



## Termofosfato e Cobertura Morta na Produtividade e Qualidade de Frutíferas Cultivadas na Alta Paulista

*Maurício Dominguez Nasser<sup>1</sup>; Rafael Marangoni Montes<sup>2</sup>; Carolina Bugalho Kohori<sup>3</sup>; Maria Carolina Diniz Montagnoli<sup>4</sup>; Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto<sup>5</sup>*

✉ [fernanda.furlaneto@sp.gov.br](mailto:fernanda.furlaneto@sp.gov.br)

1. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Adamantina, SP - Brasil.

2. Yoorin Fertilizantes Ind. Com Ltda/Mineração Curimbaba Ltda, Uberlândia, MG - Brasil.

3. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável, Parapuã, SP - Brasil.

4. Estância Esperança, Bairro Paturi, Irapuru, SP - Brasil.

5. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Marília, SP - Brasil.

---

**Histórico do Artigo:** O autor detém os direitos autorais deste artigo.

Recebido em: 21 de outubro de 2020      Aceito em: 07 de junho de 2021      Publicado em: 31 de dezembro de 2021

---

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o termofosfato e cobertura morta na produtividade e qualidade de frutíferas cultivadas na Alta Paulista. Os experimentos foram conduzidos em pomares comerciais de aceroleira, goiabeira e lima ácida "Tahiti". Os tratamentos foram 1- Testemunha (T), 2- Testemunha mais cobertura morta (CM), sendo a palhada direcionada sob a copa da frutífera, 3- Testemunha com cobertura morta e aplicação do termofosfato Yoorin®, e 4- Testemunha com aplicação de Yoorin®. Utilizou-se delineamento experimental em blocos, com 4 tratamentos e 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância para o Teste F, e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância. Visualizando o fator econômico e a dinâmica de gestão da produção dessas frutas, deve-se atentar que o termofosfato ao ser aplicado uma vez por safra, carrega na sua composição diversos nutrientes, o que pode favorecer o produtor rural a diminuir o gasto com operações complementares de aplicação de calcário, e adubações foliares com micronutrientes. A palhada favoreceu a diminuição da temperatura do solo, sem interferir na produção de frutos, podendo ainda beneficiar o controle de plantas invasoras, e diminuir a necessidade de irrigação complementar no pomar. Concluiu-se que o uso do termofosfato e a cobertura morta não alteram de forma significativa a produtividade e qualidade da acerola, goiaba e lima ácida "Tahiti". A temperatura do solo diminui com uso da cobertura morta feita de braquiária na projeção da copa dos pomares de goiaba e lima ácida "Tahiti".

**Palavras-chave:** Fruticultura, Adubação de Solo, Nutrição de Plantas, Sistema de Produção.

---

## Thermophosphate and Mulch in the Productivity and Quality of Fruit Trees Cultivated in Alta Paulista

**Abstract:** The objective was to evaluate the thermophosphate associated with mulch in the productivity and quality of fruit grown in Alta Paulista. The experiments were conducted in commercial orchards of acerola, guava and acid lime "Tahiti". The treatments were 1- Witness (T), 2- Witness plus mulch (CM), the straw being directed under the canopy of the fruit, 3- Witness with mulch and application of the thermophosphate Yoorin®, and 4- Witness with application of Yoorin®. An experimental block design was used, with 4 treatments and 5 repetitions. The data were subjected to analysis of variance for the F Test, and the means compared by the Tukey Test at the 5% level of significance. Visualizing the economic factor and the management dynamics of the production of these fruits, it should be noted that the thermophosphate when applied once per harvest, carries in its composition several nutrients, which can favor the rural producer to reduce the expense with complementary operations limestone application, and foliar fertilizations with micronutrients. The straw favored the decrease of the temperature of the soil, without interfering in the production of fruits, being able to still benefit the control of invasive plants, and to diminish the necessity of complementary irrigation in the orchard. It was concluded that the use of thermophosphate and mulch do not significantly alter the productivity and quality of acerola, guava and acid lime "Tahiti". The soil temperature decreases with the use of mulch made of brachiaria in the projection of the canopy of the guava and "Tahiti" acid lime orchards.

