



34 Actas Portuguesas de Horticultura



Congresso Frutos 2020
Inovação e Estratégia para a Fruticultura Nacional

LIVRO DE ACTAS

CONGRESSO FRUTOS 2020
INOVAÇÃO E ESTRATÉGIA
PARA A FRUTICULTURA NACIONAL

10 DE DEZEMBRO DE 2020
CALDAS DA RAINHA
ONLINE

ORGANIZAÇÃO |

PARCEIROS |



Projeto PodaCitrus. Dados preliminares de dois ensaios de poda em laranjeira.

Pedro Matias¹, Silvino Oliveira², Angélica Mendonça², Isabel Barrote^{3,4} & Amílcar Duarte^{1,3*}

¹MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.

²Frusool, E.N. 125, Sítio das Cevadeiras, 8901-907 Vila Nova de Cacela.

³Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.

⁴Centro de Ciências do Mar (CCMAR), Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro,

E-mail: * aduarte@ualg.pt

Resumo

Os citrinos têm tendência para formar copas de grande dimensão, com formação de folhagem densa na periferia, o que limita a intensidade luminosa no interior da copa. Nestas condições, os ramos situados no interior acabam por secar e propiciar o desenvolvimento de fungos, ficando a zona produtiva da árvore limitada à zona exterior da copa. Para prevenir estes problemas é necessário realizar uma poda periódica de manutenção. Nas cultivares serôdias de laranjeira, o ciclo de desenvolvimento do fruto é superior a um ano. Por isso, as árvores têm sempre fruta. Nestes casos, a poda acarreta uma perda de produção e faz com que os agricultores a evitem ou que a façam de forma insuficiente.

O projeto PodaCitrus visa a otimização da poda de citrinos, com vista à melhoria da qualidade da produção e à diminuição da incidência de doenças que afetam o aspeto do fruto. No âmbito deste projeto foram instalados dois ensaios de poda em laranjeiras serôdias ('Valencia Late' e 'D. João'), em dois pomares, situados na freguesia de Luz de Tavira, concelho de Tavira, onde tinha havido uma poda insuficiente nos últimos anos. Com uma poda severa, feita entre o final de outubro e início de novembro de 2019, aumentou-se a intensidade luminosa no interior da copa e promoveu-se a sua renovação.

Na colheita de 2020 observou-se uma redução da produção nas árvores podadas, sem que tenha havido aumento do calibre dos frutos. Estes resultados eram esperados, visto que os frutos já estavam em crescimento na época em que foi feita a poda. É de esperar que na colheita de 2021 haja um aumento de calibre do fruto nas árvores podadas. Num dos pomares, em dezembro de 2020, o diâmetro dos frutos das árvores podadas era superior ao dos frutos das testemunhas.

Palavras-chave: Citrinos, *Citrus*, defeitos epidérmicos, qualidade do fruto, 'Valencia Late'.

Abstract

Citrus trees tend to develop large canopies with dense foliage on the periphery that restricts the light reaching the inner part of the canopy. Under these conditions, branches located in the inner part of the canopy tend to die and the development of fungi is promoted, leaving the productive zone of the tree limited to the outer part of the canopy. To prevent these problems, periodic maintenance pruning is necessary. In the late orange cultivars, the fruit's development cycle is over one year. Therefore, trees are always bearing fruit. In these cases, pruning causes a loss of production and causes farmers to avoid it or to do it insufficiently.

The PodaCitrus project aims to contribute to the optimization of citrus pruning, in order to improve production quality and reduce the incidence of diseases that negatively affect the



fruit appearance. Within this project, two pruning experiments were carried out on late orange trees ('Valencia Late' and 'D. João'), in two different orchards, located in Luz de Tavira, municipality of Tavira, where there had been insufficient pruning in the recent years. A severe pruning was carried out between the end of October and the beginning of November 2019; as a result, the light intensity inside the canopy increased and the renovation of the canopy was promoted. In 2020, the pruned trees were less productive and there was no increase on the fruit size. These results were expected, since the fruits were already growing at the time the pruning was done. In 2021, an increase in fruit size is expected in the pruned trees. In one of the orchards, in December 2020, the diameter of the fruit in the pruned trees was higher than on the control trees.

Keywords: Citrus trees, *Citrus*, epidermal defects of the fruit, fruit quality, 'Valencia Late'.

