

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL



PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERÊNCIA DE
PLANTAS DANINHAS NA CULTURA
DOS CITROS NO MUNICÍPIO
DE MANAUS

GIANCARLO FRANCISCO PONTES MONTEIRO

MANAUS
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

GIANCARLO FRANCISCO PONTES MONTEIRO

PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERÊNCIA DE
PLANTAS DANINHAS NA CULTURA
DOS CITROS NO MUNICÍPIO
DE MANAUS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. José Ferreira da Silva

Co-orientador: Dr. José Eduardo Borges de Carvalho

MANAUS
2011

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Monteiro, Giancarlo Francisco Pontes

M775p Período crítico de interferência de plantas daninhas na cultura dos citros no município de Manaus / Giancarlo Francisco Pontes Monteiro. - Manaus: UFAM, 2011. 49 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) — Universidade Federal do Amazonas, 2011.

Orientador: Prof. Dr. José Ferreira da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. José Eduardo Borges de Carvalho

1. Ervas daninhas 2. Laranja pêra – Cultivo 3. Citricultura I. Silva, José Ferreira da (Orient.) II. Carvalho, José Eduardo Borges de (Co-orient.) III. Universidade Federal do Amazonas IV. Título

CDU 632.51:634.3(811.3)(043.3)

À Deus por me conceder mais essa vitória, permitindo-me concluir esta etapa.

Aos meus pais Francisco e Ana Socorro Monteiro, pelo imenso amor, dedicação e apoio em todos os momentos de minha vida e de proporcionar-me a formação acadêmica.

Aos meus irmãos Gianderson e Giarlison Monteiro pelo apoio nessa trajetória.

Ao Tio Sávio Pontes e Helder pelo suporte no início dessa jornada.

DEDICO

A Mayara Monteiro, pelo amor, pela compreensão, pelo carinho, pela paciência

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Deus por me capacitar em mais essa conquista, e por sempre estar comigo em todos os momentos;

À Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade de me integrar ao programa de pós-graduação, contribuindo para minha formação;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, pela sua importância no desenvolvimento da pesquisa no estado e em especial neste trabalho;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da Bolsa no período de execução deste trabalho;

Aos meus orientadores Prof. Dr. José Ferreira da Silva e Dr. José Eduardo Borges de Carvalho pelo acompanhamento, pelas sugestões, paciência, confiança na orientação e amizade;

Ao proprietário da Fazenda Brejo do Matão, na pessoa do Osiris Silva, que concedeu a área e o suporte para realização deste trabalho;

Aos trabalhadores Domingos e Luís da propriedade Brejo do Matão no auxílio do manejo na área do experimento;

Ao senhor Francisco (transporte/UFAM) por não medir esforços em conseguir o transporte para a área do projeto;

Aos membros da banca Dr. José Eduardo Borges de Carvalho e Dr. Marcos Vinícius Bastos Garcia pelas sugestões e instruções;

Ao Laboratório de Plantas Daninhas pelas instalações que possibilitaram a realização deste trabalho;

Aos meus tios Domingo Sávio e a sua esposa Jeane Pontes e meus primos Alanderson, Juliane, Gabriel e Fernando, que me deram muita força e me acolheram em sua família no início de minha jornada;

Aos meus amigos Helder e sua esposa Priscila que foram fundamentais nessa jornada e aos amigos da Nova Igreja Batista pelos incentivos e orações, e também aqueles que me ajudaram dentro de suas possibilidades;

Aos meus amigos Guilherme Silva, Anderson, Guilherme Silveira e Gerlandio; minha esposa Mayara e meu irmão Giarlison por ajudarem na lavagem e análises dos frutos. E também ao Danilo e Josias pela ajuda na coleta das plantas infestantes.

À minha amiga Prof^a. Sônia pela ajuda na figura da matéria seca e Prof^a. Luciana pela identificação de uma das plantas infestantes e principalmente pela amizade e por estarem ao meu lado na hora da correria.

À todos aqueles que de alguma forma participaram deste trabalho, muito obrigado!

AGRADEÇO

Estes são os provérbios de Salomão, filho de Davi, rei de Israel. Eles ajudarão a experimentar a sabedoria e a disciplina; a compreender as palavras que dão entendimento; a viver com disciplina e sensatez, fazendo o que é justo, direito e correto; ajudarão a dar prudência aos inexperientes e conhecimento e bom senso aos jovens.

Bíblia Sagrada (Prov. 1:1-4)

PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DOS CITROS NO MUNICÍPIO DE MANAUS

RESUMO

A inexistência de trabalho dessa natureza no estado não permite ao citricultor controlar as plantas infestantes na época mais adequada e, conseqüentemente, reduzir os custos de produção de um pomar cítrico (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Este trabalho teve por objetivo determinar o período crítico de interferência das plantas infestantes com as plantas cítricas. O experimento foi instalado na fazenda Brejo do Matão localizada no km 15 da BR 174, município de Manaus, AM, em pomar de laranjeira 'Pera' com idade variável entre 4 até 20 anos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos foram definidos com base nas normais de precipitação para o município de Manaus e com épocas de interferência ou não das plantas infestantes com as laranjeiras. As avaliações realizadas foram peso dos frutos, volume de suco, rendimento de suco da laranja, produção de frutos e identificação e peso da matéria seca das plantas infestantes. As épocas de controle das plantas infestantes não influenciaram as qualidades físicas da laranja como o peso, o volume e o rendimento. A produção de frutos por hectare foi superior aos demais tratamentos quando as plantas infestantes foram controladas nos períodos de outubro a maio e de fevereiro a maio. As espécies de plantas infestantes que mais se destacaram quantitativamente foram *Commelina diffusa* Burm. f., *Homolepis aturensis* (Kunth) Chase, *Croton lobatus* L., *Cleomes affinis* DC. e *Paspalum conjugatum* Berg. Os períodos com e sem interferência não foram significativos para a qualidade física do fruto da laranja 'Pera'. O período crítico de interferência das plantas infestantes com as laranjeiras foi de fevereiro a maio.

Palavras chave: Qualidade do fruto, laranja 'Pera', mato competição, *Citrus sinensis*

CRITICAL PERIOD OF WEED INTERFERENCE ON CITRUS CULTIVATION IN MANAUS

ABSTRACT

The inexistence of work on the critical period of weed interference on citrus cultivation in the State of Amazonas prevents citrus farmers to control infested plants at the most appropriated time and, consequently, to reduce the production costs of a citrus orchard (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Accordingly, this study aimed to determine the critical period of weed interference on citrus plants. The experiment was conducted with “Pear” orange orchard with age ranging from 4 to 20 years on the farm “Brejo do Matao” located at km 15 of highway BR 174, near Manaus, AM. The experimental lineation was randomized in blocks with four repetitions. The treatments were defined based on normal rainfall for the city of Manaus and periods of interference or not of the weed plants with the orange trees. The parameters evaluated were as follows: (i) fruit weight, (ii) juice volume, (iii) orange juice yield, (iv) fruit production and (v) identification and (vi) dry weight of weed plants. The periods of weed control did not influence the physical qualities of the orange as weight, volume and yield. The yield per hectare was higher than other treatments when weed was controlled in the period from October to May and from February to May. The species of weed that stood out quantitatively were *Commelina diffusa* Burm. f., *Homolepis aturensis* (Kunth) Chase, *Croton lobatus* L., *Cleomes affinis* DC. e *Paspalum conjugatum* Berg. The critical period of weed interference with the orange trees was from February to May. The periods with and without interference were not significant for the physical qualities of the “Pear” orange fruit under the conditions studied.

