

RESUMO - Os pomares de limões concentram-se em pequenas propriedades agrícolas, com grande apelo social, demandando técnicas sustentáveis de manejo do solo, que aproveitem a vegetação espontânea e/ou introduzida, em benefício à cultura. Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar o manejo de plantas daninhas e o desenvolvimento vegetativo e produtivo de plantas de lima ácida Tahiti, submetidas a diferentes manejos. Para tanto, ensaio foi instalado em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, utilizando-se esquema de parcela sub subdivididas. Nas parcelas foram implantados duas espécies de braquiárias: *Brachiaria decumbens* e *B. ruziziensis*; nas sub parcelas, tipos de roçadeiras: convencional e ecológica; e nas sub subparcelas: aplicação e ausência de glifosato na linha. Foram avaliadas: massa da parte aérea das braquiárias seca (MS), densidade de plantas daninhas na linha de plantio, desenvolvimento vegetativo e produtivo da limeira ácida Tahiti. A *Brachiaria decumbens* produziu maiores valores de MS; o uso de roçadeira ecológica proporcionou maior deposição de MS na linha de plantio e suprimiu as plantas daninhas. Conseqüentemente o uso da roçadeira ecológica (entrelinha) e de glifosato (linha), promoveram maior desenvolvimento vegetativo e produtivo às plantas lima ácida Tahiti.

Palavras-chaves: citros, roçadeira ecológica, manejo entrelinha, produção

^aBolsista CNPq: Graduação em Engenharia Agrônoma, rodrigo_martinelli@hotmail.com, ^bOrientador, ^cColaborador,

^dGraduação em Engenharia Agrônoma.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT- The orchards of lemons focus on small farms, with great social appeal, demanding techniques of sustainable land management, which take advantage of the natural vegetation and/or introduced, to the benefit of the main crop. This study aimed to evaluate the effect of two species of *Brachiaria*, handled with two types of mowers, between the lines of the orchard, with and without the use of glyphosate at the lines. Evaluating the influence of the interrow management in citrus, in weed control, in plant development and production of plants Tahiti. The experiment was conducted using split-plot sub divided in a randomized block design with four replications. The plots were deployed with two types of cover crops: *Brachiaria decumbens* and *B. ruziziensis*, the sub plots, types of mowers: conventional and ecologic, and the sub plots: application and absence of glyphosate on the line. Were evaluated: dry biomass of cover crops, weed density in the row, vegetative development and production of lime Tahiti in the different treatments. *Brachiaria decumbens* showed higher values of dry matter (DM), the use of ecological mower gave greater deposition of DM in the row, the use of ecological mower suppressed the weeds, and the use of ecological mowing, use of glyphosate, promoted growth vegetative and productive to Tahiti lime plants

Key-words: citrus, ecological mower, interrow management, yield

1 INTRODUÇÃO

Em São Paulo, a produção de limão encontrava-se, no ano de 2010, em cerca de 27 mil hectares, com uma produção de 782 mil toneladas, a qual é bastante inferior àquela com laranjas, com produção de aproximadamente 14 milhões de toneladas em cerca de 531 mil hectares (IBGE, 2010). Porém, o cultivo da limeira ácida Tahiti [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] representa um grande impacto social na economia do Estado pela participação, na sua grande maioria, de pequenos produtores rurais que necessitam de técnicas sustentáveis de manejo.

Uma prática adotada recentemente na citricultura paulista é o uso de um manejo diferenciado na entrelinha dos pomares, aproveitando-se a vegetação espontânea e a introduzida em benefício da cultura. Os citricultores, na sua grande maioria, têm optado por manejar essa vegetação intercalar com uso de roçadeira lateral tipo ecológica, que lança toda massa vegetal da entrelinha para a linha de cultivo sob a copa das plantas de citros. O uso desta técnica pode auxiliar o manejo de plantas daninhas, melhorando seu controle, com redução dos custos. Segundo SILVA et al (2007) aproximadamente, 30% do custo total de produção, são para o controle das plantas daninhas.