Introdução

A poda de manutenção (ou de frutificação) dos citrinos tem por objetivos a renovação dos ramos de frutificação, regularização da produção, favorecimento de uma boa distribuição dos ramos produtivos, para uma boa distribuição dos frutos na copa, favorecimento da entrada de radiação solar e circulação de ar pela copa, e a correção de desequilíbrios no crescimento ou de ramos mal posicionados, entre outros (Rodríguez & Villalba, 1998; Coarite, 2017).

Quando esta poda não é feita, ou é feita de forma incipiente, as árvores apresentam uma tendência para formar copas de grande dimensão e com folhagem densa na periferia. Este aspeto dificulta a penetração da radiação solar e do ar no interior da copa (Matias et al., 2019). A insuficiência de luz é um dos fatores que mais limita a produtividade nas zonas da copa ensombradas pelas folhas da própria árvore ou por árvores próximas (Krajewski & Krajewski, 2011). A radiação solar influencia diretamente a fotossíntese. Por isso, a quantidade de radiação interceptada pelas árvores e a sua distribuição pela copa afetam diretamente a rebentação, a floração, a frutificação, o calibre e qualidade dos frutos e o crescimento da árvore (Krajewski & Pittaway, 2000). A disponibilidade insuficiente de luz no interior da copa leva à morte dos ramos aí situados, formando-se uma copa oca, com ramos secos no interior. A zona do interior da copa, quando fechada e formada por ramos secos, é uma zona não produtiva (Matias et al., 2019). Além disso, os ramos mortos (secos), potenciam o desenvolvimento de fungos e funcionam como fontes de inóculo que poderão vir a infetar os frutos, provocando diferentes tipos de manchas (Mondal et al., 2007; Matias et al., 2019). Por outro lado, a frutificação no interior da copa da árvore está geralmente associada a frutos de maior calibre e de melhor qualidade (Krajewski & Pittaway, 2000; Bevington et al., 2002). Além de todos os aspetos relacionados com a distribuição da radiação solar pela copa, árvores com copas de grande dimensão e com folhagem densa na periferia dificultam algumas práticas culturais. A aplicação de produtos fitofarmacêuticos é dificultada e menos eficaz, visto que a folhagem exterior, densa, limita a penetração das calda no interior da copa. A colheita é outra operação que é dificultada em árvores com estas características, visto que parte da produção é somente acessível através de escadas.

A poda e condução são práticas culturais que permitem otimizar a distribuição da luz e do fluxo da seiva (Krajewski & Pittaway, 2000), e a gestão da copa através da poda permite otimizar os níveis de produção e de qualidade (Bevington et al., 2002), bem como facilitar as operações culturais.

O objetivo deste trabalho é aplicar um tipo de poda que, através da remoção de madeira, facilite a entrada de radiação solar no interior da copa, além de a manter mais baixa. Espera-se ainda que surja rebentação no interior da copa, tornando esta zona da árvore mais produtiva, com frutos de calibre e qualidade superior. No âmbito do projeto PodaCitrus foram instalados 2 ensaios para tentar cumprir estes objetivos. O grupo operacional PodaCitrus, é constituído



por vários parceiros, sendo eles, a Universidade do Algarve (UALG), a Frusoal, Frutas Sotavento Algarve, Lda; COTHN – CC; Citriaroeira, Produção Citrícola, Lda e João Santana Unipessoal.

Material e Métodos

Seleção dos pomares para instalação de campos de ensaio

Foram selecionados 2 pomares para a instalação dos ensaios: Quinta da Campina e Quinta do Brejo, ambos situados na freguesia de Luz de Tavira, concelho de Tavira e geridos pela Frusoal. Em ambos os pomares, foi selecionada uma parcela para a instalação do ensaio, em que as árvores fossem mais ou menos homogéneas entre si e apresentassem uma copa grande, com folhagem densa na periferia da copa e interior desguarnecido.

Na Quinta da Campina, o ensaio foi instalado em laranjeiras da cultivar ‘D. João’, com espaçamento de 6 m × 5 m. Este pomar tem mais de 30 anos de idade e não era intervencionado em termos de poda há cerca de 10 anos.