Keywords: Fruit quality, “Pear” orange, weed competition, *Citrus sinensis*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Detalhe da parcela do experimento.....	28
Figura 2. Processo de extração e medida do suco.....	29
Figura 3. Amostrador.....	30
Figura 4. Produção média dos frutos por plantas de laranja 'Pera' nas diferentes épocas com e sem interferência das plantas infestantes, Manaus, AM, 2011.....	33
Figura 5. Peso da matéria seca das plantas infestantes (g.m^2) e produção de laranja (ton.ha^{-1}), nas diferentes épocas de interferência, Manaus, 2011.....	38
Figura 6. Precipitação, temperatura e umidade relativa média mensal, Manaus, AM, 2010 e 2011.....	39

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Valores médios das características físicas de laranja 'Pera', sob período de controle das plantas infestantes durante 12 meses, Manaus-2011.....32
- Tabela 2.** Classe, família, espécies e nome comum de plantas infestantes identificadas em pomar laranja 'Pera', Manaus,AM.....34
- Tabela 3.** Valores médios do número de indivíduos de plantas infestantes/m² nas épocas do ano, Manaus-2011.....36
- Tabela 4.** Valores médios do peso da matéria seca das espécies de plantas infestantes/m² nas épocas do ano, Manaus-2011.....37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Objetivo Geral.....	16
2.2. Objetivos Específicos.....	16
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1. Importância da citricultura no Brasil e no mundo.....	17
3.2. Plantas infestantes e seus métodos de controle no citros.....	19
3.3. Interferência das plantas infestantes na citricultura.....	22
3.4. Citros e necessidades hídricas.....	25
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1. Avaliação das características dos frutos de laranja pêra rio.....	29
4.1.1. Peso dos frutos.....	29
4.1.2. Volume de suco (mL)	29
4.1.3. Rendimento em suco (%).....	29
4.1.4. Produção de frutos.....	30
4.2. Avaliações das plantas infestantes.....	30
4.2.1. Amostragem das plantas infestantes.....	30
4.2.2. Peso da matéria seca das plantas infestantes.....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
6. CONCLUSÃO.....	41
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

A citricultura no Brasil é uma atividade agrícola das mais importantes, tanto pela renda gerada pelos seus produtos como também pelo seu valor social, sendo uma grande fonte geradora de emprego.

O Brasil é o maior produtor de laranjas no mundo com, aproximadamente, 25% da produção mundial, estimada em 47 milhões de toneladas, seguido por EUA, China, Índia, México, Egito e Espanha. Estes setes países produzem 68% de toda a laranja disponível, embora utilizem suas produções de diferentes maneiras (CITRUSBR, 2010).

A maior parte da produção brasileira de laranjas destina-se à indústria de suco, concentrada no estado de São Paulo responsável por 70% das laranjas e 98% do suco que o Brasil produz. Em São Paulo, concentram-se as maiores empresas produtoras de suco de laranja do país representadas por grandes indústrias e com elevada escala de produção (ABECITRUS, 2008).

A produção de suco com boa qualidade necessita de frutos com alta qualidade, sendo esta avaliada por meio das suas características físico-químicas que, por sua vez, variam durante o período de maturação e dependem, entre outros fatores, das condições meteorológicas durante a formação e maturação, dos frutos (VOLPE et al., 2002).

Dentre os arranjos locais produtivos praticados no estado do Amazonas a citricultura, atualmente, representa uma das principais potencialidades da fruticultura, onde envolve diretamente 2.400 produtores com uma área total de 4.007 hectares entre laranja, limão e tangerina concentrada, praticamente, em Manaus e nos municípios vizinhos (Iranduba, Rio Preto da Eva, Manacapuru, Itacoatiara, Novo

Airão, Presidente Figueiredo e Careiro), com predominância da variedade 'Pera Rio' (COELHO & NASCIMENTO, 2004).

O manejo dessas plantas torna-se indispensável, principalmente quando se trata de culturas perenes, como os citros, que exigem elevado investimento e, conseqüentemente, a busca por alta produtividade.

Diversos são os tratamentos culturais adotados para manejar as plantas infestantes, tanto na linha como na entrelinha dos pomares cítricos, estando, entre eles o uso de herbicidas aplicados tanto em pré como em pós-emergência (CARVALHO et al., 2001).

Os citros estão sujeitos a uma série de fatores abióticos ou bióticos, que podem afetar o seu desenvolvimento e a sua produção. Dentre os fatores bióticos, destaca-se a interferência da mata vegetação sobre as plantas cultivadas em decorrência da competição por luz, nutrientes e água e dos efeitos alelopáticos. Ademais, as mesmas são hospedeiras de pragas e dificultam as operações de colheita, de adubação e aplicações de produtos fitossanitários (PITELLI, 1985).

O grau de interferência de uma planta infestante sobre uma cultura é medido pela época e duração do período de interferência entre a cultura e estas (PITELLI, 1985). De maneira geral, quanto maior for o período de interferência múltipla – comunidade- cultura maior será o grau de interferência. No entanto, esse grau dependerá da época do ciclo da cultura em que esse período for mantido (PITELLI, 1987).

O período crítico de controle das plantas infestantes assume grande importância econômica para o produtor, porque segundo Carvalho et al., (2003) estas plantas podem ser uma ferramenta auxiliar na conservação do solo e da água,

na ciclagem de nutrientes, além destes benefícios não causarem aumento dos custos de produção.

Diversos autores (CARVALHO et. al., 2003; TERSI, 1996) relataram a redução de 26 a 43% de produtividade das plantas cítricas devido a interferência das plantas infestantes.

A inexistência de pesquisa sobre período crítico para citros no estado do Amazonas, não permite ao citricultor controlar as plantas infestantes na época mais adequada e, conseqüentemente, reduzir seus custos de produção, mitigar danos ao ambiente causados pelo uso excessivo de herbicida e usar os recursos naturais em benefício da produtividade.

Este trabalho teve como principal objetivo determinar o período crítico de interferência das plantas infestantes com a laranjeira 'Pera' no município de Manaus,AM.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar o efeito de períodos com e sem interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da laranjeira 'Pera' e qualidade física do fruto no município de Manaus,AM.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1 – Determinar o período crítico de interferência das plantas daninhas com a cultura da laranja 'Pera'.

2.2.2 – Avaliar a qualidade física das laranja 'Pera' em função do período de interferência das plantas daninhas.

2.2.3 – Identificar e quantificar as espécies de plantas daninhas no pomar de laranjeira 'Pera'.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Importância da citricultura no Brasil e no mundo

Os frutos cítricos representam 23% de toda a produção mundial de frutas e há décadas o Brasil ocupa posição de destaque na citricultura. Atualmente, o país lidera a produção mundial de laranja, com aproximadamente 18,3 milhões de toneladas de frutas produzidas (FAO, 2010).

Os citros foram introduzidos nas Américas durante a colonização portuguesa e espanhola a partir de 1530, sendo que a produção mundial para fins comerciais iniciou-se já em 1600 (DONADIO et al., 2005). O Brasil é o maior produtor de citros do mundo, sua produção é direcionada quase que totalmente para o mercado de suco de laranja para exportação (FAO, 2009).

As exportações de suco concentrado de laranja giram em torno de 98% do que foi produzido tem gerado cerca de 1,5 bilhão de dólares para o setor citrícola brasileiro fazendo do Brasil líder mundial na produção de laranja e suco concentrado (ABECITRUS, 2009).

No Brasil, a produção de citros ocorre principalmente no Estado de São Paulo, onde encontram-se cerca de 85% da produção brasileira, que é de aproximadamente 447 milhões caixas em 799 mil ha (LARANJA, 2008), destacando-se as laranjas doces como principal espécie cítrica cultivada, tanto para consumo interno como para exportação na forma de suco.

Durante o ano de 2010 foi exportadas 1,2 milhão de toneladas de suco de laranja, gerando uma receita de aproximadamente US\$ 1,8 bilhão. Cerca 72% dessas exportações vão para a Europa, 12% para os EUA, 4,7% para o Japão, 4,6% para a China e 6,5% para outros países (CITRUSBR, 2011).

A cadeia citrícola brasileira tem como foco principal a produção e comercialização industrial da laranja, voltada principalmente para a exportação de suco, absorvendo 80% de toda fruta produzida no país, restando apenas 20% da produção para o mercado interno (BOTEON & NEVES, 2005). Em 2009, a exportação de suco foi da ordem de 1,3 milhão de toneladas, sendo os Estados Unidos e a União Européia os principais importadores do produto (FNP, 2010).