A necessidade de controle e adequação do manejo das plantas daninhas depende da correta identificação e quantificação da comunidade infestante na área, o levantamento (fitossociológico)



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

(MONQUERO; SILVA, 2007). Portanto, a combinação de diferentes métodos de manejo, como o uso de roçadeira e a aplicação de herbicidas, na entrelinha dos pomares de citros é recomendada, e assim, com este trabalho, objetivou-se avaliar o efeito de duas braquiárias na entrelinha (*Brachiaria decumbens* e *B. ruziziensis*), manejadas com roçadeira lateral (convencional e ecológica), com e sem o uso de herbicida (glifosato), no controle de plantas daninhas, desenvolvimento vegetativo e produtivo da limeira ácida Tahiti.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Mogi Mirim-SP, onde se realizou a semeadura a lanço, de duas espécies de braquiárias (*B. decumbens* e *B. ruziziensis*), em janeiro de 2010 (Figura 1A). Após o estabelecimento das espécies, realizou-se, em março de 2010, a implantação do pomar de limeira ácida Tahiti, enxertada sobre citrumelo Swingle [*Citrus paradisi* Macf. × *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] em espaçamento de 7,0 x 4,0m. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, no esquema de parcela sub subdividida. Nas parcelas foram locadas as espécies de braquiárias (*B. ruziziensis* e *B. decumbens*), na subparcela o tipo de roçadeira (convencional e ecológica) e sub subparcela, utilização de herbicida (com e sem glifosato).

A vegetação intercalar foi amostrada em três momentos (setembro/12, janeiro e abril/13), em quatro pontos distintos na parcela utilizando-se um gabarito com 0,25 m² (Figura 1C) Após a roçagem, foi avaliada a fitomassa projetada sob a linha das plantas de Tahiti (Figura 1B), também em quatro pontos por parcela, utilizando-se o mesmo gabarito. As amostras foram subdivididas em quatro sub-amostras, pesadas e posteriormente mantidas em estufa (60°C/48h), pesadas e obteve-se assim, a massa da parte aérea das braquiárias seca (MS).



Figura 1. Implantação das braquiárias (A); massa vegetal projetada pela roçadeira ecológica na linha de plantio do Tahiti e; amostragem na entrelinha (C).

O levantamento fitossociológico, para quantificação das plantas daninhas, foi realizado 30 dias após cada roçagem e aplicação de glifosato na área: outubro/12, fevereiro e maio/13. Em cada parcela, na linha de plantio, foi lançado aleatoriamente um gabarito de 0,50m x 0,50m por 10 vezes, totalizando uma área amostral de 2,5 m². As plantas daninhas contidas neste gabarito foram



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

identificadas, obtendo-se o número de indivíduos por tratamento, e assim a densidade de daninhas m^{-2} .

Em maio de 2013 avaliaram-se o desenvolvimento vegetativo das plantas por meio de aferições da altura e diâmetro da copa, realizadas com régua graduada, para posterior cálculo do volume da copa utilizando-se a fórmula: $V = 2/3 \pi R^2 H$, em que: V representa o volume da copa, R o raio e H a altura da planta. Já a produção, foi obtida com pesagem direta dos frutos, também em maio. Tais avaliações foram realizadas nas plantas úteis da parcela (quatro plantas centrais).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Massa da parte aérea das braquiárias seca (MS)

A *Brachiaria decumbens* produziu mais MS, na entrelinha, porém isso não foi refletido para a linha, onde a projeção de massa foi similar entre as duas braquiárias (Tabela 1). A utilização da roçadeira ecológica proporcionou maior acúmulo de MS na linha dos citros – projeção. Isso, em decorrência da forma de trabalho deste equipamento agrícola, que é projetado com finalidade de manejo sustentável, ao lançar os resíduos vegetais (mato), sob as copas das plantas, proporcionando dessa forma, maior retenção de umidade, redução do uso de herbicidas por suprimir as plantas daninhas e conseqüentemente, uma maior proteção do solo (Azevedo et al, 2012a; Azevedo et al, 2012b; Martinelli et al, 2012; Molinari, 2012).

Tabela 1. Fitomassa da parte aérea seca (MS), de *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiara decumbens*, acumulativo de três cortes, produzida na entrelinha e projetada na linha de plantio da lima ácida Tahiti (Mogi Mirim-SP, nov/12 a mar/13).