Na Quinta do Brejo, o ensaio foi instalado em laranjeiras da cultivar ‘Valencia Late’, com espaçamento de 5,5 m × 5 m, tal como na Quinta da Campina. Este pomar tem cerca de 30 anos e não era sujeito a uma operação regular de poda há vários anos.

Modalidades dos ensaios e desenho experimental

Ambos os ensaios foram constituídos por duas modalidades:

A modalidade **testemunha (A)** não foi sujeita a intervenções severas de poda. Algumas árvores foram sujeitas a uma poda ligeira, com eliminação de alguns ramos demasiado compridos, que ocupavam a entrelinha e que dificultavam a passagem de máquinas e equipamentos.

A modalidade **poda (B)** foi sujeita a uma poda severa de desramação, com remoção de várias pernas em cada árvore. Esta poda permitiu abrir pelo menos uma janela lateral, assim como abrir a parte superior da copa, o que permitiu a entrada de radiação solar e o arejamento no interior.

Na Quinta da Campina foram selecionadas 4 filas com 29 árvores cada. Em cada fila foram instaladas as duas modalidades. A primeira e a última árvores de cada linha não foram incluídas no ensaio, ficando como bordadura. Deste modo, cada repetição é constituída por 13 ou 14 árvores.

Na Quinta do Brejo seguiu-se um desenho experimental semelhante. Foram selecionadas 3 filas de árvores, com cerca de 16 árvores cada. As primeiras 2 árvores de cada linha não foram incluídas no ensaio, funcionando como bordadura. Cada repetição é constituída por cerca de 8 árvores.

Controlo da colheita antes da instalação dos ensaios

Quinta da Campina: no início de outubro de 2019, com as modalidades já definidas e marcadas e antes da intervenção de poda, foi feito o controlo da colheita; isto permitiu ter conhecimento da produção das árvores, definindo assim a situação de partida.

Quinta do Brejo: não foi possível realizar o controlo da colheita prévio à instalação do ensaio porque a colheita já tinha sido feita antes do ensaio estar definido.

Execução da poda

Na Quinta da Campina, a poda foi executada no final de outubro de 2019. Na Quinta do Brejo, a poda foi executada no início de novembro. Em ambos casos a poda foi realizada poucas semanas após a colheita, como é habitual para estas cultivares.

Inicialmente foram abertas as entrelinhas em toda a área do pomar, com supressão de alguns ramos que fossem demasiado compridos e que dificultassem a circulação de máquinas e equipamentos. Posteriormente, na modalidade B, foi feita uma poda mais severa, de



desramação, com remoção de várias pernadas em cada árvore, usando uma motosserra. Esta poda permitiu abrir pelo menos uma janela lateral e a parte superior da copa, para facilitar a entrada da radiação solar no seu interior.

Acompanhamento do crescimento dos frutos

Durante o decorrer dos ensaios, foi feito o acompanhamento do crescimento dos frutos, através de medições periódicas do seu diâmetro. Foram medidos vários frutos por árvore, num total de pelo menos 100 frutos por modalidade em cada medição.

As medições foram feitas com uma craveira digital. Os frutos medidos foram escolhidos aleatoriamente em cada medição. Estas foram sempre feitas no lado oeste da copa das árvores e, sempre que possível, em frutos que se situassem mais ou menos à altura dos ombros.

Medição da irradiância

Com o objetivo de avaliar o efeito da poda na entrada de luz no interior da copa, foram feitas medições quantitativas da irradiância (Skye ske500, sensor ske510).

As medições foram feitas em todas as árvores de ambos os ensaios. No interior da copa, a irradiância foi medida em 4 pontos: uma medição no centro da copa da árvore, acima do tronco e 3 outras medições em 3 pontos distribuídos à volta do centro da árvore. No exterior, foi feita uma medição correspondente a cada árvore, junto à mesma, na entrelinha. Todas as medições foram feitas a aproximadamente 1,50 m de altura e decorreram entre as 12:00 e as 14:00.

No ensaio instalado na Quinta da Campina, as medições foram feitas no final de janeiro de 2020, enquanto na Quinta do Brejo, foram feitas no início de fevereiro, em dias de céu limpo.

Controlo de colheitas

Em 2020 foi feito o controlo da colheita em ambos os pomares. Na Quinta da Campina, a colheita decorreu no dia 17 de agosto e na Quinta do Brejo, no dia 31 de agosto.