O Brasil produz em torno de 18.000.000 t. de frutos.ano⁻¹, enquanto no Estado do Amazonas com uma produção aproximada de 25.000 t. de frutos.ano⁻¹, concentrando-se praticamente, em Manaus e municípios vizinhos como Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Iranduba, Manacapuru e Presidente Figueiredo (IBGE, 2010).

3.2. Plantas infestantes e seus métodos de controle no citros

Planta infestante é qualquer espécie vegetal que cresce onde não é desejado e ao conviver com as culturas agrícolas interferem no seu desenvolvimento, reduzindo-lhes a produção (LORENZI, 2000)^b, competem pelos fatores de produção, como água, luz, CO₂ e nutrientes e exercem inibição química sobre o desenvolvimento das plantas, fenômeno esse conhecido como “alelopatia” (CARVALHO *et. al.*, 2001).

A presença de plantas infestantes no pomar exige a adoção de alguma medida de controle, por interferência causa redução no rendimento, atrapalha a colheita, eleva o custo de produção e, por conseguinte, diminui a eficiência agrícola (LORENZI, 2000)^a, exigindo altos investimentos para manutenção de produtividades competitivas e sustentáveis.

As plantas infestantes, assim como todas as outras, exigem água, nutrientes e luz para sobreviverem, havendo diferenças entre espécies vegetais acima da superfície do solo quanto à importância relativa da competição (BIANCHI *et al.*, 2006). Este tipo de competição induz mudanças morfológicas nas plantas, como redução da espessura foliar e reduções na proporção de matéria seca de raízes em relação à parte aérea (RAJCAN e SWANTON, 2001).

É considerável o número de espécies de plantas infestantes presentes nos laranjais, sendo algumas mais adaptadas ao sombreamento em pomares adultos e outras frequentemente encontradas na cultura em formação. Contudo, algumas espécies são comuns à maioria dos pomares e dentre elas destacam-se as monocotiledôneas: trapoeraba (*Commelina benghalensis* L), tiririca (*Cyperus rotundus* L), capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* L), capim-amargoso (*Digitaria insularis* L), capim-braquiária

(*Brachiaria decumbens* Stapf), capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L), capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), capim-favorito (*Rynchelytrum repens* (Willd) C.E. Hubb), capim-rabo-de-raposa (*Setaria geniculata* (Lam.) Beauv.).

As principais espécies dicotiledôneas (“folhas largas”) que ocorrem em citros são: picão-preto (*Bidens pilosa* L.), picão-branco (*Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake), falsa-serralha (*Emilia sonchifolia* (L) DC.), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hypsidum* DC), beldroega (*Portulaca oleraceae* L), poaias (*Richardia brasiliensis* Gomes, *Spermacoce latifolia* Aubl. e *Diodia teres* Walter), mentrasto (*Ageratum conyzoides* L), apaga-fogo (*Alternanthera tenella* Colla), eupatorio (*Eupatorium ballataefolium* Kunt), carurus (*Amaranthus* sp. L), perpétua-roxa (*Centratherum punctatum* Cass) e rabo-de-foguete (*Conyza bonariensis* (L) Cronquist) (DURIGAN et al. 1988).

O manejo de plantas infestantes é um componente muito importante para que a sustentabilidade na agricultura seja atingida. A evolução dos métodos de controle mostram que o controle químico, a partir da década de 60, cresceu em participação percentual na maioria das áreas citrícolas do mundo, e há uma necessidade de utilizá-los de forma que o impacto ao meio ambiente seja o menor possível (ZAMBOLIM et al., 2003).

O conhecimento das principais plantas infestantes que ocorre nos pomares cítricos é fundamental para a aplicação correta dos métodos de controle disponíveis. Dentro dos estudos da biologia de tais plantas, que incluem conhecimentos sobre a extensão do ciclo, exigências, formas de reprodução (vegetativa e/ou sexuada), contribui para a escolha e utilização dos métodos de controle mais eficazes. Muitas plantas infestantes são importantes quando ocorrem associadas às plantas cítricas

devido à interferência que proporcionam ao crescimento e produção, às dificuldades de controle e aos aumentos no custo de produção. Quanto maior a densidade e os períodos que certas espécies conviverem com as plantas cítricas, maiores serão os prejuízos ao seu desenvolvimento e, sobretudo a produção de frutos (DURINGAN e TIMOSSI, 2002).

O controle cultural consiste na utilização de técnicas de cultivo que beneficiam a planta de interesse, em detrimento às plantas competidoras. Esta forma de manejo fundamenta-se nos pressupostos de que as primeiras plantas que explorarem os recursos do ambiente podem excluir as demais e que a espécie melhor adaptada ao ambiente predominará no local (VARGAS e BERNARDI, 2003).

3.3. Interferência das plantas infestantes na citricultura

O termo interferência refere-se ao conjunto de ações que recebe uma determinada cultura ou atividade do homem, em decorrência da presença das plantas infestantes num determinado ambiente. A competição é, sem dúvida, a forma mais conhecida de interferência direta da mata vegetação nas culturas agrícolas. Os recursos que mais frequentemente são passíveis de competição são os nutrientes minerais essenciais, a luz, a água e o espaço. De forma indireta, as plantas infestantes assumem, também, grande importância quando atuam como hospedeiras alternativas de pragas, nematóides e plantas parasitas. (PITELLI, 1987).

Ao conjunto das ações de competição e alelopatia denomina-se interferência, cuja magnitude é função da composição e densidade da comunidade infestante, do período de interferência, das características das plantas cítricas e das condições edafoclimáticas do local (PITELLI, 2004).

Dentre os fatores que interferem negativamente na qualidade da laranja, assim como em outras culturas, destaca-se a interferência exercida pela comunidade infestante, que compete com a cultura por água, luz e nutrientes, liberam substâncias alelopáticas, são hospedeiras de pragas, dificultam os tratamentos culturais e a colheita dos frutos (FREITAS et al., 2009).

A competição que ocorre nas áreas cultivadas seja intraespecífica ou interespecífica, é um dos princípios básicos no relacionamento dos indivíduos nas comunidades florísticas, sendo que há muito tempo é conhecida pelo homem à necessidade de livrar as culturas da presença dessa interferência (PITELLI, 1985).

A intensidade da competição exercida pelo mato, normalmente, é avaliada por meio de decréscimos de produção, ou pela redução no crescimento da planta

cultivada, como respostas à competição pelos recursos de crescimento disponíveis no ambiente (AGOSTINETTO et al., 2008).

A presença das plantas infestantes na época do florescimento pode provocar uma deficiência hídrica, devido a sua competição com as plantas cítricas, provocando certo nível de estresse, podendo induzir as plantas ao florescimento, desde que essa interferência não provoque danos à planta, e não ultrapasse a faixa suportável pela mesma (EVANGELISTA et al., 2010).

Nas condições subtropicais, Jordan (1983), determinou que a competição das plantas infestantes com as plantas cítricas reduziu a área foliar e o rendimento da planta em 66% e 63%. De Negri (1996) observou perdas ao redor de 5% ao ano; porém, Durigan (1996) relata que em áreas sem o manejo adequado do mato as perdas variam de 20 a 40%.

O manejo dessas plantas torna-se indispensável, principalmente quando se tratam de culturas perenes, como os citros, que exigem alto investimento e, conseqüentemente, a busca por alta produtividade (MATHEIS et al., 2006). Diversos são os tratos culturais adotados para manejar a comunidade infestante, tanto na linha como na entrelinha dos pomares cítricos, estando, dentre eles, o uso de herbicidas aplicados tanto em pré como em pós-emergência (CARVALHO et al., 2001).

Quanto maior for à intensidade da comunidade infestante, maior será a quantidade de indivíduos que disputam os mesmos recursos do meio e, portanto, mais intensa será a competição sofrida pela cultura. Blanco (1972) ressalta que, em comunidades muito densas, a importância de cada espécie como elemento competitivo fica diminuída, havendo maior equivalência entre as diferentes espécies.

É claro que, nestas condições, as restrições impostas pelo meio influenciam em maior grau o desenvolvimento da planta que o seu próprio potencial genético.

Segundo Sanches (1998), as espécies de plantas infestantes e intercalares que ocorrem nos pomares de citros podem ser classificadas de acordo com a sua agressividade e potencial de interferência. Sendo assim, plantas de alta interferência são aquelas que têm ação supressora sobre a planta cítrica em qualquer condição.

