UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

CÂMPUS DE JABOTICABAL

INFLUÊNCIA DA ÁREA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA LARANJEIRA 'PERA RIO'

Cecília Giolo Favaro

Engenheira Agrônoma

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

CÂMPUS DE JABOTICABAL

INFLUÊNCIA DA ÁREA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA LARANJEIRA 'PERA RIO'

Orientada: Cecília Giolo Favaro

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís da C. A. Alves

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal)

2016

Favaro, Cecília Giolo
F272i Influência da área de controle de plantas daninhas na laranjeira 'Pera Rio' / Cecília Giolo Favaro. – – Jaboticabal, 2016
iii, 42 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016
Orientador: Pedro Luís da Costa Aguiar Alves
Banca examinadora: Letícia Ane Sizuki Nociti Dezem, Mariluce Pascoina Nepomuceno
Bibliografia

1. Citros. 2. Competição. 3. Interferência. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 632.51:634.31

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: INFLUÊNCIA DA ÁREA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA LARANJEIRA "PERA RIO"

AUTORA: CECÍLIA GIOLO FÁVARO
ORIENTADOR: PEDRO LUÍS DA COSTA AGUIAR ALVES

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. PEDRO LUÍS DA COSTA AGUIAR ALVES
Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Profa. Dra. LETÍCIA ANE SIZUKI NOCITI DEZEM
FAFRAM / Ituverava, SP

Mariluce Nepomuceno
Pós-doutoranda MARILUCE PASCOINA NEPOMUCENO
Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 07 de dezembro de 2016.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

CECÍLIA GIOLO FAVARO – nasceu em 20 de junho de 1990, em Jales-SP. Ingressou no Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos em 2009, concluindo o curso de graduação em agronomia no ano de 2013. Fez seu estágio curricular obrigatório na empresa SGS Gravena, em Uberlândia – MG. Em 2014, começou a trabalhar na empresa de pesquisa e consultoria agrícola Farmatac, localizada em Bebedouro/SP, atuando no desenvolvimento de pesquisas para emissão de laudos técnicos de eficiência de produtos. No mesmo ano, em agosto, ingressou no curso de pós-graduação em Produção Vegetal da FCAV –UNESP - Câmpus Jaboticabal, com auxílio de uma bolsa de pesquisa da empresa em que atua, possibilitou a elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por iluminar meu caminho, pela saúde e disposição para enfrentar a jornada de cada dia.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, pela estrutura fornecida durante o curso.

Ao meu orientador Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves, pelos ensinamentos, pela dedicação, amizade e paciência durante esses anos. Sempre compartilhando sua experiência profissional, o que possibilita enriquecer o conhecimento profissional.

À equipe Farmatac, que auxiliou em todo momento a condução do experimento, a oportunidade da especialização, meu muito obrigado! Em especial aos agrônomos da empresa (Danilo, Leandro, Ramiro e Sérgio), companheiros de profissão, pelos ensinamentos e por sempre compartilhar o conhecimento.

Aos estagiários da empresa, que foram fundamentais para instalação e condução do experimento, além da amizade e muitas risadas.

Aos amigos queridos, Géssica, Barbara, Victor e José Belizário, que sempre estiveram presentes apoiando, pelo entusiasmo, e por toda ajuda.

Ao meu namorado amado, Bruno, por todo companheirismo, pela ajuda e apoio nesses anos de mestrado.

Aos meus pais, que são minha base para todas as realizações. Por todo carinho e amor dado a mim durante todos esses anos. E ao meu irmão, que sempre está ao meu lado, meu grande amigo.

À equipe LAPDA, que contribuiu para o enriquecimento do trabalho. Um agradecimento especial a Ju (Juciléia), Nelsinho (Nelson), Marilu (Mariluce) e Martins.

Ao meu tio querido, proprietário da Fazenda Recreio, local do experimento a campo, que sempre está à disposição para ajudar e me ensinar a sua experiência de vida.

Meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

RESUMO ..... **ii**

ABSTRACT ..... **iii**

1. INTRODUÇÃO **1**

2. REVISÃO DE LITERATURA **3**

2.1. A importância da citricultura 3

2.2. Cultivar Pera Rio 4

2.3. Interferência das plantas daninhas na cultura do citros 5

2.4. Métodos de controle de plantas daninhas em citros 7

3. MATERIAL E MÉTODOS **8**

3.1. Caracterização da área 8

3.2. Condução do experimento 9

3.3. Variáveis avaliadas 12

3.4. Tratos Culturais 14

3.5. Análise dos dados 16

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO **16**

4.1. Características fisico-químicas solo e folhas 18

4.2. Controle de plantas daninhas 25

4.3. Características biométricas das plantas 27

4.4. Produtividade e Qualidade dos frutos 31

5. CONCLUSÕES **37**

6. REFERÊNCIAS **38**

INFLUÊNCIA DA ÁREA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA LARANJEIRA 'PERA RIO'

RESUMO - O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da largura da área de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento, produtividade e qualidade da laranjeira 'Pera Rio'. O experimento foi conduzido em um pomar de três anos de idade, localizado no município de Monte Azul Paulista, SP, correspondendo a safra agrícola de 2015/2016. Os tratamentos constaram em larguras de áreas de controle ou convivência com as plantas daninhas, próximas à linha do plantio, e as plantas daninhas foram controladas por meio de capina manual ou herbicida. As larguras das áreas de controle ou convivência com as plantas daninhas foram faixas de 1,0, 2,0 e 3,0 metros; coroamento das plantas em raios de 0,5 e 1,0 metro e o correspondente à projeção da copa, e duas testemunhas: com e sem o controle das plantas daninhas, totalizando 12 tratamentos, em três repetições, dispostos em delineamento experimental em blocos casualizados. As variáveis foram: altura da planta, diâmetro da copa, comprimento do ramo, teor relativo de clorofila total, controle, produtividade e qualidade dos frutos. Os parâmetros de desenvolvimento vegetativo foram avaliados previamente à instalação do experimento e também aos 12 e 18 meses após a avaliação prévia; as notas de controle das plantas daninhas foram atribuídas aos 30 dias após a aplicação, em sete ocasiões, e ao final do ciclo produtivo avaliou-se a produtividade e a qualidade dos frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade. A área de controle influenciou negativamente sobre a parte vegetativa das plantas (exceto a altura da planta). Também influenciou sobre a produtividade, tendo os tratamentos testemunha com controle, o coroamento em um raio de 1,0 metro no limpo e as faixas no limpo de 1,0 e 3,0 metros proporcionados as maiores produtividades. O coroamento das plantas e a faixa tratada de no mínimo 1,0 metro proporcionaram frutos com maior massa, diâmetro (longitudinal e transversal), rendimento de suco e industrial. A convivência da cultura com as plantas daninhas interferiu negativamente no desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos.

Palavras-chave: Citros, competição, interferência.

INFLUENCE OF WEED CONTROL AREA OF ‘PERA RIO’ ORANGE

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the influence of the width of the control area of weeds on the development, quality and productivity of the orange 'Pera Rio'. The experiment was conducted in an orchard of three years old, located in the municipality of Monte Azul Paulista, SP, corresponding to the season of 2015/2016. The treatments were in control areas widths or coexistence with weeds, near the line of planting, and weeds were controlled by hand weeding or herbicide. The widths of the areas of control or coexistence with the weeds were bands of 1,0; 2,0 and 3,0 meters; crowning of the radius in plant 0,5, 1,0 meters and corresponding to the projection of the crown, and two witnesses: with and without weed control, totaling 12 treatments in three replications in a randomized block . The variables evaluated were: plant height, canopy diameter, branch length, relative chlorophyll content, control, productivity and fruit quality. The vegetative growth parameters were prior evaluated to the experiment and also at 12 and 18 months after the previous evaluation; notes of weed control were assigned to 30 days after application, on seven occasions, and at the end of the production cycle evaluated the productivity and fruit quality. Data were submitted to analysis of variance by F test, the averages were compared by Duncan test at 10% probability. The area control negatively influenced on the vegetative parts of plants (except plant height). Also influenced on productivity, and the witness treatments control, the crowning achievement in a radius of 1.0 meters in clean and clean the tracks in 1.0 and 3.0 meters provided the highest yields. The crowning achievement of the plants and the treated range of at least 1.0 meters provided fruits with greater mass, diameter (longitudinal and transverse), juice yield and industrial. The coexistence of culture with weeds negative effect on the development, productivity and fruit quality.
Keywords: Competion, citrus, interference

1. INTRODUÇÃO

A citricultura brasileira representa uma das mais importantes cadeias produtivas do agronegócio do nosso País, pois, além da rentabilidade, gera empregos, aumenta a circulação do capital e favorece o desenvolvimento regional, destacando-se assim nos setores econômicos e sociais (ZULIAN et al., 2013). A eficiência na cadeia citrícola brasileira produziu a metade do suco de laranja mundial, cujas exportações resultam em US$ 1,5 bilhão a US$ 2,5 bilhões por ano ao País (FRANCO, 2014).

O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de laranjas para produção de suco concentrado. Na Safra 2015/2016, a produção de citros destinada à indústria de suco foi de 300,65 milhões de caixas de 40,8 Kg, obtida em uma citricultura com 174,26 milhões de plantas (NETTO, 2016). Embora a cultura do citros esteja presente em praticamente todos os estados, os maiores produtores são as regiões Sudeste (80%) e Nordeste (10%), e os estados com maior produção são São Paulo e Minas Gerais (FERREIRA et al., 2013).

Os grupos das laranjas doces possuem grande expressividade, pois predominam na maioria dos países citrícolas, com aproximadamente dois terços dos plantios, ficando o restante para demais espécies. Entre os cultivares comerciais de maior importância estão as laranjas ‘Pera Rio’ (maturação semitardia), ‘Natal’ (tardia) e ‘Valência’ (tardia) (LEMOS et al., 2013).

Entretanto, um dos pontos críticos e relevante no processo produtivo dos citros é a interferência negativa imposta pelas plantas daninhas à cultura. As plantas daninhas podem competir com o citros por água, luz e nutrientes, e quando um desses fatores estiver limitante às plantas cítricas, ocorre um menor desenvolvimento vegetativo, menor produtividade e produção de frutos de baixa qualidade (BORTOLAZZO, 2002).

Portanto, o manejo das plantas daninhas se torna fundamental, pois por ser uma cultura perene, manejá-las exige alto investimento e, consequentemente, busca por altas produtividades, eficiência produtiva das plantas e frutos de qualidade (MATHEIS; AZEVEDO; VICTÓRIA, 2006). São vários os tratos culturais adotados para manejar as plantas daninhas, tanto na linha como na entrelinha dos pomares

cítricos, podendo destacar, o uso de herbicidas aplicados tanto em pré como em pós-emergência, e o uso de roçadoras ecológicas no manejo das plantas na entrelinha (CARVALHO; PAES; MENEGUCCI, 2001).

O manejo das plantas daninhas na entrelinha é importante, pois as plantas cítricas retiram do solo e do ar nutrientes necessários para seu desenvolvimento, e as raízes através das radicelas, são responsáveis pela retirada de nutrientes solúveis no solo, além de aumentarem a associação com fungos micorrízicos. Portanto, é necessário assegurar o desenvolvimento das radicelas sem a interferência negativa das plantas daninhas e evitar que os tratos culturais provoquem sua retração, uma vez que, quando cortadas as plantas utilizam nutrientes para sua brotação (MOREIRA, 1988).

No caso da cultura do citros, um dos herbicidas mais empregados para o controle químico das plantas daninhas é o glifosato (FORESTI; NEPOMUCENO; ALVES, 2015), um herbicida sistêmico de amplo espectro de controle, mas dado seu uso intensivo tem selecionado plantas daninhas resistentes, como o capim-amargoso – *Digitaria insularis* (CARVALHO et al., 2012; 2013) e buva – *Conyza* sp. (BRESSANIN et al., 2014) e tolerantes, como a trapoeraba – *Commelina benghalensis*, erva-de-touro – *Tridax procumbens* e agriãozinho – *Synedrellopsis grisebachii* (SANTOS et al., 2016).

A integração dos métodos de controle das plantas daninhas é a recomendação que tem alcançado maior sucesso, pois resolve o problema de interferência com o mínimo impacto ambiental. Quando os métodos de controle são feitos de forma integrada é possível aproveitar o efeito benéfico que as plantas daninhas podem trazer, como o aumento da diversidade biótica e o aumento da proteção da superfície do solo contra o processo de erosão e imobilização de grandes quantidades de nutrientes (PITELLI, 1985). Estas também podem ser incluídas no manejo integrado de pragas (MIP), por abrigarem predadores e parasitóides de pragas agrícolas, os quais podem sobreviver nestas plantas na ausência do alimento principal (MARUYAMA; PINTO; GRAVENA, 2002).