Cada bloco foi colhido separadamente, e os palotes foram levados para a central, onde foram pesados em conjuntos correspondentes aos blocos de colheita. Foi ainda pesada uma amostra de pelo menos 40 (Quinta da Campina) ou 120 (Quinta do Brejo) frutos por bloco, selecionados ao acaso durante a colheita, para determinar o peso médio do fruto.

Tratamento estatístico

A análise e o tratamento estatístico dos dados foram realizados usando o *Software Microsoft® Excel 2012 (Microsoft Corporation)*.

Resultados e Discussão

Penetração da luz na copa das árvores

A figura 1 representa a média da irradiância solar incidente ($W.m^{-2}$), no interior da copa de laranjeira ‘D. João’ (Quinta da Campina) e ‘Valencia Late’ (Quinta do Brejo). Verificou-se que, em consequência da poda, a irradiância incidente no interior da copa das árvores aumentou significativamente.

Evolução do tamanho dos frutos

A evolução do diâmetro (mm) dos frutos correspondentes ao ciclo de crescimento de 2019/2020, está ilustrada para o ensaio na Quinta da Campina (figura 2) e para o ensaio na Quinta do Brejo (figura 3). Estes resultados não revelam nenhuma influência significativa da poda sobre o diâmetro dos frutos. Isto pode dever-se ao facto de que os frutos da colheita de 2020 já estavam presentes na árvore, quando foi feita a poda (final de outubro de 2019).



A poda foi executada durante a fase II de desenvolvimento dos frutos. Nesta fase não ocorre divisão celular, à exceção do exocarpo, e o crescimento dos frutos deve-se à expansão celular, (Medina et al., 2005; Esposti et al., 2008) que ocorre nas células que se formaram durante a fase I. A fase I é caracterizada por uma intensa divisão celular, durante a qual se formam praticamente todas as células do fruto e onde ocorre também a diferenciação de diversos tipos de tecidos do fruto. Na fase I, o crescimento do fruto deve-se à elevada taxa de divisão celular (Davies & Albrigo, 1994; Spiegel-Roy & Goldschmidt, 1996; Medina et al. 2005). Como a poda foi sempre executada após a fase I, a divisão celular característica desta fase ocorreu nas mesmas condições em todas as árvores. Como a poda foi praticada num estado avançado da fase II, o crescimento do fruto estava limitado pelo número de células por fruto definido previamente, durante a fase I.

A figura 4 representa a evolução do diâmetro (mm) dos frutos correspondentes ao ciclo de crescimento de 2020/2021, para o ensaio da Quinta da Campina. Verifica-se, até à data, que os frutos são maiores nas árvores podadas. A meio de dezembro de 2020, o diâmetro era, em média, cerca de 2 mm superior nos frutos das árvores podadas.

A evolução do diâmetro (mm) dos frutos correspondentes ao ciclo de crescimento de 2020/2021, para o ensaio da Quinta do Brejo, está ilustrado na figura 5. Neste caso, a poda parece não ter induzido benefícios no diâmetro dos frutos. Eventualmente, não se terá observado um aumento no tamanho dos frutos devido à diminuição da competição entre frutos, pelo facto de a produtividade das árvores estar limitada por outros fatores e não pelo excesso de competição entre frutos. A poda não é uma prática independente de outras técnicas ou situações. Influencia a colheita, rebentação, desenvolvimento da árvore, entre outros, mas não isoladamente. Existem outros fatores, como por exemplo, a rega, fertilização, o estado sanitário, entre outros, que podem complementar ou contrariar os efeitos da poda. Em dezembro, o diâmetro dos frutos das árvores podadas foi inferior nas árvores podadas, não havendo explicação para essa diferença, que necessita ser verificada em próximas medições.

Colheita de 2020

A figura 6 representa a relação entre a colheita (Kg/árvore) de 2019 e a de 2020, para o ensaio na Quinta da Campina. Este gráfico permite perceber que houve uma relação inversa entre as colheitas dos dois anos, nas duas modalidades; quanto mais elevada foi a colheita em 2019, menor foi em 2020. Além disso, fica evidente que a colheita de 2020 foi afetada diretamente com a prática de poda feita em 2019. Como era esperado, a colheita das árvores podadas foi inferior à das não podadas, em todas as repetições. Em laranjeiras serôdias, onde o ciclo de produção dos frutos é superior a um ano, a poda acarreta sempre perda de produção, na colheita seguinte. Aquando da execução da poda, em 2019, foram removidos frutos que estavam ainda em desenvolvimento e que fariam parte da colheita de 2020. Os efeitos positivos na produção, de uma poda com estes objetivos e com esta severidade, refletem-se a médio/longo prazo.

