



OSCAR MISAEL PERALTA SANCHEZ

**COMPACTAÇÃO A FIGUEIRA (*Ficus Carica L.*) PARA O
AUMENTO DA PRODUÇÃO DE FRUTOS**

**LAVRAS - MG
2022**

OSCAR MISAEL PERALTA SANCHEZ

**COMPACTAÇÃO A FIGUEIRA (*Ficus Carica* L.) PARA O AUMENTO DA PRODUÇÃO
DE FRUTOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração de Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Rafael Pio
Orientador

**LAVRAS – MG
2022**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Sanchez, Oscar Misael Peralta.

Compactação a figueira (*Ficus Carica* L.) para o aumento da produção de frutos / Oscar Misael Peralta Sanchez. - 2022.

38 p. : il.

Orientador(a): Rafael Pio.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2022.

Bibliografia.

1. Condução. 2. Densidade de plantio. 3. Espaçamento. I. Pio, Rafael. II. Título.

OSCAR MISAEL PERALTA SANCHEZ

**COMPACTAÇÃO DA FIGUEIRA (*Ficus Carica* L.) PARA O AUMENTO DA
PRODUÇÃO DE FRUTOS**

COMPACTION OF FIGUEIRA (*Ficus Carica* L.) TO INCREASE FRUIT PRODUCTION

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração de Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 15 de julho de 2022

Dr. Luiz Fernando de Oliveira da Silva EPAMIG

Dr. Pedro Maranha Peche UFLA

Prof. Dr. Rafael Pio
Orientador

**LAVRAS – MG
2022**

*À minha família, aos professores e aos meus
amigos do Brasil.*

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro à minha família, por todo o apoio e por todas as palavras de força que me deram em todos os momentos e dificuldades que enfrentei para chegar aqui hoje. Em especial à minha esposa.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura, setor de Fruticultura, pela ajuda na execução das atividades do trabalho.

À Universidade Federal de Lavras, em especial aos professores e funcionários do Departamento de Agricultura pela oportunidade realizar o curso de mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo auxílio financeiro, para a execução da pesquisa. A CAPES pela bolsa de estudos.

Agradeço a todos os meus amigos de Lavras-MG, Brasil, por todo o incentivo, amizade, companheirismo e boas risadas.

Agradeço a todos os meus amigos do pomar pela parceria, profissionalismo e amizade durante todo o período que estive lá, pelo empenho na condução do experimento, compartilhamento de conhecimento, troca de informação, companheirismo e principalmente pela amizade!

Agradeço especialmente ao Dr. Rafael Pio por todo o apoio, compreensão, amizade e conhecimento transmitido durante todo o período em que trabalhei com ele!

E a Fapemig.

A todos, o meu sincero agradecimento!

RESUMO

O adensamento ou compactação dos pomares é uma alternativa para o aumento da produtividade. Além de promover melhor aproveitamento das áreas produtivas, se pode otimizar o manejo das plantas. A compactação está relacionada ao sistema de condução. Como a figueira no Brasil é conduzida no sistema de podas drásticas, pode-se maximizar a produção de figos verdes para a industrialização. Com base nisso, buscou-se avaliar a possibilidade de adensamento de figueiras e o uso de diferentes números de hastes produtivas a fim de recomendar o espaçamento de plantio ideal e o sistema de condução para figueiras 'Roxo de Valinhos' destinadas a produção de figos verdes. O plantio foi realizado no ano de 2018, em Lavras, MG, Brasil (21°14'S e 45°00'W, 918 m de altitude, clima da região é do tipo Cwb, ou seja, tropical de altitude). Foi padronizado o espaçamento de 2,5 m entre as linhas de plantio. Utilizou o esquema fatorial 3 x 2, sendo o primeiro fator três espaçamentos entre plantas (0,50 m, 0,75 m ou 1,00 m, totalizando uma densidade de plantas de 8.000, 5.333 e 4.000 figueiras por hectare, respectivamente) e o segundo fator plantas com duas ou quatro hastes produtivas. Em ciclos de avaliação (2020/21 e 2021/22), avaliou-se número e massa fresca média de figos, produção por planta, produtividade estimada, comprimento e diâmetro médio de figos, além do comprimento e massa fresca das hastes. Concluiu-se que a compactação é viável para a produção de figos verdes devido ao aumento da produtividade. Assim, é indicado o espaçamento de 0,50 m entre as figueiras. Outra opção com bons resultados é o uso do sistema de condução com quatro hastes produtivas, indicada por proporcionar a manutenção de altas produtividades.

Palavras-chave: Condução. Densidade de plantio. Espaçamento.

ABSTRACT

The densification or compaction of orchards is an alternative for increasing productivity. In addition to promoting better use of productive areas, plant management can be optimized. Compaction is related to the conduction system. As the fig tree in Brazil is conducted in a system of drastic pruning, it is possible to maximize the production of green figs for industrialization. Based on this, we sought to evaluate the possibility of densifying fig trees and the use of different numbers of productive stems in order to recommend the ideal planting spacing and the conduction system for 'Roxo de Valinhos' fig trees intended for the production of green figs. Planting was carried out in 2018, in Lavras, MG, Brazil (21°14'S and 45°00'W, 918 m altitude, climate of the region is Cwb, that is, tropical at altitude). The spacing of 2.5 m between the planting lines was standardized. A 3 x 2 factorial scheme was used, the first factor being three spacings between plants (0.50 m, 0.75 m or 1.00 m, totaling a plant density of 8,000, 5,333 and 4,000 fig trees per hectare, respectively) and the second factor plants with two or four productive stems. In two evaluation seasons (2020/21 and 2021/22), the number and average fresh mass of figs, production per plant, estimated yield, average length and diameter of figs, in addition to the length and fresh mass of the stems were evaluated. It was concluded that compaction is viable for the production of green figs due to the increase in productivity. Thus, the spacing of 0.50 cm between the fig trees is indicated. Another option with good results is the use of the driving system with four productive rods, indicated for maintaining high productivity.

Keywords: Conduction. Planting density. Spacing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Temperaturas médias máximas e mínimas, precipitação média acumulada mensal, entre os meses de junho de 2020 a maio de 2022. Lavras, MG, Brasil, 2022..... 30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comprimento (cm) e massa fresca das hastes (g), número e massa fresca média de figos verdes em duas temporadas (2020 e 2021), em figueiras conduzidas com diferentes números de hastes produtivas e espaçamentos, visando a compactação para o aumento da produção de frutos. Lavras, MG, Brasil, 2022. 33

Tabela 2 - Produção por planta (kg), produtividade estimada (t ha⁻¹), comprimento e diâmetro médio de figos verdes em duas temporadas (2020 e 2021), em figueiras conduzidas com diferentes números de hastes produtivas e espaçamentos, visando a compactação para o aumento da produção de frutos. Lavras, MG, Brasil, 2022. 34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 A figueira	14
2.2 Cultivares da figueira	18
2.3 Condução da figueira	20
2.4 Adensamento de pomares	23
REFERÊNCIAS	25
ARTIGO 1 - COMPACTAÇÃO DA FIGUEIRA (FICUS CARICA L.) PARA O AUMENTO DA PRODUÇÃO DE FRUTOS.....	27
1. INTRODUÇÃO.....	28
2. MATERIAL E MÉTODOS	29
2.1 Caracterização e implantação da área experimental	29
2.2 Condições de crescimento e desenho experimental	31
2.3 Avaliação do desempenho produtivo e vegetativo	32
2.4 Análise estatística.....	32
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4. CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

A espécie de figueira *Ficus carica* (L.) possui alta relevância na produção mundial de frutas. Turquia, Egito, Argélia, Irã, Marrocos, Itália, Espanha e Portugal, configuram-se como os principais países produtores de figos. Por ser uma frutífera de clima temperado, que possui o mecanismo fisiológico de dormência, as principais áreas produtivas estão localizadas em regiões que possuem inverno mais acentuado.

A figueira teve uma fácil e rápida adaptação ao clima brasileiro, o que fez com que o cultivo fosse amplamente difundido no país, caracterizando-se hoje, como uma das frutíferas de clima temperado de maior importância no cenário brasileiro. Outra grande vantagem da figueira é a exploração das suas folhas de modo comercial e não somente dos frutos, podendo ser utilizadas na produção de bebidas fermentadas. Alguns ramos e propágulos também podem ser usados na extração da ficcina, uma enzima proteolítica que possui propriedades hidrolisantes de proteínas. A comercialização do figo para a indústria a fim de processar na forma de frutas cristalizadas, doces em calda, geleias, etc., corresponde a uma importante alternativa no escoamento da produção e na busca de diferentes mercados comerciais.