Entretanto, há escassez de trabalhos conduzidos para verificar a interferência das plantas daninhas no desenvolvimento e produção das plantas cítricas. Para a laranjeira ‘Hamlin’, Evangelista, Yamauti e Alves (2010), ao considerarem a média

de produção de três safras agrícolas, verificaram que o pomar de citros não pode conviver com as plantas daninhas em toda a área, e o tratamento com faixa de 1 m sem controle na linha de plantio foi o melhor quando se considerou a produtividade, e a presença das plantas daninhas sob a projeção da copa, desde que se efetue o controle das mesmas no restante da área, não afeta a produção por planta.

Considerando as informações ora disponíveis, o custo do controle das plantas daninhas, o seu impacto ambiental e a necessidade de racionalizar sua prática, o presente estudo tem por objetivo avaliar a influência da área de controle e de convivência das plantas daninhas sobre o desenvolvimento, produtividade e qualidade de *Citrus sinensis* cultivar Pera Rio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A importância da citricultura

Os citros compreendem um grande grupo de plantas do gênero *Citrus* e outros gêneros afins (*Fortunella* e *Poncirus*) ou híbridos da família Rutaceae, representado, na maioria, por laranjas (*Citrus sinensis*), tangerinas (*Citrus reticulata* e *Citrus deliciosa*), limões (*Citrus limon*), limas ácidas como o Tahiti (*Citrus latifolia*) e o Galego (*Citrus aurantiifolia*), e doces como a lima da Pérsia (*Citrus limettioides*), pomelo (*Citrus paradisi*), cidra (*Citrus medica*), laranja-azeda (*Citrus aurantium*) e toranjas (*Citrus grandis*) (LOPES et al., 2011). Do ponto de vista comercial, o gênero *Citrus*, é o mais importante da família Rutaceae.

Registros apontam que a laranja é originária do sul asiático, provavelmente da China. No Brasil, as plantas cítricas foram introduzidas por meio de expedições colonizadoras, nos anos de 1500, na expedição de Cristóvão Colombo, mudas de frutas cítricas foram trazidas para o continente americano. Introduzida no Brasil logo no início da colonização, a laranja encontrou no país melhores condições para vegetar e produzir do que nas próprias regiões de origem, expandindo-se por todo o território nacional (NEVES et al., 2010).

Desde 1962, quando começaram as primeiras exportações, a citricultura tem contribuído de forma definitiva para com o desenvolvimento do País. Em quase 50

anos, a cadeia produtiva trouxe diretamente do consumidor mundial de suco de laranja quase U$$ 60 bilhões ao Brasil (NEVES et al., 2010).

O Brasil é o maior produtor mundial de laranjas para produção de suco concentrado, destina 70% de sua produção para o processamento industrial, sendo que São Paulo e o Triângulo Mineiro destinam 86% de suas produções para esse mercado (NEVES et al., 2010). Na Safra 2015/2016, a produção de citros destinada à indústria de suco foi de 300,65 milhões de caixas de 40,8 Kg, obtida em uma citricultura com 174,26 milhões de plantas (NETTO, 2016).

São Paulo é o grande produtor brasileiro, além da importância econômica, a citricultura paulista também tem uma grande função social, pois as atividades desse agronegócio geram cerca de 230 mil empregos diretos e indiretos (NEVES et al., 2010).

2.2 Cultivar Pera Rio

A laranja ‘Pera’, é a variedade mais cultivada do País, pelas suas vantagens e por apresentar frutos de excelente qualidade, a cultivar ganhou a preferência de produtores e consumidores. Apesar de ter passado por um período de menor interesse devido à “tristeza” dos citros, a laranjeira ‘Pera’ sempre ocupou um papel de destaque na citricultura, antes mesmo do período de industrialização (CARVALHO, 2010). Entretanto, sua importância aumentou depois que foram obtidos clones pré-imunizados, devido a grande demanda da indústria (DONADIO et al., 1999).

Sua origem é incerta, sabe-se que a laranja ‘Pera’ era cultivada na Baixada Fluminense, no Rio de Janeiro, de onde foi trazida, no início do século XX, para Limeira (SP), difundindo-se por todo o Estado e pelo Brasil, com os nomes de ‘Pera Rio’, ‘Pera Coroa’ ou simplesmente ‘Pera’ (ANDRADE, 1933; FIGUEIREDO, 1991).

Segundo Moreira e Rodrigues (1965), a descrição clássica da laranja ‘Pera’ é árvore de porte médio, galhos mais ou menos eretos, folhas acuminadas, maturação tardia, ou meia estação. Os frutos conservam-se nas plantas alguns meses depois de maduros. Os frutos são pequenos, de cor alaranjada, ovalados, casca quase lisa,

polpa de cor laranja viva, suco abundante e ligeiramente ácido (São Paulo) ou doce (Rio de Janeiro), três a quatro sementes por fruto e peso médio de 145 gramas.

Nos laranjais paulistas, considera-se que a laranja 'Pera' apresenta uma primeira florada na primavera (agosto/setembro), produzindo frutos cuja maturação exige um período de ontogênese de 10 meses no norte e de 12 a 13 meses no sul. Uma segunda floração, de menor intensidade, é frequente em março/abril, produzindo colheita em dezembro, janeiro e fevereiro, a chamada 'Pera Temporã' ou 'Temporona'. Em plantações de laranja 'Pera', onde a safra é menor que a esperada, em função de condições climáticas adversas, uma, duas e mesmo três frutificações extemporâneas podem ocorrer: são as chamadas "louquinhas" (SALIBE; SOBRINHO; MULLER, 2002)

Pelo fato de a cultivar Pera Rio apresentar de três a quatro floradas por ano, do que decorre a produção de frutos temporãs praticamente durante o ano todo, pode encarecer o produto em vista do maior número de pulverizações necessárias e das dificuldades na colheita e, como consequência, pode ocorrer a redução na qualidade do suco (PIO et al., 2005).

2.3 Interferência das plantas daninhas na cultura do citros

As plantas daninhas têm grande importância na produção agrícola devido ao alto grau de interferência imposta à cultura. Ao contrário dos ataques de pragas e doenças, ocasionados normalmente por uma ou poucas espécies, a infestação de plantas daninhas é representada por muitas espécies, emergindo em épocas diferentes, dificultando o seu controle (KARAM, 2008).

As plantas daninhas podem competir com o citros por água, luz e nutrientes. Quando um desses fatores estiver limitante às plantas cítricas, ocorre um menor desenvolvimento vegetativo, menor produtividade e produção de frutos de baixa qualidade (BORTOLAZZO, 2002). Os efeitos negativos observados no crescimento, desenvolvimento e produtividade de uma cultura, devido à presença de plantas daninhas é resultado de um total de pressões ambientais diretas e indiretas. As pressões ambientais diretas são competição, alelopatia, interferência na colheita, e

as pressões indiretas são que as plantas daninhas hospedam pragas, moléstias e nematoides (PITELLI, 1985).

Segundo Gelmini (1988), a presença de plantas daninhas em áreas agrícolas está relacionada às condições de manejo do solo, da água e do clima que podem propiciar condições específicas para que determinadas espécies predominem. É comum nas áreas citrícolas brasileiras encontrar pomares infestados por espécies agressivas que faziam parte do agroecossistema anterior. As principais plantas daninhas que ocorrem nas áreas citrícolas são: capim-marmelada (*Braquiaria plantaginea* (link.) Hitchc), capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), capim-colchão (*Digitaria horizontalis* (Retz). Koel), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn), grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), capim-favorito (*Rhynchelitrum repens* (willd.) C.E. Hubb), capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde.) - atualmente seu controle tem se tornado muito difícil devido a característica adquirida de resistência, grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugee.), capim-braquiária (*Braquiaria decumbens* Stapf.), tiririca (*Cyperus rotondus* L.), trapoeraba (*Commelina* spp.), picão preto (*Bidens pilosa* L.), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC.), guaxumas (*Sida* spp.), carurus (*Amaranthus* spp.), falsa-serralha (*Emilia sonchifolia* (L.) DC.), erva-palha (*Blainvillea biaristata* DC.) mentrasto (*Ageranthum conyzoides* L.), picão-branco (*Galinsoga parviflora* Cav.), cordas-de-viola (*Ipomoea* spp.), beldroega (*Portulaca oleraceae* L.), poia-branca (*Richardia brasiliensis* Gomes.) e serralha (*Sonchus oleraceus* L.) (VICTORIO FILHO et al., 1991).

Os efeitos negativos dessas plantas daninhas estão relacionados com a intensidade da competição. Tersi, Souza e Rigolin (1999) conduziu um ensaio em São Paulo por três anos e avaliou diferentes métodos de controle de plantas daninhas em citros, e observou redução de aproximadamente 26% de produtividade e redução significativa nos teores foliares de nitrogênio das plantas que sofreram interferência. E, Carvalho et al. (1993), em experimento conduzido durante 4 anos na Bahia, avaliando diferentes épocas de controle de plantas daninhas, verificaram redução de 43% na produção das plantas que conviveram com as plantas daninhas em relação as que foram mantidas livres da interferência.

2.4 Métodos de controle de plantas daninhas em citros

O manejo de plantas daninhas engloba métodos preventivos, erradicação e controle. Em citros são empregados diversos métodos de controle, nos quais os mais comumente utilizados são manual, mecânico e químico. O controle mecânico envolve capina manual, enxada rotativa e roçadora (GELMINI, 1988). De acordo com Petto Neto (1991), a capina manual é um método de controle de plantas daninhas que somente justifica sua utilização ao redor das plantas (coroas) ou em faixas laterais, em determinadas situações, como áreas declivosas e quando se tem mão de obra suficiente. Segundo Gelmini (1988), o uso de roçadoras em culturas perenes e pastagens, principalmente em áreas de acentuado declive, nas entrelinhas, torna-se uma prática bastante corriqueira e vantajosa. Rodrigues (1991) cita que a utilização de roçadoras mantém o ambiente dos pomares cítricos equilibrado, contribui para menor utilização de produtos químicos e diminui a compactação do solo.

De acordo com Durigan (1988), o controle químico consiste em utilizar produtos químicos que, em concentrações convenientes, têm a finalidade de inibir o desenvolvimento ou provocar a morte das plantas daninhas. No Brasil, houve um aumento na utilização do controle químico, principalmente pela escassez de mão de obra e pela maior eficiência dos herbicidas em relação aos métodos tradicionais (MATHEIS; AZEVEDO; VICTÓRIA, 2006).

A aplicação de herbicidas é feita com grande rendimento operacional, por meio de máquinas apropriadas e condições adequadas. O custo do controle químico por planta é menor que o da capina manual e bastante competitivo até com os métodos mecânicos, que agregam eficácia na eliminação de plantas daninhas com reprodução vegetativa. Além disso, o controle químico propicia grande penetração mesmo em áreas inacessíveis, sem causar danos às culturas, desde que os herbicidas sejam aplicados de forma racional e com pulverizadores adequados (DURIGAN; TIMOSSI, 2002).

Os herbicidas podem ser separados em função da época de aplicação, da área atingida na aplicação e quanto às características químicas. O herbicida mais utilizado na citricultura é o glifosato, pertencente ao grupo químico dos derivados da

glicina; seu nome químico é N-(fosfonometil) glicina, de ação sistêmica e não seletivo. Pode ser encontrado em diferentes formulações como, por exemplo, concentrado solúvel, 360 g L^{-1} (glifosato CS), grânulos dispersíveis em água, 720 g kg^{-1} (glifosato WG), solução aquosa concentrada, 360 g L^{-1} (glifosato Fersol) (RODRIGUES; ALMEIDA, 1998), é importante ressaltar que as dosagens do herbicida glifosato, utilizado em diferentes marcas comerciais, devem ser adequados às espécies de plantas daninhas presentes nos pomares.

