



INFLUÊNCIA DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS FOSFATADOS SOBRE O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE MORANGO (*Fragaria x ananassa* Duch.)

Priscila Kelly Barroso Farnezi¹, Letícia Lopes de Oliveira¹, Levy Tadin Sardinha¹, André Cabral França¹, Caroline Maíra Miranda Machado¹, Leandro Alves Macedo^{2*}

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM, Departamento de Ciências Agrárias, Campus JK, Rodovia MGT-367, Km 583, nº 5.000, Alto da Jacuba, Diamantina-MG, CEP 39100-000, Brasil.

² Universidade Federal de Viçosa-UFV, Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Av. Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa-MG, CEP 36570-900, Brasil.

*Autor para correspondência: Leandro Alves Macedo, alvesleandro37@gmail.com

RESUMO: O morango é considerado um fruto de pequeno tamanho, sendo muito consumido na forma *in natura* ou processada, sendo comercializado com excelentes cotações durante o ano todo. Visando o aumento da produtividade do morango e também o aumento da eficiência dos fertilizantes fosfatados, novas tecnologias para adubação vêm sendo testadas, destacando os fertilizantes organominerais, provenientes da mistura de fertilizantes minerais e orgânicos. Assim sendo, este trabalho objetivou avaliar a produção de cultivares de morango adubados com fertilizantes fosfatados. O experimento foi realizado entre os meses de maio a outubro de 2019 sob cultivo protegido em vasos. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco tratamentos compostos por fertilizantes (organomineral peletizado 07-30-00, organomineral granulado 07-30-00, MAP, superfosfato simples e ausência de adubação) e duas cultivares de morango (San Andreas e Monterrey) com quatro repetições. O solo utilizado foi caracterizado como Latossolo amarelo distrófico de textura franco argilo-siltosa. Aos 120 dias após o transplante, iniciaram as colheitas dos frutos sendo avaliadas as características físicas (número total, massa média total, peso total), perda de água dos frutos e massa seca da parte aérea e raízes. Os fertilizantes organominerais peletizado e farelado promoveram o maior desempenho para todas as variáveis avaliadas, produzindo maior quantidade de frutos e maior acúmulo de matéria seca de parte aérea e raiz das plantas de morangueiro. Com isso, podemos concluir que a adubação organomineral foi eficiente, proporcionando melhor crescimento e produção de frutos do morangueiro, sendo os resultados mais expressivos para a cultivar San Andreas.

PALAVRAS CHAVE: Adubação, Eficiência, Liberação Lenta.

INFLUENCE OF PHOSPHATE ORGANOMINERAL FERTILIZERS ON STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa* Duch.) GROWTH AND PRODUCTION

ABSTRACT: Strawberry is considered a small-sized fruit, being widely consumed in fresh or processed form, being marketed with excellent prices throughout the year. Aiming at increasing strawberry productivity and also increasing the efficiency of phosphate fertilizers, new technologies for fertilization have been tested, highlighting organomineral fertilizers, derived from the mixture of mineral and organic fertilizers. Therefore, this work aimed to evaluate the production of strawberry cultivars fertilized with phosphate fertilizers. The experiment was carried out between May and October 2019 under protected cultivation in pots. A randomized block design was used, with five treatments consisting of fertilizers (pelletized organomineral 07-30-00, granulated organomineral 07-30-00, MAP, simple superphosphate and no fertilizer) and two strawberry cultivars (San Andreas and Monterrey) with four repetitions. The soil used was characterized as a dystrophic yellow Latosol with a clayey-silty loam texture. At 120 days after transplanting, fruit harvesting began, evaluating physical characteristics (total number, average total mass, total weight), fruit water loss and shoot and root dry mass. Pelleted and bran organomineral fertilizers promoted the best performance for all evaluated variables, producing a greater amount of fruit and

greater accumulation of dry matter in shoots and roots of strawberry plants. With this, we can conclude that the organomineral fertilization was efficient, providing better growth and fruit production of the strawberry, with the most expressive results for the cultivar San Andreas.

KEYWORDS: Fertilization, Efficiency, *Slow-release*

Aceito para publicação em 31/03/2023.

Publicado em 19/06/2023.

INTRODUÇÃO

O morango, *Fragaria x ananassa* Duch, comercializado nos dias de hoje, é um híbrido resultante do cruzamento de duas espécies americanas, ocorrido de maneira natural na França. É uma planta pertencente à família das rosáceas, nativa das regiões de clima temperado da Europa e das Américas (Antunes et al., 2011). No Brasil, o início do seu cultivo se deu por volta do ano de 1950, no estado do Rio Grande do Sul, sendo hoje o terceiro maior produtor do país, atrás dos estados de Minas Gerais que fica no ranking de maior produtor do Brasil, destacando com 60% da produção total (Hortifruti, 2017) e São Paulo.

