

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Thaila Priscilaine de Carvalho

**FERTIRRIGAÇÃO EM PESSEGUEIRO NAS CULTIVARES “AURORA” E
“FASCÍNIO”**

BURI – SP
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
ENGENHARIA AGRONÔMICA

Thaila Priscilaine de Carvalho

**FERTIRRIGAÇÃO EM PESSEGUEIRO NAS CULTIVARES
“AURORA” E “FASCÍNIO”**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Agrônômica na Universidade
Federal de São Carlos.

Orientação: Prof. Dr. Daniel Silveira Pinto
Nassif

Buri

2021

Carvalho, Thaila Priscilaine de

Fertirrigação de pessegueiros nas cultivares Aurora e Fascínio/ Thaila Priscilaine de Carvalho -- 2022.30f

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Daniel Silveira Pinto Nassif

Banca Examinadora: FlávioGabriel Bianchini, Robson Ryu Yamamoto

Bibliografia

1.Fertirrigação em pessegueiros. 2. Fruticultura de clima temperado. I. Thaila Priscilaine de Carvalho.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

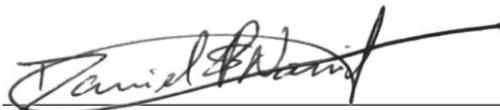
THAILA PRISCILANE DE CARVALHO

**FERTIRRIGAÇÃO EM PESSEGUEIRO NAS CULTIVARES “AURORA” E
“FASCÍNIO”**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Agrônoma pela
Universidade Federal de São Carlos.

Aprovado em: 04/03/2022

BANCA EXAMINADORA



Daniel Silveira Pinto Nassif (Orientador)

Prof. Dr. Daniel Silveira Pinto Nassif (Orientador)
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



Documento assinado digitalmente
FLAVIO GABRIEL BIANCHINI
Data: 04/03/2022 14:25:56-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. Flávio Gabriel Bianchini
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



Robson Ryu Yamamoto
Eng. Agrônomo, Dr.
Professor, UFSCar - CCN

Assinado digitalmente por Robson Ryu Yamamoto
DN: C=BR, OU=UFSCar, O=UFSCar/CCN,
CN=Robson Ryu Yamamoto, E=yamamoto@ufscar.br
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2022.03.04 20:56:00-03'00
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.1

Dr. Robson Ryu Yamamoto
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho especialmente a minha família, aos meus pais Luiz Augusto e Antônia, aos meus irmãos, Antares e Emerson, por todo o apoio e incentivo durante todo o período de graduação.

AGRADECIMENTO

A Agradeço primeiramente a Deus, por estar a meu lado em todos os momentos e ter sempre guiado, me amparado e me concedido forças em todo momento.

Agradeço a minha mãe Antônia Sebastiana dos Santos e meu pai Luiz Augusto de Carvalho por todo apoio que me proporcionaram durante a minha graduação e por acreditarem em mim em todo momento.

Aos meus irmãos Antares Luana de Carvalho e Emerson Walbert de Carvalho por todo apoio e companheirismo durante a graduação. Agradeço também ao meu irmão Emerson por me auxiliar nas coletas de dados e condução experimental durante todo o estudo.

Aos meus sobrinhos, Davi Augusto de Carvalho Estevão e Pedro Henrique de Carvalho Estevão por me proporcionarem momentos de tranquilidade em todo momento.

Agradeço ao meu Orientador Professor Dr. Daniel Silveira Pinto Nassif por todo o ensinamento, dedicação, paciência, motivação e apoio.

Aos meus colegas do grupo de estudo Nepami que me auxiliaram a campo na condução do experimento.

Aos meus amigos que foram de suma importância durante toda essa vivência: Gabriel, Rafaela Caroline, Rafaela Prestes, Alain, Mônia, Pedro Henrique, Abgail e especialmente a minha amiga Maria Eduarda que esteve presente em todos os momentos, me ajudando, me apoiando e me incentivando.

Agradeço a todos que de alguma forma colaboraram durante minha graduação, todos foram muito importantes para mim..

RESUMO

CARVALHO, Thaila Priscilaine de. **Fertirrigação em pessegueiro nas cultivares “Aurora” e “Fascínio”**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri, 2022.

A fertirrigação é uma tecnologia que consiste na aplicação de fertilizantes via água de irrigação, disponibilizando os nutrientes de forma mais assimilável para a planta. Este método é reconhecido por minimizar perdas de nutrientes por lixiviação ou volatilização. Em produção de espécies frutíferas de clima temperado observa-se crescente investimento desta tecnologia, diante os benefícios proporcionados para o desenvolvimento da planta e do fruto. Neste sentido a pesquisa buscou avaliar a viabilidade da aplicação de fertilizantes via água de irrigação no desenvolvimento vegetativo das cultivares de pêssego “Aurora” e “Fascínio” em pomar implantado a dois anos. Neste estudo foi abordado a utilização de ureia como fonte de nitrogênio e cloreto de potássio como fonte de potássio. A quantidade de nutrientes foi calculada através de análise química de solo. Para cálculo de evapotranspiração utilizou-se o método de Penman-Monteith FAO – 56. O cálculo da necessidade de água requerida pela cultura foi obtido através do coeficiente da cultura (K_c). Através dos resultados obtidos verificou-se que a fertirrigação não demonstrou resposta efetiva para a as cultivares, em relação aos outros tratamentos analisados.

Palavras-chave: Clima temperado. Frutíferas. Nutrientes.

ABSTRACT

CARVALHO, Thaila Priscilainde de,. **Fertirrigation in peach of “Aurora” and “Fascínio” cultivars**. 2022. Final Paper (Graduation in Agronomic Engineering) – Federal University of São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri, 2021

Fertigation is a technology that consists of the application of fertilizers via irrigation water, making nutrients available in a more assimilable way for the plant. This method is recognized for minimizing nutrient losses through leaching or volatilization. In the production of fruit species in temperate climates, there is a growing investment in this technology, given the benefits provided for the development of the plant and the fruit. In this sense, the research sought to evaluate the feasibility of applying fertilizers via irrigation water in the vegetative development of peach cultivars "Aurora" and "Fascínio" in an orchard implanted for two years. In this study, the use of urea as a source of nitrogen and potassium chloride as a source of potassium was addressed. The amount of nutrients was calculated through chemical soil analysis. The method of Penman-Monteith FAO – 56 was used to calculate evapotranspiration. The calculation of the water requirement required by the crop was obtained through the crop coefficient (K_c). Through the results obtained, it was verified that fertigation did not show an effective response for the cultivars, in relation to the other analyzed treatments.