De acordo com Kavaliauskaite & Bobinas (2006), período crítico de interferência refere-se aos estádios de crescimento das culturas que são mais vulneráveis à competição imposta pelas plantas infestantes; na prática, é definido como o número de semanas em que a cultura deve ser mantida livre da presença de mato vegetação.

Procurando determinar as épocas e extensões dos períodos em que uma comunidade infestante provoca prejuízos à produção de um pomar, trabalho desenvolvido por três anos nos municípios de Gavião Peixoto e Taiapu (SP) mostraram o período de setembro-outubro a janeiro-fevereiro como o mais indicado para o controle de plantas infestantes nessa cultura (CARVALHO et al. 2005). Pesquisa conduzida por Carvalho et al. (1993), na Bahia, concluiu que o pomar deveria ser mantido livre da interferência da comunidade infestante de setembro até abril, abrangendo o período de deficiência hídrica no solo, que era de setembro a março.

3.4. Citros e necessidades hídricas

À semelhança do que ocorre com as culturas agrícolas em geral, as necessidades de água dos citros variam conforme o período do ano e estágio fenológico das plantas. Cintra et al. (2000), em trabalho realizado em Sergipe com laranjeira 'Pera' (*C. sinensis*) enxertada sobre limão 'Volkameriano' (*Citrus volkameriana* Pasquale), limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck), limão 'Rugoso da Flórida' (*Citrus jambhiri* lush) e tangerina 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex tan), observaram que a maior demanda hídrica dessas culturas ocorre de outubro a novembro, época de emissão dos botões florais e no período seco, durante o desenvolvimento dos frutos. Ainda segundo esses autores, o período de menor demanda sucede de abril a setembro, quando ocorrem o início da maturação e a colheita dos frutos.

O consumo anual de água pelas plantas cítricas varia de 600 a 1.200 mm. Os dados de diferentes regiões do mundo mostram que o consumo dos citros no inverno é de 1,5 mm dia⁻¹ e, verão, de 3,2 a 4,7 mm dia⁻¹. A transpiração de árvores de lima ácida 'Tahiti', estimada pelo Método do Balanço de Calor no caule, nas condições de Piracicaba (SP), foi, em média, de 90 L planta⁻¹ dia⁻¹, no verão, e 36 L planta⁻¹ dia⁻¹, no inverno, para plantas com área foliar total de 90 m² (MARIN et al., 2002).

A potencialidade produtiva do gênero *Citrus* é determinada principalmente pela combinação copa-porta enxerto. No entanto, a expressão dessa potencialidade irá depender também de outros fatores, como os atributos físicos e químicos do solo, da nutrição das plantas, da densidade populacional do pomar, das práticas de manejo, e, fundamentalmente, das condições climáticas ao longo do ciclo produtivo (QUAGGIO et al., 2005).

A demanda de água é mais elevada nos períodos de brotação, emissão dos botões florais, frutificação e início de desenvolvimento dos frutos, sendo menor nos períodos de maturação, colheita e repouso e a deficiência hídrica, aliado a baixas temperaturas ou, isoladamente, pode desencadear o processo produtivo (PIRES et al., 2005). Em trabalho realizado por Coelho et al. (2003) observaram que a lâmina de irrigação de 442 mm foi a que resultou em maior aumento da produção de laranjeira Pêra, com 4 anos de idade, quando utilizando irrigação suplementar à chuva e nas condições da região nordeste da Bahia.

As plantas cítricas apresentam a capacidade de conservação de água nos seus tecidos, dada a elevada resistência dos seus estômatos e a cerosidade das folhas. Além disso, quando a demanda evapotranspirométrica aumenta, isto é, quando ocorre uma mudança nas condições do ambiente, em termos de aumento do saldo de radiação e das diferenças entre a pressão de vapor das folhas e do ar, a planta responde, aumentando a resistência estomática e reduzindo, assim, a transpiração (BOMAN, 1996). A elevada resistência foliar ao fluxo de vapor d'água, apresentada pelos citros, torna-se um fator limitante da transpiração, fazendo com que a planta apresente valores máximos similares em regiões úmidas e secas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na fazenda Brejo do Matão localizada no km 15 da BR 174, no município de Manaus, AM, em pomar de laranja 'Pera' com idade variável entre plantas de 4 até 20 anos.

Antes da instalação dos tratamentos, em julho de 2010, fez-se uma aplicação de 2 L/ha de gramocil em toda a área do experimento para dar a mesma condição de interferência das plantas infestantes com as plantas de laranjeira a partir daquela data.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos foram instalados com base nas normais de precipitação para o município de Manaus (MOTA e MEDEIROS, 2002) onde dividiu-se o ano em três épocas (E1, E2, E3) de interferência ou não das plantas infestantes com as laranjeiras.

E1: composta pelos meses de junho, julho, agosto e setembro. Pouco excesso de água em junho e com deficiência em julho agosto e setembro;

E2: composta pelos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro. Nos meses de outubro e novembro inicia-se a reposição de água no sistema e com excedente hídrico em dezembro e janeiro;

E3: composta pelos meses de fevereiro, março, abril e maio. São os meses com maiores índices de precipitação pluvial e com excedente de água no sistema.

Os tratamentos instalados no campo foram os seguintes:

T1 – Interferência na época E1 (junho, julho, agosto e setembro)

T2 – Interferência na época E2 (outubro, novembro, dezembro e janeiro)

T3 – Interferência na época E3 (fevereiro, março, abril e maio)

T4 – Interferência nas épocas E1 e E2 (junho a janeiro)

T5 – Interferência nas épocas E1 e E3 (junho a setembro e de fevereiro a maio)

T6 – Interferência nas épocas E2 e E3 (outubro a maio)

T7 – Interferência em todas as épocas E1, E2 e E3 (junho a maio)

T8 – Sem interferência em todas as épocas E1, E2, E3 (junho a maio)

As parcelas foram constituídas de 5 linhas com 6 plantas cada, com espaçamento de 7 x 3 m, entre si com um total de 30 plantas por parcelas, das quais seis úteis.

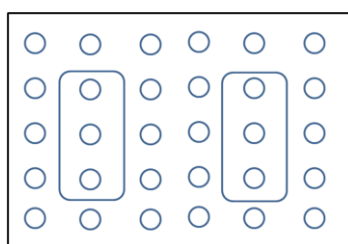


Figura 1. Detalhe da parcela do experimento

O controle das plantas infestantes nos tratamentos foi realizado nas entrelinhas do pomar com uma roçadeira motorizada (1/2 HP) ou com herbicidas nas linhas. Exceção feita à testemunha com interferência em todas as épocas definidas.

Durante todo o período do experimento a testemunha sem interferência de plantas infestantes foi mantida no limpo, usado o herbicida Gramocil na dose de 2L/ha aplicado com pulverizador costal de 20 L, munido de válvula de pressão constante de 2,5 kgf.cm⁻² e ponteira teejet XR 80.03.

4. 1. Avaliação das características dos frutos de laranja ‘Pera’

A colheita dos frutos da safra/2011 foi realizada no mês de julho. Foram colhidos cinco frutos por planta da área útil, na altura mediana da copa totalizando 30 frutos amostrados.

As características físicas medidas dos frutos da laranjeira foram às seguintes:

4.1.1. Peso dos Frutos

Em balança com capacidade de 20 kg, sendo esta mesma amostra utilizada, também, na determinação do peso médio por fruto.

4.1.2. Volume de Suco (mL)

Os frutos foram cortados ao meio e prensados em um extrator de suco e o volume medido em proveta graduada de 1000 mL.



Figura 2. Extração e medida do suco

4.1.3. Rendimento em suco (%)

Determinado pela relação entre volume do suco e peso total da amostra de laranja.

4.1.4. Produção de frutos

O número de frutos por planta de cada tratamento foi contado no momento da colheita da safra. Este número foi multiplicado pelo número de plantas por hectare e também pelo peso médio dos frutos do tratamento e estimado a produção em $t.ha^{-1}$.