O estado de São Paulo é o maior produtor de figos do país, com o foco da sua produção para figos ao natural e para a exportação. Minas Gerais é o segundo maior produtor nacional do fruto, com uma área de aproximadamente 473 ha de figueiras plantadas. Entretanto, observa-se uma significativa redução das áreas de figueiras cultivadas, uma redução de 52% da área total nos últimos 20 anos. Este fato ocorreu devido à falta de mão de obra no campo principalmente no período da colheita, período de maior necessidade de funcionários no campo. Entretanto, a exploração imobiliária ocorrida na região do “circuito das frutas” paulista (Centro-Sul do estado – Campinas, SP) cresceu muito nos últimos anos devido à intensa valorização da terra provocada por loteamentos imobiliários e pelo crescimento das áreas urbanas.

Existe dois mercados brasileiros bem distintos na produção de figos: em São Paulo, com uma área próxima a 473 ha em cultivo e média de produtividade de figos maduros de 18,6 t ha⁻¹ e na região sul do país e sudoeste/sul de Minas Gerais, com uma área próxima total a 1.640 ha e produtividade de figos verdes para a industrialização variando de 5,7 t ha⁻¹ a 7,4 t ha⁻¹ (IBGE, 2022).

No Brasil, a figueira é conduzida no sistema de podas drásticas (poda de produção). Neste sistema elimina-se os ramos que vegetaram e produziram no ciclo anterior (hastes produtivas). A cultivar ‘Roxo de Valinhos é a que melhor se adaptou ao sistema de poda adotado no Brasil, por isso é a única cultivar comercialmente explorada no país. Em sistema de produção de figos verdes destinados a industrialização, visando a produção de figos enlatados para doces, as plantas são espaçadas de 1,5 x 2,5 m à 2 x 3 m e são conduzidas doze hastes produtivas.

O adensamento ou compactação de pomares aliada a manipulação da arquitetura da planta em novas configurações, pode ser uma alternativa para se aumentar a produtividade. Isso seria uma vantagem, no caso da produção de figos verdes para a industrialização, promovendo maior rendimento de figos em áreas menores de cultivo.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi estudar adensamento de figueiras para o aumento da produção de figos verdes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Figueira

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma das mais antigas espécies cultivadas no mundo, sendo originária da região mediterrânea. Foi cultivada pela primeira vez pelos árabes e judeus numa região semiárida, situada a sudoeste da Ásia (ALMEIDA; SILVEIRA 1997).

Pertence à família *Moraceae*, onde predominam plantas com hábito de crescimento arbóreo e arbustivo. Nessa família, estão presentes cerca de 61 gêneros, sendo composta por mais de 2.000 espécies, encontrando-se no Brasil várias dessas, algumas selvagens e outras cultivadas. O maior gênero dessa família é o gênero *Ficus*, abrangendo cerca de 750 espécies (MAIORANO et al., 1997).

Existem cerca de 720 variedades de vigo conhecidas no mundo. O figo é uma fruta do tipo sicônio (pseudofruto constituído por uma infrutescência composta, de receptáculo carnudo e frutos inclusos), de formato periforme, com uma polpa succulenta de coloração branco-amarelada até roxa. As flores são do tipo capítulo, como as margaridas, com a diferença que aquelas ficam escondidas dentro da fruta. (CHALFUN; ABRAHÃO; ALVARENGA, 2012). Na verdade, o que se conhece como figo é o sicônio, o pedúnculo desenvolvido, tenro, oco internamente, e com as suas paredes internas cobertas por frutos minúsculos.

Esse gênero contém espécies conhecidas como figueiras no Brasil, sendo os mais populares: gameleiras (*Ficus gamelleira*), hera miúda (*Ficus pumila*), muito utilizada em paisagismo, por revestir as paredes, figueira-do-pantanal (*Ficus elliotiana*), guaxinguba-preta (*Ficus maxima*), lombrigueira (*Ficus obtusiuscula*), figueira-roxa (*Ficus tomentella*) e a famosa beringan (*Ficus benjamina*), extensamente utilizada na arborização urbana. As espécies de maior importância no Brasil são a seringueira (*Ficus elastica*) e o figo (*Ficus carica*) (CARAUTA; DIAZ, 2002).

A espécie *Ficus carica* é considerada uma das mais antigas árvores de frutos domesticada, tendo sido encontrados fósseis nas eras quaternária e terciária, sendo também citada na Bíblia, nos escritos de Homero, Theophrastus, Aristóteles, Plínio e de outros escritores gregos e romanos (SIMÃO, 1998). O *Ficus carica* tem acompanhado o homem

desde as primeiras civilizações importantes no Egito, Mesopotâmia, Grécia, Roma e Terra Santa, na época de Cristo (PENTEADO, 1987).

A figueira é uma planta caducifólia e bastante ramificada alcançando até dez metros de altura em seu estado selvagem. Segundo Silva (2016), em geral, devido aos sistemas de poda, a figueira raramente ultrapassa os 3 metros. A vida útil produtiva está em torno de 30 anos variando conforme o manejo dado à planta. O caule é tortuoso, de casca cinzenta e lisa e apresenta ramos robustos e sem pelos, bastante frágeis e quebradiços. No caule e em outras partes da planta, há células lactíferas, as quais produzem látex rico em ficina, uma enzima proteolítica que, em contato com a pele, causa irritação.

O sistema radicular da figueira é superficial e fibroso. Há registros de que, em condições adequadas para o seu desenvolvimento, o sistema radicular da figueira pode aprofundar-se até 6m e, lateralmente, pode se expandir por até 12 metros. Em razão da superficialidade do sistema, de acordo com Maiorano et al. (1997), práticas adequadas são exigidas para que não ocorra stress causado por deficiência hídrica ou mesmo por excesso de máquinas no pomar.

A figueira produz gemas laterais situadas nas axilas, sendo que a gema pseudoterminal é maior que as demais e é normalmente vegetativa, e as outras são floríferas. As folhas são verde-escuras na região adaxial, as quais apresentam alguns pelos duros e dispersos, e possuem coloração mais clara na região abaxial.

De acordo com Pereira (1981), a espécie *Ficus carica* é ginodioica, havendo duas distintas formas de plantas: o caprifico, monoico, considerado selvagem, e que necessita da fecundação das suas flores por pólen transportado pela vespa *Blastophaga psenes*; e o figo, do tipo dioico, que apresentam somente flores femininas, porém são capazes de desenvolver-se por partenocarpia e, nesse caso, formam sementes estéreis.

A espécie *Ficus carica* é diplóide com número de cromossomos igual a 26. As flores são pequenas, pediceladas, hipóginas, unissexuais com perianto simples pentapartido e apresentam ginoidiocismo. Existem três tipos de flores: estaminadas (masculinas), que apresentam cinco estames e vestígio pistilares; pistilada (feminina), que são simples, carpeladas e com estigma bífido, se dividindo em dois tipos de flores, com estilo curto (ovário globoso, com estilo de 0,7 mm) e com estilo longo (ovário ovóide, com estilo de 1,75 mm) (PIO; LEONEL; CHAGAS, 2011).

As flores pistiladas são férteis e, após a polinização, desenvolvem o fruto, do tipo aquênio, conhecido como grainha. Os aquênios apresentam embrião envolvido pelo endosperma e pelo tegumento. As flores não polinizadas apresentam aquênios com ovário esclerificado e oco. As flores se desenvolvem no interior de um receptáculo suculento, pomologicamente chamado de sicônio, que contém um pequeno orifício denominado de ostíolo. O sicônio nada mais é o próprio figo que conhecemos. Assim, a fruta comumente chamada de figo é uma infrutescência (MEDEIROS, 2002). Os figos são de formato piriforme, com 5 a 8 cm de comprimento, com tonalidade variando desde suavemente esverdeados à violáceo escuro. Os primórdios florais formam-se tipicamente na axila de cada folha, onde uma gema central vegetativa é acompanhada por duas gemas florais. Algumas variedades desenvolvem somente um figo por axila, enquanto que outras desenvolvem frutas de ambas as gemas, mas em épocas distintas (PIO; LEONEL; CHAGAS, 2011).

É uma frutífera tipicamente de clima temperado, que se desenvolve bem tanto em regiões frias quanto de inverno ameno; a exigência à baixa temperatura é mínima, brotando quase que imediatamente após a queda das folhas, se a temperatura permanecer elevada. Das várias espécies frutíferas introduzidas no Brasil pelos colonizadores, a figueira se destaca entre as que melhor se adaptou ao clima subtropical temperado, comum no Estado de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, semelhante ao da sua região de origem (RIGITANO, 1964; PIO; MAIORANO; LEONEL, 2014).

As plantas geralmente possuem sistema radicular superficial, com maior concentração nos primeiros 45 cm do solo. É uma planta caducifólia, podendo atingir cerca de 10 metros de altura em seu estado selvagem, mas raramente ultrapassa três metros devido ao sistema de sucessivas podas utilizado em seu cultivo no Brasil. O caule apresenta ramos robustos, sem pilosidade, frágeis e quebradiços (CHALFUN; PASQUAL; HOFFMANN, 1998). As folhas são grandes, lobuladas, sendo suas características morfológicas utilizadas para diferenciação varietal (MAIORANO; PIO; LEONEL, 2014).