A figura 7 representa a relação entre a colheita (frutos/árvore) e o peso médio do fruto (g), para o ensaio na Quinta da Campina, na colheita de 2020, ou seja, a relação que existe entre o número de frutos e o calibre médio do fruto. A figura 8, representa também a relação entre a colheita (frutos/árvore) e o peso médio do fruto (g), mas para o ensaio na Quinta do Brejo, na colheita de 2020. Estes resultados sugerem que o calibre do fruto é inversamente proporcional à quantidade de frutos por árvore. Para ambos os ensaios, quando o calibre dos frutos foi maior, o número de frutos por árvore foi menor e vice-versa. Estes resultados surgem de acordo com estudos anteriores (Guardiola et al., 1982; Yildirim et al., 2012). No entanto, no ensaio da Quinta do Brejo, esta relação parece observar-se mais acentuadamente na modalidade testemunha, isto porque, apesar de ambas as linhas de tendência apresentarem declive negativo, na modalidade testemunha, este é maior.



Conclusões

Verificou-se que a poda feita permitiu aumentar significativamente a luz incidente no interior da copa, tal como se pretendia. A irradiância no interior da copa das árvores podadas foi, em média, 43,42 W.m⁻² (Quinta da Campina) e 19,02 W.m⁻² (Quinta do Brejo) superior à das árvores não podadas.

Não se verificaram diferenças no diâmetro dos frutos na produção 2019/2020 provavelmente devido ao facto de a poda ter sido executada durante a fase de crescimento dos frutos.

Verificou-se também, em ambos os ensaios e em ambas as modalidades, que o calibre dos frutos foi inversamente proporcional ao número de frutos.

É esperado, que a colheita de 2021, de frutos resultantes de um vingamento e crescimento posterior à poda, reflita benefícios no calibre e qualidade dos frutos das árvores podadas.

Agradecimentos

O projeto PDR2020-101-031881 – “PodaCitrus-Optimização da poda em citrinos” é financiado por fundos da União Europeia, através do programa PDR2020, no âmbito dos grupos operacionais.

Referências

- Bevington, K.B., Falivene, S., Moulds, G., & Krajewski, A.J. 2002. Pruning Citrus for Export Fruit Size. CMDG Final Report Project 50. New South Wales Dept. of Agric., Australia.
- Coarite, J. 2017. Poda de Cítricos. UNODC, La Paz, Bolivia.
- Davies, F. S., & Albrigo, L. G. 1994. Citrus. Wallingford: CAB INTERNATIONAL.
- Esposti, M., De Siqueira, D. & Cecon, P. 2008. Crescimento de Frutos da Tangerineira ‘Poncã’ (*Citrus reticulata* Blanco). Revista Brasileira de Fruticultura 30 (3): 657–61.
- Guardiola, J., Augustí, M., García-Marí, F. & Almela, V. 1982. The Regulation of Fruit Size in Citrus by Tree Factors. In XXIst International Horticultural Congress 1:1363.
- Krajewski, A. J., & Krajewski., S. A. 2011. Canopy Management of Sweet Orange, Grapefruit, Lemon, Lime and Mandarin Trees in the Tropics: Principles, Practices and Commercial Experiences. Acta Horticulturae 894: 65–76.
- Krajewski, A.J., & Pittaway., T. 2000. Manipulation of Citrus Flowering and Fruiting by Pruning. Proc. Int. Soc. Citriculture IX: 357–60.
- Matias, P., Mendonça, A., Oliveira, S. & Duarte, A. 2019. Recuperação de Pomares de Citrinos Antigos através da Poda. Voz do Campo - Agrociência, 11.
- Medina, C.L., Rena, A.B., Siqueira, D.L. & Machado, E.C. 2005. Fisiologia dos Citros. In: Junior, D.M., De Negri, J.D., Pio, R.M. & Junior, J.P (eds.), Citros. p. 147-195.
- Mondal, S. N., Vicent, A., Reis, R. F. & Timmer, L. W. 2007. Saprophytic Colonization of Citrus Twigs by *Diaporthe citri* and Factors Affecting Pycnidial Production and Conidial Survival. Plant Disease 91 (4): 387–92.
- Rodriguez, J., & Villalba, D. 1998. Poda de los Cítricos. Generalitat Valenciana, Valencia, 15 pág.
- Spiegel-Roy, P. & Goldschmidt, E. 1996. Reproductive Physiology: Flowering and Fruiting. In Biology of Citrus, Cambridge: Cambridge University Press. 70–125.
- Yildirim, B., Yeşiloğlu, T., Incesu, M., Kamiloğlu, M. U., Çimen, B. & Tamer. Ş. 2012. Effects of 2,4-DP (2,4-Dichlorophenoxypropionic Acid) Plant Growth Regulator on Fruit Size and Yield of Valencia Oranges (*Citrus sinensis* Osb.). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 40 (1): 55–64.