Para o uso adequado dos herbicidas, devem-se conhecer os seus mecanismos de ação e seletividade às plantas, assim como todas as possíveis interações desses produtos no solo (DURIGAN, 1985). No solo, os herbicidas sofrem, de forma dinâmica e conjunta, a influência de diversos fatores que são responsáveis pela sua eficiência e permanência, tais como: adsorção às partículas do solo, fotodecomposição, lixiviação, volatilidade, decomposição química, decomposição microbiológica e absorção pelas plantas. Desta maneira, a utilização do herbicida como método de controle químico exige um bom conhecimento de seu comportamento no solo e na planta, para que não ocorram interferências negativas devido ao uso contínuo desses produtos, e, neste sentido, poucos são os trabalhos realizados que procuram verificar esses efeitos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado e conduzido na Fazenda Recreio, no município de Monte Azul Paulista, SP, que se localiza em latitude 20º59’21,5” Sul e longitude 48º40'52,9" Oeste, encontrando-se a uma altitude de 543 metros. O experimento foi conduzido por 19 meses, no período de novembro de 2014 a maio de 2016, compreendendo os anos agrícolas: 2014/2015 e 2015/2016.

3.1. Caracterização da área

O experimento foi instalado em um pomar comercial irrigado por gotejamento de laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) ‘Pera’, clone Rio, enxertada sobre limão ‘Cravo’ (*Citrus limonia* (L.) Osbeck), implantado em 2011 e cultivado em um

espaçamento de 5,80 m entrelinhas e 2,25 m entre plantas. O clima da região, segundo a Classificação de Köppen, é o Aw, tropical, característico de verões chuvosos com inverno seco. O solo da área experimental foi classificado, como Argissolo Vermelho – Amarelo distrófico, textura média a arenosa (SANTOS et al., 2011).

3.2. Condução do experimento

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos em três repetições. Cada parcela experimental foi constituída por uma linha de plantio com seis plantas, totalizando 78,3 m^2. Foi considerada como área útil as quatro plantas centrais, correspondendo a 52,2 m^2, ficando o restante das plantas para bordadura.

Os tratamentos experimentais constaram de áreas (faixa ou coroamento) de controle ou convivência de plantas daninhas, próximo a linha de plantio da laranja. Os tratamentos adotados foram: T1 = testemunha no sujo (sem controle das plantas daninhas); T2 = testemunha no limpo (com controle das plantas daninhas por meio de capina); T3 = coroamento equivalente a projeção da copa no limpo (com controle das plantas daninhas por meio de capina), T4 = coroamento equivalente a projeção da copa no sujo (sem controle das plantas daninhas na coroa, o restante da parcela foi controlado por meio de capina); T5 = coroamento em um raio de 0,5 metro no limpo (com controle das plantas daninhas, por meio de capina), T6= coroamento em um raio de 1,0 metro no limpo (com controle das plantas daninhas por meio de capina); T7 = faixa sem controle (sujo) de 1,0 metro, sendo 0,5 metro de cada lado, com controle no restante da parcela feito com herbicida; T8 = faixa sem controle (sujo) de 2,0 metro, sendo 1,0 metro de cada lado, com controle no restante da parcela feito com herbicida; T9= faixa sem controle (sujo) de 3,0 metro, sendo 1,5 metro de cada, com controle no restante da parcela feito com herbicida; T10 = faixa com controle (limpo, com uso de herbicida) de 1,0 metro, sendo 0,5 metro de cada lado; T11 = faixa com controle (limpo, com uso de herbicida) de 2,0 metro, sendo 1,0 metro de cada lado; T12 = faixa com controle (limpo, com uso de herbicida) de 3,0 metros, sendo 1,5 metro de cada lado, conforme ilustrado na Figura 1.

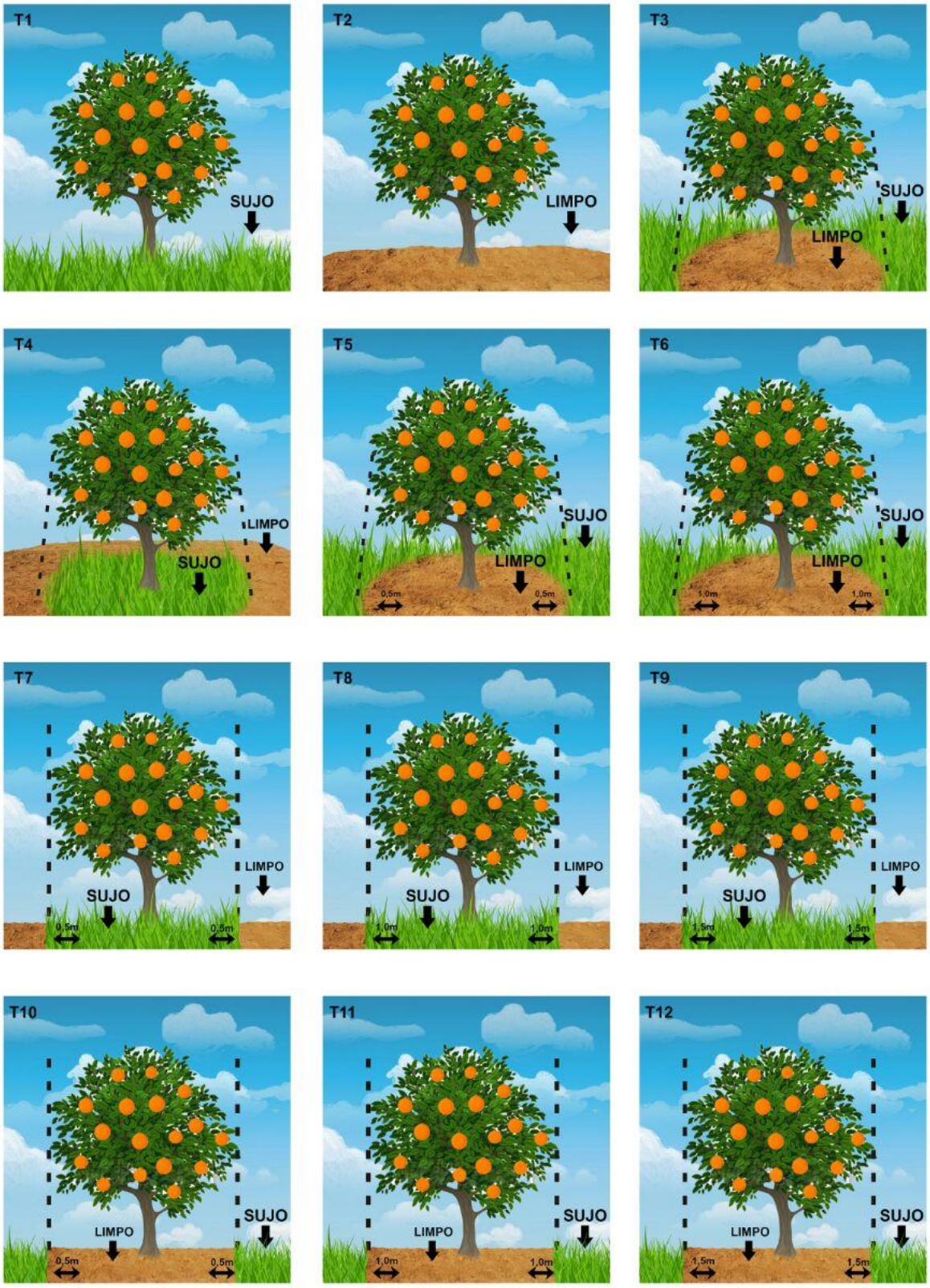

Figura 1. Imagem ilustrativa dos tratamentos experimentais adotados.

O controle das plantas daninhas foi realizado sempre que estas atingiam uma altura aproximada de quinze centímetros. Durante a condução do ensaio foram necessárias sete aplicações para manter a comunidade infestante no estádio citado, os dados das condições ambientais coletados no momento das aplicações estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Dados das condições ambientais, registrados no momento das aplicações dos tratamentos em 02/12/2014; 27/01/2015 e 16/03/2015.

Registros	02/12/2014		27/01/2015		16/03/2015	
	Início	Final	Início	Final	Início	Final
Horário (HH:mm)	09:37	13:00	09:30	11:30	09:00	10:27
Temperatura (°C)	30,5	31,1	27,1	28,2	25,7	32,1
Umidade Relativa (%)	36	34	55	51	69	47
Velocidade Vento (km/h)	3	5,7	0,8	0,5	0,6	0,4
Nebulosidade (% visual)	60	90	90	75	85	60

Tabela 2. Dados das condições ambientais, registrados no momento das aplicações dos tratamentos em 14/05/2015; 09/10/2015; 05/02/2016 e 30/04/2016.

Registros	14/05/2015		09/10/2015		05/02/2016		30/04/2016	
	Início	Final	Início	Final	Início	Final	Início	Final
Horário (HH:mm)	15:00	16:36	09:15	11:20	10:56	12:08	11:23	12:22
Temperatura (°C)	28,7	30,8	31,8	36,5	33,4	38,9	32,8	36,0
Umidade (%)	41	30,8	22	21	59	56	55	40
Velocidade Vento (km/h)	0,8	0,5	1	1	2,8	2,8	1,7	2,1
Nebulosidade (% visual)	0	25	0	80	85	30	45	35

O herbicida utilizado foi o glyphosate potássico (Zapp Q.I 620) sob a forma de apresentação: sal potássico de N-(phosphonomethyl) glycine, na concentração de 620 g L^{-1} ou 500 g L^{-1} de equivalente ácido de glyphosate. As aplicações foram feitas utilizando-se um pulverizador costal pressurizado, equipado com três pontas XR 110.02, espaçadas em 50 cm, com pressão de trabalho de 40 lb pol^{-2} e volume de calda estabelecido em 200 L ha^{-1}.

3.3. Variáveis avaliadas

Previamente a instalação do experimento, foram marcados três ramos por planta, das quatro plantas centrais da parcela, com dez centímetros de comprimento, utilizando-se uma fita crepe, para que posteriormente fosse feita a determinação do crescimento destes ramos. O crescimento dos ramos foi mensurado com uma fita métrica graduada em mm. Nestes ramos, foi escolhida uma folha em cada, que foi devidamente marcada com fitilho, para avaliar o teor relativo de clorofila total nas laranjeiras, utilizando-se o clorofilômetro (ClorofiLOG CFL1030, da Falker). Além de determinar o crescimento dos ramos e o teor de clorofila, mediu-se nestas mesmas plantas a altura (da base do tronco ao topo da planta) e o diâmetro da copa (média dos sentidos paralelamente e perpendicularmente à linha de plantio). As avaliações ocorreram em novembro de 2014, outubro de 2015 e abril de 2016, correspondendo a um período total de 18 meses de monitoramento.

Aos 30 dias após cada aplicação, foram expressas notas de controle das espécies de plantas daninhas, por meio de uma escala visual de notas e percentual, variando de 0 a 100%, na qual zero consistiu em nenhum controle e 100% o controle total das espécies daninhas (ALAM, 1974) (Tabela 3).

Tabela 3. Escala de notas da ALAM (1974) utilizada para avaliação da porcentagem de controle das plantas daninhas estudadas.

Porcentagem (%)	Grau de controle
0-40	Nenhum a pobre (1)
41-60	Regular (2)
61-70	Suficiente (3)
71-80	Bom (4)
81-90	Muito Bom (5)
91-100	Excelente (6)

Em janeiro e maio de 2016 foi avaliada a produtividade média dos frutos, expressando-a em kg planta^{-1}. Foram colhidos todos os frutos das quatro plantas centrais. Dos frutos colhidos de cada parcela, foi retirada uma amostra composta de cinco frutos que foram submetidos às análises físico-químicas no Laboratório de

Análise Tecnológica de Frutos, localizado na Estação Experimental de Citricultura, em Bebedouro, SP.

As características analisadas foram: massa dos frutos (g) - cinco frutos foram pesados em balança eletrônica de precisão de 0,1 gramas; diâmetros longitudinal e transversal dos frutos (cm) - com um auxílio de um paquímetro foram tomadas as medidas externas dos frutos, com resultados expressos em centímetros, sendo que o diâmetro longitudinal ou altura refere-se à medida que vai do pedúnculo ao ápice do fruto, e o transversal, à medida na posição equatorial do fruto; porcentagem de suco (PS), o teor de sólidos solúveis (SS), determinados em refratômetro digital, e os valores expressos em ºBrix. A acidez Titulável (AT) – gramas de ácido cítrico 100 mL^{-1} - foi determinada por titulação de 25 mL de suco, diluídos com 100 mL de água, com solução de NaOH (0,3125 N) até o pH 8,2. Pela relação entre o SS e AT foi determinado o "ratio". Pela análise dos frutos, foi calculado o rendimento industrial - sólidos solúveis por caixa, através da seguinte equação:

$$SScx = \frac{SS * PS * 40{,}8}{10.000}$$

SScx = sólidos solúveis por caixa, expressa em kg de SS cx^{-1};
SS = teor de SS do fruto, expresso em °Brix;
PS = porcentagem de suco no fruto, expresso em %.