Keywords: Temperate climate. Fruitful. Nutrients.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade de nutrientes concentrados e absorvidos pela planta de pessegueiro...	16
Tabela 2: Análise química do solo	18
Tabela 3: Segunda análise química	19
Tabela 4: Resultados de ETo pelo método de Penman-Monteith FAO – 56 e resultados de ETc para a cultura do pessegueiro através de dados meteorológicos respectivos da área experimental e coeficiente da cultura do pessegueiro.	20
Tabela 5: Valores médios do coeficiente da cultura (Kc) para o pessegueiro.....	20
Tabela 6: Análise de variância para incremento do ramo do ano dos pessegueiros Aurora e Fascínio em função dos tratamentos com fertirrigação, adubação e testemunha.....	21
Tabela 7: Análise de variância para circunferência e diâmetro do troco dos pessegueiros Aurora e Fascínio em função dos tratamentos com fertirrigação, adubação e testemunha.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFSCar Universidade Federal de São Carlos

Kc Coeficiente da cultura

ETo Evapotranspiração de referência

ETc Evapotranspiração da cultura

N Nitrogênio

P Fósforo

K Potássio

Ca Cálcio

Mg Magnésio

B Boro

KCl Cloreto de Potássio

CV Coeficiente de variação

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
3.	MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1.	LOCAL DO EXPERIMENTO	17
3.2.	VARIAVEIS ANALISADAS	17
3.3.	CONDUÇÃO EXPERIMENTAL	18
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é um país que possui a produção diversificada de frutíferas, onde grande parte é destinada para o mercado interno. Por possuir peculiaridades em seu território, como o clima, topografia, biomas diversificados e solo, que permitem o cultivo de diversas espécies frutíferas tropicais, subtropicais e de clima e temperado.

O cultivo de frutíferas de clima temperado é proporcionalmente menos cultivado no país em relação ao cultivo de frutas de climas tropicais e subtropicais. Porém é importante ressaltar que possui aproximadamente 37% de participação no mercado de exportação, e grande demanda no mercado interno, destacando assim sua importância para o país, (FACHINELLO et. al, 2011).

Dentre as frutas com caroço de clima temperado, o pêssego é a mais produzida no Brasil, ocupando uma área superior a 17,300 hectares (HAMMERSCHMITT et. al, 2018). Porém com pequena distribuição de área, centralizando a maior produção entre a região sul e sudeste do país por serem regiões que apresentam características climáticas similares ou de proximidade com as características do país de origem.

Cabe salientar que o pessegueiro vem sofrendo problemas de desenvolvimento em consequência do estresse hídrico, demonstrando que a irrigação é essencial no processo produtivo da cultura (MONTEIRO et al. 2016). Visando otimizar a irrigação, muitos produtores utilizam a fertirrigação. Método ao qual se utiliza a água de irrigação para a aplicação de fertilizantes apresentando resultados positivos para culturas de clima temperado principalmente quando em decorrência de déficits hídricos (NACHTIGALL, 2016).

Como destacaram Monteiro et al, (2016), são diversas as consequências causadas pelo manejo inadequado ou falta de irrigação para o pessegueiro, como o crescimento e tamanho final dos ramos, tamanho e qualidade do fruto, como dentre outros fatores. Ou seja, torna-se indispensável a utilização da irrigação para melhor desenvolvimento da cultura.

Em relação a fertirrigação são poucos estudos que destacam sua eficiência para o pessegueiro, porém destacam Septar e Stoli, (2019), que a fertirrigação possui um grande potencial de crescimento na utilização para espécies frutíferas de caroço, pois afeta no crescimento, e rendimento das plantas e qualidade dos frutos.

Com base neste cenário, onde torna-se indispensável a utilização de técnicas que proporcionem melhor desempenho das plantas, este trabalho possui o principal intuito avaliar a efetividade da fertirrigação nos pessegueiros nas cultivares “Aurora” e “Fascínio,” ou seja demonstrar por meio da pesquisa a viabilidade da adoção da tecnologia de fertirrigação para

a plantas de pessegueiro.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A CULTURA DO PESSEGUEIRO

O pessegueiro *Prunus persica* L. Batsch é uma espécie frutífera, de origem na China à mais de 4 mil anos, (RASEIRA, PEREIRA e CARVALHO, 2014). Atualmente é muito disseminado pelo mundo, por possuir características e sabores que abrange diferentes polos consumidores (CHENG, 2015, citado por BAUCHROWITZ, SILVA & MAÇANEIRO, 2018).

Cultivado em regiões distintas, que possuem características ambientais peculiares, por ser uma espécie representativamente autofértil, (RASEIRA, PEREIRA & CARVALHO, 2014). Maior parte das espécies possuem este mecanismo e realizam autopolinização, (LIMA et al. 2003).

A produção de pêssegos é difundida por diferentes áreas do mundo, sendo a China o país que apresenta maior percentual produtivo, representando aproximadamente 50% da produção mundial. Os países da Itália, Espanha, Estados Unidos, Grécia e Turquia estão logo em seguida no ranking (DERAL, 2020).

A produção de pêssegos no Brasil é de 201 mil toneladas, onde o estado do Rio Grande do Sul é responsável por aproximadamente 74% da área destinada a colheita, com a produtividade média de (11,34 t ha⁻¹) relativamente mais baixa quando comparada com a média nacional (12,94 t ha⁻¹) (IBGE, 2020).

Existem centenas de variedades de pêssegos no mundo, cultivadas principalmente para a produção de frutas para consumo ao natural e industrialização. Mas há algumas variedades que são utilizadas como porta-enxertos, fonte de germoplasma para o melhoramento genético na pesquisa científica e ornamentação de parques e jardins (FIORAVANÇO et. al, 2009).

2.2. PRODUÇÃO DE PESSEGO NO BRASIL

No Brasil, a cultura foi introduzida por Martin Afonso de Souza, em 1532, na capitania de São Vicente (RASEIRA & FRANZON, 2014). É frutífera de caroço mais produzida no país (BAUCHROWITZ, SILVA & MAÇANEIRO, 2018), e a terceira espécie frutífera de clima temperado mais plantada no país (REICHERT, RASEIRA E SCARANARI, 2018).

Por ser uma cultura de clima de temperado, exige uma quantidade certa de frio para realizar o processo de superação de dormência, a qual influencia diretamente na frutificação e

floração das plantas (PERTILLE,2018). Por esta razão, a expansão dessa cultura no Brasil ocorre principalmente no sul e sudeste do país. A região que contém maior parte da produção é a região sul.

Mas com o avanço das tecnologias de melhoramento vegetal, torna-se possível produzir pêsego em regiões subtropicais, utilizando cultivares menos exigentes em frio, (BAPTISTELLA et al, 2018). Mesmo sendo uma espécie de clima temperado, possui grande participação dentre a produção de frutíferas. De acordo com Fachinello et al. (2011), no ano de 2009, a quantidade de área colhida, foi de 2,886 mil hectares e a produção brasileira de pêsego foi de 216 mil, tornando-se a 14ª no ranking de mais produzidas, juntamente com a nectarina.