**Keywords:** Fruit Growing, Soil Fertilization, Plant Nutrition, Production System.

---

## Termofosfato y Mantillo en la Productividad y Calidad de Arboles Frutales Cultivados en Alta Paulista

**Resumen:** El objetivo fue evaluar el termofosfato asociado al mulchen la productividad y calidad de frutos cultivados en Alta Paulista. Los experimentos se realizaron en huertos comerciales de acerola, guayaba y cal ácida 'Tahiti'. Los tratamientos fueron 1- Testigo (T), 2- Testigo más mantillo (CM), dirigiendo la paja bajo El dosel de la fruta, 3- Testigo com mantillo y aplicación Del termofosfato Yoorin®, y 4- Testigo Yoorin®. Se utilizo um diseño de bloques experimental, con 4 tratamientos y 5 repeticiones. Los datos se sometieron a análisis de varianza para la prueba F, y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey al nivel de significância del 5%. Visualizando el factor económico y la dinámica de manejo de la producción de estos frutos, cabe señalar que el termofosfato cuando se aplica una vez por cosecha, lleva em su composición varios nutrientes, lo que puede favorecer al productor rural al reducir el gasto com operaciones complementarias de aplicación de piedracaliza y fertilizaciones foliares con micronutrientes. La paja favoreció la disminución de la temperatura del suelo, sin interferir em la producción de frutos, pudiendo aún beneficiar el control de plantas invasoras, y disminuir la necesidad de riego complementário em el huerto. Se concluyó que el uso de termofosfato y mantillo no altera significativamente la productividad y calidad de acerola, guayaba y cal ácida "Tahiti". La temperatura del suelo disminuye con el uso de mantillo hecho de brachiaria em la proyección del dosel de los huertos de guayaba y cal ácida "Tahiti".

**Palabras clave:** Fruticultura, Fertilización del Suelo, Nutrición Vegetal, Sistema de Producción.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a oeste do estado de São Paulo, a região da Alta Paulista se destaca na produção de frutas, porém os solos da região, de modo geral, apresentam textura arenosa, sujeitos a lixiviação de nutrientes, o que pode resultar em baixa fertilidade (SANTOS *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2020).

A adição de fertilizantes no solo faz-se necessária e pode ser considerado um dos insumos que mais agrega benefícios agrônômicos na fruticultura. Nesse contexto, o termofosfato magnésiano, também chamado de Yoorin®, apresenta característica alcalina, contendo 25% de CaO e 11% de MgO na forma de silicato, fornecendo cálcio (Ca) e magnésio (Mg) no solo, elevando a soma de bases (SB), e por consequência a saturação por bases (V%). O Yoorin®, também, contém SiO<sub>2</sub> (dióxido de silício), considerado nutriente benéfico, pois favorece a absorção do fósforo aplicado ao solo, e atua no aumento do pH do solo devido estar na forma CaSiO<sub>3</sub> ou silicato de cálcio (GALINDO-LOPEZ *et al.*, 2018; YOORIN, 2020).

Esse fator torna-se relevante em áreas remotas ou em culturas exigentes em Ca e Mg como as frutíferas (citros, goiabeira, aceroleira, mangueira, bananeira, maracujazeiro, videira e outras). (PLAXTON; LAMBERS, 2015; ROZANE *et al.*, 2017).

Nesse estudo utilizou-se o termofosfato Yoorin® Master 1 por ser fonte de vários nutrientes em um só produto, ser indicado para fruticultura, apresentar facilidade na aquisição em comércio local e pelo manejo simples. Destaca-se, ainda, que além de macronutrientes na

formulação, também é fonte de micronutrientes tais como zinco, boro, cobre e manganês que são essenciais para o ciclo da planta (Y00RIN, 2020).

Associado ao fertilizante, o uso da cobertura morta busca aumentar a fertilidade do solo tropical atuando em fatores como matéria orgânica do solo, enraizamento das plantas frutíferas em profundidade, cobertura do solo e diversidade biológica. Essas ações, em longo prazo, podem elevar o uso racional da água, diminuir a incidência de pragas e doenças do solo, aumentar a eficiência de fertilizantes, e incentivar a aquisição de novos implementos agrícolas tais como roçadoras ecológicas já disponíveis no agronegócio, porém pouco utilizadas pelos produtores rurais da Alta Paulista.