Em julho de 2015 e março de 2016, decorridos 9 e 17 meses após a instalação do experimento, foi realizada amostragens físicas e química de rotina do solo e amostragens química de macro e micro nutrientes das folhas. A amostra de solo foi retirada das duas testemunhas com o objetivo de comparar o que ocorreu no solo sob as duas condições (com controle e sem controle das plantas daninhas) após 9 e 17 meses de condução do experimento, e foi composta de nove sub-amostras retiradas na profundidade de 0-20 cm. Para a amostra de folhas, coletou-se a 3° ou 4° folha a partir do fruto, a meia altura da planta, coletando-se 4 folhas de cada planta útil da parcela, uma em cada quadrante, de todos os tratamentos (Figura 2).

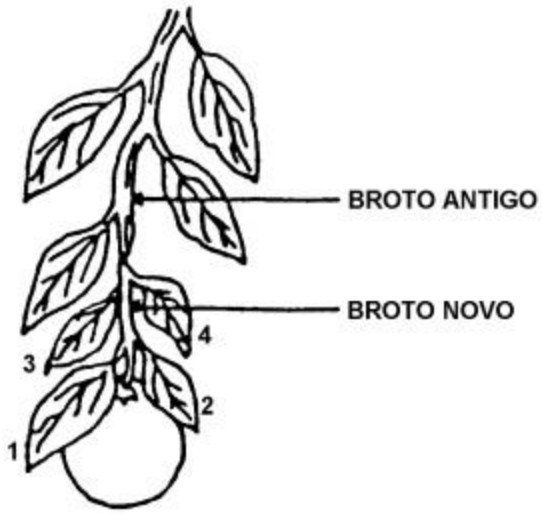

Figura 2. Ilustração das folhas 3 ou 4 de ramos frutíferos que foram amostradas (VITTI; CABRITA, 1998).

As análises das amostras de solo e de folhas foram realizadas pelo Laboratório de Solos, pertencente à Estação Experimental de Citricultura – EECB.

3.4 Tratos Culturais

Durante a condução do experimento, as parcelas foram submetidas anualmente aos seguintes tratos culturais:

Adubação do solo:

Foram aplicados 0,5 kg planta^{-1} da formula 15-15-15 (N-P-K), parcelados em cinco aplicações durante o ano.

Adubação foliar:

Foram realizadas sete aplicações por ano de B, Mn, Zn nas doses de 1,0 L ha^{-1}, 1,0 L ha^{-1} e 1,5 L ha^{-1}, respectivamente. Nitrato de cálcio na dose de 5 kg ha^{-1}, Sulfato de Magnésio na dose de 5 kg ha^{-1}. MAP na dose de 5 kg ha^{-1}. Fosfito na dose de 2,5 L ha^{-1} e Stimulate (cinetina (0,009 m/v) + ácido giberélico, como GA_3

(0,009 m/v) + ácido 4-indol-3-ilbutírico (0,005 m/v)) na dose de 0,5 L ha^{-1}, em pré e pós florada.

Tratamentos fitossanitários:

Aplicação de cobre + óleo mineral + Comet (piraclostrobina), 25,0% m/v, para controle de Pinta Preta (*Phyllosticta citricarpa).*

Aplicação de inseticida a cada 15 dias, para controle de psilídeo (*Diaphorina citri*), lagarta mede-palmo (*Pseudoplusia includes)*, minadora-do-citros (*Phyllocnistis citrella*), alternando aplicações com Akito (beta-cipermetrina 10% m/v) na dose de 15 mL 100 L^{-1}; Abamectin Nortox (abamectina 1,8% m/v), na dose de 15 mL 100 L^{-1}, e Talstar (bifentrina 10% m/v), na dose de 400 mL 2000 L^{-1}.

Aplicação de calda sulfocáustica três vezes por ano em todo o pomar, visando o controle dos ácaros da falsa-ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*) e leprose (*Brevipalpus phoenicis*). Para controle do ácaro-da-leprose (*Brevipalpus phoenicis*), foi adicionado Envidor (espirodiclofeno 24% m/v) na dose de 400 mL 2000L^{-1}.

Roçadas nas entrelinhas:

Foram realizadas quatro roçadas por ano, em intervalos de três meses.

Aplicações de herbicidas nas bordaduras:

Nas bordaduras foram realizadas duas aplicações de 1850 g ha^{-1} do herbicida Roundup WG (1332 g e.a glyphosate ha^{-1}), em mistura com Flumyzin 500 (flumioxazina 50%), na dose de 200 g ha^{-1} (100 g i.a. flumioxazina ha^{-1}).

3.5 Análise dos dados

Os dados coletados no experimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade de erro. As análises foram executadas utilizando o software computacional SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de um levantamento visual da comunidade infestante realizado na área experimental, verificou-se que as plantas daninhas que ocorreram, segundo a família a qual pertencem, nome científico, nome popular e código internacional segundo a International Weed Science Society foram:

a) Família Amaranthaceae

- *Alternanthera tenella* L. (apaga-fogo) ALRTE

- *Amaranthus deflexus* L. e *Amaranthus viridis* L. (carurus) AMADE e AMAVI

b) Família Asteraceae

- *Bidens pilosa* L. (picão-preto) BIPID

- *Synedrellopsis grisebachii* (agriãozinho) HETLI

- *Conyza canadensis* (L.) (buva) ERICA

- *Parthenium hysterophorus* L. (losna-branca) PTNHY

- *Xanthium strumarium* L. (carrapichão) XANSI

c) Família Commelinaceae

- *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba) COMBE

d) Família Convolvulaceae

- *Ipomoea grandifolia* (Dammer) (corda-de-viola) IAOGR

e) Família Euphorbiaceae

- *Euphorbia heterophylla* L. (leiteiro) EPHHL

f) Família Malvaceae

- *Sida* rhombifolia L. (guanxuma) SIDRH

g) Família Poaceae (Gramineae)

- *Urochloa decumbens* Stapf (capim-braquiária) BRADC

- *Urochloa plantaginea* (Link) Hitch. (capim-marmelada) BRAPL

- *Cenchrus echinatus* L. (capim-carrapicho) CCHEC

- *Chloris polydactyla* (capim-branco)

- *Cynodon dactylon* (L.) Pers.(grama-seda) CYNDA

- *Digitaria horizontalis* Willd.(capim-colchão) DIGHO

- *Digitaria insularis* (L.) Fedde (capim-amargoso) TRCIN

- *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (capim-pé-de-galinha) ELEIN

- *Panicum maximum* Jacq (capim-colonião) PANMA

h) Família Rubiaceae

- *Richardia brasiliensis* Gomes (poaia-branca) RCHBR

- *Spermacoce latifolia* Aubl. (erva-quente) BOILF

i) Família Solanaceae

- *Solanum americanum* Mill. (maria-pretinha) SOLAM

Por esse levantamento pode-se constatar que a comunidade infestante foi composta por 24 espécies de plantas daninhas, sendo essas pertencentes a nove famílias botânicas, das quais três são de monocotiledôneas e seis de dicotiledôneas. Dentre as famílias de monocotiledôneas destaca-se a Poaceae composta por nove espécies, destacando-se o gênero *Urochloa*, com duas espécies. Dentre as dicotiledôneas destaca-se a família Asteraceae, com cinco espécies. Desta forma, em termos de espécies, as plantas daninhas monocotiledôneas representaram 33,3% da composição da comunidade infestante, enquanto as dicotiledôneas representaram 66,7%. Pinotti et al. (2009), ao estudar o levantamento florístico de plantas daninhas na cultura da laranja, no município de Garça/SP, identificaram na área experimental, 16 espécies de plantas daninhas, em 8 famílias diferentes, dessas espécies, 10 são em comum com este experimento, e são elas: caruru (*Amarantus* spp.), picão-preto (*Bidens pilosa*), buva (*Conyza canadensis*), trapoeraba (*Commelia bengalensis*), capim-braquiária (*Urochloa decumbens*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), capim-pé-de-galinha (*Eulesine indica*) e poaia-branca (*Richardia brasiliensis*). Semelhante a área experimental deste experimento, a família Poaceae, foi composta por um maior número de espécies identificadas na área, atingindo seis espécies.

4.1 Características físico-químicas do solo e química das folhas

Decorridos 9 e 17 meses da instalação do experimento, não se constatou qualquer alteração significativa nas características físicas do solo da área experimental em decorrência da ausência ou presença das plantas daninhas, ou seja, quando se comparou os tratamentos extremos (Tabela 4).

Tabela 4. Características físicas da amostra composta do solo dos tratamentos, com e sem controle das plantas daninhas, aos 9 e 17 meses após a instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Argila	Silte	Areia	
			Fina	Grossa
	g/kg			
1. Test. sem controle aos 9 meses	243,7 a	44,3 a	368,0 a	344,0 a
2. Test. com controle aos 9 meses	237,7 a	46,0 a	368,0 a	348,3 a
3. Test. sem controle aos 17 meses	227,7 a	83,0 a	313,7 a	375,7 a
4.Test. com controle aos 17 meses	248,3 a	79,6 a	323,7 a	348,3 a
Teste F	0,316^{ns}	0,654^{ns}	2,217^{ns}	0,439^{ns}
C.V. (%)	11,49	70,88	9,75	10,73
DMS (10%)	64,55	105,24	89,18	78,58

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa.

Nas Tabelas 5, 6 e 7 observa que dentre as características químicas avaliadas: pH, matéria orgânica (M.O), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (H+ Al), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (T) e de saturação (V) não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos nas duas avaliações, aos 9 e 17 meses após a instalação do experimento. Entretanto, os teores de fósforo (P) e potássio (K) foram afetados, tendo apresentado os menores teores de P a testemunha sem controle (sujo) após 9 meses de condução do experimento, e a testemunha com controle (limpo) após 17 meses de condução do experimento. Para o K, aos 9 meses após a instalação do experimento, o teor foi maior para a testemunha sem controle do que o encontrado aos 17 meses, diferenciando estatisticamente entre si, mostrando que a comunidade infestante competiu momentaneamente pela absorção de Fósforo e Potássio.

Tabela 5. Características químicas da amostra composta do solo dos tratamentos com e sem controle das plantas daninhas, aos 9 e 17 meses após a instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	pH ($CaCl_2$)	M.O. (g/dm^3)	P resina (mg/dm^3)
1. Test. sem controle aos 9 meses	5,8 a	16,3 a	9,7 b
2. Test. com controle aos 9 meses	5,5 a	18,3 a	22,6 ab
3. Test. sem controle aos 17 meses	5,2 a	16,3 a	49,3 a
4. Test. com controle aos 17 meses	5,0 a	15,6 a	17,0 b
Teste F	0,641[ns]	1,091[ns]	2,348***
C.V. (%)	13,35	11,49	79,2
DMS (10%)	1,69	4,49	45,86

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; *** significativo a 10% de probabilidade.

Comparando-se os extremos, ou seja, as testemunhas com e sem controle no decorrer do período experimental, verificou-se que a presença das plantas daninhas afetou apenas os teores de P e K, dois elementos importantes, pois dependendo do estádio de desenvolvimento da planta (formação ou produção) a demanda do elemento é maior. O P deve ter maior atenção ao fornecimento no período de formação das plantas, enquanto o K é essencial quando as plantas estão em produção (VITTI; CABRITA, 1998). Portanto, com os resultados obtidos, é possível atribuir a importância das plantas daninhas na ciclagem dos nutrientes, uma vez que, essas plantas absorvem nutrientes das camadas subsuperficiais do solo e os liberam, posteriormente, na camada superficial pela decomposição dos seus resíduos (DUDA et al., 2003), pois foi observado alto teores de fósforo, 17 meses após instalação do experimento. Quanto ao K, pode-se atribuir a esse, um menor valor disponível nas amostras, em decorrência de que as plantas daninhas aos conviverem por um maior período com a cultura, necessitou de maior demanda desse nutriente e, como já foi citado anteriormente, o K é um elemento importante para a produção dos frutos.