A figueira apresenta células lactíferas, com exsudação de látex que pode ser utilizado na produção de borracha, porém, diante de fontes mais ricas, sua extração se torna antieconômica. Este látex contém uma enzima proteolítica conhecida como ficcina, quase semelhante a do mamoeiro e amoreira, essa substância pode causar dermatite entre os colhedores e mesmo consumidores da fruta (SGARBIERI, 1965; SIMÃO, 1998).

A figueira, na atualidade, constituiu-se uma das mais importantes frutíferas cultivadas, devido, principalmente, a sua larga adaptação climática, rusticidade e fins de aproveitamento de seus subprodutos, não incipiente restrito a utilização nobre de seus frutos, mas sim no aproveitamento de suas folhas na fabricação de bebidas fermentadas e ramos como fonte de material propagativo (FACHINELLO; NACHTIGAL; KERSTERN, 1996; PIO et al., 2007). Há relatos de cultivos desde regiões temperadas, como no extremo do Estado do Rio Grande do Sul, até regiões semiáridas do Nordeste Pernambucano (ALBUQUERQUE; ALBUQUERQUE, 1981).

Em termos de produção mundial, Turquia, Egito, Argélia, Irã, Marrocos, Itália, Espanha e Portugal são considerados os maiores produtores e consumidores de figo. O Brasil é considerado o maior produtor do hemisfério Sul, situando-se como o 13º maior produtor mundial de figos, em área (2.855 ha), no entanto, detém a sétima maior produção (29.063 t) (FAO, 2022). Esse fato faz com que o Brasil seja o maior exportador de figos do hemisfério Sul, locando sua produção na entressafra dos países que mais consomem e produzem figos (PIO; CHAGAS, 2011).

Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Goiás são os principais estados produtores da federação, sendo que, São Paulo é o único estado, exclusivamente, exportador e o maior produtor de figos voltados para a produção de fruta fresca; já os demais Estados produzem figos voltados para a industrialização (BARBOSA et al., 2003; IBGE, 2022).

A colheita do figo no Brasil concentra-se de novembro a março, período de entressafra da produção da fruta fresca no Hemisfério Norte e nos países do Mercosul. No mercado interno, por sua vez, os preços são menos atrativos, tornando a exportação uma opção vantajosa. Para o mercado europeu, o maior volume deve ser exportado até o final de janeiro por causa da entrada do fruto originário da Turquia em fevereiro, com preços inferiores aos praticados pelos produtores brasileiros, por ter proximidade com o mercado consumidor (europeu) e também por apresentar maior tempo de prateleira. Os preços recebidos pelo produtor na exportação de figo variam de mês a mês, conforme a demanda externa. A maior procura ocorre no mês de dezembro, durante as festas de Natal e fim de ano (SILVA; VASCONCELLOS; BUSQUET, 2011).

2.2 Cultivares de Figueira

O cultivo da figueira, no país, baseia-se no cultivo de uma única variedade, o Roxo de Valinhos, caracterizado pelo seu vigor e produtividade (IEA, 2010). Existe a necessidade de realizar estudos com cultivares adaptadas ao clima do Brasil para a diversificação da ficicultura e também para a utilização dessas cultivares como porta enxerto.

As principais cultivares com potencial à diversificação da ficicultura brasileira, dentro dos seus respectivos grupos, serão sucintamente descritas a seguir (PIO; CHAGAS, 2011; MAIORANO et al.; 2014).

Grupo cachopo (*Ficus carica violacela*) – engloba as cultivares produtoras de figo lampos e vindimos, dispensando caprificação. Principais cultivares desse grupo: Roxo de Valinhos, Brunswick, Cachpeira, Colhao-de-burro, Colo de Dama, Lampa Branca, Milheira Branca, Pingo de Mel, Princesa, Três num Prato, e Da Ponte de Quarteira.

Grupo São Pedro (*Ficus carica intermedia*) – as figueiras desse grupo produzem figos lampos e vindimos, sendo esses últimos com a necessidade de caprificação para fixação dos frutos. Principais cultivares desse grupo: Lampa Preta e Carvalhal.

Grupo Comum ou Adriático (*Ficus carica hortensis*) – cultivares apenas produtoras de figos vindimos, dispensando caprificação para a fixação dos frutos. Principais cultivares desse grupo: Bêbara Branca, Burjassote Branco, Coelha, Cotia, Leiteira, Moscatel de Odeáxeres, Rainha e Urjal.

Grupo Smirna (*Ficus carica smyrniaca*) - cultivares apenas produtoras de figos vindimos, com necessidade de caprificação para a fixação dos frutos. Principais cultivares desse grupo: Euchária Branca e Euchária preta.

Grupo Baforeira – cultivares produtoras de figos lampos, vindimos e boloitos, exigindo caprificação de todas as camadas para que não se interrompa o ciclo biológico da Blastophaga psenes. Principais cultivares desse grupo: Toque Branco e Toque Preto.

De acordo com Pio e Chagas (2011), a cultura da figueira é muito antiga e suas formas de multiplicação permitem propagar clones interessantes, que são hoje as cultivares que conhecemos. Da mesma forma, as mutações produzidas no decorrer dos séculos, conservadas pelo homem em virtude das suas peculiaridades e multiplicadas graças à propagação vegetativa, têm sido conservadas ao longo dos tempos. Esse fato, juntamente

com a fácil germinação das grainhas, disseminadas pelos pássaros, contribui para maior diversidade.

Em razão da grande diversidade de cultivares de figueiras domésticas, muitas vezes com características similares dentro de um mesmo grupo, há um grande problema nas descrições das cultivares por causa do confundimento varietal. Desse modo, é bastante frequente que uma mesma variedade tenha nomes diferentes em uma mesma região e principalmente em diferentes países (PIO; CHAGAS, 2011).

O confundimento varietal pode trazer grandes problemas, pois as características e exigências das variedades são diferentes (MAIORANO et al., 2014).

O maior exemplo que podemos ter é quanto à nossa figueira, a ‘Roxo de Valinhos’. É também conhecida como Corbo, Nero, Brevia Negra, Grosse Violette, de Bordeaux, Negro Largo, Portugal Black, Nigra, entre outros. Na verdade, essa variedade é conhecida como Brown Turkey, pertencente ao grupo Cachopo e não ao Comum, como é erroneamente conhecida na literatura brasileira, uma vez que produz duas camadas de figo, vindimos e lampos, mas por causa do sistema de podas drásticas (enérgicas) adotado no Brasil, no período invernal, não são produzidos lampos nas regiões produtoras de figo (PIO; CHAGAS, 2008a; PIO; CHAGAS, 2008b).

Essa cultivar foi introduzida no Brasil no início do século passado pelo italiano Lino Bussato, no município de Valinhos (SP). Como produz figo de coloração roxo escuro, e em homenagem ao município, recebeu então a designação de ‘Roxo de Valinhos’ (MAIORANO et al., 2014).

Segundo Boliani e Corrêa (1999) a propagação da figueira pode ser via sexuada ou assexuada, porém a propagação sexuada (através de sementes) é utilizada exclusivamente em trabalhos de melhoramento genético, sendo necessário que se tenha o progenitor masculino, denominado caprifigo. O caprifigo é um dos tipos pomológicos do *Ficus carica* L. e abrange figueiras selvagens cujas flores femininas de estilo curto são adaptadas a ovoposição das vespas da espécie *Blastophaga psenes*, responsáveis pela polinização natural e formação de sementes, contudo esse inseto não é encontrado no Brasil, o que impossibilita o processo de polinização (PEREIRA; NACHTIGAL, 1999). Desse modo, a figueira é propagada preferencialmente por via assexuada, sendo o principal método utilizado a estaquia. Porém, outros métodos de propagação vegetativa utilizados na fruticultura poderiam ser testados na

figueira, a fim de obter mudas com maior prontidão, sendo alguns deles já testados, como: alporquia, enxertia e segmentos nodais caulinares.

2.3 Condução da figueira

O plantio da figueira realiza-se entre os meses de julho a agosto, sendo exclusivamente utilizado o método de estaquia. As estacas de aproximadamente 40 cm de comprimento e diâmetro ao redor de três cm, são colocadas diretamente no campo, enterrando-se totalmente na posição vertical na cova de plantio, obedecendo-se um espaçamento de 3 x 2m (1.666 plantas ha⁻¹.) para produção de figo destinados ao mercado de fruta fresca e 2,5 x 1,5m (2.666 plantas ha⁻¹) para produção de figo verde para a industrialização (ALMEIDA; SILVEIRA, 1997).