Esse implemento possui tecnologia que possibilita direcionar a fitomassa produzida na entrelinha de pomar comercial para a projeção da copa das plantas, transformando esse mato roçado em cobertura morta próximo ao sistema radicular das frutíferas.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o termofosfato associado com cobertura morta na produtividade e qualidade de frutíferas (acerola, goiaba e lima ácida “Tahiti”), cultivadas na região da Alta Paulista.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em pomares comerciais de aceroleira *Malpighia emarginata* Sessé e Mociño ex DC, cultivar (cv) Olivier localizado no município de Irapuru, São Paulo (21° 33'S, 51° 20'W e 432 m de altitude), população de 416 plantas ha<sup>-1</sup> (espaçamento de plantio: 6 x 4 m); goiabeira *Psidium guajava* L. cv. Pedro Sato localizado em Adamantina-SP (21° 44'S, 51° 06'W e 403 m de altitude), com 666 plantas ha<sup>-1</sup> (espaçamento de plantio: 5 x 3 m); e lima ácida “Tahiti” [*Citrus latifolia* (Yu.Tanka) Tanaka] em Junqueirópolis-SP (21° 24'S, 51° 26'W e 393 m de altitude); com 595 plantas ha<sup>-1</sup> (espaçamento de plantio: 6 x 2,80 m).

Segundo Koppen, o clima da região Alta Paulista é classificado como Cwa, sendo o verão a estação chuvosa, e o inverno a estação seca. A média de precipitação anual é 1300 mm e temperatura de 22°C, sendo janeiro a média do mês mais quente (26°C), e junho o mais frio com 17°C (Cavichioli *et al.* 2018). O histórico da área da região é baseado no esgotamento de solos provenientes principalmente da cultura do café, algodão, pastagens para bovinocultura e cultivo de amendoim (PINTO *et al.*, 2012).

Antes da aplicação dos tratamentos, os resultados da análise química do solo (0-20 cm de profundidade) nas áreas seguem na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores da análise química de solo em cada pomar comercial.

Atributos químicos do solo	Pomar de acerola	Pomar de goiaba	Pomar de lima ácida "Tahiti"
pH (CaCl <sub>2</sub> )	5,7	4,9	4,9
M.O. (g dm <sup>-3</sup> )	10	10	9
P <sub>resina</sub> (mg dm <sup>-3</sup> )	44	111	42
H + Al (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	13	18	16
K (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3	5,5	2,1
Ca (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	25	32	12
Mg (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	9	7	3
S (mg dm <sup>-3</sup> )	2	49	3
SB (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	37	44,5	17,1
CTC (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	50	62,5	33,1
V%	76	71	52
Fe (mg dm <sup>-3</sup> )	34,1	30,4	17
Mn (mg dm <sup>-3</sup> )	7,7	16,6	10,6
Zn (mg dm <sup>-3</sup> )	1,2	6,2	1,5
Cu (mg dm <sup>-3</sup> )	1,1	4,6	1,4
B (mg dm <sup>-3</sup> )	0,15	1,09	0,06

Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

Os tratamentos aplicados foram 1- Testemunha (T), ou o manejo realizado normalmente pelo produtor rural, 2- Testemunha mais a cobertura morta (CM), sendo a palhada direcionada sob a copa da frutífera, 3- Testemunha com cobertura morta e aplicação do Yoorin<sup>®</sup>, nesse caso o fertilizante foi aplicado sobre a cobertura morta já localizada sob a copa da planta, e 4- Testemunha com aplicação de Yoorin<sup>®</sup> diretamente no solo. Adotou-se delineamento experimental em blocos ao acaso, sendo 4 tratamentos com 5 repetições.

Com relação ao manejo da palhada dos tratamentos, foi implantada a braquiária *Urochloa ruziziensis* ou *Brachiaria ruziziensis* na entrelinha do pomar. Essa gramínea do gênero *Urochloa* é recomendada para formar palhada em sistema de plantio direto, pois apresenta alta relação Carbono/Nitrogênio em sua composição, e associada às boas concentrações de lignina, favorece período longo de decomposição, e produção de matéria seca significativa (RIBEIRO *et al.*, 2016; MONTAGNER *et al.*, 2017).