4. 2. Avaliações das plantas infestantes

4.2.1. Amostragem das plantas infestantes

Para amostragem das plantas infestantes utilizou-se um quadrado de madeira de $0,16 m^2$ lançado, aleatoriamente, na linha de baixo da projeção da copa das laranjeiras em cada tratamento. As plantas dentro do quadrado foram cortadas rente ao solo e levadas para o laboratório de plantas daninhas FCA/UFAM para serem separadas, contadas e identificadas.



Figura 3: amostrador

4.2.2. Peso da matéria seca das plantas infestantes

No Laboratório de Plantas Daninhas as plantas identificadas foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a $70^{\circ} C$, durante o período de 72 h e após 24 h foram retiradas da estufa e pesadas.

As espécies das plantas infestantes encontradas foram identificadas por classe, família, espécie e nome comum, se ocorressem. Quando necessário, a literatura foi consultada (LORENZI, 2000; KISSMANN & GROTH, 1997) e na página

da web do Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org>) os nomes foram conferidos.

Para a análise do número e do peso da matéria seca das plantas infestantes, os dados foram transformados (raiz+1) para atender ao teste de homogeneidade. As características físicas das laranjas foram analisadas com auxílio do *software* Assistat para ANOVA e teste de média.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado diferença significativa pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) entre os tratamentos para peso de frutos, volume e rendimento de suco (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios das características físicas de laranja 'Pera', sob período de controle das plantas infestantes durante 12 meses, Manaus-2011.

Tratamentos	Peso (g/fruto)	Volume (mL/fruto)	Rendimento (Vol/peso)
Out à Mai	202,33 a	100,03 a	49,80 a
Jun à set e Fev à Mai	193,06 a	99,75 a	51,60 a
Jun à Jan	198,64 a	102,87 a	51,88 a
Fev à Mai	199,53 a	104,50 a	52,38 a
Out à Jan	192,19 a	99,13 a	51,70 a
Jun à Set	191,39 a	100,63 a	52,58 a
Testemunha	192,33 a	102,83 a	53,50 a
Jun à Mai	186,70 a	98,70 a	52,87 a
Média Geral	194,52	101,05	52,04
C.V. (%) A	13,65	12,89	5,82

As médias, na coluna, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

O peso médio dos frutos foi de 194,52 g superior ao encontrado por Santana et al. (2008) que registraram 174,75 g/fruto. Também Oliveira Júnior (1998) obtiveram peso médio de 167 g/fruto, ambos obtidos no Estado de Goiás. No Estado do Amazonas Coelho e Nascimento (2004) obtiveram frutos de laranja com peso médio de 184 g.

O rendimento médio de suco foi de 52,04%, enquanto Santana et al. (2008) encontraram 43,62% em Goiás. Também Coelho e Nascimento (2004) registraram 49,7% no Amazonas e Oliveira Júnior (1998) em Goiás, obtiveram 46,0%. O valor médio obtido neste experimento (Tabela 1) está acima do mínimo de 40% de suco exigido pela indústria (CARVALHO & NOGUEIRA, 1979).

Os tratamentos que apresentaram maior produção (Figura 4) foram aqueles onde não ocorreu interferência das plantas infestantes com as laranjeiras nas épocas de Outubro à maio, Fevereiro a Maio e livre de interferência o ano todo.

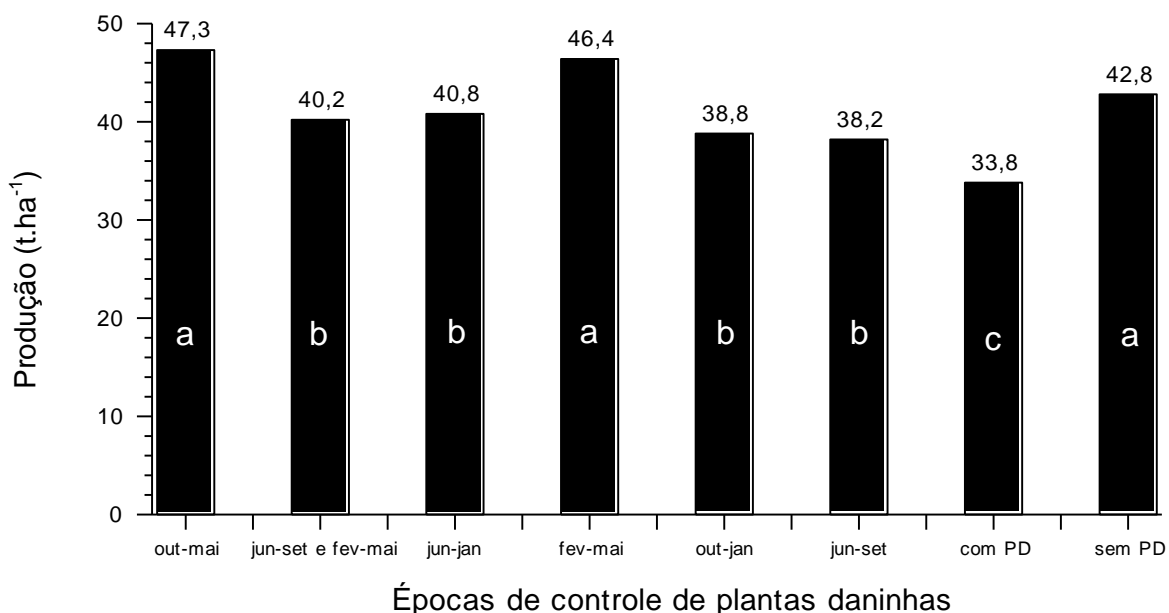


Figura 4. Produção média dos frutos por plantas de laranja ‘Pera’ nas diferentes épocas com e sem interferência das plantas infestantes, Manaus, AM, 2011.

A interferência da comunidade infestante por todo o ano ocasionou redução de 21%, quando comparada ao tratamento sem interferência.

Foram identificadas 17 espécies de plantas infestantes em 12 famílias (Tabela 2). Entre as espécies, a maior ocorrência foi de plantas da classe dicotiledônea com 12 espécies e 5 espécies de monocotiledôneas.

As famílias mais representativas em número de espécies foram Poaceae (4), Fabaceae (2) e Verbenaceae (2), enquanto que, Commelinaceae foi a mais importante em número de indivíduos e matéria seca.

Tabela 2. Classe, família, espécies e nome comum de plantas infestantes identificadas em pomar laranja 'Pera', Manaus, AM.

Classe	Família	Espécies	Nome comum
D	Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga Fogo
D	Brassicaceae	<i>Cleome affinis</i> DC.	Mussambê
M	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Commelina
D	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Melãozinho
D	Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i> L.	Café-bravo
D	Fabaceae	<i>Desmodium juruenense</i> Hoehne	Desmodio
		<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	Pueraria
D	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Vassourinha
D	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra-Pedra
D	Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Erva-de-jabutí
M	Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	Capim-pacua
		<i>Paspalum conjugatum</i> Berg	Capim-roxo
		<i>Rottboelia exaltata</i> L. f.	Capim camalote
		<i>Paspalum amazonicum</i> Trin.	Taripucu
D	Rubiaceae	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	Poaia-do-campo
D	Verbenaceae	<i>Priva bahiensis</i> DC.	Carrapicho
		<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rach.) Vahl	Gervão

D = Dicotiledônea; M = Monocotiledônea

As plantas da família Fabaceae são usadas em consórcio devido a sua associação com bactérias fixadoras de nitrogênio e pela boa capacidade de cobertura do solo. No entanto, espécie como a *Pueraria phaseoloides*, por ser trepadora, pode cobrir árvores de pequeno porte enroscando-se, vigorosamente, sobre os caules e copas, por isso é citada como planta competidora da cultura da laranja (BREMER NETO, 2006; LIMA FILHO et al., 2001).

Segundo Durigan e Timossi (2002) algumas plantas infestantes têm suas importâncias potencializadas, pois a grande tolerância ao herbicida glifosate leva a seleção e ocupação do espaço deixado pelas demais espécies que são eficientemente eliminadas por ele.

Dentre as 17 espécies encontradas, apenas a *Commelina diffusa* diferiu para todos os tratamentos em comparação a testemunha com 212,43 plantas.m⁻¹ e no limpo ano todo com 34,81 plantas.