A produção de pêsego está presente em quase todo território do Rio Grande do Sul, sendo a região Sul do estado responsável por grande parte da oferta de pêsego destinado para a indústria de conserva, destacando-se o município de Pelotas com 3.000 hectares destinados a persicultura (FIORAVANÇO et. al, 2009). A segunda maior região produtora é o Sudeste, onde São Paulo demonstra 14% de participação (FACHINELLO et al, 2011).

O fato dessas duas regiões serem as maiores produtoras está relacionado diretamente com a temperatura das regiões, as quais são essenciais e adequadas para o desenvolvimento das plantas (MAYER et al, 2016). Contudo, mesmo estes estados produtores possuindo temperatura próxima referente a de exigência da cultura, evidencia-se a utilização da irrigação dessas espécies para aumento da produtividade e diminuição do estresse causado pela falta de água, (BORGES e COELHO, 2009).

2.3. IRRIGAÇÃO DE PESSEGUEIROS

A quantidade de água aplicada no solo é suma importância para suprir as necessidades exigidas pelas plantas. Assim o manejo da irrigação busca de forma objetiva atender as questões de quanto e quando deve-se aplicar água no solo mediante o monitoramento da umidade do solo, das condições hídricas da planta e das condições atmosféricas (ROMANO, 2017). A água é um fator limitante ao crescimento do pessegueiro (SUZUKI et al., 2021) assim o manejo adequado de irrigação é essencial para fornecer disponibilidade adequada de água no solo na zona da raiz, para otimizar o crescimento e o rendimento dos frutos de pessegueiro (ZAMBRANO-VACA et al., 2018).

Casamali (2019), destaca em seu estudo que a irrigação de pessegueiros desde o plantio, aumenta o crescimento das árvores, bem como a produtividade comercial das plantas, quando

analisado a plantas submetidas a condições de seca. Segundo Nachtigall, (2016), o percentual de área irrigada para fruticultura de clima temperado é de 1% em relação a quantidade de área produzida.

Portanto referente ao cenário de decorrentes oscilações de temperatura atualmente, torna-se essencial a utilização desta alternativa para suprir as exigências das plantas. Monteiro e Reisser Junior (2017), destacam o interesse em estudos relacionados ao aparecimento e gravidade do estresse hídrico para as frutíferas, destacando-se principalmente a problemática em questão da necessidade ou não da irrigação.

Sabendo-se disso, estudos apontam que para maior eficiência na utilização de recursos hídricos a aplicação de nutrientes juntamente com a água de irrigação a fertirrigação é uma alternativa de incrementos sucessivos para a produção (BORGES & COELHO, 2009).

Mundialmente tem se observado elevado crescimento na utilização desta técnica, em função ao aumento da demanda por alimentos, que conseqüentemente buscou-se alternativas técnicas para maior eficiência da produção, sendo a fertilização via água um método eficiente para aumentar a produtividade de algumas culturas, (SILVA et al. 2014).

2.4. FERTIRRIGAÇÃO EM PESSEGUEIROS

O método de fertirrigação, deriva-se da fertilização da cultura através da irrigação. Sendo uma prática agrícola de aumento da produtividade quando utilizados de forma adequada (COELHO et al. 2010) No Brasil, ainda é baixo o percentual de utilização deste método em relação das áreas cultivadas no país. Porém os pomares do país que utilizam a fertirrigação demonstraram que a tecnologia influencia no tamanho dos frutos e no crescimento dos ramos (NAVA & NICHTIGALL, 2017). O estudo de Singh e Kumari (2017), destacam que um sistema de fertirrigação na produção de pêssego pode resultar na economia de fertilizantes em até 30%.

A planta necessita de diversos nutrientes que são essências para seu desenvolvimento. O pêssego possui grande exigência de nitrogênio, e os estudos mais destacam sobre a influência deste nutriente para a produtividade das cultivares. Porém quando em excesso pode diminuir a fertilidade do solo, diminuindo o potencial produtivo das plantas (TEIXEIRA, 2013). Desta maneira para realizar a aplicação adequada de nutrientes via fertirrigação, é necessário compreender a exigência do pessegueiro, referente a quantidade absorvida para produzir 1000 kg de fruto (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade de nutrientes concentrados e absorvidos pela planta de pessegueiro.

	Concentração Normal da folha	Quant. Absorvida pela planta
	%	Kg
Fósforo	0,15 - 0, 28	1 Kg de P ₂ O ₅
Potássio	1,31 - 2,06	6 Kg de K ₂ O
Nitrogênio	3,26 - 4,53	4 Kg de N
Cálcio	1,6 - 2,6	0,2 Kg de CaO
Magnésio	0,52 - 0, 83	0,5 Kg de MgO
	mg dm⁻³	Kg
Boro	34 – 63	0,01 Kg de B

Fonte: Adaptado de Melo (2003).

Dentre os nutrientes exigidos pelo pêsego, os principais são estes apresentados na tabela 1, deste modo a fertirrigação proporciona maior contato da planta com os nutrientes, pois ela atinge diretamente a planta e o solo acrescentando íons na solução solo tornando assim mais fácil a assimilação destes nutrientes, ou seja, utilizando N, P, K, Ca, Mg e B, disponibiliza maior absorção de água e nutrientes na área molhada pela irrigação. Como também aumenta o nível da capacidade de troca de cátion do solo (MELO, 2003).

O desempenho da fertirrigação é totalmente dependente da distribuição adequada de nutrientes e de forma homogênea para todas as plantas, para que assim a distribuição e assimilação de nutrientes seja praticamente a mesma para todas. Quando realizada de forma inadequada pode proporcionar maior acidificação do solo obtida através da mudança de pH, em perspectiva a aplicação de algum nutriente que não reage com a água, como a ureia (COELHO et al. 2010).

É uma prática agrícola de aumento da produtividade quando utilizados de forma adequada (COELHO et al. 2010). São diversos os fatores que podem influencia diretamente na qualidade da fertirrigação, como a compatibilidade de nutrientes (tabela 2), pois alguns nutrientes não podem ser aplicados juntos, como no caso de adubos que contém fósforo e enxofre não podem ser misturados com àqueles que contenham cálcio, pois a mistura pode proporcionar a formação de fosfatos e sulfatos insolúveis (Fonte: TIVELLI & CARRIJO, 2011).