Causas de Variação	MS ($t\ ha^{-1}$)	
	Entrelinha	Projeção
Espécie de Braquiária (A)	NS	NS
<i>B. ruziziensis</i>	6,1 b	1,8 a
<i>B. decumbens</i>	10,0 a	2,2 a
Tipo de Roçadeira (B)	NS	**
Ecológica	6,4 b	3,6 a
Convencional	10,3 a	0,4 b
(A)x(B)	NS	NS
Utilização de herbicida (C)	NS	NS
Sem glifosato	8,8 a	2,3 a
Com glifosato	7,2 a	1,7 a
(A)x(C)	NS	NS
(B)x(C)	NS	NS
(A)x(B)x(C)	NS	NS

¹médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Tukey 5%); NS – não significativo (teste F); * diferença significativa (teste F – 5%); ** diferenças significativas (teste F – 1%).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Valores próximos de MS foram observados por Forli (2003), Arruda et al. (1987) e Carvalho (2005), para *B. decumbens* implantada em pomar de laranjeira doce após dois cortes e os valores variaram entre 2,4 a 8,0 t ha⁻¹. Dessa forma, pode-se considerar alta, a produção de MS da parte aérea de ambas as braquiárias nesse ensaio, pois, após três cortes, alcançaram valores de 6,1 t e 10 t ha⁻¹, para *B. ruzizensis* e *B. decumbens*, respectivamente.

3.2 Densidade de plantas daninhas na linha de plantio

A densidade de plantas daninhas foi inferior nas parcelas com roçadeira ecológica, nas três avaliações realizadas. Observaram-se reduções na ordem de 33,9, 40,6 a 52,3%, respectivamente (Tabela 2). Isso ocorreu devido à grande projeção de fitomassa presente na linha dos citros, que contribui para suprir as daninhas (controle físico), nessas parcelas. Esta cobertura do solo, segundo Silva et al (2007), provoca menor amplitude nas variações e no grau de umidade e temperatura da superfície do solo, estimulando a germinação das sementes das plantas infestantes da camada superficial do solo num primeiro momento, mas que são posteriormente mortas devido à impossibilidade de emergência, o mesmo sendo relatado no trabalho de Martinelli et al. (2012).

Tabela 2. Densidade de plantas daninhas (daninhas m⁻²) na linha de plantio da lima ácida Tahiti, nos diferentes tratamentos, em três avaliações distintas (Mogi Mirim-SP, 2012/2013).

Causas de Variação	Densidade de plantas daninhas (nº m ⁻²)		
	Outubro/2012	Fevereiro/2013	Mai/2013
Espécie de Braquiária (A)	NS	**	NS
<i>B. ruzizensis</i>	126,5 a	78,3 a	100,5 a
<i>B. decumbens</i>	75,5 a	35,9 b	65,9 a
Tipo de Roçadeira (B)	*	*	**
Ecológica	80,4 b	42,5 b	53,8 b
Convencional	121,6 a	71,6 a	112,7 a
(A)x(B)	*	NS	**
Utilização de herbicida (C)	NS	**	*
Sem glifosato	72,6 a	88,8 a	90,9 a
Com glifosato	129,4 a	25,3 b	75,5 b
(A)x(C)	*	NS	NS
(B)x(C)	NS	**	NS
(A)x(B)x(C)	NS	NS	NS

¹médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Tukey 5%); NS: não significativo (teste F); * diferença significativa (teste F – 5%); ** diferenças significativas (teste F – 1%).

Dentre os outros fatores, destaca-se a utilização da *B. decumbens*, que proporcionou, em fevereiro/13, uma redução de 54,2% de plantas quando comparada a *ruzizensis*. Isso pode ter ocorrido em decorrência da manutenção de maior quantidade de MS, na linha (projetada) nas parcelas com essa espécie, como demonstrado na Tabela 1, e também como relatado por Martinelli et al (2012), onde a *B. decumbens* competiu mais com as daninhas, durante uma avaliação no



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

inverno de 2012. Molinari (2012) descreve também que o tempo necessário para a decomposição de metade dos resíduos vegetais, tempo de meia vida, da *Brachiaria decumbens* é significativamente superior ao necessário para decompor a *B. ruzizensis*, sendo, portanto, uma barreira mais eficiente.