As espécies que mais se destacaram com maior número de indivíduos por m² na formação da comunidade de plantas infestantes no local foram *Commelina diffusa*, *Homolepis aturensis*, *Croton lobatus*, *Cleomes affinis* e *Paspalum conjugatum*.

As espécies que mais acumularam matéria seca foram *Commelina diffusa*, *Homolepis aturensis*, *Paspalum amazonicum*, *Priva bahiensis*, *Stachytarpheta cayennensis* e *Croton lobatus*.

Tabela 3. Valores médios do número de indivíduos de plantas infestantes/m² nas épocas do ano, Manaus-2011.

Nº	Espécies	Tratamentos								Média geral	C.V. (%)
		Out/Mai	Jun/set Fev/Mai	Jun/Jan	Fev/Mai	Out/Jan	Jun/Set	Testemunha	Jun/Mai		
1	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	1,31 a	0 a	0,64 a	0 a	0,64 a	0 a	4,8 a	0 a	1,84	26,55
2	<i>Cleomes affinis</i> DC.	0 a	10,35 a	0,64 a	0 a	0 a	2,75 a	0 a	11,39 a	6,28	52,89
3	* <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	127,12 ab	64,80 bc	31,92 c	151,90 ab	86,95 abc	33,93 c	212,43 a	34,81 c	82,81	34,47
4	<i>Croton lobatus</i> L.	0 a	3,20 a	18,5 a	1,17 a	0 a	10,15 a	0 a	5,31 a	7,66	56,23
5	<i>Desmodium juruenense</i> Hoehne	0,64 a	2,01a	0 a	0 a	0 a	1,59 a	3,51 a	0 a	1,94	24,29
6	<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	9,35 a	0 a	1,17 a	12,89 a	32,81 a	0 a	3,51 a	0 a	59,73	72,64
7	<i>Momordica charantia</i> L.	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0,64 a	1,17 a	0,90	9,67
8	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg	0 a	0 a	5,25 a	5,14 a	0 a	3,83 a	2,01 a	7,81 a	4,80	44,22
9	<i>Paspalum multicaule</i>	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	2,01 a	0 a	2,01	15,15
10	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0	5,14
11	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	1,17 a	0 a	1,17 a	1,17	11,71
12	<i>Priva bahiensis</i> DC.	2,60 a	0 a	0 a	1,31 a	0,64 a	2,75 a	0,64 a	1,31 a	1,54	19,77
13	<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	0 a	0 a	1,17 a	1,59 a	0,64 a	0 a	0 a	2,01 a	1,35	20,81
14	<i>Rottboelia exaltata</i>	0 a	3,05 a	0,64 a	2,01 a	0 a	3,83 a	0 a	1,17 a	2,14	33,13
15	<i>Sida rhombifolia</i> L.	0 a	0 a	0,64 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0,64	5,14
16	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	0 a	0 a	0 a	0,64 a	0 a	0 a	0 a	1,17 a	0,90	9,67
17	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rach.) Vahl	0 a	0 a	0 a	0 a	0,64 a	0 a	0 a	0 a	0,64	5,14
	Média geral	8,29	4,90	3,56	10,39	7,19	3,96	13,50	3,36		

As médias, na linha, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05)

* significativo pelo teste Tukey (P < 0,05)

Tabela 4. Valores médios do peso da matéria seca das espécies de plantas infestantes/m² nas épocas do ano, Manaus-2011.

Nº	Espécies	Tratamentos								Média geral	C.V. (%)
		Out/Mai	Jun/set Fev/Mai	Jun/Jan	Fev/Mai	Out/Jan	Jun/Set	Testemunha	Jun/Mai		
1	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	3,05 a	0 a	0,12 a	0 a	0,38 a	0 a	3,2 a	0 a	1,69	24,49
2	<i>Cleomes affinis</i> DC.	0 a	0,51 a	0 a	0 a	0 a	5,14 a	0 a	6,35 a	4	39,15
3	* <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	136,89 a	45,56 bc	24,01c	153,14 a	96,53 ab	31,36 bc	172,26 a	22,32 c	85,25	30,48
4	<i>Croton lobatus</i> L.	0 a	0,77 a	11,60 a	1,17 a	0 a	9,95 a	0 a	4,47 a	5,59	37,88
5	<i>Desmodium juruenense</i> Hoehne	1,04 a	3,36 a	0 a	0 a	0 a	3,51 a	8,38 a	0 a	4,07	44,57
6	<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	12,67 a	0 a	0,38 a	14,91 a	38,64 a	0 a	3,05 a	0 a	13,93	83,53
7	<i>Momordica charantia</i> L.	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0,38 a	1,73 a	1,05	13,43
8	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg	0 a	0 a	0,90 a	1,31 a	0 a	1,45 a	0,77 a	2,30 a	1,34	17,19
9	<i>Paspalum multicaule</i>	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	6,71 a	0 a	6,71	42,24
10	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0,25 a	0,25	1,19
11	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0,38 a	0 a	0,12 a	0,50	3,99
12	<i>Priva bahiensis</i> DC.	8,19 a	0 a	0 a	4,64 a	0,90 a	8,76 a	3,36 a	13,11 a	6,49	64,08
13	<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	0 a	0 a	0,77 a	2,01 a	1,87 a	0 a	0 a	2,60 a	1,81	27,24
14	<i>Rottboelia exaltata</i>	0 a	2,30 a	0,51 a	2,01 a	0 a	2,60 a	0 a	1,04 a	1,69	27,05
15	<i>Sida rhombifolia</i> L.	0 a	0 a	1,59 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	1,59	12,78
16	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	0 a	0 a	0 a	0,25 a	0 a	0 a	0 a	0,38 a	0,31	3,97
17	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rach.) Vahl	0 a	0 a	0 a	0 a	6 a	0 a	0 a	0 a	6	38,48
	Média geral	9,52	3,08	2,34	10,55	8,15	3,71	11,65	3,21		

As médias, na linha, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05)

* significativo pelo teste Tukey (P < 0,05)

As menores produtividades de laranja foram obtidas nos tratamentos com a interferência das plantas infestantes de fevereiro a setembro com 38,8 t.ha⁻¹ e no ano todo com 33,8 t.ha⁻¹. Este resultado reafirma que neste período as laranjeiras devem ficar livre da competição das plantas infestantes, iniciando em fevereiro a limpeza na área.

As maiores produções foram obtidas com cultura mantida no limpo por todo ano e quando esta não conviveu com as plantas infestantes de outubro a maio produziram 47,3 t.ha⁻¹, de fevereiro a maio esta produção foi de 46,4 t.ha⁻¹ e o ano todo com 42,8 t.ha⁻¹. Nestes períodos, no momento da colheita das laranjas, devido a época dos tratamentos, amostrou se as plantas daninhas com 9,5; 10,5 e 3,2 g.m², respectivamente, indicando que durante esses períodos a competição existiu embora não tenha reduzido a produção (Figuras 5).