O efeito da poda sobre a qualidade e quantidade da produção da figueira e as implicações decorrentes do número final de ramos em uma planta constituem temas bastante estudados (ABRAHÃO; ALVARENGA; CHALFUN, 1997).

A poda de formação da figueira é realizada durante os três primeiros anos após o plantio, buscando-se formar uma estrutura adequada para inserção dos ramos produtivos, sendo esta estrutura formada por seis ramos, os quais a partir de agora são denominadas pernadas. A poda de frutificação na figueira consiste no rebaixamento dos ramos a 15 cm de comprimento a partir da inserção do mesmo no tronco, operação esta que propicia também um excelente método cultural de controle, principalmente à broca e uma fonte de material vegetativo utilizado na propagação (ABRAHÃO; ALVARENGA; CHALFUN, 1997).

A poda de produção da figueira, também conhecida como poda de produção, consiste na retirada dos ramos que se desenvolveram e frutificaram no ciclo anterior, sendo podada drasticamente, rente à base de inserção junto a perna secundária, com o objetivo de dar início ao desenvolvimento de novas brotações que originarão a produção de figos vindimos no próximo ciclo (RIGINATO, 1964; PEREIRA, 1981). Normalmente, vários brotos se desenvolvem após a poda de inverno, sendo necessária a realização da desbrota, removendo-se os brotos em excesso, quando estes se encontram com aproximadamente 10 cm de comprimento (PEREIRA 1981).

Abrahão, Alvarenga e Chalfun (1998) constataram, em estudos realizados com a influência das podas curta, média, longa e ausência de poda na produção da figueira, que a poda média, onde os ramos foram rebaixados pela metade, foi o método que propiciou maior produtividade; os mesmos autores ainda observaram maior incidência de broca e ferrugem nas plantas conduzidas com poda longa e sem poda.

A poda hibernal é geralmente realizada no inverno (junho a agosto), próximo à época da brotação, porém, pode variar de abril à setembro, nas condições das regiões Sul e Sudeste, com o objetivo de acelerar ou retardar a colheita, respectivamente, conforme as condições climáticas e o desenvolvimento da planta. (CHALFUN; PASQUAL; HOFFMANN,1998).

A poda antecipada na região de Valinhos predispõe a figueira à geadas tardias. Contudo, em regiões de inverno ameno, como é o caso de Selvíria-MS, a poda realizada em meses anteriores a época recomendada para a poda, pode resultar em colheitas antecipadas, possibilitando a oferta de figo na entressafra e proporcionando melhores preços (SANTOS, 1994).

Coelho et al. (2003) constataram que a poda antecipada associada à aplicação de cianamida hidrogenada para a quebra da dormência das gemas, antecipa a colheita e aumenta a produção de figos verdes. Gonçalves et al. (2006) observaram que a antecipação da poda não causa variação na qualidade dos frutos.

O número de ramos produtivos é outro fator importante na condução da figueira. Segundo Pereira (1981), para produção de figos verdes é recomendado que as plantas sejam conduzidas com 20 a 30 ramos. Rigitano (1957), em experimento realizado em Campinas-SP, observou que para a produção de figos verdes as plantas podem ser conduzidas com 25 a 35 ramos produtivos, sendo que quanto maior o número de ramos por planta maior a produção e o número de frutos. Porém, em experimento realizado em Campos do Goytacazes-RJ, Caetano et al. (2005) concluíram que o aumento do número de ramos produtivos não aumentou a produtividade de figos de forma crescente, pois o autosombreamento devido à estrutura de copa, diminuiu o número de frutos produzidos.

Segundo Caetano et al. (2005), o número de ramos produtivos tem uma relação estreita com a produtividade de figos verdes para a industrialização.

Rigitano (1957), trabalhando com figueiras 'Roxo de Valinhos', conduzidas com 10, 20, 30 e 40 ramos produtivos, concluiu que, para a produção de figos maduros, o ideal é a

conservação de 15 a 25 ramos por planta; já para a produção de figos verdes para a industrialização, estes números de ramos promoveram a diminuição no tamanho dos figos, antecipação da colheita e gastos maiores com pulverização, frente ao elevado número de folhas.

Pereira (1981) e Pereira e Nachtigal (1999) recomendam que, para a produção de figos mesa (figos maduros), as plantas devem ser conduzidas com 12 ramos e que, para a produção exclusiva de figos verdes para a indústria, as plantas podem ser conduzidas de 20 a 30 ramos. Nienow et al. (2004), trabalhando com diferentes épocas de podas (15 de maio, 10 de agosto e 05 de outubro) e com diferentes números de ramos por planta, (4, 6, 8 e 12), obtiveram maior massa de frutos na poda realizada em agosto e maior produção nas plantas conduzidas com maior número de ramos.

Manica et al. (1978), estudando a influência de figueiras conduzidas com 12, 15 e 18 ramos no desenvolvimento, produção e qualidade de seus frutos, concluíram que houve aumento da produção de figos verdes, à medida que aumentou o número de ramos. Quanto a massa média dos frutos, não foi detectada diferença significativa. Verificou-se também aumento da produção de frutos, à medida que a planta permaneceu com um maior número de ramos.

Dos fatores envolvidos na produtividade agrícola, a fotossíntese é o mais determinante. A elevação das taxas fotossintéticas depende, dentre outros fatores, do máximo aproveitamento da luz disponível, o qual pode ser obtido pela manipulação cultural. As formas de manipulação compreendem desde uma população de plantas adequadas e o objetivo da exploração, arranjos foliares mais ereto, disposição das linhas de plantio na direção norte – sul e técnicas de manejo da copa, tais como podas, desfolhamento e modificação da arquitetura da planta, (JACKSON 1980; BERNARDE, 1987).

A luz é importante para a produção de frutos, pois todos os aspectos do crescimento da planta e dos frutos e o desenvolvimento de gemas floríferas requerem carboidratos que são produzidos pela fotossíntese nas folhas (RAJAPAKSE et al., 1999). Na transição para o florescimento ocorre aumento no suprimento de carboidratos nas gemas vegetativas, pelo aumento da atividade fotossintética e hidrólise do amido. A sacarose é acumulada no meristema para o fornecimento de energia para o processo de ativação mitótica (BODSON; OUTLAW, 1985).

A produção fotossintética não aumenta indefinidamente com o índice de área foliar (IAF), sendo limitada pelo auto-sombreamento que as folhas superiores exercem sobre as inferiores. O auto-sombreamento provoca decréscimo na taxa fotossintética média em função do aumento do IAF (BERNARDE, 1987). Folhas desenvolvidas em ambiente sombreado apresentam menores taxa fotossintética e assim contribuem menos ou negativamente para a produção da planta (LARCHER, 2000). A determinação da melhor estrutura de copa de uma planta está intimamente relacionada à otimização da distribuição da luz para formação de gemas frutíferas e qualidade de frutos ao invés de uma maximização da interceptação e produção de matéria seca (JACKSON, 1980).

2.4 Adensamento de pomares

Um dos critérios mais pertinentes a compactação dos pomares é a maximização da produtividade da área, possibilitando a utilização do maior número de plantas por unidade de área (PRAMANICK et al., 2012).

Os aumentos de produção obtidos com uma maior densidade de plantio também foram relatados para as peras (POLICARPO; TALUTTO; LO BIANCO, 2006; ROBINSON, 2011) e maçã (PRAMANICK et al., 2012).

Isso seria uma vantagem, no caso da produção de figos verdes para a industrialização, promovendo maior rendimento de figos em áreas menores de cultivo. Em geral, estudos agronômicos têm mostrado que o aumento da compactação de pomares, proporcionada pelo aumento da densidade de plantio, reduz a produtividade individual, mas, por outro lado, aumenta a produtividade por área, principalmente em frutíferas perenes (AZEVEDO et al., 2015; PASA et al., 2015).

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A.; CHALFUN, N. N. J. Influência do desponte no desenvolvimento e produção de figueira (*Ficus carica* L.) em Lavras. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: SBF, 1998. p. 352.
- ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A.; CHALFUN, N. N. J. Poda e Condução da figueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, p. 5-8, 1997.
- ALBUQUERQUE, J. A. S.; ALBUQUERQUE, T. C. S. **Comportamento da figueira (*Ficus carica* L.) cultivar Roxo de Valinhos no vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1981. 19 p. (Boletim de pesquisa, 7).
- ALMEIDA, M. M.; SILVEIRA, E.T. Tratos culturais na cultura da figueira no sudoeste de Minas Gerais. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 118, p. 27-33, jan. 1997.
- AZEVEDO, F. A. et al. Yield of Folha Murcha sweet orange grafted on Rangpur lime under high density planting. **Bragantia**, v. 74, n. 2, p. 184-188, 2015.
- BARBOSA, W. et al. Distribuição geográfica e densidade varietal de frutíferas e nozes de clima temperado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 341-344, 2003.
- BERNARDE, M.S. Fotossíntese no dossel das plantas cultivadas. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação brasileira de pesquisa de potassa e fosfato, 1987, p. 13-45.
- BODSON, M.; OUTLAW JR, W. Elevation in sucrose content of the shoot apical meristem of *sinapis alba* floral evocation. **Plant Physiology**, Maryland, v. 79, n. 2, p. 20-24, 1985.
- BOLIANI, A.C.; CORRÊA, L.S. **Propagação e instalação da cultura da figueira**. In: _____. **Cultura da figueira: do plantio à comercialização**. Ilha Solteira: FAPESP, 1999. p. 41-50.
- CAETANO, L. C. S. et al. Efeito do número de ramos produtivos sobre o desempenho da área foliar e produtividade da figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 426-429, dez. 2005.
- CARAUTA, J. P. P.; DIAZ, B. E. Figueiras no Brasil. Rio de Janeiro: **Editora UFRJ**, 2002. 212 p.
- CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; HOFFMANN, A. **Fruticultura comercial: Frutíferas de clima temperado**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 304 p.