Figura 1: Compatibilidade de fertilizantes comerciais para mistura para fertirrigação

Fertiliz.	NA	Uréia	SA	MAP	DAP	MKP	KCl	K ₂ SO ₄	KNO ₃	NC	NMg
NA	-	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ureia	Sim	-	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
SA	Sim	Sim	-	Sim	Sim	Não	Sim*	Sim*	Sim**	Sim*	Sim
MAP	Sim	Sim	Sim	-	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
DAP	Sim	Sim	Sim	Sim	-	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
MKP	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	-	Sim	Não	Sim	Não***	Não
KCl	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	-	Sim	Sim	Sim	Sim
K ₂ SO ₄	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim	Não	Sim	-	Sim**	Não	Sim
KNO ₃	Sim	Sim	Sim**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim**	-	Sim	Sim
NC	Sim	Sim	Não*	Não	Não	Não***	Sim	Não	Sim	-	Sim
NMg	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	-

Fonte: TIVELLI & CARRIJO, 2011.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCAL DO EXPERIMENTO

As atividades relativas ao experimento foram desenvolvidas entre os meses de novembro de 2019 a março de 2020, conduzido na Bacia do Alto Paranapanema, em pomares com 2 anos de idade, implantados em solo de textura muito argilosa (latossolo vermelho), com espaçamento de plantio de 3 metros entre plantas e 6 entre linhas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, onde utilizou-se 15 plantas da cultivar Aurora e 15 plantas da cultivar Fascínio. Dentre os tratamentos, 5 plantas de cada cultivar foram com o tratamento com fertirrigação, 5 plantas com adubação convencional e 5 de testemunha, ou seja, sem irrigação e sem adubação. Cada planta representava 1 parcela. Para demonstrar a disposição das plantas na figura 1 demonstra-se o croqui da área.

3.2. VARIÁVEIS ANALISADAS

O experimento foi conduzido por 3 meses e 15 dias, durante este período foram avaliadas 3 variáveis, sendo elas, o comprimento do ramo do ano, diâmetro do caule e circunferência do caule. Todas as variáveis foram mensuradas a cada 15 dias durante todo o experimento.

O comprimento do ramo do ano (cm), foi determinado com uma trena milimétrica, (figura 2), medindo-se a distância do ponto de inserção do ramo do ano até a extremidade do ramo. O diâmetro do caule foi medido a 5 cm acima do ponto de enxertia com o auxílio de um

paquímetro, (figura, 3). E a circunferência do tronco foi mensurada 5 cm acima do ponto de enxertia com uma fita métrica.



Figura 2. Avaliações do crescimento do ramo do ano dos pessegueiros



Figura 3. Altura de avaliação de incremento e circunferência do tronco

3.3. CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

Previamente a primeira aplicação de fertilizantes, procedeu-se a coleta das amostras de solo para obtenção das análises químicas para posterior recomendação de correção de pH e adubação do solo (tabela 2).

Tabela 2: Análise química do solo

Profundidade (cm)	pH (CaCl ₂)	M.O	P resina (mg.dm ³)	(mmol.dm ³)						V (%)
				K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	Al	SB	
0 – 20	5,9	42	38	5,4	37	20	31	62	93	67

Fonte: Carvalho, T. P. (2020)

Através do Boletim 100 IAC, foi realizado a interpretação da análise química, que através dos cálculos observou-se que todos os nutrientes estavam suficientes no solo para suprir as necessidades da cultura do pessegueiro. Porém até o momento do início da experimentação as plantas não haviam recebido nenhuma dose de nitrogênio. Este que por sua vez é adicionado todos os anos após a poda de inverno do pomar em uma dosagem de 500 gramas por planta, de acordo com o Boletim 100 IAC, dividido em 3 aplicações com intervalo de 45 dia entre elas. Assim, utilizou-se aproximadamente 166 gramas de nitrogênio a cada aplicação.

No dia 28 de novembro de 2019, fora realizada a primeira coleta de dados das plantas. Posteriormente a essa coleta, no dia 04 de dezembro de 2019 realizou-se a primeira aplicação de fertilizante, tanto em fertirrigação como adubação convencional, com a dosagem de 166 gramas de nitrogênio para cada planta em forma de ureia ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$).

As avaliações das variáveis começaram 15 dias após a primeira aplicação, 19 de dezembro de 2019, essa avaliação fora realizada a cada 15 dias durante todo o experimento, o que proporcionou um total de 8 coletas até a última do dia 12 de março de 2020.

A segunda aplicação ocorreu em 63 dias após a primeira. Pois obteve-se o resultado da segunda análise química (tabela 3), após o período previsto. Assim no dia 05 de fevereiro de 2020 realizou-se a segunda aplicação mediante a interpretação da segunda análise.

Tabela 3: Segunda análise química

Profundidade (cm)	pH (CaCl_2)	M.O	P resina (mg.dm^3)	(mmol.dm ³)						V (%)
				K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	Al	SB	
0 – 20	5,3	37	36	1	46	17	32	64,4	96,4	67

Fonte: Carvalho, T. P. (2020)

A segunda análise química demonstrou a necessidade de potássio para o desenvolvimento adequado das plantas. Onde através do Boletim 100 IAC, determinou-se 240 gramas potássio por planta. Para encontrar a fonte adequada de potássio e compatível com a ureia para realizar a mistura durante a fertirrigação utilizou-se a tabela 2, encontrando o cloreto de potássio como uma fonte adequada, o cloreto de potássio (KCl) possui 60% de potássio em sua composição, sabendo-se disso, calculou-se aproximadamente 400 gramas de KCl para cada planta de acordo com o boletim 100.

Para estimativa da quantidade de água necessária para a irrigação, utilizou-se o cálculo de evapotranspiração de referência, através de dados meteorológicos, obtidos na estação

meteorológica Itapeva A474 do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Os dados utilizados foram temperatura máxima e mínima do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e insolação.

Com estes dados possibilitou calcular a evapotranspiração de referência (ET_o), através do método de método de Penman-Monteith FAO – 56. Após obter o E_{to}, calculou-se a evapotranspiração da cultura (ET_c), que engloba o consumo de água requerida pela cultura obtidos através de dados meteorológicos envolvendo a soma da evaporação da água do solo e da transpiração das plantas (tabela 4):

Tabela 4: Resultados de ET_o pelo método de Penman-Monteith FAO – 56 e resultados de ET_c para a cultura do pessegueiro através de dados meteorológicos respectivos da área experimental e coeficiente da cultura do pessegueiro.

	Eto (mm)	Etc(mm)
01 – 15 dez	5,75	4,6
16 – 31 dez	5,24	4,192
01 – 15 jan	4,33	3,464
16 – 31 jan	3,33	2,664
01 – 15 fev	2,88	2,304
16 – 29 fev	3,38	2,704
01 – 15 mar	4,09	2,863

Fonte: Carvalho, T. P. (2020)

As características da cultura foram obtidas através do coeficiente da cultura, K_c. Este que se encontra tabelado em diversas publicações, onde é definido no caso de frutíferas através dos estágios fenológicos, desta forma a tabela 5 representa esses valores.