Tabela 6. Características químicas da amostra composta do solo dos tratamentos com e sem controle das plantas daninhas, aos 9 e 17 meses após a instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	K	Ca	Mg	H+Al
	mmol$_c$/dm^3			
1. Test. sem controle aos 9 meses	4,13 a	32,66 a	12,66 a	16 a
2. Test. com controle aos 9 meses	2,66 ab	33 a	10,33 a	23,33 a
3. Test. sem controle aos 17 meses	1,23 b	48 a	16,33 a	22,33 a
4. Test. com controle aos 17 meses	1,63 b	22,66 a	7,66 a	33,3 a
Teste F	3,354***	0,788^{ns}	1,357^{ns}	0,684^{ns}
C.V. (%)	51	59,78	46,51	56,68
DMS (10%)	2,87	47,83	12,83	30,93

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; *** significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 7. Características químicas da amostra composta do solo dos tratamentos com e sem controle das plantas daninhas, aos 9 e 17 meses após a instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	SB	T	V
	mmol$_c$/dm^3		%
1. Test. sem controle aos 9 meses	49,46 a	65,4 a	75,6 a
2. Test. com controle aos 9 meses	46 a	69,3 a	63,6 a
3. Test. sem controle aos 17 meses	65,56 a	87,9 a	71 a
4. Test. com controle aos 17 meses	31,96 a	63,3 a	50,3 a
Teste F	0,873^{ns}	1,314^{ns}	0,923^{ns}
C.V. (%)	53,02	23,7	30,59
DMS (10%)	60,05	39,78	46,79

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa

O teor de fósforo (P) nas folhas das laranjeiras nas quais foi feito a coroa, ou seja, a coroa foi mantida livre da interferência das plantas daninhas, aos 9 meses, foi maior, diferenciando dos demais, enquanto as testemunhas com e sem controle na avaliação decorridos 9 meses, da instalação do experimento, apresentou

comportamento intermediário, e a coroa com e sem controle na segunda avaliação (17 meses) resultaram em menores teores de P (Tabela 8).

O teor de potássio (K) para o coroamento com controle das plantas daninhas na primeira avaliação (9 meses) foi maior, mas não diferenciou das testemunhas com controle nas avaliações aos 9 e 17 meses, e o coroamento com controle aos 17 meses. Enquanto, os tratamentos sem controle, tanto para testemunha quanto para as plantas que a coroa foi mantida no sujo, em ambas avaliações (9 e 17 meses de condução de ensaio), resultaram em menores teores de K (Tabela 8). Resultado semelhante foi observado no trabalho de Fialho et al. (2012), que ao estudarem o teor foliar de nutrientes em plantas de café e em plantas daninhas cultivadas em competição, observaram que houve uma redução direta na concentração de potássio nas plantas de café para cada planta daninha que foi adicionada a parcela experimental. Além de que o efeito mais severo foi observado nas densidades de duas a quatro plantas por parcela, e relatam que em processo de competição com espécies de plantas daninhas por um período prolongado e em altas densidades, as plantas podem apresentar limitação na absorção desse nutriente, prejudicando o seu desenvolvimento.

Para o teor de cálcio (Ca), de maneira geral, os tratamentos nos quais ocorreram o controle das plantas daninhas, tanto para a primeira avaliação (9 meses) quanto para segunda avaliação (17 meses), independente se foram coroamento ou testemunha, foi maior quando comparado aos tratamentos sem controle das plantas daninhas nas duas avaliações (Tabela 8). Quando comparamos os resultados obtidos com os teores recomendados de Ca, quando o teor de Ca for menor que 35, este valor é considerado baixo, de 35 – 45 adequado, e maior que 50 excessivo, segundo GPACC (1994), portanto, nota-se que apenas a testemunha sem controle e a coroa com controle após 9 meses de instalação de experimento, apresentaram valores adequados. Entretanto, na segunda avaliação, aos 17 meses após a instalação do experimento, os teores de Ca foram menores. Segundo Vitti e Cabrita (1998) em termos de extração de nutrientes, o Ca é o elemento mais extraído, como esta avaliação estava próxima a colheita dos frutos, pode se considerar um menor valor de Ca, devido a maior extração do nutriente.

Para o teor de magnésio (Mg) nas folhas das plantas, enquanto a testemunha com controle na segunda avaliação (17 meses) resultou no menor teor, a coroa sem controle na primeira avaliação (9 meses) obteve o maior (Tabela 8). De certa maneira, os tratamentos em que conviveram com as plantas daninhas, testemunha sem controle e coroamento sem controle das plantas daninhas, tanto para a primeira avaliação (9 meses) quanto para segunda avaliação (17 meses), apresentaram maiores teores de magnésio. Enquanto a testemunha e o coroamento em ambas as avaliações, na ausência de plantas daninhas manifestaram os menores valores para o teor de magnésio.

Tabela 8. Teores de macronutrientes (g kg^{-1}) nas folhas das laranjeiras. 'Pera Rio' aos 9 e 17 meses após a instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg
	g kg^{-1}				
1.Test. sem controle aos 9 meses	34,2 a	1,58 b	9,5 bc	36,36 a	3,46 ab
2.Test. com controle aos 9 meses	33,6 a	1,70 b	13,06 ab	33,23 abc	2,83 bc
3.Coroa. sem controle aos 9 meses	33,6 a	1,48 b	8,7 c	32,53 abc	3,80 a
4.Coroa. com controle aos 9 meses	34,6 a	2,06 a	14,1 a	35,80 ab	3,06 abc
5.Test. sem controle aos 17 meses	25,6 a	1,02 c	9,93 bc	27,86 cd	3,33 ab
6.Test. com controle aos 17 meses	30,6 a	1,02 c	13,23 ab	34,30 ab	2,43 c
7.Coroa. sem controle aos 17 meses	30,2 a	0,90 c	9,7 bc	25,03 d	3,23 ab
8. Coroa. com controle aos 17 meses	31,0 a	1,12 c	12,83 ab	29,96 bcd	2,90 bc
Teste F	0,628^{ns}	16,508**	2,309***	3,366*	2,378***
C.V. (%)	15,14	12,81	21,21	11,75	15,11
DMS (10%)	12,39	0,44	6,17	9,57	1,21

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; * diferença significativa a 5% de probabilidade de erro; ** significativa a 1% e *** significativo a 10%.

Com relação aos teores de micronutrientes nas folhas da laranjeira 'Pera Rio' (Tabela 9), os nutrientes manganês (Mn) e zinco (Zn), não apresentaram diferenças

entre os tratamentos nas duas avaliações (9 e 17 meses), enquanto o boro (B), cobre (Cu) e ferro (Fe) diferenciaram estatisticamente.

Para o teor de boro (B), o maior valor foi para a testemunha sem controle na primeira avaliação (9 meses), e o menor teor para testemunha com controle na segunda avaliação (17 meses) (Tabela 9). O teor de cobre (Cu), na primeira avaliação (9 meses), para as testemunhas, com e sem controle, apresentaram os, menores valores, e na segunda avaliação (17 meses) todos os tratamentos apresentaram maiores teores de Cu, comparados à primeira época este resultado, provavelmente, seja decorrente a pulverizações de compostos cúpricos para a boa sanidade da cultura. O teor de ferro (Fe) foi menor nas plantas dos tratamentos testemunha com controle, e coroa sem controle na primeira e segunda época (Tabela 9).

Tabela 9. Teores de micronutrientes (mg kg^{-1}) nas folhas das laranjeiras 'Pera Rio' aos 9 e 17 meses após a instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg kg^{-1}				
1.Test. sem controle aos 9 meses	106,6 a	33,00 c	174,00 ab	62,67 a	44,33 a
2.Test. com controle aos 9 meses	74,00 bcd	28,33 c	142,00 c	38,33 a	35,67 a
3.Coroa. sem controle aos 9 meses	75,00 bcd	41,00 bc	142,00 bc	49,67 a	39,33 a
4.Coroa. com controle aos 9 meses	87,30 ab	42,00 bc	173,60 ab	56,33 a	50,33 a
5.Test. sem controle aos 17 meses	60,00 cde	65,60 ab	180,00 a	45,00 a	39,00 a
6.Test. com controle aos 17 meses	45,60 e	75,00 a	190,00 a	50,00 a	49,33 a
7.Coroa. sem controle aos 17 meses	78,00 bc	72,33 a	152,30 bc	38,33 a	40,00 a
8. Coroa. com controle aos 17 meses	52,67 de	78,66 a	178,00 a	45,33 a	40,33 a
Teste F	4,524**	4,258**	4,194**	$0,974^{ns}$	$0,789^{ns}$
C.V. (%)	22,07	31,52	8,46	24,15	24,09
DMS (10%)	40,82	43,88	36,27	28,97	26,02

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; * diferença significativa a 5% de probabilidade de erro; ** significativa a 1% e *** significativo a 10%.

4.2 Controle de plantas daninhas

Quanto ao controle das plantas daninhas após as pulverizações com o herbicida, foram dadas nota de controle em todas as aplicações realizadas ao longo da condução do experimento, e esta sendo apresentada a nota de controle aos 30 dias após as aplicações (DAA) nas Tabelas 10 e 11.

Na primeira aplicação (02/12/2014), as notas de controle foi de regular a suficiente, tendo o tratamento 9 (faixa no sujo de 3,0 metros, entretanto, com controle de 0,5 metro de cada lado da planta, após os 3,0 metros no sujo - Figura 1) um controle suficiente. As notas de controle inicialmente foram baixas, pois, por ocasião da instalação do experimento, nas entrelinhas das plantas de laranja, próximo a localização do experimento, estava sendo cultivadas plantas de mandioca, o que dificultou o manejo das plantas daninhas, e favoreceu o aumento de plantas como buva (*Conyza* spp.) e capim-amargoso (*Digitaria insularis*), plantas de difícil controle, quando aplicado glyphosate, uma vez que algumas populações de plantas apresentam característica de resistência (CARVALHO et al., 2012; 2013). Porém, em dois meses após a instalação do experimento na área, colheu-se a mandioca, facilitando o controle das plantas daninhas presentes nas entrelinhas. Dessa forma, na segunda (27/01/2015) e terceira aplicações (16/03/2015), os controles foram maiores, variando de suficiente a bom, na segunda aplicação, e de bom a muito bom na terceira aplicação (Tabela 10).

Tabela 10. Porcentagem e notas de controle de plantas daninhas segundo a escala de ALAM (1974). Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	1º aplicação		2º aplicação		3º aplicação	
	30 DAA	ALAM	30 DAA	ALAM	30 DAA	ALAM
1. Testemunha sujo	- -	-	- -	-	- -	-
7. Faixa sujo 1,0 m	53 b	2	71,7 a	4	83 a	5
8. Faixa sujo 2,0 m	58 ab	2	68,3 a	3	72 b	4
9. Faixa sujo 3,0 m	68 a	3	75 a	4	83 a	5
10. Faixa limpo 1,0 m	58 ab	2	70 a	3	85 a	5
11. Faixa limpo 2,0 m	53 b	2	70 a	3	83 a	5
12. Faixa limpo 3,0 m	59 ab	2	76,7 a	4	85 a	5
Teste F	3,103***		0,194^{ns}		3,157***	
C.V. (%)	9,23		17,7		6,1	
DMS (10%)	15,32		36,03		14,1	

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; *** significativo a 10% de probabilidade.

Na quarta aplicação (14/05/2015), as notas de controle, variaram de muito bom a excelente, sendo que os tratamentos 7 (faixa no sujo, de 1,0 metro) e 11 (faixa no limpo de 2,0 metros), apresentaram nota 5 (muito bom), e os demais nota 6. Na quinta aplicação, os tratamentos 7 (faixa no sujo, de 1,0 metro) e 8 (faixa no sujo, de 2,0 metro), apresentaram eficiência média de 73,3 e 75%, respectivamente (muito bom), enquanto o tratamento 9 (faixa no sujo de 3,0 metros), apresentou um controle excelente (Tabela 11). Na sexta aplicação (05/02/2016), os tratamentos não diferenciaram entre si, variando de um controle bom a muito bom. E, por fim, na última avaliação (30/04/2016), apenas o tratamento 9 (faixa no sujo de 3,0 metros), diferenciou dos demais, resultando em um controle excelente, com 93,3% (Tabela 11).

O tratamento 9 (faixa no sujo de 3,0 metros) apresentou elevado valor de controle devido a faixa que foi tratada com o herbicida. A faixa tratada se distanciava 1,5 m de cada lado da planta, e tratava uma faixa de 0,5 metro apenas, que era praticamente na entrelinha da cultura, onde havia uma maior incidência de capim-braquiária (*Urochloa decumbens*), planta daninha de fácil controle com o uso de glifosato, mas com alguns escape de agriãozinho (*Synedrellopsis grisebachii)*. Os demais tratamentos controlaram as plantas daninhas próximas à linha do plantio, ou em faixas com uma distância um pouco menor que a faixa de 1,5 metro do

tratamento 9 (faixa no sujo de 3,0 metros). Portanto, era comum a ocorrência e os escapes de plantas como buva (*Conyza canadensis*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), agriãozinho (*Synedrellopsis grisebachii)*, e trapoeraba (*Commelia bengalensis*), plantas que apresentavam difícil controle, devido a característica de resistência ou tolerância ao produto.