Na avaliação de fevereiro/13 observou interação entre o uso das roçadeiras e o tratamento herbicida. O uso da roçadeira ecológica, sem utilização de glifosato, reduziu a infestação de daninhas em 53,72% em comparação com a roçadeira convencional, devido ao efeito supressivo deste tipo de roçadeira (Tabela 3). Diferenças também ocorreram com a utilização de glifosato para ambas as roçadeiras em comparação à ausência de seu uso, o que era esperado, visto que se trata de uma época favorável à utilização de glifosato, pois sua translocação é facilitada em épocas de alta luminosidade (Bridges, 2003). Outras interações entre os fatores foram verificadas (dados não apresentados).

Tabela 3. Desdobramento na interação entre tipos de roçadeiras e utilização de herbicida na densidade de plantas daninhas (daninhas m⁻²) na linha de plantio. (Mogi Mirim-SP, Fev/13)

Tipo de roçadeira (B)	Densidade (Plantas daninhas m ⁻²)	
	Utilização de glifosato (C)	
	Sem glifosato	Com glifosato
Ecológica	56,0 bA ¹	29,0 aB
Convencional	121,7 aA	21,7 aB

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (Tukey 1%), minúsculas na coluna, maiúsculas na linha; DMS: Diferença Mínima Significativa.

3.3 Desenvolvimento vegetativo e produtivo da lima ácida Tahiti

As plantas de lima ácida Tahiti apresentaram maior volume de copa nas parcelas com roçadeira ecológica e glifosato, por outro lado, não se observaram diferenças quanto às diferentes braquiárias (Tabela 4). Na literatura há relatos de possível efeito alelopático da *B. decumbens* aos citros. Um exemplo é o trabalho conduzido por Souza et al. (1997), que constataram uma redução na altura das mudas enxertadas com limão siciliano (*Citrus limon*), plantadas em antigas pastagens de *B. decumbens*, fato este não observado quando as mudas foram plantadas em antigas pastagens de setária (*Setaria geniculata*). No entanto, nesse trabalho não se evidenciou efeitos maléficos da *B. decumbens* sobre as plantas de lima ácida Tahiti, até a presente data.

O uso da roçadeira ecológica proporcionou, ainda, maior produção às plantas de lima ácida Tahiti, beneficiando a cultura principal, devido a uma série de fatores descritos no decorrer desse trabalho, além da manutenção da umidade do solo e liberação de nutrientes, como fora observado pelo trabalho realizado por Molinari (2012). O uso de adubos verde ou plantas de cobertura desempenham ações em diferentes aspectos da fertilidade do solo, tais como: proteção do solo



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

contra os impactos das chuvas e também da incidência direta dos raios solares; rompimento de camadas adensadas e compactadas ao longo do tempo; aumento do teor de matéria orgânica do solo; incremento da capacidade de infiltração de água; inibição da germinação e do crescimento de plantas invasoras seja por efeitos alelopáticos ou pela inibição da competição por luz (Von Osterroht, 2002). Segundo Broch (2000), além da produção de fitomassa da parte aérea, espécies do gênero *Brachiaria* possuem sistema radicular bastante volumoso, causando melhoras na estrutura do solo.

Tabela 4. Volume de copa e produção das plantas de lima ácida Tahiti nos diferentes tratamentos (Mogi Mirim-SP, Mai/13).

Causa de Variação	Volume de copa (m ³)	Produção (kg planta ⁻¹)	Produção (t ha ⁻¹)
Espécie de Braquiária (A)	NS	NS	NS
<i>B. ruziziensis</i>	5,4 a	20,8 a	7,5 a
<i>B. decumbens</i>	4,7 a	18,4 a	6,6 a
Tipo de Roçadeira (B)	*	**	**
Ecológica	5,7 a	25,8 a	9,3 a
Convencional	4,3 b	13,9 b	4,8 b
(A)x(B)	NS	NS	NS
Utilização de herbicida (C)	*	**	**
Sem glifosato	4,6 b	14,9 b	5,4 b
Com glifosato	5,5 a	24,3 a	8,7 a
(A)x(C)	NS	NS	NS
(B)x(C)	NS	NS	NS
(A)x(B)x(C)	NS	NS	NS

¹médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Tukey 5%); NS: não significativo (teste F); * diferença significativa (teste F – 5%); ** diferenças significativas (teste F – 1%).