Tabela 5: Valores médios do coeficiente da cultura (K_c) para o pessegueiro

Solo	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.
Com cobertura	0,80	0,85	0,90	1,00	1,00	1,00	0,95	0,80	0,80
Sem cobertura	0,55	0,70	0,75	0,80	0,80	0,70	0,70	0,70	0,55

Fonte: (Doorenbos e Pruitt, 1977 apud Timm et al, 2007)

Através da tabela, foi possível identificar o K_c dos pessegueiros implantados na área experimental de acordo com a época de experimentação, utilizando dados de dezembro a março em solo sem cobertura. E baseando-se nisto realizou-se as aplicações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da variável de crescimento do ramo do ano da cultivar Aurora observou-se um efeito não significativo estatisticamente entre os tratamentos com adubação e com fertirrigação. Resultado que difere da relação entre os tratamentos de fertirrigação e testemunha, onde apresentaram significância estatística como demonstra a tabela 6.

Este efeito de significância pode estar relacionado a restrição hídrica para com tratamento testemunha, como observaram Reisser Júnior et al., (2008) que plantas de pessegueiros submetidas à restrição hídrica diminuem o crescimento de brotações, em curto prazo de tempo.

O efeito dos tratamentos para a cultivar Fascínio não constataram significância estatística em relação aos dados coletados. A tabela 6 demonstra estes efeitos obtidos através da análise de variância e teste de Tukey.

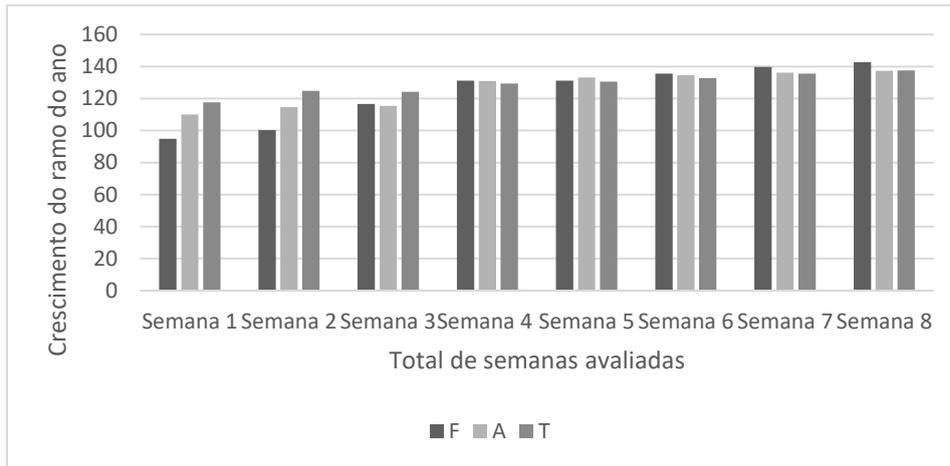
Tabela 6: Análise de variância para incremento do ramo do ano dos pessegueiros Aurora e Fascínio em função dos tratamentos com fertirrigação, adubação e testemunha

Cultivar Aurora	
Fonte de Variação	Incremento do ramo do ano
Fertirrigação	19,08 ^{ns}
Adubação	10,25 ^{ns}
Testemunha	1,42 ^{**}
CV%	60,6
Cultivar Fascínio	
Fonte de Variação	Incremento do ramo do ano
Fertirrigação	2,96 ^{ns}
Adubação	2,96 ^{ns}
Testemunha	28,66 ^{ns}
CV%	57,38

Fonte: Carvalho, T.P.(2020)

CV = coeficiente de variação; ns = não significativo; **= significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); pelo teste de Tukey.

Figura 4: Interação dos tratamentos referente as datas de avaliação do crescimento do ramo do ano do pessegueiro da cultivar Aurora



Fonte: Carvalho, T.P.(2020)

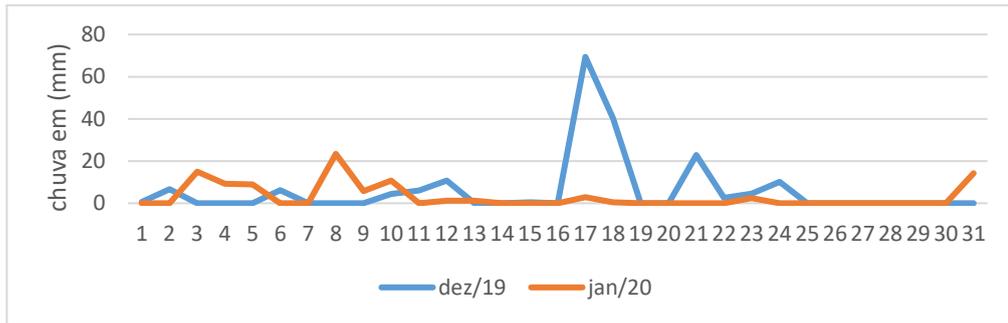
A figura representa o crescimento do ramo do ano da cultivar Aurora submetida ao tratamento com fertirrigação (F), adubação(A) e testemunha (T). Ao avaliar a interação entre os tratamentos e as datas de aplicações que foram 04/12/2019 (após a semana 1) e 10/02/2020 (após semana 4), observa-se que na primeira semana precedente a primeira aplicação de fertilizantes e irrigação, a média inicial de tamanho dos ramos do ano dos tratamentos A e T eram superior ao tratamento F.

Após a primeira aplicação de adubação/fertirrigação houve crescimento acelerado no tratamento F, o qual se iguala aos demais tratamentos na semana 4. Posteriormente a esta semana realizou-se a segunda aplicação, a qual influenciou para que média do tratamento F atingisse maior média que a de outrem. Cabe ainda assim salientar que os outros 2 tratamentos obtiveram aumento crescimento dos ramos.

Contudo a média percentual de crescimento do tratamento T, foi a menor, onde demonstrou nas primeiras semanas um crescimento mais acentuado que as semanas finais, as quais representaram um percentual de crescimento mais atenuado. Há dois fatores que podem estar relacionados a esse resultado.