Tabela 11. Porcentagem e notas de controle de plantas daninhas segundo a escala de ALAM (1974). Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	4º aplicação		5º aplicação		6º aplicação		7º aplicação	
	30 DAA	ALAM	30 DAA	ALAM	30 DAA	ALAM	30 DAA	ALAM
1. Testemunha sujo	- -	-	- -	-	- -	-	- -	-
7. Faixa sujo 1,0 m	81,7 b	5	73,3 c	4	81,7 a	5	83,3 b	5
8. Faixa sujo 2,0 m	96 a	6	75 bc	4	80 a	4	81,7 b	5
9. Faixa sujo 3,0 m	98 a	6	91,7 a	6	90 a	5	93,3 a	6
10. Faixa limpo 1,0 m	92,7 a	6	88,3 a	5	83,3 a	5	83,3 b	5
11. Faixa limpo 2,0 m	83,3 b	5	83,3 ab	5	81,7 a	5	81,7 b	5
12. Faixa limpo 3,0 m	91,7 a	6	83,3 ab	5	78,3 a	4	81,7 b	5
Teste F	9,407**		6,926**		1,204^{ns}		8,333**	
C.V. (%)	4,15		5,75		7,75		3,25	
DMS (10%)	10,67		13,45		18,12		7,77	

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; * diferença significativa a 5% de probabilidade de erro; ** significativa a 1%

4.3 Características biométricas das plantas

Em relação às características biométricas das plantas de laranjeira ‘Pera Rio’, realizadas previamente a instalação do experimento, a altura das plantas e o diâmetro paralelo, não apresentaram diferenças significativas, enquanto o diâmetro perpendicular diferenciou estatisticamente, sendo que o tratamento 5 (raio de 0,5 metro no limpo) obteve o maior diâmetro, e o tratamento 3 (coroamento limpo de acordo com a projeção da copa), o menor diâmetro perpendicular (Tabela 12).

Tabela 12. Características biométricas das plantas de laranjeiras 'Pera Rio' avaliadas previamente a instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Altura de planta	Diâmetro Paralelo	Diâmetro Perpendicular
	(m)	(m)	(m)
1. Testemunha sujo	1,91 a	1,76 a	1,81 ab
2. Testemunha limpo	1,95 a	1,81 a	1,77 ab
3. Coroamento limpo	1,84 a	1,58 a	1,53 b
4. Coroamento sujo	1,84 a	1,68 a	1,7 ab
5. Raio limpo 0,5 m	1,91 a	1,82 a	1,91 a
6. Raio limpo 1,0 m	1,86 a	1,68 a	1,71 ab
7. Faixa sujo 1,0 m	1,81 a	1,69 a	1,73 ab
8. Faixa sujo 2,0 m	1,93 a	1,89 a	1,78 ab
9. Faixa sujo 3,0 m	1,84 a	1,65 a	1,77 ab
10. Faixa limpo 1,0 m	1,9 a	1,71 a	1,68 ab
11. Faixa limpo 2,0 m	1,87 a	1,73 a	1,66 ab
12. Faixa limpo 3,0 m	1,81 a	1,66 a	1,58 ab
Teste F	0,468^{ns}	0,6^{ns}	0,586***
C.V. (%)	7,1	11,17	13,39
DMS (10%)	0,36	0,52	0,62

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; *** significativo a 10% de probabilidade.

Somente após 12 meses da instalação do experimento é que foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos. O diâmetro paralelo e o teor de clorofila foram afetados, enquanto a altura, o diâmetro perpendicular e o comprimento do ramo não foram (Tabela 13).

A faixa no sujo de 1,0 metro, nesta avaliação proporcionou maior diâmetro, enquanto o coroamento na projeção da copa, sujo e/ou limpo, resultou em menor diâmetro. Quanto ao teor de clorofila, o maior valor foi observado para o tratamento 10 (faixa no limpo de 1,0 metro), e o menor para o tratamento 8 (faixa no sujo de 2,0 metros) (Tabela 13).

Tabela 13. Características biométricas das plantas de laranjeiras 'Pera Rio' avaliadas 12 meses após a instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Altura de planta	Diâmetro Paralelo	Diâmetro Perpendicular	Comprimento Ramo	Teor de Clorofilas
	(m)	(m)	(m)	(cm)	(UR)
1. Testemunha sujo	2,49 a	2,19 ab	2,31 a	52,89 a	84,00 ab
2. Testemunha limpo	2,54 a	2,36 ab	2,47 a	63,40 a	76,43 ab
3. Coroamento limpo	2,43 a	2,13 b	2,23 a	52,75 a	76,28 ab
4. Coroamento sujo	2,46 a	2,11 b	2,21 a	59,99 a	75,72 ab
5. Raio limpo 0,5 m	2,56 a	2,30 ab	2,42 a	54,76 a	80,80 ab
6. Raio limpo 1,0 m	2,53 a	2,33 ab	2,42 a	61,25 a	83,59 ab
7. Faixa sujo 1,0 m	2,48 a	2,44 a	2,40 a	71,65 a	76,19 ab
8. Faixa sujo 2,0 m	2,48 a	2,39 ab	2,32 a	60,08 a	72,65 b
9. Faixa sujo 3,0 m	2,43 a	2,22 ab	2,33 a	64,33 a	80,46 ab
10. Faixa limpo 1,0 m	2,53 a	2,38 ab	2,49 a	60,54 a	87,15 a
11. Faixa limpo 2,0 m	2,64 a	2,29 ab	2,33 a	49,18 a	74,24 ab
12. Faixa limpo 3,0 m	2,48 a	2,30 ab	2,27 a	67,39 a	75,57 ab
Teste F	0,289^{ns}	1,106***	0,619^{ns}	0,397^{ns}	0,906***
C.V. (%)	7,47	7,53	8,43	30,02	10,43
DMS (10%)	0,5	0,46	0,53	48,35	22,06

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; *** significativo a 10% de probabilidade.

Na última avaliação, decorridos 18 meses após a instalação do experimento, apenas a altura da planta não foi afetada (Tabela 14). Para o diâmetro paralelo, o tratamento 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa) continuou a proporcionar menor diâmetro, enquanto os tratamentos 5 (raio de 0,5 metro limpo), 6 (raio de 1,0 metro limpo), 7 (faixa no sujo de 1,0 metro) e 10 (faixa no limpo de 1,0 metro) resultaram em maiores valores de diâmetro paralelo. Para o diâmetro perpendicular, o coroamento no sujo, também resultou em menor diâmetro, enquanto os tratamentos 2 (testemunha no limpo), o 5 (raio de 1,0 metro limpo), o 7 (faixa sujo de 1,0 metro) e o 10 (faixa no limpo de 1,0 metro) apresentaram os maiores valores de diâmetro perpendicular. Estes resultados demonstram que a proximidade das plantas daninhas com a cultura pode interferir no desenvolvimento e produção das laranjeiras, uma vez que ultrapasse a faixa suportável pela mesma, devido à competição por água, luz e nutrientes (NEGRI, 1988; TERSI; SOUZA; RIGOLIN, 1999). Além disso, algumas plantas daninhas apresentam aleloquímicos,

que podem interferir no metabolismo das plantas e, consequentemente, prejudicar o crescimento e produção destas (CHON; JENNINGS; NELSON, 2006).

Para a característica comprimento dos ramos, os tratamentos 10 (faixa no limpo de 1,0 metro) e o 12 (faixa no limpo de 3,0 metros), demonstraram o maior comprimento de ramo, enquanto o tratamento 6 (raio no limpo de 1,0 metro) o menor (Tabela 14).

Tabela 14. Características biométricas das plantas de laranjeiras 'Pera Rio' avaliadas 18 meses após instalação do experimento. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Altura de planta		Diâmetro Paralelo		Diâmetro Perpendicular		Comprimento Ramo		Teor de Clorofilas	
	(m)		(m)		(m)		(cm)		(UR)	
1. Testemunha sujo	2,71	a	2,50	ab	2,75	ab	71,61	bc	82,63	ab
2. Testemunha limpo	2,83	a	2,52	ab	2,96	a	68,08	bc	80,81	b
3. Coroamento limpo	2,71	a	2,55	ab	2,75	ab	68,47	bc	82,50	ab
4. Coroamento sujo	2,63	a	2,37	b	2,60	b	70,33	bc	83,49	ab
5. Raio limpo 0,5 m	2,78	a	2,56	a	2,87	a	67,30	bc	84,89	ab
6. Raio limpo 1,0 m	2,76	a	2,63	a	2,76	ab	59,53	c	75,67	c
7. Faixa sujo 1,0 m	2,71	a	2,58	a	2,91	a	71,44	bc	82,84	ab
8. Faixa sujo 2,0 m	2,81	a	2,49	ab	2,77	ab	64,69	bc	83,36	ab
9. Faixa sujo 3,0 m	2,67	a	2,51	ab	2,74	ab	66,25	bc	84,28	ab
10. Faixa limpo 1,0 m	2,89	a	2,56	a	2,90	a	72,58	ab	83,51	ab
11. Faixa limpo 2,0 m	2,82	a	2,53	ab	2,84	ab	71,11	bc	83,42	ab
12. Faixa limpo 3,0 m	2,70	a	2,52	ab	2,78	ab	83,54	a	86,35	a
Teste F	0,627^{ns}		0,887***		1,045***		1,591***		2,008***	
C.V. (%)	6,12		4,61		5,97		11,28		3,87	
DMS (10%)	0,45		0,31		0,45		21,11		8,63	

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; *** significativo a 10% de probabilidade.

Para o teor de clorofila (Tabela 14), o tratamento 6 (raio limpo (capina) de 1,0 metro) foi o que apresentou o menor teor de clorofila enquanto que o tratamento 12 (faixa no limpo de 3,0 metros com herbicida) foi o que obteve o maior teor, posicionando o tratamento 2 (testemunha no limpo) como um comportamento intermediário. Foresti, Nepomuceno e Alves (2015), ao estudarem o efeito da deriva de clomazone e glifosato em mudas de laranjeira 'Hamlin', observaram na avaliação aos 90 dias após a aplicação do glifosato, que as mudas apresentaram maior teor de clorofilas nas folhas do que as não tratadas. Este resultado se assemelha aos

encontrados neste trabalho, uma vez que as plantas tratadas com o herbicida glyphosate apresentaram maior teor de clorofilas (tratamento 12), do que o tratamento capinado (tratamento 6), após 18 meses da instalação do experimento.

4.4 Produtividade e qualidade dos frutos

No ano de 2016, foram feitas duas colheitas dos frutos na área experimental (Tabela 15). Na primeira colheita em janeiro, o tratamento 12 (faixa no limpo de 3,0 metros), proporcionou a maior produtividade, com 78,14 kg planta^{-1}, entretanto não diferiu estatisticamente dos tratamentos 2 (testemunha no limpo), do 3 (coroamento no limpo de acordo com a projeção da copa), do 6 (raio no limpo de 1,0 metro) e do 10 (faixa no limpo de 1,0 metro). Os tratamentos que menos produziram foram o 1 (testemunha no sujo) e o 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa), (Tabela 15).

Em maio do mesmo ano, novamente colheu-se as quatro plantas centrais da parcela e, nesta avaliação, o tratamento 6 (raio no limpo de 1,0 metro) proporcionou a maior produtividade, com 71,57 kg planta^{-1}, mas não diferenciou estatisticamente dos tratamentos 2 (testemunha no limpo), do 10 (faixa no limpo de 1,0 metro) e do 12 (faixa no limpo de 3,0 metros), e as menores produtividades foram para os tratamentos 1 (testemunha no sujo), o 3 (coroamento no limpo de acordo com a projeção da copa) e para o 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa) (Tabela 15).

A soma das duas colheitas demonstra que os tratamentos que mais produziram foram o 12 (faixa no limpo de 3,0 metros), o 10 (faixa no limpo de 1,0 metro), o 6 (raio no limpo de 1,0 metro) e o 2 (testemunha no limpo), enquanto os que menos produziram foram o 1 (testemunha no sujo) e o 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa). Ou seja, nesta situação quando se compara um pomar todo no limpo com um todo no mato, para as duas colheitas, houve uma redução na produção de 58% na primeira colheita e 60% na segunda. E o fato de não realizar o simples coroamento das plantas, já reduz a produtividade em 46% na primeira colheita, e 27% na segunda, e somando as duas colheitas, levou em uma perda média de 38%. Estes resultados ressaltam a importância de um bom manejo

de plantas daninhas, pois quando ultrapassam a faixa tolerável pela cultura, podem acarretar a diminuição na produtividade, e por ser uma cultura perene, e de custo elevado para produção, são necessárias medidas adequadas de controle.

