

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**Isabella de Moraes Presotto**

**ASPECTOS PRODUTIVOS DO CULTIVO DA TANGERINA PONKAN**  
**(*CITRUS RETICULATA*) EM TAUBATÉ-SP**

**TAUBATÉ-SP**  
**2022**

**Isabella de Moraes Presotto**

**ASPECTOS PRODUTIVOS DO CULTIVO DA TANGERINA PONKAN  
(*CITRUS RETICULATA*) EM TAUBATÉ-SP**

Monografia apresentada para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, do Curso de Agronomia do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Me Luciano Rodrigues Coelho

**TAUBATÉ-SP  
2022**

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI  
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi Universidade de  
Taubaté - UNITAU**

P934a Presotto, Isabella de Moraes

Aspectos produtivos do cultivo da tangerina ponkan (*citrus reticulata*) em Taubaté-SP. / Isabella de Moraes Presotto. -- 2022.

33f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,  
Departamento de Ciências Agrárias, 2022.

Orientação: Prof. Me. Luciano Rodrigues Coelho.

Departamento de Ciências Agrárias.

CDD – 634.304

# **ASPECTOS PRODUTIVOS DO CULTIVO DA TANGERINA PONKAN (*CITRUS RETICULATA*) EM TAUBATÉ-SP**

Monografia apresentada para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, do Curso de Agronomia do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Me Luciano Rodrigues Coelho

Data: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

## **BANCA EXAMINADORA**

Prof. Me. Luciano Rodrigues Coelho

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Marcos Roberto Furlan

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Paulos Fortes Neto

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo seu amor, e pelas bênçãos derramadas em minha vida, em que me manteve e me sustentou, permitindo viver todos os momentos em busca do meu grande sonho em ser Engenheira Agrônoma. Nos momentos fáceis me impulsou a ver sempre um caminho e futuro no qual pedi em oração, e nos difíceis me sustentou me mostrando o verdadeiro motivo ao qual estava ali.

Aos meus heróis, agricultor e dona de casa, meus pais, Paulo e Marisa, por todo amor, carinho, honestidade cumplicidade, companheirismo, apoio incondicional por toda vida e pelos cinco anos de graduação, sendo minhas referências, base e exemplos. Fizeram –me melhor. Obrigado por me ajudarem a tornar possível a realização do nosso sonho.

A minha amada filha Lavínia, que me fez mãe tão jovem, porém, onde me deu toda a força e determinação para percorrer minha caminhada. Já tão pequena enfrentou todas as dificuldades ao meu lado, e por algumas vezes minha ausência. Obrigado por atravessar essa jornada ao meu lado.

A minha irmã que amo tanto, Paula, por seu carisma e companheirismo, por me ajudar a dar conta de todas as tarefas e obrigações que envolve meu dia a dia. Obrigado por fazer parte da minha vida e da minha história.

Ao meu orientador Prof. Me. Luciano Rodrigues Coelho, uma referência como educador, a todo aprendizado e ensinamentos ministrados em sala de aula, o qual nunca mediu esforços para nos proporcionar maravilhosas aulas práticas. Obrigado pela orientação e atenção no desenvolvimento desse presente trabalho.

A todos professores que passaram por essa caminhada da graduação, onde dedicaram tempo, atenção, compartilharam e nos possibilitaram muitas experiências incríveis, essenciais e necessário para o êxito dessa graduação, e para futura carreira profissional. Todos se fizeram muito importante.

Aos meus queridos e amáveis familiares e amigos, que levo em meu coração, a todos a qual torceram por mim, me apoiaram, de diversas forma, e pela compreensão de ser ausente em diversas vezes, em dedicação a esse período de graduação, e desenvolvimento desse trabalho. Todos vocês fazem parte da minha vida e história, fazem-se muito importante para minhas conquistas e realizações.

Enfim aos meus amigos e colegas que a faculdade me deu a alegria de conviver diariamente esses cinco anos, obrigado por toda ajuda, companheirismo, troca de informações, e pelos momentos incríveis que se compartilhou comigo.

E com toda gratidão a todos que de alguma forma direta e indiretamente me ajudaram na realização desse projeto. Imensamente obrigado.