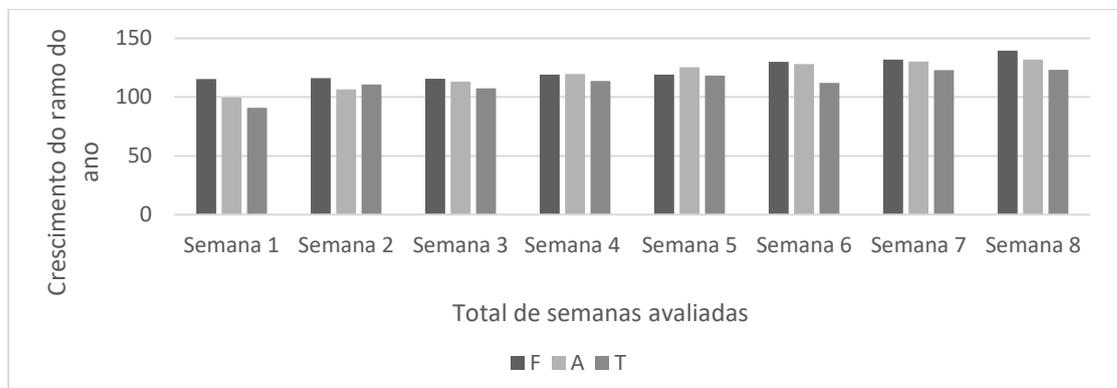
O primeiro fator está relacionado ao período sem nutrição das plantas, pois as plantas do tratamento T ficaram sem nutrição durante o experimento, sendo que a nutrição é um fator muito importante no desenvolvimento das mesmas (FERREIRA, et al., 2018). Outro fator a se analisar é a irrigação. Durante os meses de dezembro e janeiro pode-se observar na figura 5, que a região passou por longo período de estiagem. A restrição de água para o pessegueiro durante alguns períodos, interfere no crescimento dos ramos (ANTÓNIO, 2018).

Figura 5: Quantidade de chuva em (mm) na região de condução do experimento durante os meses de dezembro/2019 e janeiro/2020.



Fonte: INMET, 2020

Figura 6: Interação dos tratamentos referente as datas de avaliação do crescimento do ramo do ano do pessegueiro da cultivar Fascínio



A figura 6 demonstra o crescimento do ramo do ano da cultivar Fascínio em relação aos três tratamentos, ferrirrigação (F), adubação (A) e testemunha (T). Observa-se a partir da interação dos tratamentos, que todos tiveram crescimento similar. Ou seja, não houve disparidade de crescimento durante o experimento. Mas observa-se que a resposta maior ao tratamento de ferrirrigação e adubação ocorreu após a quarta e quinta semana, ou seja, após a segunda ferrirrigação e adubação. E este resultado pode ter originado através da irrigação ou nutrição das plantas.

Um fator importante a se analisar entre a primeira e segunda aplicação é que na segunda aplicação além da adição do nitrogênio em forma de uréia ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) no solo, também foi adicionado potássio em forma de cloreto de potássio (KCl) no tratamento F e A. Este é um fator importante, pois o nitrogênio e o potássio são os principais elementos minerais requeridos pelas frutíferas de caroço (BARRETO et al., 2020).

De acordo com Dolinsk et al., (2018), o nitrogênio possui efeito direto no crescimento vegetativo do pessegueiro. Verma, Chandel & Sharma (2020), destacam que doses de nitrogênio disponibilizados para as plantas através da ferrirrigação proporcionam maior crescimento vegetativo em relação a aplicação de nitrogênio no solo de forma tradicional.

Segundo, Barreto et al., (2020), o potássio está diretamente relacionado com a qualidade dos frutos para frutíferas de caroço. Porém participa de diversos processos bioquímicos das plantas, sendo essa participação, direta ou indiretamente (SONG et al., 2015, apud BARRETO et al., 2020).

Foram analisados também os dados de circunferência e diâmetro do tronco. As análises de variância e teste de tukey demonstrou que para a cultivar Fascínio não houve efeito significativo para circunferência e diâmetro do tronco. O que difere da análise de para a cultivar Aurora a qual apresentou significância estatística para análise de circunferência (tabela 7).

Tabela 7: Análise de variância para circunferência e diâmetro do troco dos pessegueiros Aurora e Fascínio em função dos tratamentos com fertirrigação, adubação e testemunha

Cultivar Aurora		
Fonte de Variação	Circunferência	Diâmetro
Fertirrigação	0,02**	0,087 ^{ns}
Adubação	0,017 ^{ns}	0,025 ^{ns}
Testemunha	0,023 ^{ns}	0,093 ^{ns}
CV%	30	44
Cultivar Fascínio		
Fonte de Variação	Circunferência	Diâmetro
Fertirrigação	0,12 ^{ns}	0,163 ^{ns}
Adubação	0,438 ^{ns}	0,2 ^{ns}
Testemunha	0,067 ^{ns}	0,055 ^{ns}
CV%	56	62

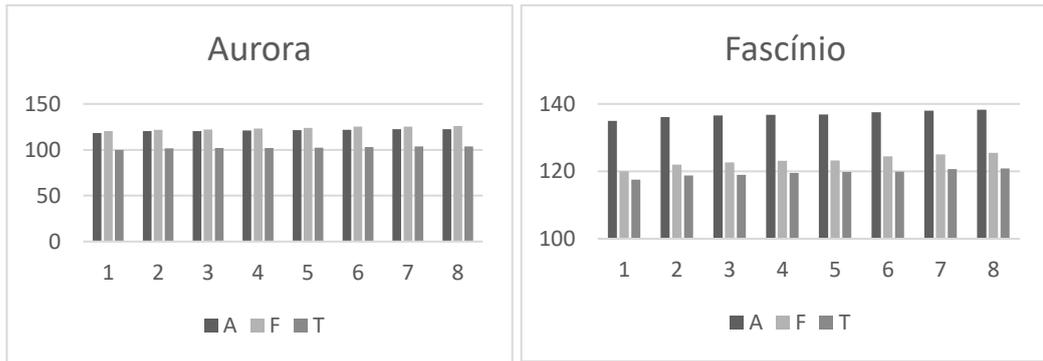
Fonte: Carvalho, T.P. (2020)

** CV = coeficiente de variação; ns = não significativo; **= significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); pelo teste de Tukey.

Como observa-se na tabela 7, a significância estatística de circunferência para a cultivar Aurora ocorre entre o tratamento com fertirrigação, o qual demonstrou crescimento da circunferência maior em relação aos demais.

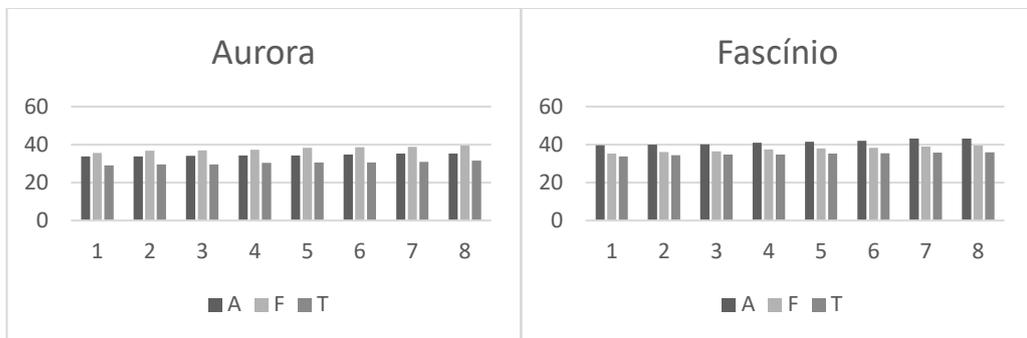
Constatando que para esta variável, a fertirrigação na cultivar Aurora obteve melhor desempenho. Este crescimento também pode ser observado na figura 7, o qual demonstra a curva de aumento da circunferência e figura 8 que constata a curva de aumento de diâmetro do tronco para a cultivar Aurora e Fascínio.