CHALFUN, N. N. J; ABRAHÃO, E; ALVARENGA, Â. A. Classificação botânica e cultivares. In: **A cultura da figueira**. Editora UFLA. 2012. p. 41-48.

COELHO, G. V. A. et al. Diferentes práticas culturais na produção antecipada de figos verdes. **Ciência agrotécnica**, Lavras, Edição Especial, p. 1493-1498, 2003.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTERN, E. **Fruticultura**: fundamentos e práticas. Pelotas: Editora UFPEL, 1996. 311p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 7 jun. 2022.

GONÇALVES, C.A.A. et al. Poda e sistemas de condução na produção de figos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 6, p. 955-961, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>>. Acesso em: 07 jun. 2022.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **A cultura do figo**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: jun. 2022.

JACKSON, J. E. Light interception and utilization by systems. **Horticultural Reviews**, New York, v. 2, p. 208-267, 1980.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa Artes e textos, 2000. 531p.

MAIORANO, J. A.; ANTUNES, L. E. C.; REGINA, M. A.; ABRAHÃO, E.; PEREIRA, A. F. Botânica e caracterização de cultivares da figueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, p. 22-24, jan. 1997.

MAIORANO, J. A.; PIO, R.; LEONEL, S. Cultivo da figueira. In: PIO, R. **Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais**. Lavras: Editora UFLA, Cap. 11, p.380-427, 2014.

MANICA, I. et al. Influência de figueiras (*Ficus carica* L.) cv. São Pedro, conduzidas com 12, 15 e 18 ramos, no desenvolvimento, produção e qualidade de seus frutos. **Ceres**, Viçosa, v. 25, n. 142, p. 610-613, nov./dez. 1978.

MEDEIROS, A. R. M. **Figueira do plantio ao processamento caseiro**. Pelotas: Embrapa clima temperado, 2002. 16 p. (Circular Técnica, 35).

NIENOW, A. A. et al. Produção da figueira em ambiente protegido, submetida a diferentes épocas de poda e número de ramos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. CD-ROM.

PASA, M. da S. et al. Performance of 'Rocha' and 'Santa Maria' pears as affected by planting density. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 2, p. 126-131, 2015.

PENTEADO, S. R. **Fruticultura de clima temperado**. São Paulo: Fundação Cargill, 1987. p. 115-129.

PEREIRA, F. M. **Cultura da figueira**. Piracicaba: Livro Ceres, 1981. 73 p.

PEREIRA, F. M.; NACHTIGAL, J. C. **Botânica, biologia e cultivares de figueira**. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. **Cultura da figueira: do plantio a comercialização**. Ilha Solteira: FAPESP, 1999, p. 25-36.

PIO, R.; MAIORANO, J. A.; LEONEL, S. **Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais**. Lavras: Ed. UFLA, 2014. Cap 11, p. 380-428.

PIO, R.; CHAGAS, E. A. Variedades de figueira. In: LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C. (Org.). **A figueira**. São Paulo: UNESP, v. 1, p. 93-110, 2011.

PIO, R.; LEONEL, S.; CHAGAS, E. A. Aspectos botânicos e biologia reprodutiva da figueira. In: LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C. **A figueira**. São Paulo: UNESP, 2011. Cap. 3, p. 67-76.

PIO, R.; CHAGAS, E. A. Avanço nas pesquisas com figo no Brasil visando o aumento do rendimento de mudas para introdução de novas cultivares. **Jornal das Frutas**, Lages, v. 16, p. 10, 2008a.

PIO, R.; CHAGAS, E. A. Cultivo da figueira no Brasil. **Revista Frutas**, Legumes e Flores, Lisboa, v. 17, p. 42, 2008b.

PIO, R. et al. Manejo para o cultivo da figueira. **Campo & Negócio**, Uberlândia, p. 62-63, ago. 2007.

POLICARPO, M.; TALLUTO, G.; LO BIANCO, R. Vegetative and productive responses of 'Conference' and 'Williams' pear trees planted at different in-row spacings. **Scientia Horticulturae**, v. 109, p. 322-331, 2006.

PRAMANICK, K. K. et al. Performance of apple (*Malus x domestica* Borkh) cv. 'Red Spur' on a new apple rootstock in high density planting. **Scientia Horticulturae**, v. 133, p. 37-39, 2012.

RAJAPAKSE, N. C. et al. Plant height control by photosensitive filters: current status and future prospects. **HortTechnology**, v. 9, n. 4, p. 618-624, 1999.

RIGITANO, O. **A figueira cultivada no Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1964. 30 p. (Boletim técnico, 146).

RIGITANO, O. Resultados experimentais relativos à poda da figueira, variedade ‘Roxo de Valinhos’. **Bragantia**, Campinas, v. 16, n. 9, p. 109-130, 1957.

ROBINSON, T. L. High density pear production with *Pyrus communis* rootstocks. **Acta Horticulturae**, v. 909, p. 259-270, 2011.

SANTOS, S. C. **Efeitos de épocas de poda sobre a produção e qualidade dos frutos da figueira (*Ficus carica* L.), cultivada em Selvíria-MS**. Ilha Solteira, 1994. 50p. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 1994.

SGARBIERI, V. C. Enzimas proteolíticas do látex de diversas variedades de *Ficus carica* L. **Bragantia**, Campinas, v. 24, n. 10, p. 109-124, 1965.

SILVA, A. C.; VASCONCELLOS, M. A. S.; BUSQUET, R. N. B. Aspectos econômicos da produção e comercialização do figo. In: LEONEL, S.; SAMPAIO, A.C. **A figueira**. São Paulo: Editora Unesp, 2011. Cap.2, p. 57-66.

SILVA, S. R. **Apostila sobre a cultura da figueira**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba. 2016. 18 p.

SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. Piracicaba: **FEALQ**, 1998. 760 p.

ARTIGO 1 - ADENSAMENTO DA FIGUEIRA (*FICUS CARICA* L.) PARA O AUMENTO DA PRODUÇÃO DE FRUTOS

RESUMO

O adensamento dos pomares é uma alternativa para o aumento da produtividade. Além de promover melhor aproveitamento das áreas produtivas, se pode otimizar o manejo das plantas. Como a figueira no Brasil é conduzida no sistema de podas drásticas, pode-se maximizar a produção de figos verdes para a industrialização. Com base nisso, buscou-se avaliar a possibilidade de adensamento de figueiras e o uso de diferentes números de hastes produtivas a fim de recomendar o espaçamento de plantio ideal e o sistema de condução para figueiras 'Roxo de Valinhos' destinadas a produção de figos verdes. O plantio foi realizado no ano de 2018, em Lavras, MG, Brasil (21°14'S e 45°00'W, 918 m de altitude, clima da região é do tipo Cwb, ou seja, tropical de altitude). Foi padronizado o espaçamento de 2,5 m entre as linhas de plantio. Utilizou o esquema fatorial 3 x 2, sendo o primeiro fator três espaçamentos entre plantas (0,50 m, 0,75 m ou 1,00 m, totalizando uma densidade de plantas de 8.000, 5.333 e 4.000 figueiras por hectare, respectivamente) e o segundo fator plantas com duas ou quatro hastes produtivas. Em duas temporadas de avaliação (2020/21 e 2021/22), avaliou-se número e massa fresca média de figos, produção por planta, produtividade estimada, comprimento e diâmetro médio de figos, além do comprimento e massa fresca das hastes. Concluiu-se que a compactação é viável para a produção de figos verdes devido ao aumento da produtividade. Assim, é indicado o espaçamento de 0,50 m entre as figueiras. Outra opção com bons resultados é o uso do sistema de condução com quatro hastes produtivas, indicada por proporcionar a manutenção de altas produtividades.