Durante a condução do experimento, quando esta forrageira atingiu altura aproximada de 60 cm foi realizado corte utilizando roçadora manual e roçadora mecanizada conforme o que cada produtor possuía em sua propriedade rural. A única diferença é o tempo dessa operação a campo, pois a roçadora mecanizada funciona acoplada ao trator e o serviço é realizado de forma mais rápida que a roçadora manual, que trabalha a gasolina, mas é conduzida pelo homem.

Logo em seguida ao corte, a palhada foi direcionada manualmente da entrelinha para linha de plantio e distribuída sob a copa da planta em camada aproximada de 5 cm, formando a cobertura morta.

Quanto à aplicação do fertilizante Yoorin<sup>®</sup> nos tratamentos 3 e 4, utilizou-se o Yoorin<sup>®</sup> Master 1 com dosagem única para cada frutífera. Na acerola foram 400 kg ha<sup>-1</sup> em janeiro de 2020, 420 kg ha<sup>-1</sup> para goiaba em fevereiro de 2020, e 370 kg ha<sup>-1</sup> na lima ácida “Tahiti” em novembro de 2019. A aplicação foi realizada manualmente nas parcelas experimentais, e no caso dos tratamentos 2 e 3 sempre sobre a cobertura morta.

As doses foram calculadas com base em análises químicas de fertilidade do solo realizadas em cada pomar, antes da condução dos experimentos, em junho de 2019. As adubações e demais tratamentos culturais de cada pomar seguiram as recomendações de Raij *et al.* (1997), Aguiar *et al.* (2014), e Tagliavini *et al.* (2016).

Na estimativa da produtividade de cada pomar avaliou-se quatro colheitas de acerola, quatro de goiaba e três de lima ácida “Tahiti”, durante o período de dezembro de 2019 a abril de 2020. Logo após cada colheita foi mensurada a produtividade, em t ha<sup>-1</sup>, baseando-se na produção acumulada de 30 colheitas para acerola, 20 colheitas para goiaba e no mínimo 6 colheitas para lima ácida “Tahiti”, seguindo recomendações de Villa *et al.* (2017) e Martins *et al.* (2020), bem como experiência pessoal e relato dos produtores das frutas envolvidos na pesquisa.

Em termos de qualidade, mediu-se diâmetro e altura dos frutos em mm, com paquímetro digital; massa média dos frutos em g utilizando balança digital com precisão de 1g, sendo 30 frutos por parcela para acerola, e no mínimo 4 frutos por parcela em goiaba e lima ácida “Tahiti”. A partir das amostras dos frutos por parcela citadas acima, encontrou-se o rendimento de polpa (%) por extração em centrífuga, e em seguida os sólidos solúveis (°Brix), através de refratômetro portátil Lorben<sup>®</sup> modelo GT427.

Com dados de rendimento de polpa e sólidos solúveis, calculou-se o índice tecnológico, ou seja,  $IT = (\% \text{ polpa} \times \text{°Brix}) / 100$ , esse indicador está relacionado à qualidade do fruto no processamento industrial, e quanto maior esse índice nos frutos, mais desejável é para

agroindústria, pois aumenta o rendimento industrial e a concentração de sólidos solúveis (NOGUEIRA *et al.*, 2020).

No caso da goiaba, com destino para o mercado *in natura*, analisou-se, também, a aparência visual através de notas de 1 a 5 realizado por três pessoas. Os avaliadores classificaram da seguinte forma: nota 1 = péssima, nota 2 = regular ou inferior, 3 = aceitável, 4 = boa aparência e 5 = muito boa ou excelente.

Visando aferir a influência da cobertura morta depositada sobre a superfície do solo nos pomares, verificou-se a temperatura do solo a 3 cm de profundidade a partir das 14 h, sendo 6 leituras durante o período de março a maio de 2020, posicionadas na projeção da copa das frutíferas.