Figura 7: Crescimento de circunferência para a cultivar a Aurora e Fascínio



Fonte: Carvalho, T.P. (2020)

Figura 8: Crescimento do diâmetro do caule para a cultivar Aurora e Fascínio



Fonte: Carvalho, T.P. (2020)

Como já mencionado por Dolinsk et al. (2017) o crescimento do vegetativo do pessegueiro está diretamente relacionado a disponibilidade de nitrogênio, pois este é o elemento essencial para o desenvolvimento do troco. No estudo de Bruna e Back (2014) foi possível analisar que quanto maior a concentração de nitrogênio maior o desenvolvimento vegetativo da planta.

Através da fertirrigação a planta obtém o nutriente de forma mais assimilável, ou seja, a planta absorve o nutriente com maior facilidade. Quando o fertilizante é incorporado ao solo através adubação de cobertura é mais difícil assimilação tornando maior a possibilidade de perdas desses nutrientes por lixiviação (SOUZA et al. 2011).

O estudo de Verma, Chandel & Sharma (2020) demonstra que a fertirrigação pode influenciar diretamente na circunferência do tronco para a cultura do pessegueiro. Quando analisado, tratamentos com fertirrigação em relação a tratamentos sem fertirrigação, obtém-se resultados proporcionalmente maiores dos tratamentos com fertirrigações.

Neste estudo verificou-se que a fertirrigação teve resultado similar à adubação convencional. São diversos os fatores que podem envolver a resposta deste resultado. Um deles, está relacionado a análise de apenas variáveis de desenvolvimento vegetativo das

plantas de pêsegos submetidas a fertirrigação. Outro fator importante que pode ter interferido diretamente neste resultado, está interligado a condução de apenas uma repetição.

Alguns estudos, (BRUNA & BACK, 2014; ANTÓNIO, 2018; PERTILLE, 2018) avaliam a eficiência da fertirrigação no desenvolvimento, tamanho, componentes de rendimento e qualidade de frutos. Nestes estudos, contam com no mínimo 2 repetições, para garantir maior precisão da informação. Neste caso, salienta-se a necessidade de ajustar essas características para garantir melhor confiabilidade do experimento.

Contudo, ressalta-se que mesmo com resultados bem próximos entre os tratamentos com adubação convencional e fertirrigação, a combinação dos dois principais fatores essenciais (água e nutriente) no crescimento e desenvolvimento das plantas adicionados em um mesmo processo de aplicação, podem proporcionar melhor desenvolvimento da planta (SIMÃO, MANTOVANI & SIMÃO, 2004).

A fertirrigação proporciona maior eficiência e uniformidade de aplicação de nutrientes como também possibilita proporcionar nutrientes e água no momento e na quantidade exata exigida pela planta, evitando perdas destes nutrientes por lixiviação e garantindo maior aproveitamento do sistema de irrigação, como também reduz a compactação do solo e dos danos físicos às plantas devido a menor necessidade de maquinário operando na área, (SIMÃO, MANTOVANI & SIMÃO, 2004). O manejo adequado da fertirrigação proporciona o aumento da produtividade das culturas e a qualidade dos frutos (SOUZA et al., 2011).

Entretanto, sabe-se que o sistema de fertirrigação é mais complexo em relação a adubação convencional e requer melhor monitoramento para funcionalidade do mesmo. Pois, além da solubilidade dos fertilizantes, deve-se considerar a pureza, o poder corrosivo, poder de acidificação, salinização e compatibilidade entre os produtos (SOUZA et al., 2011). Essas vertentes devem ser consideradas para manter a qualidade do sistema de irrigação, e também evitar contaminação no solo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para todas as características analisadas não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, indicando que não há variabilidade entre os tratamentos no presente estudo.

Em relação a fertirrigação, praticamente não obteve-se influência sob o tratamento com adubação convencional.

Com base no estudo realizado, conclui-se que a fertirrigação é não é um método viável para o desenvolvimento vegetativo do pessegueiro, conforme as variáveis analisadas nas condições do experimento

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTÔNIO, A. C. Avaliação da programação da rega e do desempenho do sistema de rega num pomar de pessegueiros. 2018. 47.f. Dissertação (Mestrado em agroecologia) – Instituto Politécnico de Bragança, São Paulo. 2018.
- BAPTISTELLA, C. S. L; COELHO, P. J; FAGUNDES, P. R. S; RAMOS, R. C. A caracterização da cultura do pêsego no estado de São Paulo, 2013-2017. **Informações Econômicas**, SP, v. 48, n. 1, jan./mar. 2018.
- BARRETO, C. F; NAVROSKI, R; CANTILLANO, R. F. F; VIZZOTTO, M; NAVA, G. Adubação potássica na qualidade de pêsegos. *Revista de Ciências Agrárias*. Portugal, 2020,43(1): 64-71.
- BAUCHROWITZ, I.M; SILVA, C.M; MAÇANEIRO, T.P. avaliação de características fenológicas e produtivas de quinze genótipos de pessegueiro do banco de germoplasma do IAPAR. *Revista Científica Rural*, Bagé-RS, volume 20, nº1, ano 2018.
- BORGES, A.L; COELHO, E.F. Fertirrigação em frutíferas tropicais. Embrapa Mandioca e Fruticultura, p 1-166. Tropical Cruz das Almas – BA, 2009.
- BRUNA, E. D; BACK, A. J. Adubação nitrogenada em pessegueiros ‘Aurora’ e ‘Chimarrita’. **Revista Tecnologia e Ambiente**, v. 20, 2014, Criciúma, Santa Catarina.
- CASAMALI, B. Irrigation and fertilization practices for Young peach trees in the southeastern United states. 2019. 179 f. Dissertação (Doutorado em filosofia (PHD)) – University of Georgia. Georgia, 2019. Disponível em: <https://esploro.lib.uga.edu/esploro/outputs/doctoral/IRRIGATION-AND-FERTILIZATION-PRACTICES-FOR-YOUNG/9949365656002959>. Acesso em: 06 de out. 2021.
- CHRISTOFIDIS, D. Água, irrigação e agropecuária sustentável. *Revista Política Agrícola*. No 1 – Jan./Fev./Mar. 2013.
- COELHO, E.F; COSTA, E.L; BORGES, A.L; NETO, T.M.A; PINTO, J.M. Fertirrigação. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.31, n.259, p.58-70, nov./dez. 2010.
- DERAL. Departamento de economia rural. Fruticultura. Paraná, 2020.
- DOLINSKI, M. A; DANGELO, J. W. O; CUQUEL, F. L; MOTTA, A. A. V; MIO, L. L. M. Quality peach produced in fertilizer doses of nitrogen and green pruning. *Bragantia* vol.77 no.1 Campinas Jan./Mar. 2018.
- FACHINELLO, J.C; PASA, M.S; SCHMITZ, J.D; BETEMPS, D.L. situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no brasil. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. p. 109-120, Outubro 2011.
- FERREIRA, L. V.; PICOLOTTO, L.; PEREIRA, E. S.; SCHMITZ, J. D.; ANTUNES, L. E. C. Nitrogen fertilization in consecutive cycles and its impact on high-density peach crops. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.53, n.2, p.172-181, Feb. 2018.
- FIORAVANÇO, J. C; DE ALMEIDA, G. K; MAGRIN, F. P; DOS SANTOS, V. M. Frutas