## RESUMO

As tangerinas são frutas de grande importância econômica e constituem o segundo maior grupo de frutos cítricos em 2019. Entre as tangerinas mais cultivadas no mundo e com grande aceitação no mercado de frutas frescas, se destacam as “Ponkans”, sendo preferência para os consumidores brasileiros devido aos seus frutos grandes, fáceis de descascar, com sabor agradável, baixa acidez e alto teor de açúcar. Considerando a importância econômica da tangerina ponkan se justifica avaliar a sua produção em locais específicos como no município de Taubaté. O trabalho foi realizado no ano de 2022, durante os meses de maio e junho, em um pomar comercial, sem irrigação, de tangerina ponkan, com aproximadamente 4.000 plantas, em uma propriedade localizada no bairro Ribeirão das almas em Taubaté –SP. O pomar tem plantas com idade de dois a 10 anos de idade e o espaçamento de plantio adotado foi de 4 metros entrelinhas e 4 metros entre plantas. Foram analisados os parâmetros físicos, como peso, diâmetro longitudinal e transversal, e os parâmetros químicos, como pH, teor de Sólidos solúveis, Acidez titulável e ratio. Além disso, analisou a incidência de moscas-das-frutas e das doenças *Alternaria alternata* e *Penicillium digitatum*. Os frutos de tangerina ponkan apresentaram um tamanho bom, bom calibre, produtividade excelente, sólidos solúveis e Acidez titulável um pouco abaixo da média. Em relação a pragas e doenças, a incidência de moscas-das-frutas foi de 24%, *A. alternata* de 40% e *P. digitatum* de 6%. O pomar em questão, embora tenha apresentado uma excelente produtividade e produzido frutos de bom calibre, necessita adotar um controle para moscas-das-frutas e melhorar o controle da Mancha-marrom (*A. alternata*).

**Palavras-chave:** Moscas-das-frutas. Mancha-marrom. Bolor verde.

## ABSTRACT

Tangerines are fruits of great economic importance and constituted the second largest group of citrus fruits in 2019 (DIAS et al., 2022). Among the most cultivated tangerines in the world and with great acceptance in the fresh fruit market, the "Ponkans" stand out, being preferred by Brazilian consumers due to their large fruits, easy to peel, with a pleasant flavor, low acidity and high content of sugar (SILVA et al. 2018). According to Andrade (2021), Brazil ranks seventh among the largest producers of tangerines, with a production of approximately 984.9 thousand tons and an area cultivated with these citrus trees in 52.8 ha. According to data from the IBGE (2020), the production of tangerines is concentrated in the Southeast and South regions of the country, with the states of São Paulo, Minas Gerais, Paraná and Rio Grande do Sul, in this sequence, being the largest producers of the fruit. The group of sweet oranges, according to Bastos et al. (2014), it is the most expressive in the orchards of citrus growing countries, with approximately two thirds of the plantations. Also according to the authors, tangerines are the second most produced group of citrus fruits in Brazil, with the 'Ponkan' variety representing about 60% of the plantations in Brazilian orchards of this group. Bastianel et al. (2014) mention that of the varieties found in Brazilian orchards, Ponkan is the most expressive, being one of the most cultivated varieties in the world. In Brazil, still according to the authors, it is considered the "queen of tangerines" for presenting sweet and large fruits. The Ponkan tangerine is described as producing fruits that are not very succulent, large, globular in shape and moderately flattened, with a medium-thin and low-adherent peel, mild flavor and odor, and orange-colored peel and pulp (MOREIRA et al., 2012). Considering the economic importance of Ponkan tangerine, it is justified to evaluate its production in specific places such as the municipality of Taubaté.

**Palavras-chave:** Fruit Flies. Brown Stain. Green Mold.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - identificação da planta escolhida ao acaso.....	19
Figura 2 - Total de frutos colhidos.....	19
Figura 3 - Pesagem total dos frutos.....	20
Figura 4 - Separação dos frutos ao acaso.....	20
Figura 5 - Frutos identificados e separados por planta para se obter a pesagem individual e a medida longitudinal e transversal.....	21
Figura 6 - Extração do suco para a medição do teor de Sólidos solúveis (o Brix) .....	22
Figura 7 - Extração do suco para a medição do teor de Sólidos solúveis (o Brix) .....	22
Figura 8 - Junção das repetições para medição do volume gasto de NAOH.....	22
Figura 9 - Ponto de viragem para obtenção do resultado (volume gasto de NAOH) ...	22
Figura 10 - aparelho medidor de PH.....	23
Figura 11 - Larva de moscas-das-frutas no interior do fruto de tangerina ponkan....	24
Figura 12 - Mancha de <i>Alternaria alternata</i> na casca da tangerina ponkan.....	24
Figura 13 - Fruto com a presença de fungo <i>Penicillium digitatum</i> .....	25
Figura 14 - Larva de moscas-das-frutas no interior do fruto de tangerina ponkan.....	29
Figura 15 - Fruto com a presença de fungo <i>Penicillium digitatum</i> .....	29
Figura 16 – Fruto com presença de mancha marrom.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise da fertilidade do solo da plantação de tangerina ponkan.....	18
Tabela 2 - Peso, diâmetro longitudinal e transversal, pH, sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos de tangerina ponkan.....	26
Tabela 3 - Número de frutos por planta, peso total por planta e número de caixas de 20 kg colhidas por planta.....	27
Tabela 4 - Número de larvas de moscas das frutas, Bolor verde ( <i>Penicillium digitatum</i> ) e mancha-marrom ( <i>Alternaria alternata</i> ) em 10 frutos, por planta, de tangerina ponkan, após 12 dias da colheita, deixados sobre bancadas, em temperatura ambiente.....	28
Tabela 5 - Classificação dos frutos de acordo com as normas da Ceagesp. A (diâmetro longitudinal maior que 82 mm), B (diâmetro longitudinal maior que 70 até 82mm) e C (diâmetro menor que 70 mm) .....	30
Tabela 6- Peso, diâmetro longitudinal e transversal, pH, sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos, - Número de frutos por planta, peso total por planta e número de caixas de 20 kg colhidas por planta, media, desvio padrão, e coeficiente de variação.....	31