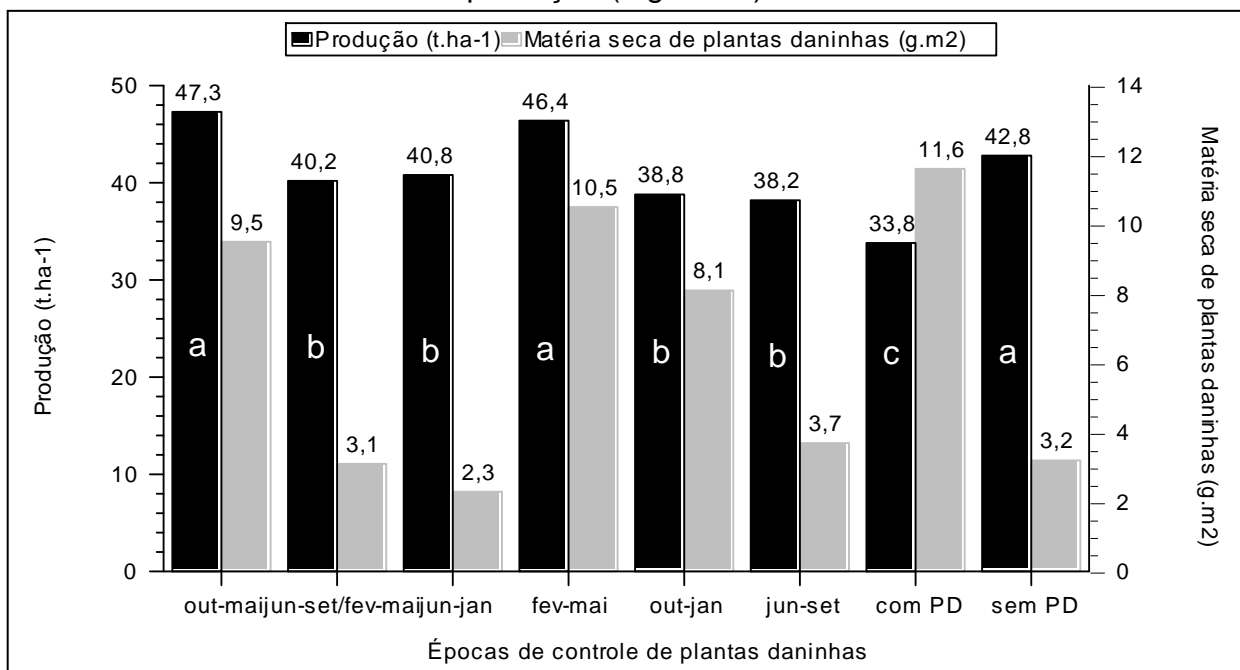


Figura 5. Peso da matéria seca das plantas infestantes (g.m²) e produção de laranja (t.ha⁻¹), nas diferentes épocas de interferência, Manaus, 2011.

A precipitação neste período foi acima de 1.200 mm/ano (Figura 6) e estes valores suprimam a necessidade de água da cultura.

A competição pelos fatores de crescimento pode ter sido por nutrientes, em especial os mais móveis na solução do solo como o nitrogênio, que segundo Tersi (1996) reduções significativas deste elemento nas folhas causou perdas de 26% da produtividade das laranjas.

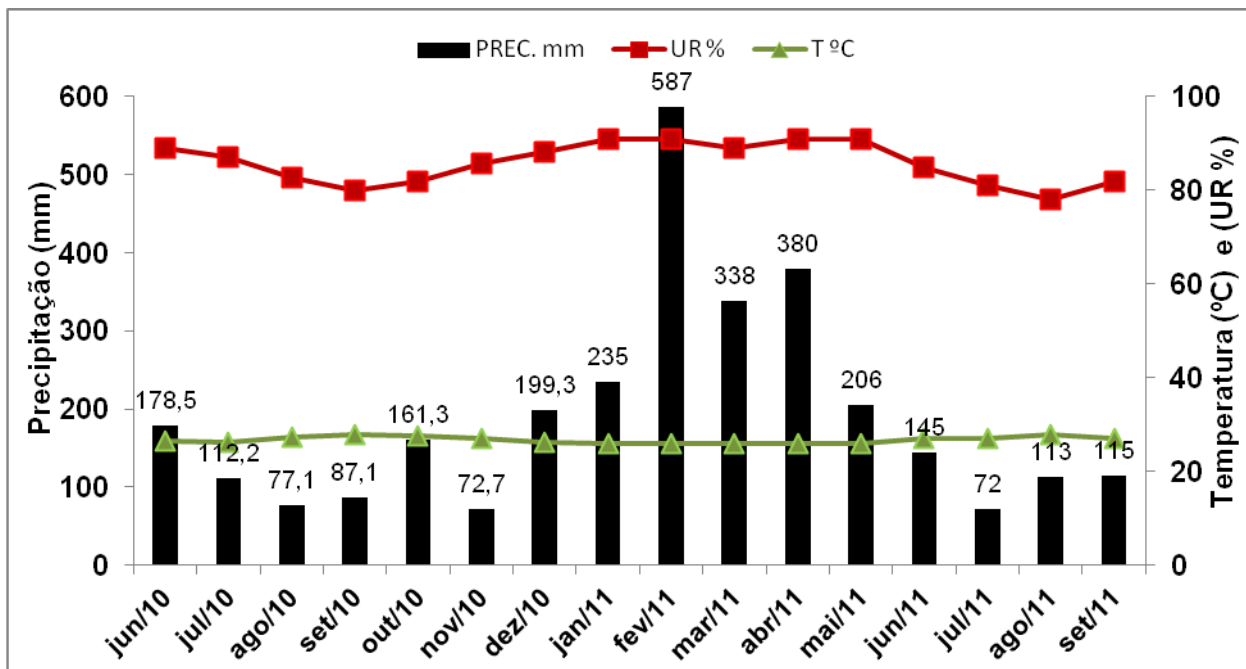


Figura 6. Precipitação, temperatura e umidade relativa média mensal, Manaus, AM, 2010 e 2011.

Fonte: Embrapa 2011.

O período de interferência com as plantas infestantes, mesmo apresentando um valor alto de matéria seca no período de junho a Setembro $9,5 \text{ g.m}^2$ e junho a janeiro $10,5 \text{ g.m}^2$ não interferiu significativamente com a produção (t.ha^{-1}) da cultura.

Estes resultados indicam que o período crítico de interferência das plantas infestantes com a laranja 'Pera' ocorreu de outubro a maio ou de fevereiro a maio, no Amazonas é o período chuvoso (Figura 6). A redução da produtividade das laranjeiras neste período, mesmo com precipitação acima das exigências da planta,

pode ter sido em razão do estágio fenológico dos frutos caracterizado pelo florescimento e desenvolvimento dos frutos nessa época.

A demanda de água é mais elevada nos períodos de brotação, emissão dos botões florais, frutificação e início de desenvolvimento dos frutos, sendo menor nos períodos de maturação, colheita e repouso (PIRES et al., 2005). No Estado de São Paulo, Carvalho et al. (2003) avaliaram o período de interferência de plantas infestantes com a cultura dos citros, em diferentes épocas do ano e demonstraram que devem ser controladas nos meses de outubro/novembro até fevereiro/março. Para o Nordeste brasileiro litorâneo o período que os pomares devem ficar livre da competição é nos meses de setembro a abril (CARVALHO et al.1993).

O tratamento de outubro a maio embora tenha proporcionado a maior quantidade de fruto teve também um custo mais elevado na limpeza do tratamento, com duas aplicações de herbicida e duas roçadas, enquanto que o período de fevereiro a maio com apenas uma aplicação e uma roçada para a limpeza da área, possibilitou redução significativa no custo ao citricultor com a aplicação de herbicida e uso de mão-de-obra para o controle de plantas infestantes. Além disso, o impacto ambiental negativo pelo uso exagerado de herbicidas e o trânsito de máquinas dentro do pomar para o controle do mato, deve ter contribuído para reduzir a porosidade entre outras propriedades desejáveis na estrutura do solo.

6. CONCLUSÃO

O período crítico de interferência das plantas infestantes com as laranjeiras foi de fevereiro a maio para as condições do Amazonas.

A interferência das plantas infestantes não afetaram as características físicas do fruto da laranja 'Pera'.

As espécies que mais se destacaram com maiores números médios de indivíduos por m² dentro da comunidade de plantas infestantes presente no pomar foram *Commelina diffusa*, *Homolepis aturensis*, *Croton lobatus*, *Cleomes affinis* e *Paspalum conjugatum*.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABECITRUS, Associação Brasileira de Citricultores. Exportações de laranja, tabela: **Exportações de laranja in natura**. Ribeirão Preto – SP. Disponível em: <<http://www.abecitrus.com.br>>. Acesso em: Junho/2009.

ABECITRUS, Associação Brasileira de Citricultores. História da Laranja e Subprodutos da Laranja, 2008, <http://www.abecitrus.com.br/>, acesso em maio/2011.

AGOSTINETTO, D. et al. Período crítico de competição de plantas infestantes com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 2, p. 271-278, 2008.