Os dados foram submetidos à análise de variância para o Teste F, e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância. Nas tabelas apresentadas no trabalho, as médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. “NS” refere-se a não significativo a 5% pelo teste F. Na análise e cálculos estatísticos utilizou-se o programa SISVAR 5.3 (SILVA; SANTOS, 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se na tabela 2 que não houve diferença significativa estatisticamente, porém em números absolutos, nota-se maior produtividade de acerola quando se aplicou o fertilizante Yoorin<sup>®</sup>, com aumento de 10% (aproximadamente 8 t ha<sup>-1</sup>), em relação ao tratamento testemunha ou manejo realizado de forma tradicional pelo produtor de acerola. Essa quantia pagaria a aplicação do fertilizante (aproximadamente R\$800,00, mais o custo de mão-de-obra para aplicação manual). Proporcionou, ainda, significativa rentabilidade, pois o preço pago ao produtor pelo quilo da acerola foi R\$1,35 (AGRIANUAL, 2019), que multiplicado por 8000 kg resultou em R\$ 10.800,00 de receita bruta adicional a produtividade da testemunha. Insta frisar, também, que o aumento de produtividade não prejudicou a qualidade dos frutos de acerola.

**Tabela 2.** Parâmetros físicos, índice tecnológico e temperatura do solo, referente ao experimento com acerola cv. Olivier, Irapuru/SP, 2020.

Tratamentos	Diâmetro frutos (mm)	Altura frutos (mm)	Massa média frutos (g)	Produtividade 30 colheitas (t ha <sup>-1</sup> )
Testemunha (T)	24,65 a	20,80 a	7,70 a	82,15 a
T + Cobertura Morta (CM)	24,78 a	20,92 a	7,78 a	75,85 a

T + CM + Yoorin®	24,28 a	20,13 a	7,39 a	88,24 a
T + Yoorin®	24,40 a	20,23 a	7,37 a	90,08 a
Média geral	24,53	20,52	7,56	84,08
F	1,08 <sup>ns</sup>	3,38 <sup>ns</sup>	1,66 <sup>ns</sup>	1,14 <sup>ns</sup>
CV (%)	24,53	4,31	4,84	16,04
<b>Tratamentos</b>	<b>Rendimento de polpa (%)</b>	<b>Sólidos solúveis (°Brix)</b>	<b>Índice Tecnológico</b>	<b>Temperatura do solo 3 cm prof. (°C)</b>
Testemunha (T)	60,85 a	6,99 a	4,25 a	32,73 a
T + Cobertura morta (CM)	60,23 a	6,95 a	4,19 a	31,99 a
T + CM + Yoorin®	60,23 a	6,99 a	4,21 a	32,18 a
T + Yoorin®	59,55 a	6,77 a	4,02 a	33,34 a
Média geral	60,22	6,93	4,17	32,56
F	0,21 <sup>ns</sup>	2,36 <sup>ns</sup>	2,17 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>
CV (%)	4,27	2,28	3,63	3,46

Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

A cobertura morta não influenciou a temperatura do solo a 3 cm de profundidade (Tabela 2). Fato este decorre provavelmente por essa palhada ainda estar em início de formação, bem como pelo espaçamento utilizado no pomar de acerola e a característica da própria planta de formar grande volume de folhas. Inicialmente, a fitomassa de *U. ruziziensis* produzida na entrelinha não foi suficiente para diminuir significativamente a temperatura do solo na projeção da copa das plantas (FURLANETO; NASSER, 2015). A palhada sem o uso do Yoorin® atingiu o valor mais baixo de produtividade, isso pode ter relação com a decomposição lenta da biomassa que não mineralizou todo o nitrogênio disponível, além do período de avaliação dos tratamentos que foi curto para essa frutífera tropical.

Na tabela 3, pela análise estatística, os resultados de produtividade e qualidade da goiaba cv. Pedro Sato foram estatisticamente semelhantes aos da acerola. Em valores numéricos, notou-se maior produtividade de goiaba quando se aplicou o fertilizante Yoorin®, com aumento de 20% (aproximadamente 2 t ha<sup>-1</sup>), sem afetar a qualidade dos frutos. Não se observou diferença significativa em relação à aparência visual da fruta, que pela média geral de nota igual a 3,90, os frutos praticamente apresentaram boa aparência visual.

Na temperatura do solo, houve diferença significativa nos tratamentos 2 e 3 que possuíam cobertura morta sob a copa das plantas, em relação aos tratamentos sem palhada, 1 e 4. Isso pode ser explicado, pelo fato de a goiabeira cv. Pedro Sato apresentar copa mais ereta e menos quantidade de folhas quando comparada com aceroleira cv. Olivier, que possui arquitetura de copa mais globular e folhas com disposição mais adensada (PALHARINI *et al.*, 2016).