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Aspectos econômicos da produção de tangerinas .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 cultivares e híbridos de citros.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Aspectos botânicos e nutricionais da Ponkan .....</b>	<b>14</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Local do experimento .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2 Parâmetros analisados .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Colheita, pesagem e medição dos frutos .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Medição dos parâmetros químicos.....</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Medição do pH.....</b>	<b>21</b>
<b>3.6 Análise pós-colheita.....</b>	<b>22</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Parâmetros físico e químicos analisados .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Produtividade .....</b>	<b>25</b>
<b>4.3 Incidência de pragas e doenças em pós-colheita .....</b>	<b>26</b>
<b>4.4 Classificação dos frutos .....</b>	<b>29</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>

## 1- INTRODUÇÃO

As tangerinas são frutas de grande importância econômica e se constituíram no segundo maior grupo de frutos cítricos em 2019 (DIAS et al., 2022). Dentre as tangerinas mais cultivadas no mundo e com grande aceitação no mercado de frutas frescas, se destacam as “Ponkans”, sendo preferência para os consumidores brasileiros devido aos seus frutos grandes, fáceis de descascar, com sabor agradável, baixa acidez e alto teor de açúcar (SILVA et al. 2018).

Segundo Andrade (2021), o Brasil ocupa a sétima posição entre os maiores produtores de tangerinas, com produção aproximada de 984,9 mil toneladas e com área cultivada com esses cítricos em 52,8 ha. De acordo com dados do IBGE (2020), a produção de tangerinas está concentrada nas regiões Sudeste e Sul do país, sendo os estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, nesta sequência, os maiores produtores da fruta.

O grupo das laranjas doces, segundo Bastos et al. (2014), é o mais expressivo nos pomares dos países citrícolas, com aproximadamente dois terços dos plantios. Ainda segundo os autores, as tangerinas são o segundo grupo de frutas cítricas mais produzidas no Brasil, com a variedade ‘ponkan’ representando cerca de 60% dos plantios dos pomares brasileiros deste grupo.

Bastianel et al. (2014) citam que das variedades encontradas nos pomares brasileiros, ponkan é a de maior expressão, sendo uma das variedades mais cultivada em todo no mundo. No Brasil, ainda segundo os autores, é considerada a “rainha das tangerinas” por apresentar frutos doces e grandes.

A tangerineira ponkan é descrita como de produção de frutas pouco suculentas, grandes, de forma globulosa e moderadamente achatada, casca meio fina e pouco aderente, sabor e odor suaves, casca e polpa de coloração alaranjada (MOREIRA et al., 2012).

Considerando a importância econômica da tangerina ponkan se justifica avaliar a sua produção em locais específicos como no município de Taubaté.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo verificar a produção da tangerina ponkan em uma propriedade no município de Taubaté e comparar a produção com outras regiões, verificando, além dos aspectos físicos e químicos, a ocorrência de pragas e doenças mais comuns na região.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos econômicos da produção de tangerinas

No Brasil, os citros foram introduzidos pelos colonizadores portugueses, por volta de 1530 e encontraram condições favoráveis de clima e solo, que permitiram o seu cultivo em quase todo o País, tornando-se o maior produtor de frutos cítricos do mundo (SANT'ANNA, 2021).

As tangerinas constituem para Bastianel et al. (2014), o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de laranjas, essencialmente destinadas à indústria de suco concentrado. Como frutos para consumo in natura, as tangerinas são muito apreciadas, principalmente pela facilidade de descascar, sabor agradável e teor de vitamina C.

Segundo o IBGE (2021), o Brasil é considerado como um grande produtor de tangerinas, com produção aproximada de 1 milhão de toneladas, colhidas em área total de cerca de 55 mil ha (IBGE, 2021).

Em relatório da FAO (2022), o Brasil é citado como o quarto maior produtor mundial de tangerinas, sendo a China, a Espanha e a Turquia os três maiores produtores mundiais.

### 2.2 cultivares e híbridos de citros

Pio et al. (2005) citam que dentre as tangerinas mais exploradas, destacam-se as cultivares do grupo das satsumas (*Citrus unshiu* (Yu.Tanaka ex Swingle)), das mexericas (*C. deliciosa* Tenore), e das reticulatas (*C. reticulata* Blanco), como, por exemplo, a Ponkan, a Dancy e a Cravo, além de híbridos tais como: o tangor Murcott (*C. reticulata* Blanco x *C. sinensis*) e o tangelo Lee [*C. reticulata* Blanco x (*C. paradisi* Macf. x *C. reticulata* Blanco)].

Nos pomares brasileiros, as cultivares de tangerina ou de mexericas mais encontradas são a tangerina Pokan e o tangor Murcott, seguidas de Cravo e seleções de mexericas (BASTIANEL et al., 2014). A cultivar Ponkan é uma das tangerinas mais populares e apreciadas pelos brasileiros para consumo in natura (KRABBENBORG, 2022).