de caroço: algumas considerações sobre a cultura do pessegueiro. Embrapa. 186ª EDIÇÃO, NOVEMBRO 2009.

HAMMERSCHMITT, R. K; BRUNETTO, G; TIECHER, T. L; FACCO, D.B; MAYER, N. A; KRUG, A. V. Distribuição de zinco em cultivares de porta-enxertos de pessegueiro cultivados em solos com altos conteúdos de zinco. XII Reunião sul brasileira de ciência no solo. Xanxerê, Santa Catarina, 2018.

IBGE (2018) – Produção agrícola municipal. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/quadro/protabl.asp?c=1613&z=p&o=24&i=P>>. Acesso em: 06 de out. de 2021.

LIMA, M. R; AUGUSTIN, E; CHOER, E; RASEIRA, M.C.B. Caracterização de cultivares de pessegueiro e de nectarineira por marcadores moleculares. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 38, n. 3, p. 349-355, mar. 2003.

MAYER, N. A; NEVES, T. R; ROCHA, C. T; SILVA, V. A. L. Adensamento de plantio em pessegueiros ‘Chimarrita’. Revista de Ciências Agroveterinárias. Lages, v.15, n.1, p.50-59, 2016.

MELO, G. W. Sistema de produção de pêssego de mesa na região da serra gaúcha. Embrapa Uva e Vinho. Jan, 2003.

MONTEIRO, A. B; REISSER JÚNIOR, C. Potencial de água no ramo no manejo da irrigação em pessegueiro. Todafruta - Boletim Frutícola, n 20, ano 3, Jaboticabal, 2017.

NACHTIGALL, G.R. Irrigação/fertirrigação em fruticultura de clima temperado no brasil. XLV congresso brasileiro de engenharia agrícola, 2016, florianópolis.

NAVA, G; NACHTIGALL, G.R. Avanços na nutrição de frutíferas temperadas. Embrapa. 2017.

PERTILLE, R. H. **Avaliação fenológica , componentes de rendimento e qualidade de frutos de pessegueiro.** 2018. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (bacharel em Engenharia Agrônômica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

RAIJ, B. van et al. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2ª ed. Instituto Agrônomo de Campinas -IAC.Campinas. 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100)

RASEIRA, M.C.B. ; FRANZON, R. C. . Melhoramento genético. **Pessegueiro.** 1ªed.Brasilia: Embrapa, 2014, v. 1, p. 57-72.

RASEIRA, M.C.B; PEREIRA, J.F.M; CARVALHO, F.L.C. Pessegueiro. Embrapa. Brasília – DF, 2014.

RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; FRANZON, Rodrigo Cezar. Melhoramento Genético. In. RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; PEREIRA, José Francisco Martins; CARVALHO, Fávio Luiz Carpena. Pessegueiro. 1 ed. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 57-72, 2014.

REICHERT, L. J.; RASEIRA, M. C. B.; SCARANARI, C. Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela EMBRAPA. Pelotas: Embrapa Clima Temperado,

2018.

REISSER JUNIOR, C.; TIMM, L.C.; TAVARES, V.E.M. Características do cultivo de pêssegos da região de Pelotas-RS, relacionadas à disponibilidade de água para as plantas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 21p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 240).

ROMANO, L. C. Manejo de água em pomar de pessegueiro baseado em atributos do sistema solo-planta-atmosfera. 2017. 96 f. Dissertação (Doutorado em Manejo e Conservação do Solo e da Água) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

SEPTAR, L; STOLI, I. A REVIEW OF THE FERTIGATION ON THE FRUIT TREES. *Current Trends in Natural Sciences* Vol. 8, Issue 16, pp. 25-29, 2019.

SILVA, A. O. da; SILVA, D. J; BASSOI, L.H; CORREIA, J.S; SANTOS L. M. Adubação orgânica e fertirrigação potássica em videira de vinho 'syrah'. *Irriga. Botucatu, Edição Especial 01*, p. 168-178, 2014.

SIMÃO, A. H; MANTOVANI, E. C; SIMÃO, F. R. IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DA MANGUEIRA. São Paulo, p 233 – 302, set. 2004. Disponível em: <http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livromanga_pdf/08_irrigacao.pdf>. Acesso em: 05 out. 2021.

SINGH, D; KUMARI, N. Fertigation in Fruit Crops. *International Journal of Economic Plants*, p. 125-130, 2017.

SOUZA, V. F.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; NOGUEIRA, L. C.; COELHO, M. A.; ARAÚJO, A. R. Manejo da fertirrigação em fruteiras e hortaliças. In: SOUZA, V. F.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 318-337.

SUZUKI, L. E. A. S; REISSER JR. C; MIOLA, E. C. C; ROSTIROLLA, P; SCHERER, V. S; TERRA, V. S. S; PAULETTO, E. A. Efeito do manejo e da irrigação localizada sobre os atributos físicos e hídricos de um Argissolo cultivado com pessegueiro. **Pesq. Agrop. Gaúcha**, V.27, N.1, P. 127-147, 2021.

TEIXEIRA, W. W. R. Nutrição nitrogenada e intensidade de raleio na produção de pêssego. 2013. 58 f. Dissertação (Mestrado em ciência do solo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

TIVELLI, S. W; CARRIJO, O. A. Fertirrigação em hortaliças. Campinas: Instituto Agronômico, 2011. 51p. . 2.ª ed.rev.atual. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 196).

VERMA, P; J.S. CHANDEL; N.C. SHARMA. Perspective of drip irrigation in temperate fruits in India – A review. *Journal of Soil and Water Conservation* .19(2): 149-155, April-June 2020.

ZAMBRANO-VACA, C; Zotarelli L; Migliaccio, K; Beeson Jr. R; Morgan, K; Chaparro j, Olmstead, M. Irrigation Practices for Peaches in Florida. *Horticultural Sciences Department*, 2018.4