BIANCHI, M.A., FLECK, N.G.; DILLENBURG, L.R. Partição da competição por recursos do solo e radiação solar entre cultivares de soja e genótipos concorrentes. **Planta Daninha**, v.24, n.4, p.629-639, 2006.

BLANCO, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas infestantes. *O Biológico*, 38(10): 343-50, 1972.

BOMAM, B. Citrus: understanding its irrigation requirements. **Irrigation Journal**, v.16, n.2, p.8-11, 1996.

BOTEON, M.; NEVES, E. M. Citricultura brasileira: aspectos econômicos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico; Fundag, 2005. Cap. 2, p. 21-34.

BREMER NETO, H. **Dinâmica populacional de plantas infestantes, desenvolvimento, estado nutricional e produção de citros em função da associação de adubos verdes, cobertura morta e herbicidas.** 89 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, 2006.

CARVALHO, V. D.de ; NOGUEIRA, D. J. P. Qualidade, maturação e colheita dos citros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 5, n. 52, p. 61 - 67, 1979.

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

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

CARVALHO, J.E.B; PITELLI, R. A; MONTEZUMA, M. C; CALDAS, R.; Efeito de período de controle de plantas infestantes sobre a produtividade dos citros em São Paulo. Embrapa Mandioca e Fruticultura – Cruz das Almas-BA. Comunicado Técnico, Número 86, 2003.

CARVALHO, J. E. B. de; NEVES, C.S.V.; MENEGUCCI, J.L.P.; SILVA, J.A.A. da. 2005. **Práticas culturais**. In: Mattos Júnior, D. de; De Negri, J. D.; Pio, R. M.; Pompeu Júnior, J. **Citros**. Campinas. Instituto Agronômico e Fundag. p.448-482.

CINTRA, F.L.D.; LIBARDI, P.L. & SAAD, A.M. Balanço hídrico no solo para porta-enxertos de citros em ecossistema de tabuleiro costeiro. **Rev. Bras. de Eng. Agr. E Amb.** Campina Grande, n.1, p.23-28, 2000.

CITRUSBR, Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos, 2010, <http://www.citrusbr.com/>, acessado em Novembro/2011.

COELHO, E. F.; COELHO, I. S.; SANTOS, M. R. Produtividade da laranja 'pera' sob diferentes níveis de irrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13, 2003, Juazeiro. **Anais...** Juazeiro, BA: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 2003. CD-ROM.

COELHO, Y. da S. & NASCIMENTO, H. G. do. **Citricultura no Amazonas: Problemas, Potencial Produtivo e Qualidade dos Frutos.** EMBRAPA. Embrapa Mandioca e Fruticultura – Cruz das Almas-BA. Citros em Foco, Número 26, 2004. 2p.

DE NEGRI, J.D. **Cultura do citrus.** Campinas: CATI, 1996. 35p. (Boletim técnico da coordenadora de assistência técnica integral, 228).

DONADIO, L.C.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; MOREIRA, C.S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). **Citros.** Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. p.1-18.

DURIGAN, J.C. Controle químico de plantas infestantes na citricultura. Jaboticabal: Funep/FCAV - Unesp, 1988. 18p.

DURIGAN, J. C. **Controle do Mato**: produção sem perdas. Fundecitrus. v.78, p.12, 1996.

DURIGAN, J. C & TIMOSSI, P. C. **Manejo de plantas infestantes em pomares cítricos**. Bebedouro: EECB - 2002. 53p. Boletim Citrícola, 22.

EVANGELISTA JR., A.C.; YAMAUTI, M. S.; ALVES, P. L. C. A. Efeito da faixa de controle de plantas infestantes nas características Produtivas da laranjeira 'hamlin'. In: XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS INFESTANTES, 551, 2010, Ribeirão Preto. **Anais eletrônicos...** CD-ROM. Ribeirão Preto: SBCPD, 2010.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em julho/2009.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.faostat.org>>. Acesso em outubro/2010.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. Agrianual 2010: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo, 2010. 520 p.

FREITAS, F. C. L. et al. Interferência de plantas infestantes na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção brasileira de laranja em 2008 - Produção Agrícola Municipal, 2010** - Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em Outubro/2011.

JORDAN, L.S. Weeds affect citrus growth, physiology, yield, fruit quality. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, v.2, p.481-483, 1983. / Resumo em CAB Abstract on CD-ROM, 1987-1989.

KAVALIAUSKAITE, D.; BOBINAS, C. Determination of weed competition critical period in red beet. **Agron. Res.**, v. 4, Special issue, p. 217-220, 2006.

KISSMANN, K. G; GROTH D. – **Plantas Infestantes e Nocivas**. Tomo I – 2ª Ed. São Paulo: BASF, 1997.

LARANJA. **Agrianual 2009**: Anuário da Agricultura Brasileira, São Paulo, p. 267-278, 2008.

LIMA FILHO, D.A. et al. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 4, p. 565-579, 2001.

LORENZI, H. **Plantas infestantes do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas/** 3ª Ed. – Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000.a

LORENZI, H.; **Manual de identificação e controle de plantas infestantes: plantio direto e convencional;** 6ª ed. Nova Odessa; São Paulo, 2000.b

MARIN, F. R.; ANGELOCCI, L. R.; PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A. & SENTELHAS, P.C. Balanço de energia e consumo hídrico em pomar de linha ácida Tahiti. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.17, n.2, p.219-228, 2002.

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

MISSOURI BOTANICAL GARDEN – Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 26 de Setembro de 2011.

MOTA, M. R. ; MEDEIROS, C. M. . Balanço Hídrico na Região de Manaus - AM. **Revista da Universidade do Amazonas. Série Ciências Agrárias**, UFAM, v. 10, n. 1-2, p. 73-78, 2002.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. P. de **Caracterização qualitativa de frutos da laranjeira [Citrus sinensis (L.) Osbeck] cv. Pêra cultivada nos cerrados do Estado de Goiás.** 1998. 131f. Tese (Doutorado) - Escola de Agronomia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 1998.

PIRES, R. C. de M.; LUCHIARI, D. J. F.; ARRUDA, F. B; MOSSAK, I. Irrigação. In: JUNIOR, D. de M.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; JUNIOR, J. P. (Ed.). **Citros**. Campinas, SP: FAPESP; Centro APTA; Instituto Agronômico; FUNDAP, 2005. p. 370 - 408.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas infestantes em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**. V.11, n.129, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R. A. Competição e controle de plantas infestantes em áreas agrícolas. **IPEF**, v. 4, n. 12, p. 25-35, 1987.

PITELLI, R.; PITELLI, R. L.. M Biologia e ecofisiologia das plantas infestantes. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas infestantes**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. Cap. 2, p. 29-56

QUAGGIO, J. A.; MATTOS JUNIOR., D. de; CANTARELLA, H. Manejo da fertilidade do solo na citricultura. In: MATTOS JUNIOR., D.; De NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas, SP: Instituto Agronômico/Fundag, Cap. 17, p. 483-507, 2005.

RAJCAN, I.; SWANTON,C.J. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. **Field Crops Research**, v.71, p.139-150, 2001.

SANCHES, A. C. Conservação do solo em pomares cítricos. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE CITROS – TRATOS CULTURAIS 5., Bebedouro, 1998. **Anais**. Bebedouro: Fundação Cargill, 1998. p. 167-187.

SANTANA, J. G. et al. Caracterização Qualitativa dos frutos de laranja pêra na região central de Góias. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 54, 2008, Vitória/ES.

TERSI.,F.E.A. **Efeitos de métodos de manejo de plantas infestantes no desenvolvimento, produtividade, qualidade de suco produzido e estado nutricional de um pomar de laranja Valência (*Citrus sinensis*(L.) Osbeck). 1996.** 50 p. Dissertação Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual ‘Julio de Mesquita Filho” Jaboticabal. 1996.

VARGAS, L.; BERNARDI, J. **Manejo de plantas infestantes na produção orgânica de frutas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Circular técnica, 45).

VOLPE, C.A.; SCHÖFFEF, E.R.; BARBOSA, J.C. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas ‘Valência’ e ‘Natal’ na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 436-441, 2002.

ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M. Z.; SANTIAGO, T. **O que os Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**, UFV, 2ª ed. Viçosa-MG, 2003, 376p.