### 2.3 Aspectos botânicos e nutricionais da Ponkan

A ponkan tem sua origem na Ásia, e cultivada em países como a China, a Filipinas, a Índia, e o Japão (PIO et al., 2005). Com relação às características botânica a ponkan é classificada como árvore de porte médio e de crescimento ereto. É considerada uma fruta cítrica pouco succulenta, grande, com forma globulosa e achatada, casca fina, pouco aderente, e de coloração alaranjada tanto a casca do fruto maduro quanto a polpa (DETONI et al., 2009).

Precisa ser colhida em estágio adequado de maturação, pois é classificada como fruta não climatérica. Os seus frutos possuem de 5 a 8 sementes, com peso médio de 138 g, 43% de rendimento em suco, 10,8º Brix, 0,85% de acidez e ratio médio de 12,7 (PIO et al., 2005). Para Siqueira (2019), os frutos da ponkan são ricos em fibras, sais minerais como o potássio, cálcio, magnésio e fósforo e ainda o beta-caroteno aumentando a resistência às infecções.

Além de ser uma importante fonte de vitaminas e fibras, as tangerinas ponkan vêm sendo reconhecidas por conterem metabólitos secundários incluindo antioxidantes como ácido ascórbico, compostos fenólicos, flavonoides, limonoides, componentes importantes para a nutrição humana (JAYAPRAKASHA; PATIL, 2007).

Em relação à produção de frutos de mesa, como a ponkan, no Brasil, as preocupações quanto à produção dos frutos estavam concentradas no controle eficaz de pragas e doenças nos pomares, na melhor combinação copa x porta-enxerto, priorizando a qualidade externa do fruto (KRABBENBORG, 2022).

Bastaniel et al. (2014) afirmam que além das doenças, um dos principais problemas da citricultura de mesa está relacionado à oferta e demanda de frutas para o mercado, tanto interno como externo, uma vez que o período de safra da maioria das variedades comerciais se concentra entre maio e julho.

Ainda, Krabbenborg (2022) observa que a variedade produzida pela Citrograf Mudas e Royal Buds Cítricos (RBC), a ponkan Gold RBC, apresenta características de maturação diferentes da variedade ponkan comum, levando em média de 60 a 90 dias a mais para completar seu ciclo, e a sua colheita será fora da época da ponkan comum e tende a ter um maior valor agregado.

Um ponto muito relevante para o consumo da ponkan é o número de sementes, dado a busca do consumidor por frutos com menor quantidade possível de sementes (KRABBENBORG, 2022). Com o passar dos anos o baixo número de sementes passou a ser uma exigência dos consumidores tanto brasileiros quanto no exterior (FULLER, 2001)

A produção por planta pode chegar a até 240 kg por planta, mas altas produções de frutos por planta favorecem ao fenômeno conhecido com alternância de produção, que provoca a produção alternada de frutos entre safras, característica comum aos citros e ocorre especialmente em tangerinas, podendo comprometer a produtividade dos pomares (SANT'ANNA, 2021).

#### 2.4 Doenças e pragas na cultura da tangerina ponkan

Quanto aos patógenos, as cultivares de tangerinas ponkan e Murcott, consideradas as mais cultivadas no mundo são suscetíveis à mancha-marrom de *Alternaria* (SOUZA; STUCHIES; GOES, 2009). De acordo com os autores, os sintomas da doença aparecem na forma de manchas de coloração marrom a preta e tamanho variável, nas folhas, galhos e frutos. Os sintomas aparecem até 24 h após o início da infecção.

Uma grande dificuldade para o controle da mancha-marrom de *Alternaria alternata* é a necessidade de pulverizações frequentes, tornando os tecidos existentes suscetíveis e criando condições propícias à sobrevivência do patógeno (SOUZA; STUCHIES; GOES, 2009).

Por sua vez, os autores complementam que dadas as condições que prevalecem em muitas lavouras de citros no Estado de São Paulo, muitas vezes é necessário grande número de pulverizações, chegando a ultrapassar 12 aplicações por ciclo de cultivo.

Dessa maneira, mesmo com esse aumento no número de pulverizações, o controle do patógeno é muitas vezes incompleto. Diante das circunstâncias, o uso de variedades resistentes pode ser uma alternativa altamente variável.

Nos pomares, inclusive de citros, as moscas-das-frutas são as mais importantes pragas de pomares comerciais no mundo. No Brasil, até o momento, duas espécies de moscas-das-frutas atacam plantas do cinturão citrícola: *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata*. Ambas causam prejuízos dentro e fora da porteira

porque são pragas quarentenárias para países importadores de vários continentes e provocam restrição no comércio internacional de frutas frescas. Além disso, mesmo após a colheita, as larvas continuam se desenvolvendo em frutos assintomáticos, os quais são comercializados e, posteriormente, descartados pelo mercado varejista ou pelo consumidor (RAGA; SOUZA-FILHO, 2021).