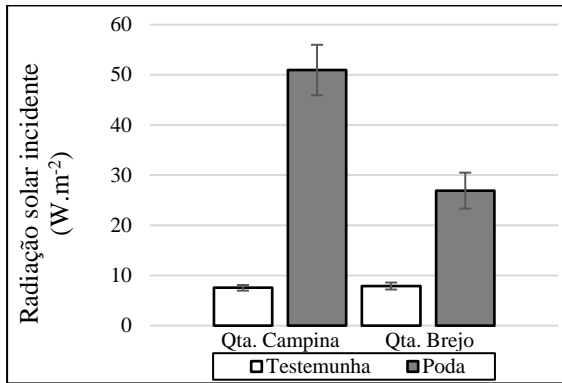


Figura 1 – Efeito da poda na radiação incidente no interior da copa de laranjeira dos frutos (mm), da produção de 2020, ao longo do tempo, no ensaio instalado na Quinta da Campina (laranjeira ‘D. João’) (média ± erro padrão, n=108).

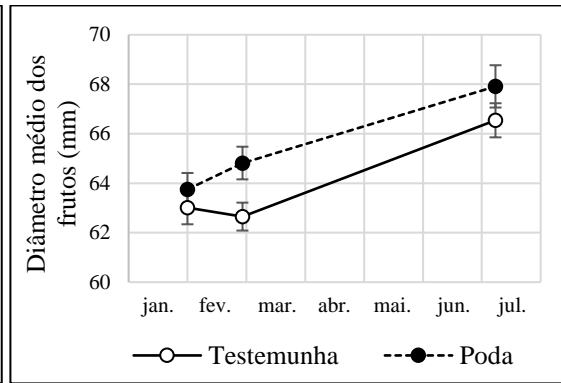


Figura 2 - Evolução do diâmetro médio dos frutos (mm), da produção de 2020, ao longo do tempo, no ensaio instalado na Quinta da Campina (laranjeira ‘D. João’) (média ± erro padrão, n=108).

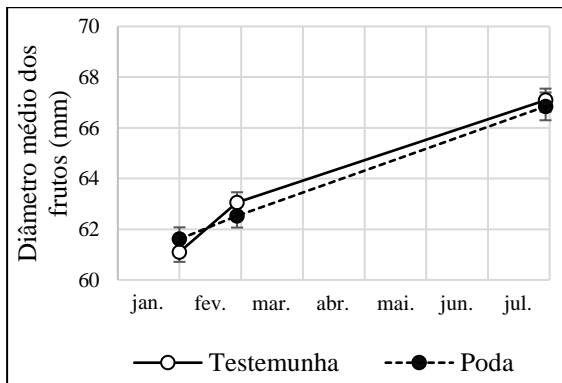


Figura 3 - Evolução do diâmetro médio dos frutos (mm), da produção de 2020, ao longo do tempo, no ensaio instalado na Quinta do Brejo (‘Valencia Late’) (média ± erro padrão, n=120).