Palavras-chave: Condução, densidade de plantio, espaçamento

ABSTRACT

The densification or compaction of orchards is an alternative for increasing productivity. In addition to promoting better use of productive areas, plant management can be optimized. Compaction is related to the conduction system. As the fig tree in Brazil is conducted in a system of drastic pruning, it is possible to maximize the production of green figs for industrialization. Based on this, we sought to evaluate the possibility of densifying fig trees and the use of different numbers of productive stems in order to recommend the ideal planting spacing and the conduction system for 'Roxo de Valinhos' fig trees intended for the production of green figs. . Planting was carried out in 2018, in Lavras, MG, Brazil (21°14'S and 45°00'W, 918 m altitude, climate of the region is Cwb, that is, tropical at altitude). The spacing of 2.5 m between the planting lines was standardized. A 3 x 2 factorial scheme was used, the first factor being three spacings between plants (0.50 m, 0.75 m or 1.00 m, totaling a plant density of 8,000, 5,333 and 4,000 fig trees per hectare, respectively) and the second factor plants with two or four productive stems. In two evaluation seasons (2020/21 and 2021/22), the number and average fresh mass of figs, production per plant, estimated yield, average length and diameter of figs, in addition to the length and fresh mass of the stems were evaluated. It was concluded that compaction is viable for the production of green figs

due to the increase in productivity. Thus, the spacing of 0.50 m between the fig trees is indicated. Another option with good results is the use of the driving system with four productive rods, indicated for maintaining high productivity.

Keywords: Conduction, planting density, spacing.

1. INTRODUÇÃO

A espécie de figueira *Ficus carica* (L.) possui alta relevância na produção mundial de frutas. Turquia, Egito, Argélia, Irã, Marrocos, Itália, Espanha e Portugal, configuram-se como os principais países produtores de figos (FAO, 2022). Por ser uma frutífera de clima temperado, que possui o mecanismo fisiológico de dormência (PIO et al., 2018), as principais áreas produtivas estão localizadas em regiões que possuem inverno mais acentuado.

No entanto, essa frutífera possui bom desempenho em regiões subtropicais e tropicais. Fato esse que possibilitou a expansão do cultivo da figueira em outras regiões brasileira. Existe dois mercados brasileiros bem distintos na produção de figos: em São Paulo, com uma área próxima a 473 ha em cultivo e média de produtividade de figos maduros de 18,6 t ha⁻¹ e na região sul do país e sudoeste/sul de Minas Gerais, com uma área próxima total a 1.640 ha e produtividade de figos verdes para a industrialização variando de 5,7 t ha⁻¹ a 7,4 t ha⁻¹ (IBGE, 2022).

No Brasil, a figueira é conduzida no sistema de podas drásticas (poda de produção). Neste sistema elimina-se os ramos que vegetaram e produziram no ciclo anterior (hastes produtivas) (GONÇALVES et al., 2006). Nesse sistema de podas drásticas, as figueiras têm a copa formada por uma haste principal de 40-60 cm de altura, três ramos primários de 15 à 20 cm de comprimento (haste lateral primária), de onde se inserem dois ramos secundários de 10 à 15 cm (haste lateral secundária), totalizando seis ramos laterais secundários.

Em sistema de produção de figos verdes destinados a industrialização, visando a produção de figos enlatados para doces (CURI et al., 2019), as plantas são espaçadas de 1,5 x 2,5 m à 2 x 3 m e são conduzidas doze hastes produtivas, duas em cada ramo secundário (DALASTRA et al., 2009).

A produção de figos verdes para a industrialização, no Brasil é baixa. Gonçalves et al. (2006), em figueiras no norte de Minas Gerais detectou a produtividade de 3,8 t ha⁻¹.

Campagnolo et al. (2010) e Dalastra et al. (2011) obtiveram 3,68 t ha⁻¹ e 5,07 t ha⁻¹, respectivamente, no Oeste do Paraná no sistema orgânico, porém com plantas conduzidas no sistema despoite e com 12 hastes produtivas, respectivamente. Por outro lado, Norberto et al. (2001) registrou produtividade de 7,86 t ha⁻¹ no sul de Minas Gerais, no manejo convencional.

O adensamento ou compactação de pomares aliada a manipulação da arquitetura da planta em novas configurações, pode ser uma alternativa para se aumentar a produtividade (SOUZA et al., 2019). Isso seria uma vantagem, no caso da produção de figos verdes para a industrialização, promovendo maior rendimento de figos em áreas menores de cultivo. Em geral, estudos agrônômicos têm mostrado que o aumento da compactação de pomares, proporcionada pelo aumento da densidade de plantio, reduz a produtividade individual, mas, por outro lado, aumenta a produtividade por área, principalmente em frutíferas perenes (AZEVEDO et al., 2015; PASA et al., 2015).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi estudar a compactação de figueiras para o aumento da produção de figos verdes.

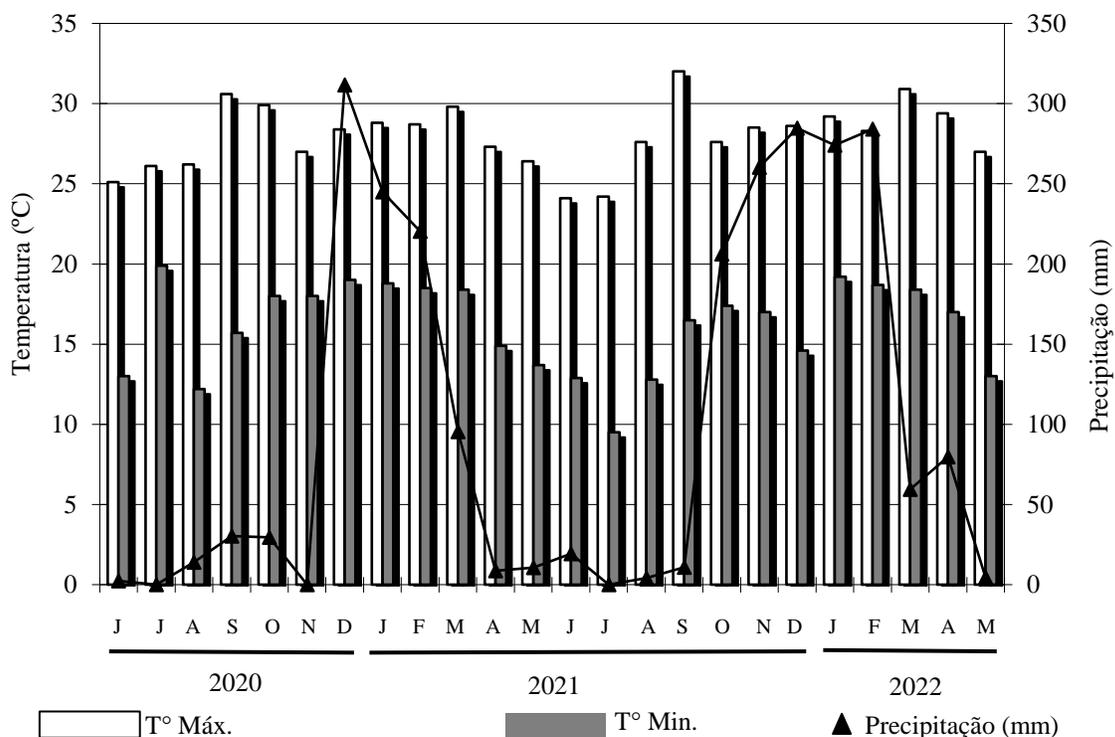
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização e implantação da área experimental

O experimento foi conduzido no município de Lavras, MG, Brasil. A área experimental foi inserida no Departamento de Agricultura, da Escola de Ciências Agrárias de Lavras (ESAL/UFLA). A área está localizada a 21°14'S e 45°00'W, a 918 metros de altitude, acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwb, ou seja, tropical de altitude (mesotérmico), com inverno seco e chuvas concentradas de outubro a março (ALVARES et al., 2013).

Durante o período experimental, não ocorreu acúmulo de horas de frio (HF) $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$. Mas teve 42,4 HF $\leq 13^{\circ}\text{C}$ durante o outono e inverno em 2020 (primeira temporada) e 78,5 HF $\leq 13^{\circ}\text{C}$ em 2021 (segunda temporada). Os dados climáticos do período experimental estão mostrados na Figura 1.

Figura 1. Temperaturas médias máximas e mínimas, precipitação média acumulada mensal, entre os meses de junho de 2020 a maio de 2022. Lavras, MG, Brasil, 2022.



Fonte: Do autor (2022).

As mudas da figueira ‘Roxo de Valinhos’ foram produzidas por segmentos de ramos fragmentados no momento da poda de inverno e colocados para enraizar em sacolas plásticas (BISI et al., 2016). A área experimental foi implantada em outubro 2018. Neste momento, as mudas estavam com quatro meses.