Raga e Souza Filho (2021) afirmam que praticamente todos os materiais cítricos (espécies, variedades ou híbridos) são suscetíveis ao ataque de moscas-das-frutas, sendo que as infestações de *Anastrepha fraterculus* são mais intensas (picos) entre os meses de março e maio, abrangendo o período de frutificação das variedades cítricas precoces. *Anastrepha fraterculus* ataca frutos em qualquer estágio de desenvolvimento, inclusive frutos verdes e no estágio de “pingue-pongue”. Neste estágio, embora a larva não consiga completar o ciclo, ocorre queda precoce do fruto.

*Ceratitis capitata* ocorre preferencialmente de julho a novembro, atacando principalmente as variedades semitardias e tardias na região noroeste paulista. Ataques intensos dessa espécie ocorrem durante o amadurecimento e a colheita de cafés circunvizinhos aos talhões de citros (RAGA; SOUZA-FILHO, 2021).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local do experimento

O trabalho foi realizado no ano de 2022, durante os meses de maio e junho, em um pomar comercial, sem irrigação, de tangerina ponkan, com aproximadamente 4.000 plantas, em uma propriedade localizada no bairro Ribeirão das Almas em Taubaté –SP. O pomar tem plantas com idade de dois a 10 anos de idade e o espaçamento de plantio adotado foi de 4 metros entrelinhas e 4 metros entre plantas.

A análise de solo foi coletada com o auxílio de um trado coletor, um balde e um saquinho para identificação da amostra. As amostragens de solo foram retiradas ao redor das copas das plantas, onde foram coletados 15 pontos aleatoriamente para representação da amostragem.

**Tabela 1.** Análise da fertilidade do solo da plantação de tangerina ponkan. Taubaté-2022

pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	Cu	B	Fe	Mn	Zn
	g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>						%	mg/dm <sup>3</sup>				
6,0	22	10	1,6	48	15	15	64,6	79,6	81	0,9	0,15	16	13,1	0,9

#### 3.2 Parâmetros analisados

Cinco plantas que já atingiram a plena produtividade, ou seja, acima de 8 anos, foram escolhidas, ao acaso, analisando os seguintes parâmetros: colheita de todos os frutos e pesagem total dos frutos de cada planta.

Assim, após a pesagem total dos frutos, dez frutos, escolhidos ao acaso, de cada planta foram selecionados, medidos os diâmetros longitudinal e transversal, e a pesagem individual de cada um. Os parâmetros químicos como pH, teor de sólidos solúveis e acidez titulável também foram realizados.

**Figura 1:** identificação da planta escolhida ao acaso.



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 2:** Total de frutos colhidos.



Fonte: arquivo pessoal

### 3.3 Colheita, pesagem e medição dos frutos

A colheita foi realizada no dia 27 de maio de 2022, onde os frutos estavam em ponto de colheita, ou seja, maduros. Depois da colheita, com auxílio de uma tesoura

de poda, todos os frutos foram acondicionados em caixas plásticas, sendo separadas por número de identificação para poder obter-se o peso total produzido por planta.

Além disso, após a pesagem, foram escolhidos, ao acaso, dez frutos, sendo separados e destinados para o laboratório de Tecnologia de Alimentos do Departamento de Ciências Agrárias, para a pesagem individual e retirada das medidas dos diâmetros transversal e longitudinal.

**Figura 3:** Pesagem total dos frutos



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 4:** Separação dos frutos ao acaso



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 5:** Frutos identificados e separados por planta para se obter a pesagem individual e a medida longitudinal e transversal.



Fonte: arquivo pessoal

### 3.4 Medição dos parâmetros químicos

Para a medição do teor de sólidos solúveis foram escolhidos, ao acaso, cinco frutos de cada tratamento, sendo planta 1, planta 2, planta 3, planta 4 e planta 5. De cada fruto escolhido, foi retirado um gomo, foi espremido para retirar o suco, sendo colocado todo suco em um Becker, tendo cinco repetições por planta. A medida foi feita com um refratômetro marca Atago, com escala variando de 0 – 32 %, após espremer um pouco de suco no local destinado.

A medição do volume gasto de NaOH, com os Becker que já continham os sucos separadamente por repetições, classificação por plantas, foram acondicionados em um recipiente, também separados por planta, para realizar o teor da acidez titulável, sendo 10 ml de suco + 90ml de água destilada, Hidróxido de sódio a 0,1 N, Bureta, 3 gotas de fenolftaleína em cada Becker, até atingir o ponto de viragem na cor rosa.

**Figura 6:** Extração do suco para a medição do teor de Sólidos solúveis (° Brix)



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 7:** Extração do suco para a medição do teor de Sólidos solúveis (° Brix).