A goiabeira por ter hábito de crescimento vertical exige poda para facilitar colheita e tratos culturais. Estes valores de temperatura sem cobertura morta, também foram próximos aos relatados por Nasser *et al.* (2020) quando compararam o município de Adamantina/SP com Monte Alegre do Sul/SP.

**Tabela 3.** Parâmetros físicos, índice tecnológico e temperatura do solo, referente ao experimento com goiaba cv. Pedro Sato, Junqueirópolis/SP, 2020.

Tratamentos	Diâmetro frutos (mm)	Altura frutos (mm)	Massa média frutos (g)	Produtividade 20 colheitas (t ha <sup>-1</sup> )
Testemunha (T)	61,55 a	76,49 a	147,29 a	11,41 a
T + Cobertura morta (CM)	61,07 a	72,96 a	137,80 a	9,86 a
T + CM + Yoorin <sup>®</sup>	60,88 a	74,93 a	141,34 a	11,64 a
T + Yoorin <sup>®</sup>	63,71 a	78,65 a	163,81 a	13,64 a
Média geral	61,80	75,76	147,56	11,64
F	1,47 <sup>ns</sup>	1,10 <sup>ns</sup>	1,69 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>
CV (%)	3,90	6,79	13,43	49,37
Tratamentos	Sólidos solúveis (°Brix)	Aparência Visual (Nota 1 a 5)	Temperatura do solo 3 cm prof. (°C)	
Testemunha (T)	12,37 a	3,52 a	32,73 b	
T + Cobertura morta (CM)	12,92 a	4,11 a	28,04 a	
T + CM + Yoorin <sup>®</sup>	12,27 a	3,83 a	28,11 a	
T + Yoorin <sup>®</sup>	12,89 a	4,13 a	31,97 b	
Média geral	12,61	3,90	30,21	
F	0,20 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	32,11**	
CV (%)	13,59	22,09	3,25	

Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

Estatisticamente, observou-se na tabela 4 que os valores médios da produção de frutos de lima ácida “Tahiti” por área, e a qualidade foram próximos aos demais resultados relatados acima nas tabelas 1 e 2, com exceção do rendimento de polpa e da temperatura do solo a 3 cm de profundidade. Na temperatura, os resultados foram os mesmos observados na goiaba, demonstrando que a palhada favoreceu a diminuição da temperatura do solo, sem interferir significativamente na produção de frutos, podendo ainda beneficiar o controle de plantas invasoras, e diminuir a necessidade de irrigação complementar no pomar.

Em valores absolutos, o uso do Yoorin<sup>®</sup> sem a cobertura morta foi maior que o fertilizante associado à palhada, porém é importante ressaltar, que no caso do presente trabalho, a aplicação desse insumo no tratamento 3 não foi diretamente no solo, o que pode ter diminuído sua disponibilidade e absorção pelas raízes da planta. Destaca-se que esse tipo de manejo demanda mais estudos por períodos mais longos de avaliação a campo. De modo geral,



os resultados de produtividade e qualidade são semelhantes aos encontrados por Villa *et al.* (2017) e Brito *et al.* (2017).

**Tabela 4.** Parâmetros físicos, índice tecnológico e temperatura do solo, referente ao experimento com lima ácida “Tahiti”, Adamantina/SP, maio de 2020.

Tratamentos	Diâmetro frutos (mm)	Altura frutos (mm)	Massa média frutos (g)	Produtividade 6 colheitas (t ha <sup>-1</sup> )
Testemunha (T)	53,36 a <sup>1</sup>	57,38 a	89,56 a	8,87 a
T + Cobertura morta (CM)	49,86 a	57,41 a	88,11 a	11,00 a
T + CM + Yoorin <sup>®</sup>	52,57 a	56,88 a	87,33 a	8,81 a
T + Yoorin <sup>®</sup>	52,94 a	57,10 a	88,25 a	10,00 a
Média geral	52,18	57,19	88,31	9,67
F	0,78 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	1,24 <sup>ns</sup>
CV (%)	7,63	1,79	4,70	21,75
Tratamentos	Rendimento de polpa (%)	Sólidos solúveis (°Brix)	Índice Tecnológico	Temperatura do solo 3cm prof. (°C)
Testemunha (T)	53,04 ab	7,43 a	3,93 a	29,86 b
T + Cobertura morta (CM)	53,45 a	7,32 a	3,91 a	26,70 a
T + CM + Yoorin <sup>®</sup>	51,00 b	7,39 a	3,77 a	26,58 a
T + Yoorin <sup>®</sup>	52,40 ab	7,37 a	3,85 a	30,55 b
Média geral	52,47	7,38	3,87	28,42
F	3,82*	0,31 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	31,99**
CV (%)	2,34	2,57	4,15	2,89

Fonte: Elaborada pelos autores, 2020.