Foi aplicado na ordem de 2 T de calcário por hectare e realizada a adubação de fundação com 15L de matéria orgânica, 200g de P_2O_5 e 150g de K_2O . Os cálculos foram realizados mediante análise de solo, na camada de 0-20 cm. As figueiras foram distribuídas em quatro blocos, com espaçamento padrão de 2,5 m entre linhas, mas em três espaçamentos diferentes: 0,50 m, 0,75 m ou 1,00 m entre plantas, na linha de plantio. Isso permitiu a densidade populacional de 8.000, 5.333 ou 4.000 plantas por hectare. Para esse cálculo, dividiu-se 10.000 m^2 (valor do hectare) pelo resultado obtido com a multiplicação do espaçamento entre plantas (0,50 m, 0,75 m ou 1,00 m) pelo espaçamento de 2,5 m entre linhas.

No plantio, as mudas foram despontadas a 40 cm acima do solo. Passados 30 dias, apenas duas brotações foram mantidas por plantas, que cresceram livremente. Em junho de 2019, essas duas brotações foram reduzidas a 15 cm, formando-se as duas pernadas laterais primárias. Após 45 dias, realizou-se a desbrota. Em uma parte das plantas, foram conservadas uma brotação por perna lateral primária e, em outra parte, duas. Essas brotações cresceram livremente até junho de 2020, quando foi realizada a poda de inverno. Realizou-se o encurtamento dessas brotações a 10 cm, se formando as pernadas laterais secundárias. Neste momento, as plantas pertencentes a área experimental encontrava-se com a estrutura de copa formada, ou seja, com duas ou quatro pernadas laterais secundárias. A partir de então, se iniciou o experimento.

2.2 Condições de crescimento e desenho experimental

Em cada bloco, distribuiu-se os tratamentos, no fatorial 3 x 2, sendo o primeiro fator os três espaçamentos (0,50 m, 0,75 m ou 1,00 m entre plantas) e, plantas com duas ou quatro pernadas laterais secundárias. Foram utilizadas cinco plantas por tratamento, mas avaliada somente as três plantas centrais (plantas úteis), o que totalizou 120 plantas, sendo dessas, 72 úteis.

Passados 45 dias da poda realizada em junho de 2020 (primeira temporada de avaliação), foram conservadas uma única brotação por haste lateral secundárias (hastes produtivas). Nesse caso, as plantas com duas pernadas laterais secundárias permaneceram com duas hastes produtivas e as plantas com quatro pernadas laterais secundárias com quatro hastes produtivas. Em junho de 2021, as hastes foram suprimidas e, após 45 dias, foram conservadas uma única brotação por haste lateral secundárias (hastes produtivas), se iniciando o segundo ciclo de avaliação.

Durante a condução do experimento, foram realizadas pulverizações com o fungicida sulfato de cobre a 2%, a cada 15 dias e, inseticidas e remoção das plantas invasoras quando necessário. Foi realizada a distribuição de 10L de matéria orgânica por planta, sempre no momento da poda de inverno e, adubações suplementares com macro e micronutrientes, conforme análise de solo.

2.3 Avaliação do desempenho produtivo e vegetativo

Entre os meses de outubro a março de cada ciclo de avaliação, foram realizadas colheitas quinzenais. Foram colhidos frutos verdes, no ponto de colheita para a produção de figos em calda. Para isso, apenas colheu-se frutos com diâmetro próximo a 3 cm e ostíolo vermelho e inchado (DALASTRA et al., 2009). Foi quantificado o número total de frutos por colheita e a massa total da colheita, por planta. Os frutos foram pesados com auxílio de uma balança digital (capacidade de 20 Kg). Ao final das colheitas acumulativas, calculou-se o número médio de frutos por planta, a produção média por planta (kg) e a produtividade estimada ($t.ha^{-1}$), em cada temporada de avaliação. Para isso, multiplicou-se a produção média por planta pela densidade populacional de figueiras (8.000, 5.333 ou 4.000 plantas por hectare, em razão dos três espaçamentos entre plantas: 0,50 m, 0,75 m ou 1,00 m) e dividiu-se por 1.000.

Uma amostra de 20 frutos por planta foi separada na colheita realizada em dezembro, de cada temporada de avaliação. Foram quantificados o comprimento e o diâmetro médio do fruto, em centímetros, com auxílio de um paquímetro digital. Também se quantificou a massa média dos frutos, em gramas, com auxílio de uma balança digital (capacidade de 20 Kg).

No início do mês de junho, no momento da poda de inverno, em cada temporada de avaliação, foi mensurado o comprimento médio das hastes, com auxílio de uma fita graduada. Para isso, foi medida do ápice ao ponto de inserção da haste, em todas as hastes por planta e, posteriormente, foi calculado o comprimento médio das hastes de cada parcela. Da mesma forma, foi quantificada a massa fresca das hastes, com auxílio de uma balança digital (capacidade de 20 Kg).

2.4 Análise estatística

Previamente a realização da análise de variância, foi realizado o teste de normalidade. Em seguida os dados foram submetidos ao teste Tukey para a comparação das médias. Não foi necessária a realização da transformação de dados. As análises foram realizadas pelo Sistema de Programa Computacional para Análise de Variância (Sisvar, versão 5.6) (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre o número de hastes produtivas e os espaçamentos de plantio em todas as variáveis analisadas, nas duas temporadas de avaliação. Em plantas conduzidas com duas hastes produtivas, o comprimento médio das hastes e, conseqüentemente, a massa fresca média foram superiores, em comparação as plantas com quatro hastes produtivas, em ambas temporadas (TABELA 1). A tendência de redução do comprimento médio dos ramos com o aumento do número de ramos por planta (DALASTRA et al., 2011).

Tabela 1 - Comprimento (cm) e massa fresca das hastes (g), número e massa fresca média de figos verdes em duas temporadas (2020 e 2021), em figueiras conduzidas com diferentes números de hastes produtivas e espaçamentos, visando a compactação para o aumento da produção de frutos. Lavras, MG, Brasil, 2022.

Nº ramos*	Comprimento dos ramos (cm)		Massa fresca dos ramos (g)		Número de frutos por ramo		Massa fresca dos figos (g)	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Dois	199.81a	233.01a	636.13a	786.51a	63.75a	67.10a	12.21a	12.23a
Quatro	164.92b	210.13b	526.74b	629.81b	29.87b	29.52b	12.51a	12.41a
CV (%)	8.52	4.79	8.08	10.33	16.01	13.92	2.27	3.29
Esp.								
0.50 m	168.07b	212.86b	538.31b	644.50b	38.92c	44.23b	12.42a	12.41a
0.75 m	181.13ab	221.62ab	584.46ab	706.50ab	46.57b	46.13b	12.34a	12.31a
1.00 m	202.77a	233.14a	636.80a	794.00a	54.59a	55.10a	12.36a	12.38a
CV (%)	10.98	6.47	11.29	13.29	6.87	10.02	2.31	2.99

*Médias seguidas de mesma letra em minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Fonte: Do autor (2022).

Provavelmente a interceptação solar das plantas com duas hastes foi superior, frente ao menor auto sombreamento, em comparação as plantas com quatro hastes produtivas. Nesse caso, isso proporcionou maior crescimento das hastes e aumento da massa fresca média. Esses resultados também levam a inferir a existência de competição entre as hastes produtivas por outros recursos e fotoassimilados. Isso é atribuído à competição por água, nutrientes e fotoassimilados (ESPINDULA et al., 2021).

Em figueiras conduzidas com seis hastes produtivas, o comprimento médio dos ramos registrados foi de 148,7 cm. Já quando as figueiras foram conduzidas com 21 hastes de

produção, o comprimento médio dos ramos foi de 138,5 cm (DALASTRA et al., 2011). Percebe-se que, da mesma maneira que ocorrido no presente trabalho, à medida em que aumenta o número de hastes produtivas, a diminuição proporcional do comprimento médio dos ramos.

Essa hipótese é reforçada ao comparar os diferentes espaçamentos de plantio, haja vista que conforme se aumentou o espaço entre as plantas na linha de plantio, houve aumento proporcional do comprimento médio das hastes e, conseqüentemente, da massa fresca média, nas duas temporadas de avaliação (TABELA 1).

Por outro lado, plantas conduzidas com quatro hastes produtivas apresentaram maior número de frutos, na segunda temporada de avaliação. Apesar das plantas com duas hastes produtivas apresentarem maior comprimento e massa fresca das hastes, não houve relação com o aumento da produção de frutos.

Ao se observar a produção por planta (TABELA 2), nota-se que na segunda temporada de avaliação, houve maior produção, em kg, nas plantas com quatro hastes. Da mesma forma, houve incremento de 1,6 t ha⁻¹, entre plantas conduzidas com duas hastes, em relação as plantas conduzidas com quatro hastes produtivas.

Tabela 2. Produção por planta (kg), produtividade estimada (t ha⁻¹), comprimento e diâmetro médio de figos verdes em duas temporadas (2020 e 2021), em figueiras conduzidas com diferentes números de hastes produtivas e espaçamentos, visando a compactação para o aumento da produção de frutos. Lavras, MG, Brasil, 2022.