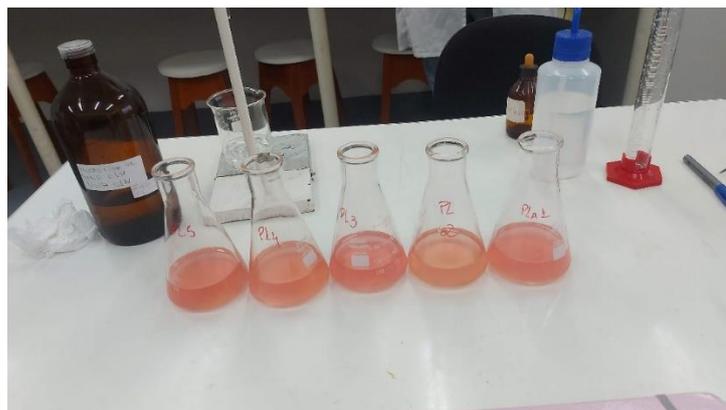
Fonte: arquivo pessoal

**Figura 8:** Junção das repetições para medição do volume gasto de NaOH.



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 9:** Ponto de viragem para obtenção do resultado (volume gasto de NaOH).



Fonte: arquivo pessoal

### 3.5 Medição do pH

Para esse método foi utilizado 10 ml de suco de laranja, sendo três repetições de cada planta. O método foi realizado com um medidor de pH de bancada sendo calibrado com solução pH 7 e 4.

Após a calibração, foi inserido o eletrodo nos sucos que estavam acondicionados nos Becker, quando constatado os resultados, estes foram anotados.

**Figura 10:** aparelho medidor de PH



Fonte: arquivo pessoal

### 3.6 Análise pós-colheita

Os frutos permaneceram no laboratório de Tecnologia de Alimentos expostos na bancada para serem analisados os danos pós-colheita. No dia 08 de junho, 12 dias pós-colheita, foram analisados visualmente quanto a presença de doenças e abertos um a um para verificação da presença de moscas-das-frutas.

**Figura 11:** Larva de moscas-das-frutas no interior do fruto de tangerina ponkan.



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 12:** Mancha de *Alternaria alternata* na casca da tangerina ponkan



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 13:** Fruto com a presença de fungo *Penicillium digitatum*



Fonte: arquivo pessoal

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Parâmetros físico e químicos analisados

Na tabela 2. encontram-se os dados referentes aos parâmetros físicos e químicos das tangerinas ponkans.

Os frutos de tangerina ponkan apresentaram um tamanho bom, de 201,20 g de média, acima do peso médio da cultivar, segundo Pio et al. (2005). Levando-se em consideração que o pomar estudado não tem sistema de irrigação e que não se faz raleio de frutos, esses valores são excelentes.

Em relação aos parâmetros químicos, os frutos apresentaram teores de Sólidos solúveis um pouco abaixo da média, mas por outro lado, apresentaram-se menos ácidos. Isto faz com que a relação Sólidos solúveis e Acidez titulável, conhecida como Ratio, também não seja a ideal, deixando os frutos menos saborosos.

Dessa forma, o ideal é que os teores de sólidos solúveis sejam altos e a acidez titulável também, assim, os frutos serão mais saborosos ao paladar.

**Tabela 2.** Peso, diâmetro longitudinal e transversal, pH, sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos de tangerina ponkan – Taubaté-SP, 2022

	Peso (g)	Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro transversal (mm)	pH	SS °Brix	AT (g ác. cítrico/100g)	SS/AT
Planta 1	219,4	82,63	70,95	4,60	10,00	0,60	16,67
Planta 2	196,8	78,11	63,58	4,36	10,70	0,60	17,83
Planta 3	204,4	79,27	64,34	4,30	9,50	0,57	16,67
Planta 4	197,2	79,07	60,83	4,20	9,90	0,56	17,67
Planta 5	188,2	75,14	65,84	3,75	9,60	0,60	16,00
<b>Média</b>	<b>201,2</b>	<b>78,85</b>	<b>65,11</b>	<b>4,25</b>	<b>9,94</b>	<b>0,58</b>	<b>16,96</b>

### 4.2 Produtividade

A produtividade do pomar em questão, 54,99 t ha<sup>-1</sup>, em média, pode ser considerada excelente, mesmo levando-se em consideração a ausência de um sistema de irrigação. Segundo Rajj et al (1997), a produtividade da tangerina ponkan pode variar de <16 a >50 t ha<sup>-1</sup>. Embora não tenhamos os dados referentes aos

índices pluviométricos, acredita-se que o regime de chuva tenha sido regular desde o início da brotação até a colheita dos frutos.

É importante salientar que, na ausência de raleio de frutos, o pomar comercial de tangerina ponkan, provavelmente, apresentará uma alternância de safra, ou seja, um ano produzirá muito e no outro ano a produção será menor.

Uma maneira de contornar esta situação seria a adoção do raleio de frutos, prática não usada pelos produtores da nossa região.