Conforme observado na produtividade das três frutíferas, notou-se que o termofosfato não alterou de forma significativa os resultados. Porém visualizando o fator econômico e a dinâmica de gestão da produção dessas frutas ao longo do ano-safra deve-se atentar que esse fertilizante ao ser aplicado uma vez por safra, carrega na sua composição diversos nutrientes (fósforo, cálcio, magnésio, boro, zinco, cobre e manganês), o que pode favorecer o produtor rural a diminuir o gasto com operações complementares de aplicação de calcário (fonte de cálcio e magnésio), e adubações foliares com micronutrientes (boro, zinco, cobre e manganês).

## CONCLUSÕES

Conforme as condições impostas no presente trabalho conclui-se que na cultura da acerola, o termofosfato e a cobertura morta não influenciam na produtividade, e nas características de qualidade dos frutos tais como diâmetro, altura, massa média, rendimento de polpa, sólidos solúveis e índice tecnológico. A temperatura do solo na projeção da copa desse

## Termofosfato e Cobertura Morta na Produtividade e Qualidade de Frutíferas Cultivadas na Alta Paulista

pomar não foi modificada pela presença da palhada de braquiária ou da cobertura morta aplicada sobre o solo.

Na cultura da goiaba, o uso do termofosfato e cobertura morta também não alteram de forma significativa a produtividade e qualidade dos frutos. Porém a temperatura do solo diminui com a presença da cobertura morta.

O termofosfato e a cobertura morta no pomar de lima ácida “Tahiti” não altera a produtividade e a qualidade dos frutos quando comparado ao sistema de produção já adotado pelo produtor. O termofosfato associado com a cobertura morta prejudica o rendimento de polpa da lima ácida “Tahiti”. A presença de cobertura morta na projeção da copa dessa frutífera diminui a temperatura do solo.

### AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial aos pesquisadores Maurício Dominguez Nasser Rafael Marangoni Montes, Carolina Bugalho Kohori, Maria Carolina Diniz Montagnoli que participaram da coleta dos dados no campo, aplicação dos tratamentos e apoio na elaboração do artigo. Como as análises foram realizadas em 3 culturas ao mesmo tempo e em locais diversos, a atuação de todos foi primordial para desenvolvimento da pesquisa.

A tabulação dos dados, análise dos resultados, revisão bibliográfica e redação do trabalho contou com a participação efetiva dos pesquisadores Maurício Dominguez Nasser e Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Frutas**. São Paulo: Agra FNP Pesquisas, 2019. 482p.

AGUIAR, A. T. E. *et al.* **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, p. 159-161, 2014. (Boletim IAC, n.º 200). Disponível em: [file:///C:/Users/user10/Downloads/boletim200\\_iac.pdf](file:///C:/Users/user10/Downloads/boletim200_iac.pdf). Acesso em: 22 mai. 2020.

BRITO, K. D. *et al.* Estudo experimental do limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka): composição físico-química e de minerais da polpa in natura e do resíduo albedo. **Principia**. João Pessoa, v. 1, n. 37, p. 64-70, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/1298/778>. Acesso em: 08 out. 2020.

CAVICHIOLO, J. C.; NASSER, M. D.; VITORINO, R. A. Sobrevivência e desempenho produtivo de maracujazeiro amarelo enxertado por encostia com raiz dupla. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v.16, n.1, p. 25-30, 2018.

COSTA, A. C. S. *et al.* Contribution of the chemical and mineralogical properties of sandy-loam tropical soils to the cation exchange capacity. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.44, p.1-18, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbcs/v44/1806-9657-rbcs-44-e0200019.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

FURLANETO, F. P. B.; NASSER, M. Panorama da cultura da acerola no Estado de São Paulo. **Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v.12, n.1, p. 1-6, 2015. Disponível em: <http://www.aptaaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2015/1637>. Acesso em: 22 set. 2020.