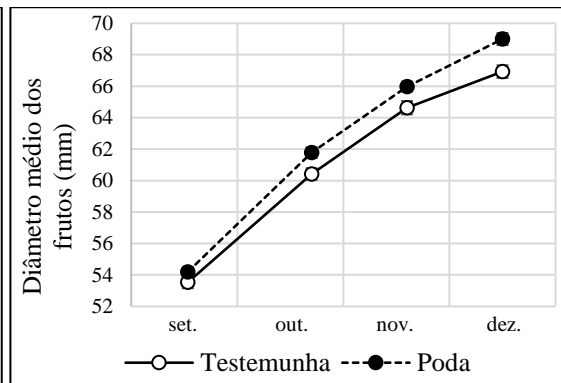


Figura 4 - Evolução do diâmetro médio dos frutos (mm), da produção de 2021, ao longo do tempo, no ensaio instalado na Quinta da Campina (laranjeira ‘D. João’) (média ± erro padrão, n=270).

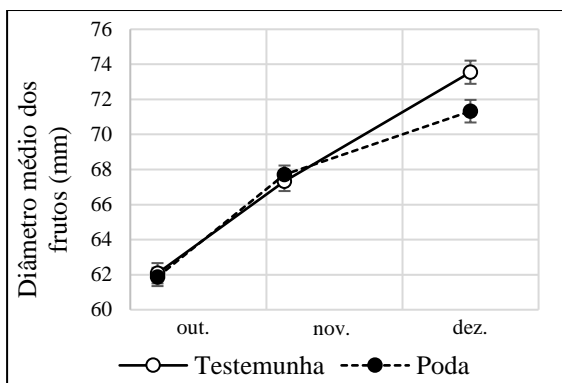


Figura 5 - Evolução do diâmetro médio dos frutos (mm), da produção de 2021, ao longo do tempo, no ensaio instalado na Quinta do Brejo (laranjeira ‘Valencia Late’) (média ± erro padrão, n=120).

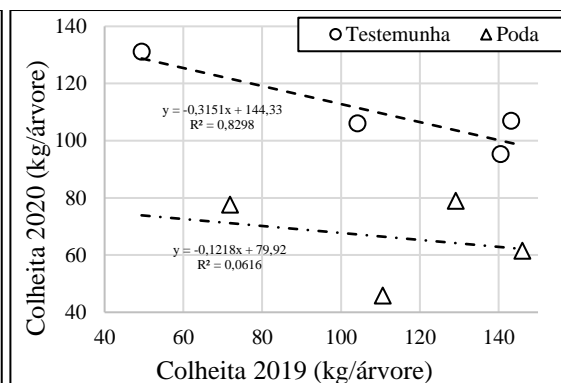


Figura 6 - Relação entre colheitas (Kg/árvore) de dois anos, 2019 e 2020, no ensaio instalado na Quinta da Campina (laranjeira ‘D. João’).

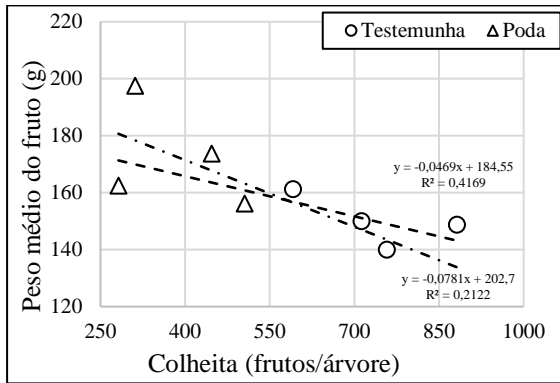


Figura 7 - Relação entre a colheita (frutos/árvore) e peso médio do fruto (g), no ensaio instalado na Quinta da Campina (laranjeira ‘D. João’).

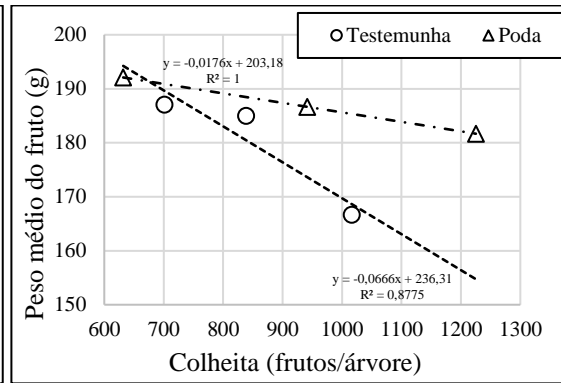


Figura 8 - Relação entre a colheita (frutos/árvore) e peso médio do fruto (g), no ensaio instalado na Quinta do Brejo (laranjeira ‘Valencia Late’).