**Tabela 3.** Número de frutos por planta, peso total por planta e número de caixas de 20 kg colhidas por planta. Taubaté-SP, 2022

	Número de frutos	Total colhido (kg)	Número de caixas de 20 kg/planta	Produtividade t ha <sup>-1</sup>
Planta 1	313	60,60	3,03	37,87
Planta 2	346	58,40	2,92	36,50
Planta 3	490	86,10	4,30	53,81
Planta 4	547	87,70	4,35	54,81
Planta 5	946	147,20	7,36	92,00
<b>Média</b>	<b>528,4</b>	<b>88,00</b>	<b>4,39</b>	<b>54,99</b>

#### 4.3 Incidência de pragas e doenças em pós-colheita

Observando a tabela 4. nota-se uma incidência alta de moscas-das-frutas, ou seja, 12 frutos atacados em um total de 50 analisados, o que equivale a 24%. Isso se deve ao fato de o pomar não utilizar nenhum tipo de controle para moscas-das-frutas. Mesmo os frutos sendo destinados ao programa da merenda escolar, isso pode, de certa forma, comprometer a qualidade dos frutos e a confiança no produto.

Além disso, as moscas-das-frutas não têm os citros como hospedeiro principal, mas os utilizam para se reproduzir, o que confirma a presença de apenas uma larva encontrada nos frutos atacados.

O controle dessa praga exige o uso de iscas tóxicas, composta por um atrativo e um inseticida, sendo aplicada, semanalmente, em 1 m<sup>2</sup> da copa das plantas da bordadura do pomar e apenas em algumas plantas dentro do pomar.

Este controle deve começar quando os frutos estão ainda verdes. Outra alternativa, mas ecologicamente correta, seria o uso de armadilhas tipo Mc Phail, conhecida como tipo bola, espalhada nas bordaduras e dentro do pomar, usando

apenas o atrativo alimentar, devendo iniciar mais cedo, tendo em vista que é menos eficiente.

**Tabela 4.** Número de larvas de moscas das frutas, Bolor verde (*Penicillium digitatum*) e mancha-marrom (*Alternaria alternata*) em 10 frutos, por planta, de tangerina ponkan, após 12 dias da colheita, deixados sobre bancadas, em temperatura ambiente. Taubaté-SP, 2022.

	Moscas das frutas	Bolor verde ( <i>Penicillium digitatum</i> )	Mancha-marrom ( <i>Alternaria alternata</i> )
Planta 1	1	1	4
Planta 2	4	0	5
Planta 3	4	1	3
Planta 4	3	1	3
Planta 5	0	0	5
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>20</b>

Quanto ao bolor verde (*P. digitatum*), a incidência foi baixa, demonstrando um certo cuidado na colheita dos frutos e com os frutos caídos no chão, pois estes devem ser enterrados logo que caem.

Em relação à mancha-marrom (*A. alternata*), a incidência foi bastante elevada, chegando a 40 %. Esta doença incide desde o início do crescimento dos frutos, provocando manchas de coloração marrom na casca, podendo provocar a sua queda.

No pomar em questão, foi necessário um controle com um fungicida específico no início da infestação. Se não fosse esse controle a incidência poderia ser mais elevada. *A. alternata* é considerada uma das doenças mais comuns da tangerina ponkan, necessitando de uma poda para abertura da copa e muitas vezes o controle químico. Alguns clones de tangerina ponkan são mais susceptíveis do que outros.

**Figura 14:** Larva de moscas-das-frutas no interior do fruto de tangerina ponkan.



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 15:** Fruto com a presença de fungo *Penicillium digitatum*



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 16:** fruto com a presença de mancha marrom



Fonte: arquivo pessoal

#### 4.4 Classificação dos frutos

A tabela 5 classifica os frutos, segundo as normas exigidas pela Ceagesp (Central de abastecimento geral de São Paulo). A maior parte dos frutos, 56%, foram classificados como tipo A, ou seja, a melhor classificação, 28% com a classificação B e apenas 16% com a C. Estes resultados podem ser considerados excelentes, uma vez que não existe sistema de irrigação no pomar, o que resulta numa maior rentabilidade para o produtor.

**Tabela 5.** Classificação dos frutos de acordo com as normas da Ceagesp. A (diâmetro longitudinal maior que 82 mm), B (diâmetro longitudinal maior que 70 até 82mm) e C (diâmetro menor que 70 mm). Taubaté-SP, 2022

Classificação	Número de frutos	Porcentagem (%)
A	14	28
B	28	56
C	8	16

**Tabela 6:** Peso, diâmetro longitudinal e transversal, pH, sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos, - Número de frutos por planta, peso total por planta e número de caixas de 20 kg colhidas por planta, media, desvio padrão, e coeficiente de variação. Taubaté- SP, 2022.