Tabela 15. Produtividade dos frutos, na safra 2015/2016, e a somatória das duas colheitas. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Produtividade (kg planta^{-1})		
	1º colheita 08/01/2016	2º colheita 23/05/2016	Somatória 1º e 2º colheita
1. Testemunha sujo	28,81 f	26,90 f	55,71 d
2. Testemunha limpo	68,70 abc	66,86 ab	135,56 a
3. Coroamento limpo	60,52 abcd	41,84 def	102,35 b
4. Coroamento sujo	32,61 ef	30,56 ef	63,17 cd
5. Raio limpo 0,5 m	54,35 cd	45,78 de	100,13 b
6. Raio limpo 1,0 m	77,17 ab	71,57 a	148,75 a
7. Faixa sujo 1,0 m	46,75 de	40,45 def	87,20 bc
8. Faixa sujo 2,0 m	54,38 cd	51,98 bcd	106,36 b
9. Faixa sujo 3,0 m	58,88 bcd	43,94 de	102,82 b
10. Faixa limpo 1,0 m	70,22 abc	64,76 abc	134,98 a
11. Faixa limpo 2,0 m	55,51 cd	50,31 cd	105,82 b
12. Faixa limpo 3,0 m	78,14 a	62,72 abc	140,87 a
Teste F	5,153**	6,323**	7,216**
C.V. (%)	20,88	19,81	17,73
DMS (10%)	32,12	26,55	51,04

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).; ** significativa a 1% de probabilidade.

Em relação às características qualitativas dos frutos, na primeira colheita, apenas a acidez titulável não diferenciou estatisticamente, enquanto os demais diferenciaram entre si (Tabela 16). Para a massa dos frutos, os tratamentos que proporcionaram maior massa foram o 10 (faixa no limpo de 1,0 metro) e o 3 (coroamento no limpo da planta de acordo com a projeção da copa), enquanto a testemunha no sujo e o tratamento 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa), resultaram em menores valores de massa. A massa do fruto também foi afetada, pois quando a cultura conviveu com as plantas daninhas por todo o período, houve redução de 15% em comparação a testemunha no limpo e de 26% quando não houve o coroamento das plantas (Tabela 16).

Ao avaliar o diâmetro transversal e longitudinal dos frutos, os tratamentos 1 (testemunha no sujo) e o 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa),

para ambos os diâmetro, resultaram em menor diâmetro, enquanto os tratamentos 3 (coroamento no limpo da planta de acordo com a projeção da copa), o 6 (raio no limpo 1,0 metro), o 7 (faixa no sujo de 1,0 metro) e o 10 (faixa no limpo de 1,0 metro), obtiveram os maiores valores para o diâmetro transversal, enquanto para os tratamentos 2 (testemunha no limpo), o 3 (coroamento no limpo da planta de acordo com a projeção da copa), o 6 (raio no limpo 1,0 metro), e o 10 (faixa no limpo de 1,0 metro) apresentaram maiores valores para o diâmetro longitudinal (Tabela 16).

Quanto ao rendimento industrial, o tratamento 5 (raio no limpo de 0,5 metro) proporcionou o melhor rendimento quando comparado ao tratamento 7 (faixa no sujo de 1,0 metro) (Tabela 16). Na variável rendimento do suco, os que apresentaram menores valores foram os tratamentos 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa), o 7 (faixa no sujo de 1,0 metro) e o 11 (faixa no limpo de 2,0 metros) (Tabela 17).

Ao analisar o teor de sólidos solúveis (SS), os tratamentos 1 (testemunha no sujo), o 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa), o 8 (faixa no sujo de 2,0 metros) e o 11 (faixa no limpo de 2,0 metros) apresentaram maior ºBrix (Tabela 17). Esse resultado provavelmente está associado à produtividade, uma vez que o menor valor de sólidos solúveis foi observado em plantas com maior número de frutos, devido a maior quantidade de dreno na planta que proporcionou o chamado “efeito de diluição” de sólidos solúveis nos frutos. Nas parcelas de baixa produtividade, ocorreu o inverso, obtendo maior concentração de sólidos solúveis nos frutos, devido a menor quantidade de frutos.

Para a variável ratio, o maior valor foi observado para os tratamentos 4 (coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa) e o 11 (faixa no limpo 2,0 metros), com 17 e 17,14 respectivamente (Tabela 17).

Tabela 16. Qualidade dos frutos da cultivar 'Pera Rio' por ocasião da primeira colheita em função dos tratamentos. Safra 2015/2016. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Massa	Diâmetro transversal	Diâmetro longitudinal	Rendimento industrial
	kg	cm		kg SS/cx
1. Testemunha sujo	0,88 ef	33,6 e	36,2 de	2,1 abc
2. Testemunha limpo	1,04 bcd	35,8 bcd	38,7 abc	1,9 abc
3. Coroamento limpo	1,17 a	37,2 a	39,5 ab	2,2 abc
4. Coroamento sujo	0,87 f	33,5 e	35,7 e	1,9 abc
5. Raio limpo 0,5 m	0,95 de	35,1 cd	37,7 c	2,3 a
6. Raio limpo 1,0 m	1,11 ab	36,8 ab	39,4 ab	1,9 bc
7. Faixa sujo 1,0 m	1,04 bcd	36,2 abc	38,2 bc	1,8 c
8. Faixa sujo 2,0 m	0,99 cd	35,0 d	37,8 c	2,0 abc
9. Faixa sujo 3,0 m	1,06 bc	36,0 bcd	38,6 bc	2,0 abc
10. Faixa limpo 1,0 m	1,17 a	37,2 a	40,0 a	2,2 ab
11. Faixa limpo 2,0 m	1,04 bcd	35,9 bcd	37,4 cd	2,2 abc
12. Faixa limpo 3,0 m	1,01 cd	35,5 cd	37,9 c	1,9 abc
Teste F	8,026**	8,351**	5,724***	11,451***
C.V. (%)	5,68	2,04	2,47	12,56
DMS (10%)	0,16	1,95	2,53	0,69

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1). [2] ** significativa a 1% e *** significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 17. Qualidade dos frutos da cultivar 'Pera Rio' por ocasião da primeira colheita em função dos tratamentos. Safra 2015/2016. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Rendimento suco	Sólidos Soluveis	Acidez titulável	Ratio
	%	° Brix	%	
1. Testemunha sujo	53,3 bcd	9,8 abcd	0,6 a	16,7 ab
2. Testemunha limpo	56,4 abc	8,3 de	0,6 a	13,2 d
3. Coroamento limpo	61,0 ab	8,7 cde	0,6 a	13,9 d
4. Coroamento sujo	45,1 e	10,7 a	0,6 a	17,0 a
5. Raio limpo 0,5 m	57,4 abc	9,9 abc	0,6 a	16,5 abc
6. Raio limpo 1,0 m	57,7 abc	7,9 e	0,6 a	14,1 cd
7. Faixa sujo 1,0 m	48,0 de	9,2 bcde	0,6 a	14,8 abcd
8. Faixa sujo 2,0 m	53,3 bcd	9,3 abcde	0,6 a	15,1 abcd
9. Faixa sujo 3,0 m	55,1 bcd	8,9 bcde	0,6 a	14,2 bcd
10. Faixa limpo 1,0 m	63,1 a	8,7 cde	0,6 a	14,3 bcd
11. Faixa limpo 2,0 m	52,5 cde	10,3 ab	0,6 a	17,1 a
12. Faixa limpo 3,0 m	56,5 abc	8,6 cde	0,6 a	13,6 d
Teste F	3,095*	2,425*	0,647^{ns}	2,408*
C.V. (%)	8,91	10,27	7,94	10,57
DMS (10%)	13,18	2,54	7,94	4,28

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1). [2] ns = diferença não significativa; * diferença significativa a 5% de probabilidade

Na segunda colheita, apenas a acidez titulável e o ratio não sofreram diferenças estatísticas (Tabela 18). Para o peso dos frutos, a faixa de 2,0 metros no limpo, resultou na maior valor, enquanto o coroamento no sujo de acordo com a projeção da copa apresentou a menor massa. Quanto ao diâmetro do fruto, para o diâmetro transversal o coroamento no sujo de acordo com a projeção apresentou menor diâmetro, e a faixa no limpo de 2,0 metros refletiu em um maior diâmetro. Para o diâmetro longitudinal, o coroamento no limpo resultou em um maior diâmetro (36,5 cm), e o coroamento no sujo em menor (33,0 cm) (Tabela 18).

Tabela 18. Qualidade dos frutos da cultivar 'Pera Rio' por ocasião da segunda colheita em função dos tratamentos. Safra 2015/2016. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Massa	Diâmetro transversal	Diâmetro longitudinal	Rendimento industrial
	kg	cm		kg SS/cx
1. Testemunha sujo	0,927 cd	33,7 cd	35,0 abc	1,9 ab
2. Testemunha limpo	0,877 de	33,2 de	35,0 abc	1,6 b
3. Coroamento limpo	1,000 ab	35,0 ab	36,5 a	1,8 ab
4. Coroamento sujo	0,857 e	32,5 e	33,0 d	1,8 ab
5. Raio limpo 0,5 m	0,967 abc	34,4 abc	34,5 bcd	1,6 b
6. Raio limpo1,0 m	0,980 abc	34,7 abc	35,3 abc	1,9 ab
7. Faixa sujo 1,0 m	0,993 ab	35,0 ab	36,2 ab	1,9 ab
8. Faixa sujo 2,0 m	0,940 bc	34,2 bcd	34,2 cd	1,9 ab
9. Faixa sujo 3,0 m	0,960 abc	34,5 abc	36,0 ab	1,6 b
10. Faixa limpo 1,0 m	0,977 abc	34,5 abc	34,5 bcd	1,8 ab
11. Faixa limpo 2,0 m	1,010 a	35,4 a	34,7 bcd	2 a
12. Faixa limpo 3,0 m	0,927 cd	34,3 abc	34,2 cd	1,9 ab
Teste F	5,052**	4,109**	2,536**	9,479***
C.V. (%)	3,88	2,05	3,06	11,91
DMS (10%)	0,09	1,89	2,88	0,58

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1). ** significativa a 1% e *** significativo a 10% de probabilidade.

Em relação ao rendimento industrial, a faixa no limpo de 2,0 metros obteve o maior rendimento, enquanto a testemunha no limpo, o raio de 0,5 metro no limpo e a faixa sujo de 3,0 metros, apresentaram os menores rendimentos (Tabela 18). No rendimento do suco (%), os maiores valores foram para o tratamento 11 (faixa de 2,0 metro no limpo), para o tratamento 3 (coroamento limpo de acordo com a projeção

da copa), o tratamento 6 (raio no limpo de 1,0 metro) e o tratamento 7 (faixa no sujo de 1,0 metro), enquanto os tratamentos 2 (testemunha no limpo), o 5 (raio de 0,5 metro no limpo) e o 9 (faixa no sujo de 3,0 metros) apresentaram os menores rendimentos de suco (Tabela 19).

Finalizando, o maior valor de sólidos solúveis foi para o coroamento no sujo, tratamento 4, que não diferenciou estatisticamente dos tratamentos 1 (testemunha no sujo), 5 (raio no limpo 0,5 metro), 8 (faixa no sujo 2,0 metros) e do 12 (faixa no limpo 3,0 metros) (Tabela 19).

Tabela 19. Qualidade dos frutos da cultivar 'Pera Rio' por ocasião da segunda colheita em função dos tratamentos. Safra 2015/2016. Monte Azul Paulista, SP, 2016.