GALINDO-LOPEZ, F. *et al.* Evaluación de un termofosfato en el crecimiento y producción de fresa. **Revista Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales**, Bogotá, v. 21, n. 1, p. 61-69, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v21n1/0123-4226-rudca-21-01-00061.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.

MARTINS, A. N. *et al.* Desempenho de cultivares de goiabeiras em ambientes irrigado e sequeiro. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 16, n.2, p. 82-89, 2020. Disponível em: <http://journal.unoeste.br/index.php/ca/article/view/3159/2971>. Acesso em: 04 out. 2020.

MONTAGNER, A. E. A. *et al.* **Comportamento produtivo de cultivares forrageiras em função do sombreamento no cerrado**. Macapá: Embrapa Amapá, 2017. 22 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 99). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/doc/108371>. Acesso em: 29 set. 2020.

NASSER, M. D. *et al.* Soil temperature and agronomic implications in two regions of the state of São Paulo, Brazil. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.19, n.1, p.12-17, 2020. Disponível em: <http://e-vestiga.unoeste.br/index.php/scientiaagraria/article/22578>. Acesso em: 21 set. 2020.

NOGUEIRA, A. M. P. *et al.* Avaliação físico-química e legislação brasileira de polpas, sucos tropicais e néctares de goiaba comerciais. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 35 n. 1 p. 136-142, 2020. Disponível em: <http://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/2607>. Acesso em: 18 out. 2020.

PALHARINI, M. C. A. *et al.* Qualidade de goiabas “Pedro Sato” em função de tratamentos alternativos em pós-colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 1, p. 129-140, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbf/v38n1/0100-2945-rbf-38-1-129.pdf>. Acesso em: 08 set. 2020.

PINTO, L. de B. *et al.* Aspectos Históricos e Organizacionais da Agricultura Familiar no Desenvolvimento da Região Nova Alta Paulista. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 8, n. 2, p. 130-150, 2012. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/670>. Acesso em: 12 mai. 2021.

PLAXTON, W.; LAMBERS, H. **Phosphorus metabolism in plants**. Chichester: Wiley Blackwell, 2015. 476p.

RAIJ, B. V. *et al.* **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100). Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/boletim100.php#atualizacao>. Acesso em: 14 out. 2020.

RIBEIRO, T. B. *et al.* Características forrageiras de algumas gramíneas do gênero *Brachiaria* - revisão de literatura. **Nutri Time**, v. 13, n. 4, p. 4773- 4780, 2016. Disponível em: [http://nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/Artigo6.pdf](http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo6.pdf). Acesso em: 12 out. 2020.

ROZANE, D. E. *et al.* Manejo da fertilidade do solo em pomares de frutíferas. **Informações Agronômicas (IPNI) - Programa Brasil**, Canadá, n. 160, p. 16-29, 2017. Disponível em: <http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/Page16-29-160.pdf>. Acesso em: 14 out. 2020.

SANTOS H. G. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 355p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>. Acesso em: 16 out. 2010.

SILVA, N. N.; SANTOS, E. N. F. Tutorial de utilização do Sisvar. **Boletim Técnico IFTM**, Uberaba, ano 4, n.1, p. 22-25, 2018. Disponível em: <http://periodicos.iftm.edu.br/index.php/boletimiftm/article/view/362/362>. Acesso em: 20 out. 2020.

TAGLIAVINI, M. *et al.* La fertilizzazione dei sistemi frutticoli. In: GRIGNANI, c. (Ed.) **Fertilizzazione sostenibile**. Bologna: Edagricole-New Business Media, 2016. P. 391-416.

## Termofosfato e Cobertura Morta na Produtividade e Qualidade de Frutíferas Cultivadas na Alta Paulista

VILLA, F. *et al.* Produtividade e fenologia de lima ácida Tahiti em região subtropical de baixa altitude do Paraná. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.16, n.2, p.171-178, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v16nlp171-178>. Acesso em: 09 out. 2020.

YOORIN. **Yoorin Fertilizantes**. Poços de Caldas: Grupo Curimbaba. 2020. 2p. (Ficha Técnica). Disponível em: <http://www.yoorin.com.br/pt/produtos/oorin>. Acesso em: 16 out. 2020.