	Peso (g)	Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro transversal (mm)	Ph	SS °Brix	AT (g ac. Cítrico/100g)	SS/AT	Número de frutos	Total colhido (Kg)	Número de caixas de 20 kg/planta	Produtividade t ha <sup>1</sup>
	219,40	82,63	70,95	4,60	10,00	0,60	16,67	313	60,60	3,03	37,87
	196,80	78,11	63,58	4,36	10,70	0,60	17,83	346	58,40	2,92	36,50
	204,40	79,27	64,34	4,30	9,50	0,57	16,67	490	86,10	4,30	53,81
	197,20	79,07	60,83	4,20	9,90	0,56	17,67	547	87,70	4,35	54,81
	188,20	75,14	65,84	3,75	9,60	0,60	16,00	946	147,20	7,36	92,00
Média	201,20	78,84	65,11	4,24	9,94	0,59	16,97	528,40	88,00	4,39	55,00
Desvio padrão	11,68	2,68	3,74	0,31	0,47	0,02	0,77	252,92	35,83	1,79	22,39
Coeficiente de variação (%)	5,81	3,40	5,74	7,35	4,75	3,33	4,52	47,87	40,72	40,80	40,72

## 5. CONCLUSÃO

O pomar em questão, embora tenha apresentado uma excelente produtividade e produzido frutos de bom calibre, necessita adotar um controle para moscas-das-frutas e melhorar o controle da Mancha-marrom (*A. alternata*).

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. **Boletim Semanal**. Departamento de Economia Rural (DERAL)-PR, 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Conjuntura-Boletim-Semanal-162021>. Acesso em: 10 out. 2022.

BASTIANEL, M.; SIMONETTI, L.M.; SCHINOR, E.H.; GIORGI NETO, R.O.; DE NEGRI, J.D.; GOMES, D.N.; AZEVEDO, F.A. Avaliação do banco de germoplasma de mexericas com relação às características físico-químicas e suscetibilidade à mancha marrom de alternária. **Bragantia**, Campinas, v.73, p.23-31, 2014.

BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F. de; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 281, 2014, p. 36-45.

DIAS, C. S.; BICCA, M. L.; SILVA, F. L. da; ACOSTA, T. F.; LEIVAS, G.; FARIAS, P. C. M.; COSTA, V. B.; HERTER, F. G. Quality of 'Ponkan' mandarin fruits using alternative coatings and application of UV-C radiation. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e2211225292, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25292. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25292>. Acesso em: 10 out. 2022.

DETONI, Alessandra Maria; HERZOG, Neuza Francisca Michelin; OHLAND, Tatiane; KOTZ, Tailene; CLEMENTE, Edmar. Influência do sol nas características físicas e químicas da tangerina 'Ponkan' cultivada no oeste do Paraná. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 33, n. 2, p. 624-628, abr. 2009. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542009000200041>. Acesso em: 10 out. 2022.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nation. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E> Acesso em: 21 out. 2022.

FULLER, K. **Active lifestyles**: plant Q&A, 2001. Disponível em (<http://www.staugustine.com>). Acesso em: 01 out. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de tangerina**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/produçãogropecuaria/tangerina/br>. Acesso em: 11 out. 2022.

JAYAPRAKASHA, G. K.; PATIL, B. S. In vitro evaluation of the antioxidant activities in fruit extracts from citron and blood orange. **Food Chemistry**, v. 101, n. 1, p. 410-418, 2007.

KRABBENBORG, D. J. **Efeito da polinização cruzada no número de sementes dos frutos de ponkan gold rbc**. 2022, 31 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso), Engenharia Agrônômica – CCA – UFSCar, Araras, 2022.

MOREIRA, Rodrigo Amato; RAMOS, José Darlan; SILVA, Fábio Oseias dos Reis; MENEZES, Thatiane Padilha de; MELO, Paulo César de. Calcified seaweed associated with chemical thinning in production and quality of Ponkan mandarins. **Citrus Research & Technology**, [S.L.], v. 33, n. 2, p. 81-90, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/2236-3122.20120010>. Acesso em: 10 nov. 2022.

PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J.O.; STUCHI, E.S.; CARDOSO, S.A.B. Variedades de copas de citros. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico/Fundag, 2005.

RAGA, Adalton; SOUZA FILHO, Miguel Francisco de. **Manual de moscas-das-frutas**: medidas para o controle. Araraquara: Fundecitrus, 2021. 33 p. Disponível em: [http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/733/1/Manual\\_Mosca-das-Frutas.pdf](http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/733/1/Manual_Mosca-das-Frutas.pdf). Acesso em: 10 nov. 2022.

SANT'ANNA, Bruno Lima. **Efeito do biofertilizante Agrobio na produção de tangerina ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) em pomar SAT no município de Piraúba-MG**. 2021, 71 f. (Dissertação), Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2021.

SILVA, S. R.; GIRARDI, E. A.; SANTOS, M. G.; CANTUARIAS-AVILÉS, T. E. E.; STUCHI, E.S. Desenvolvimento, produção e qualidade de frutos de seleções de tangerineira Clementina sob clima subtropical no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.40, n.4, p.1-10, 2018. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/0100-29452018051>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SIQUEIRA, Airla Carla Pires de. **Perfil volátil das tangerinas murcott (*Citrus reticulata* x *Citrus sinensis*) e ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) por SPME e SBSE**. 2019, 76 f. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

SOUZA, M.C.; STUCHI, E.S.; GOES, A. Evaluation of tangerine hybrid resistance to *Alternaria alternata*. **Scientia Horticulturae**, v.123, n.1, p.1 -4, December 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423809003537>. Acesso em: 10 nov. 2022.