Tratamentos	Rendimento suco	Sólidos Soluveis	Acidez titulável	Ratio
	%	° Brix	%	
1. Testemunha sujo	49,1 abc	9,5 ab	0,9 a	11,2 a
2. Testemunha limpo	42,7 c	9,2 b	0,8 a	11,1 a
3. Coroamento limpo	52,4 a	8,6 b	0,8 a	10,9 a
4. Coroamento sujo	44,0 bc	10,2 a	0,8 a	12,1 a
5. Raio limpo 0,5 m	41,8 c	9,3 ab	0,8 a	11,9 a
6. Raio limpo 1,0 m	51,9 a	8,9 b	0,8 a	11,5 a
7. Faixa sujo 1,0 m	52,4 a	9,0 b	0,8 a	12,1 a
8. Faixa sujo 2,0 m	49,1 abc	9,4 ab	0,8 a	11,2 a
9. Faixa sujo 3,0 m	41,9 c	9,3 b	0,8 a	11,2 a
10. Faixa limpo 1,0 m	51,6 ab	8,7 b	0,8 a	11,4 a
11. Faixa limpo 2,0 m	53,7 a	9,0 b	0,8 a	11,4 a
12. Faixa limpo 3,0 m	48,7 abc	9,4 ab	0,8 a	11,8 a
Teste F	2,455**	1,679***	0,375^{ns}	0,159^{ns}
C.V. (%)	10,28	5,91	11,8	14,75
DMS (10%)	13,35	1,46	0,26	4,55

[1] As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,1).[2] ns = diferença não significativa; ** significativa a 1% e *** significativo a 10% de probabilidade.

5. CONCLUSÕES

A área de controle influenciou negativamente no crescimento vegetativo das plantas, com exceção da altura.

A área tratada influenciou na produtividade e na qualidade dos frutos.

O coroamento da laranjeira, em raios de 0,5 e 1,0 metro, e o controle das plantas daninhas tratando uma faixa de 1,0 metro, proporcionou maior desenvolvimento das laranjeiras, em relação ao seu diâmetro. E a faixa de 3,0 metros possibilitou maior comprimento de ramo e teor de clorofilas nas folhas.

A testemunha no limpo, o coroamento em um raio de 1,0 metro, e as faixas de controle já a partir de 1,0 metro resultaram nas maiores produtividade das plantas de laranjeiras.

O coroamento das plantas e as faixas tratadas proporcionaram melhor qualidade de frutos quanto à massa, diâmetro e rendimento industrial de suco.

6. REFERÊNCIAS

ALAM (ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS) **Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación em ensayos de control de malezas**. [S.l.], 1974. v. 1, n. 1, p.35-38.

ANDRADE, E. N. **Manual de citricultura.** São Paulo: Edição Chácaras e Quintais, 1933. 132 p.

BORTOLAZZO, E. D. **Efeitos da área de controle das plantas daninhas (coroamento ou faixa) no desenvolvimento inicial de tangerina "Poncãn" (*Citrus reticulata* Blanco).** 2002. 78f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

BRESSANIN, F. N.; JAYME NETO, N.; MARTINS, J. F.; MARTINS, J. V. F.; ALVES, P. L. C. A. Controle de biótipos resistentes de *Conyza bonariensis* com glyphosate + clorimuron-etílico em função do estádio de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Herbicidas,** Maringá, v.13, n.1, p.68-72, 2014.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM- Agri: Sistema para análise e separação das médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CARVALHO, J. E. B.; CALDAS, R. C.; CARDOSO, S. S.; COSTA NETO, A. O. Influência das épocas de controle das plantas daninhas na produção de laranja "Pera". **Planta Daninha,** Viçosa, v. 11, n. 1/2, p. 49-54, 1993.

CARVALHO, J. E. B.; PAES, J. M. V.; MENEGUCCI, J. L. P. Manejo de plantas daninhas em citros. **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v. 22, n. 209, p. 1661-1670, 2001.

CARVALHO, L. M. **Características físicas e químicas de laranjas Pera Rio, Natal e Valência provenientes de diferentes posições na copa.** 2010. 53 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura e Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

CARVALHO, L. B.; ALVES, P. L. C. A.; GONZÁLEZ-TORRALVA, F.; CRUZ-HIPOLITO, H. E.; ROJANO-DELGADO, A. M.; DE PRADO, R.; GIL-HUMANES, J.; BARRO, F.; LUQUE DE CASTRO, M. D. Pool of resistance mechanisms to glyphosate in *Digitaria insularis*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** Washington, v. 60, n. 2, p. 615-622, 2012.

CARVALHO, L. B.; ROJANO-DELGADO, A. M.; ALVES, P. L. C. A.; DE PRADO, R. Differential content of glyphosate and its metabolites in *Digitaria insularis* biotypes. **Communications in Plant Sciences,** Lages, v. 3, n.3-4, p. 17-20, 2013.

CHON S.U, JENNINGS J. A, NELSON C J. Alfalfa (Medicago sativa L.) autotoxicity: Current status. **Allelopathy Journal**, Rohtak, v. 18, n. 1, p. 57-80, 2006.

DUDA, G. P.; GUERRA, J. G. M.; MONTEIRO, M. T.; DE-POLLI, H.; TEIXEIRA, M. G. Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and P of the microbial biomass. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 139-147, 2003.

DURIGAN, J. C. Controle químico de plantas daninhas nas culturas de citros, abacaxi e café. In: _____. 2. (ed.). **Controle integrado de plantas daninhas.** São Paulo: CREA, 1985, p. 128-160.

DURIGAN, J. C. **Controle químico de plantas daninhas na citricultura**. Jaboticabal: Funep/Fcav – UNESP, 1988. 17p.

DURIGAN, J. C.; TIMOSSI, P. C. **Manejo de plantas daninhas em pomares cítricos.** Bebedouro: Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, 2002. 53 p. (Boletim Citrícola, 22).

DONADIO, L. C.; STUCHI, S. E.; POZZAN, M.; SEMPIONATO, O. R. **Novas variedades e clones de laranja doce para indústria.** Jaboticabal, SP: FUNEP, 1999. v. 1, 42 p.

EVANGELISTA JR., A. C.; YAMAUTI, M. S.; ALVES, P. L. C. A. Efeito da faixa de controle de plantas daninhas nas características produtivas da laranjeira 'Hamlin'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, 2010, Ribeirão Preto. **Resumo…**Ribeirão Preto: Congresso Brasileiro de Plantas Daninhas, 2010. p. 2622 – 2626.

FIALHO, C. M. T.; SILVA, A. A.; FARIA, A. T.; TORRES, L. G.; ROCHA, P. R. R.; SANTOS, J. B. Teor foliar de nutrientes em plantas daninhas e de café cultivadas em competição. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 65-73, 2012.

FIGUEIREDO, J. O. Variedades copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F. C. P.; POMPEU JUNIOR, J. & AMARO, A. A. (Eds.). **Citricultura Brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p. 228-264.

FERREIRA, J. T. P.; FERREIRA, E. P.; PANTALEÃO, F. S.; ALBUQUERQUE, K. N. Citricultura no Estado de Alagoas – Um estudo de caso no município de Santana do Mundaú - AL – Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável,** Mossoró, v. 8, n. 1, p. 38-46, 2013.

FORESTI, E. R.; NEPOMUCENO, M. P.; ALVES, P. L. C. A. Simulação da deriva de clomazone e glyphosate em mudas de laranjeira 'Hamlin'. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 367-376, 2015.

FRANCO, C. K. B. **Época da poda mecanizada em laranjeiras doces 'Hamlin' e 'Pera'**. 2014. 41 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdades de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2014.

GELMINI, G. A**. Herbicidas:** Indicações básicas. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 334 p.

GRUPO PAULISTA DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA CITROS (GPACC). **Recomendações para adubação e calagem para citros no Estado de São Paulo.** 3. ed. Cordeirópolis: Laranja, 1994. 27 p.

KARAM, D. **Cultivo do Sorgo**. 6. ed. [S.l.]: Embrapa Milho e Sorgo, set. 2010. (Sistema de Produção, 2). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicações/sorgo_4_ed_/plantasdaninha.htm>. Acesso em: 16 mai. 2016.

LEMOS, L. M. C.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, C. C.; CECON, P. R.; VIECCELLI, J. C. Características físicas e químicas de laranja 'Natal' e 'Valência' em função da posição na copa. **Revista Ceres,** Viçosa, v. 60, n. 5, p. 653-661, 2013.

LOPES, J. M. S.; DÉO, T. F. G.; ANDRADE, B. J. M. GIROTO, M.; FELIPE, A. L. S.; JUNIOR, C. E. I.; BUENO, C. E. M. S.; SILVA, T. F.; LIMA, F. C. C. Importância econômica do citros no Brasil. **Revista Científica eletrônica de agronomia.** Garça, v. X, n. 20, p. 1-2, 2011.

MARUYAMA, W. I.; PINTO, A. S.; GRAVENA, S. Parasitóides de ovos de percevejos (Hemiptera: Heteroptera) em plantas daninhas. **Revista Ceres,** Viçosa, v. 49, n. 284, p. 453-459, 2002.

MATHEIS, H. A. S. M.; AZEVEDO, F. A.; VICTÓRIA, R. Adubação verde no manejo de plantas daninhas na cultura de citros. **Laranja,** Cordeirópolis, v. 27, n. 1, p. 101-110, 2006.

MOREIRA, C. M. Manejo do solo em pomar cítrico. **Laranja,** Cordeirópolis, v. 2, n. 9, p. 423- 435,1988.

MOREIRA, S.; RODRIGUES FILHO, A. J. **Cultura dos citros.** São Paulo: Melhoramentos, 1965. (Biblioteca Criação e Lavoura, 9)

NEGRI, J. D. Práticas culturais para aumento da produtividade dos citros. In: SIMPÓSIO DE CITRICULTURA, 3, 1988, Jaboticabal. **Anais...**Jaboticabal: FUNEP, 1988. p. 205-209.

NETTO, I. CitrusBr divulga dados de processamento da safra 15/16. São Paulo: CITRUS BR: Associação Nacional dos Exportadores de Suco Cítrico, 16 maio 2016. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/destaques/?id=312127>. Acesso em: 20 maio 2016.

NEVES, M. F. (Coord.). **O retrato da citricultura brasileira.** [S.l.]: Markestrat; centro de Pesquisas e Projetos em Markenting e Estratégia, 2010.

PETTO NETO, A. Práticas culturais. In: VIÉGAS, R. F.; POMPEV JÚNIOR, J.; AMARO, A. S. 2. ed. **Citricultura brasileira.** Campinas: Fundação Cargill, 1991. Cap. 1. p. 476-492.

PINOTTI, E. B.; SALES, T. C.; MINATEL, L. F. C. BARBOSA, R. Z. Levantamento florístico de plantas daninhas na cultura da laranja (Citrus sinensis). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 12, n. 15, p.1-11, 2009.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

PIO, R. M.; FIGUEREDO, J. O.; STUCHI, E .S.; CARDOSO, S. A. de B. Variedades copas. In: MATTOS JUNIOR, D. de; NEGRI, J. D. de; PIO, R. M. POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e FUNDAG, 2005. 929 p.

RODRIGUES, O. Aspectos fisiológicos, nutrição e adubação dos citros. In: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A. S. **Citricultura brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, 1991, v.1, p.419-475.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. de. **Guia de Herbicidas.** 4. ed. [S.l.]: IAPAR, 1998, 648 p.

SALIBE, A. A.; SOBRINHO, J. T.; MULLER, G. W. Sinopse de conhecimento e pesquisas sobre a laranja “Pêra”. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 23, n. 1, p. 231-245, 2002.

SANTOS, H. G. **O novo mapa de solos do Brasil:** legenda atualizada. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 67 p. (Embrapa Solos, Documentos, 130).

SANTOS, J. I.; AMARAL, C. L.; ALVES, P. L. C. A.; GASPARINO, E. C. Can light intensity influence the tolerance of *Synedrellopsis grisebachii* to glyphosate? **Weed Biology and Management,** Tokyo, v. 16, n. 1, p. 1 - 15, 2016.

TERSI, F. E. A.; SOUZA, E. C. A.; RIGOLIN, A. Y. Efeito de métodos de manejo de plantas daninhas em crescimento, produtividade, qualidade do suco e estado nutricional de um pomar cítrico. **Laranja,** Cordeirópolis, v. 20, n. 1, p. 119-133, 1999.

VICTORIA FILHO, R.; MOREIRA, C. S.; SHIMOAMA, N. Y.; SHINOARA, R. K. Uso continuo de herbicidas em citrus (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK). II – Efeito no desenvolvimento, produção e qualidade dos frutos. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 9, n. 1/2, p. 102-113, 1991.

VITTI, G. C.; CABRITA, J. R. M. **Nutrição e adubação de citros.** Jaboticabal: FUNEP, 1998. 31 p. (Boletim Citrícola, 4)

ZULIAN, A; DÖRR, A. C.; ALMEIDA, S. C. Citricultura e Agronegócio Cooperativo no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental,** Cascavel, v.11, n.11, p.2290-2306, 2013.