Nº ramos*	Produção por planta (kg)		Produtividade estimada (t.ha ⁻¹)		Comprimento dos figos (cm)		Diâmetro dos figos (cm)	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Dois	1.59a	1.75a	8.91a	9.71a	3.96a	3.89a	2.88a	2.81a
Quatro	1.70a	1.95a	9.72a	11.40a	4.00a	3.97a	2.89a	2.93a
CV (%)	9.38	9.74	15.36	12.25	5.32	5.34	2.99	3.51
Esp.								
0.50 m	1.45b	1.72b	11.63a	13.57a	3.93a	3.98a	2.89a	2.84a
0.75 m	1.60ab	1.86ab	8.54b	9.95b	4.06a	4.10a	2.81a	2.98a
1.00 m	1.87a	1.96a	7.51b	7.86c	4.12a	3.93a	2.92a	2.92a
CV (%)	13.24	10.03	15.10	11.91	5.26	5.93	3.06	3.84

*Médias seguidas de mesma letra em minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: Do autor (2022).

A massa fresca média dos frutos e as dimensões (comprimento e diâmetro médio) foram as mesmas nas duas temporadas de avaliação, tanto para plantas com duas ou quatro hastes produtivas, como em plantas dispostas nos diferentes espaçamentos de plantio (TABELAS 1 e 2). Era um resultado esperado, uma vez que se adotou um padrão para a colheita dos figos verdes, baseado na literatura (CURI et al., 2019). Todos os frutos foram colhidos quando apresentavam diâmetro próximo a 3 cm e ostíolo vermelho e inchado, conforme indicações de Dalastra et al. (2009).

No primeiro ciclo de avaliação não houve diferença na produção de frutos, possivelmente pelo fato de as plantas serem um pouco mais nova. Percebe-se que não houve diferenças climáticas marcantes entre as duas temporadas de avaliação (FIGURA 1).

Ao analisar as plantas dispostas nos diferentes espaçamentos de plantio, em plantas dispostas no maior espaçamento, ocorreu maior produção de frutos e, tendência de proporcionar maior produção em kg (TABELAS 1 e 2). Observa-se que, conforme se aumentou o espaço entre as plantas na linha de plantio, houve aumento proporcional do comprimento médio das hastes.

Novamente, o menor auto sombreamento e, neste caso, maior interceptação solar, possivelmente influenciou no desempenho produtivo das figueiras. A densidade de plantio geralmente é aumentada pela redução das distâncias entre linhas, uma vez que a interceptação de luz e as operações mecânicas limitam a redução das distâncias entre linhas (PASA et al., 2015). Ressalta-se que, quanto menor o número de plantas por hectare, maior o número de frutos por planta (SOUZA et al., 2019).

Estudos da avaliação do desempenho produtivo têm demonstrado que a compactação no plantio reduz a produção individual, mas aumenta a produtividade por área, em frutíferas perenes, como citros (AZEVEDO et al., 2015).

Entretanto, quando se faz a análise da projeção da produtividade estimada por hectare, onde se considera a densidade populacional, mediante o cálculo do espaçamento entre plantas pelo espaçamento de 2,5 m entre linhas, os resultados obtidos são inversos. A densidade populacional estimada para as figueiras em espaçamento 0,50 m, 0,75 m e 1,00 m é de 8.000, 5.333 e 4.000 plantas, respectivamente.

Frente a isso, percebe-se pelos resultados que as figueiras dispostas no espaçamento mais compacto registraram maior produtividade estimada (Tabela 2). Na primeira temporada

de avaliação, a produtividade estimada na maior compactação foi de 11,6 t ha⁻¹, incremento de 3,6 t ha⁻¹ em comparação à média obtida nas plantas dispostas nos espaçamentos de 0,75 a 1,00 m. Já na segunda temporada de avaliação, a produtividade estimada na maior compactação foi de 13,6 t ha⁻¹, incremento de 5,8 t ha⁻¹ em comparação as plantas dispostas no espaçamento menos compactado.

Plantas de figueira alocadas nas mesmas condições climáticas do presente trabalho, destinada a produção de figos verdes para a industrialização, no espaçamento 2,5 x 1,5 m (densidade de 2.666 plantas por hectare), Norberto et al. (2001) registrou produtividade de 7,86 t ha⁻¹. No presente trabalho, houve incremento de 5,74 t ha⁻¹, em comparação a esse trabalho, no sistema de compactação, com densidade de 8.000 plantas por hectare.

Segundo Espindula et al. (2021), a produtividade global aumenta linearmente com o aumento da densidade de plantio. Um dos critérios mais pertinentes a compactação dos pomares é a maximização da produtividade da área, possibilitando a utilização do maior número de plantas por unidade de área (PRAMANICK et al., 2012). No entanto, esta condição não deve comprometer os aspectos fisiológicos da espécie explorada. Segundo Mayer e Pereira (2012), a compactação no plantio não reduz o tamanho dos frutos, mas pode aumentar significativamente a produtividade.

Esses resultados vão ao encontro dos principais objetivos buscados pelos fruticultores, ou seja, o retorno mais rápido do investimento com altos rendimentos, pode ser alcançado aumentando a densidade de plantio nesses sistemas de cultivo mais modernos (PASA et al., 2017). Os aumentos de produção obtidos com uma maior densidade de plantio também foram relatados para as peras (POLICARPO; TALUTTO; LO BIANCO, 2006; ROBINSON, 2011) e maçã (PRAMANICK et al., 2012).

4. CONCLUSÃO

A compactação é viável para a produção de figos verdes destinados a industrialização, por proporcionar o aumento da produtividade. É indicado o espaçamento de 0,50 m entre as figueiras.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AZEVEDO, F. A. et al. Yield of Folha Murcha sweet orange grafted on Rangpur lime under high density planting. **Bragantia**, v. 74, n. 2, p. 184-188, 2015.
- BISI, R. B.; LOCATELLI, G.; BARBOSA, C. M. A.; PIO, R.; BALBI, R. V. Rooting of stem segments from fig tree cultivars. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, n. 3, p. 379-385, 2016.
- CAMPAGNOLO, M. A. et al. Lopping system in the production of 'Roxo de Valinhos' green fig. **Ciência Rural**, v. 40, n. 1, p. 25-29, 2010.
- CURI, P. N. et al. Characterisation and jelly processing potential of different fig cultivars. **British Food Journal**, v.121, p.BFJ-03-2019-0201, 2019.
- DALASTRA, I. M. et al. Pruning time in the production of 'Roxo de Valinhos' green fig in organic sistem in the west region of Paraná State. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 447-453, 2009.
- DALASTRA, I. M. et al. Number of branches in the production of 'Roxo de Valinhos' green fig in the west of the state of Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 1029-1034, 2011.
- ESPINDULA, M. C. et al. Yield of robusta coffee in different spatial arrangements. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, e02516, 2021.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acess: 07 jun. 2022.
- GONÇALVES, C. A. A.; LIMA, L. C. O.; LOPES, P. S. N.; SOUZA, M. T. Pruning and conduction system in the yield of green fig. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 6, p. 955-961, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>>. Acesso em: 07 jun. 2022.
- MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M. Productivity of 'Aurora-1' peach trees as affected by spacing and propagation methods of 'Okinawa' rootstock. **Bragantia**, v. 71, n. 3, p. 372-376, 2012.

NORBERTO, P. M. et al. Efeito de época de poda, cianamida hidrogenada e irrigação na produção antecipada de figos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.11, p.1363-1369, 2001.

PASA, M. da S. et al. Performance of ‘Rocha’ and ‘Santa Maria’ pears as affected by planting density. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 2, p. 126-131, 2015.

PASA, M. S. et al. Early performance of ‘Kampai’ and ‘Rubimel’ peach on 3 training systems. **Bragantia**, v. 76, n. 1, p. 82-85, 2017.

PIO, R. et al. Advances in the production of temperate fruits in the tropics. **Acta Scientiarum-Agronomy**, v. 41, p. 39549, 2018.

POLICARPO, M.; TALLUTO, G.; LO BIANCO, R. Vegetative and productive responses of 'Conference' and 'Williams' pear trees planted at different in-row spacings. **Scientia Horticulturae**, v. 109, p. 322-331, 2006.

PRAMANICK, K. K. et al. Performance of apple (*Malus x domestica* Borkh) cv. 'Red Spur' on a new apple rootstock in high density planting. **Scientia Horticulturae**, v. 133, p. 37-39, 2012.

ROBINSON, T. L. High density pear production with *Pyrus communis* rootstocks. **Acta Horticulturae**, v. 909, p. 259-270, 2011.

SOUZA, A. L. K. et al. The effect of planting density on ‘BRS Rubimel’ peach trained as a “Y-shaped” system. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 42, n. 2, e-122, 2019.