O manejo com roçadeira ecológica apresentou os melhores resultados em relação à produção da lima ácida Tahiti (Tabela 4); resultados estes, que podem ser explicados pela ausência do efeito alelopático, até o momento, das braquiárias utilizadas, e pelo efeito benéfico que o manejo com roçadeira ecológica proporciona, favorecendo um maior desenvolvimento da planta e uma maior produção.

4 CONCLUSÃO

Com as condições encontradas neste trabalho, pode-se concluir que:

- Brachiaria decumbens* produz maiores valores de massa da parte aérea seca (MS);
- O uso de roçadeira ecológica proporciona maior deposição de MS, das braquiárias, na linha de plantio;
- A roçadeira ecológica, sozinha e em conjunto com glifosato, é eficiente para o controle das plantas daninhas e promove maior desenvolvimento vegetativo e produtivo à lima ácida Tahiti.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida, ao Dr. Fernando Alves de Azevedo, pela oportunidade, aprendizado e contínuo incentivo à pesquisa; aos colegas do GD-Citros, pela colaboração e amizade; à fundação Agrisus (Agricultura Sustentável) e à Deus e família.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, N.G.; CANTARUTTI, R.B. e MOREIRA, E.M. **Tratamentos físicos-mecânicos e fertilização na recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* em solos de Tabuleiro.** Posturas tropicales 9(3):36-39. 1987.

AZEVEDO, F.A.; ROSSETO, M.P.; SCHINOR, E.H.; MARTELLI, I.B., PACHECO, C.A. **Influência do manejo da entrelinha do pomar na produtividade da laranjeira-'Pera'.** Rev. Bras. Frutic., Mar 2012, vol.34, no.1, p.134-142.

AZEVEDO, F.A.; MOLINARI, R.P.; GARCIA C.P.; MARTINELLI, R.; ROMA, M.M.; FUKUDA, F. **Desempenho da limeira ácida 'Tahiti' sob diferentes manejos da matavegetação na entrelinha.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. *Anais*: Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012. v.1, p.3203-3206.

BRIDGES, D. C. **Inhibitors of amino acid biosynthesis. Imidazolinones.** In: Herbicide actioncourse, 2003c. West Lafayette: Purdue University. p. 397-410.

BROCH, D.L. **Integração agricultura-pecuária no Centro-Oeste do Brasil.** In: Encontro Nacional de Plantio Direto no cerrado, 4., 1999, Uberlândia, MG. Plantio direto na integração lavoura-pecuária. Uberlândia:UFU, 2000. p.53-60.

CARVALHO, J.E.B.; PAES, J.M.V.; NEVES, C.S.V.J.; MENEGUCCI, J.L.P; SILVA, J.A.A. **Práticas culturais.** In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Eds). Citros. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundag, 2005, p. 449-482.

FORLI, F. **Produção de silagem de capim braquiária em pomar de laranja.** Dissertação(Mestrado). Piracicaba, 2003. 62p.:il. Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo.

MARTINELLI, R.; Azevedo F.A.; Molinari, R.P.; Querido, D.C.M.; Garcia C.P.; Bonani, R.H. **Manejo alternativo de plantas daninhas em pomar de lima ácida Tahiti.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. *Anais*: Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012. v.1, p.3773-3777.

MOLINARI, R.P. **Manejo da entrelinha de pomar de citros com diferentes braquiárias e roçadeiras.** Araras, 2012. Universidade Federal de São Carlos.

MONQUERO, P.; SILVA, A. **Levantamento fitossociológico e banco de sementes das comunidades infestantes em áreas com culturas perenes.** Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 29, n. 3, p. 315-321, 2007.

SILVA, A. A. et al. **Métodos de controle de plantas daninhas.** In: SILVA, A.A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 63-81.

SOUZA, L. S. et al. **Possíveis efeitos alelopáticos de *Brachiaria decumbens* Stapf. sobre o desenvolvimento inicial de limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck).** Planta Daninha, v. 15, n. 2, p. 122-129, 1997.

STROBEL, B. W. **Influence of vegetation on low-molecular weight carboxylic acids in soil solution – a review.** Geoderma, v. 99, p. 169-198, 2001.

VON OSTERROHT, M. **O que é uma adubação verde: princípios e ações.** Agroecologia Hoje, Botucatu, n.14, p.9-11, Maio/Junho, 2002.