O cultivo do morango encontra-se em crescente expansão, com destaque para o sul de Minas Gerais onde se concentra as principais cidades produtoras de morangos. A região do Alto Vale do Jequitinhonha tem se tornado uma região com grande potencial, principalmente pelas características ambientais semelhantes às regiões produtoras localizadas em áreas de clima tropical de altitude elevada, com destaque para a região de Datas-MG, onde antes era dominada pelo garimpo, a cultura vem ganhando espaço e tornando-se um importante polo de produção.

O morango pode ser cultivado de diversas formas: no solo, com ou sem mulching, em túneis ou estufas, no sistema hidropônico ou semi-hidropônico (Bortolozzo et al., 2007), sendo o cultivo em solo ainda o mais utilizado devido ao menor custo de implantação.

O cultivo de olerícolas é caracterizado pelo uso intensivo do solo e água, exigindo quantidades elevadas de fertilizantes, podendo representar de 20 a 25% do custo total de produção (Novo et al., 2010), como consequência, o conhecimento dos manejos empregados na cultura como a adubação e seu efeito na nutrição da planta é importante para a utilização de forma racional e eficiente dos fertilizantes.

A fim de melhorar a fertilidade do solo, os adubos minerais são os mais utilizados há vários anos para quase todas as culturas agrícolas. Porém,

os preços dos fertilizantes minerais começaram a subir após a crise energética que ocorreu na década de 1970, e continuam sofrendo altas nos preços, além de perdas dos fertilizantes e impactos gerados ao meio ambiente pelo seu uso indiscriminado (Oliveira et al., 2014). Como alternativa para solucionar tais problemas enfrentados pelos fertilizantes minerais, surge os fertilizantes de liberação lenta. Esses fertilizantes consistem na liberação gradual dos nutrientes para as plantas, atrasando a disponibilidade inicial dos nutrientes por meio de diferentes mecanismos, com a finalidade de ofertar para as culturas por maior período de tempo e otimizar a absorção pelas plantas, reduzindo perdas (Zavaschi et al., 2014).

O fertilizante organomineral é resultado da mistura de fertilizantes minerais e orgânicos, onde o objetivo é aumentar o teor de nutrientes dos materiais orgânicos e a eficiência dos fertilizantes minerais (Novais et al., 2007). Estes fertilizantes estão disponíveis no mercado na forma granulada, farelada ou peletizada, possuindo características de liberação lenta, também chamada de *slow-release*, evitando perdas de potássio e nitrogênio por lixiviação e impedindo o contato imediato do fósforo com óxidos presentes no solo, o que reduz substancialmente a perda deste nutriente por adsorção (Aguiar et al., 2021). Sendo assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produção e qualidade pós-colheita de duas cultivares de morango, em função da adubação com fertilizantes fosfatados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os meses de maio a outubro de 2019, em casa de vegetação no setor de cafeicultura do Departamento de Agronomia – DAG, *campus* JK da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, em Diamantina – MG, sob coordenadas geográficas 18°12'01"S, 43°34'20"W a 1400 m de altitude.

Utilizou-se do delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2x5, sendo cinco diferentes tipos de adubações fosfatadas: fosfato monoamônio (MAP) (48% P₂O₅); superfosfato simples (SS) (18% P₂O₅); organomineral peletizado (OMP) (07-30-00); organomineral granulado (OMG) (07-30-00) e ausência de adubação (Testemunha), e duas cultivares de morango, com quatro repetições. Foram utilizados vasos de 10 dm³, sendo os blocos compostos por 10 vasos cada, com uma planta de morangueiro, totalizando 40 vasos.

Foram utilizadas mudas de duas cultivares de morangueiro de dia neutro (San Andreas Chile e

Monterrey), provenientes de matrizes da empresa Mape Frutas Ltda, localizada na cidade de Datas – MG.

De acordo com a análise de solo (Tabela 1) foi necessário realizar a calagem, sendo a quantidade de calcário aplicada determinada pelo método da neutralização do Al e da elevação dos teores de Ca + Mg (Alvarez e Ribeiro, 1999) aplicando 9,5 gramas de calcário dolomítico por vaso de calcário. Os cálculos da adubação fosfatada foram baseados no teor de fósforo apresentado na análise de solo (Tabela 1), seguindo as recomendações para a cultura do morango (Nannetti e Souza, 1999).

Tabela 1. Atributos químicos e físicos do Latossolo amarelo distrófico de textura franco argilo-siltosa utilizado para o transplântio das mudas de morango.

Análise Química												
pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	m	M.O.
H ₂ O	- mg.dm ⁻³		-----cmolc.dm ⁻³ -----							%	%	dag.Kg ⁻¹
5,34	3,55	34,98	0,26	1,13	0,44	2,16	1,66	1,92	3,82	43	14	0,62
Análise Textural												
Areia			Silte				Argila					
-----%-----												
19			45				36					

pH em água (Relação 1 : 2,5); P, K (Extrator Mehlich⁻¹); Ca, Mg, Al = (KCl 1 mol L⁻¹); SB = Soma de bases; t = CTC efetiva; T = CTC a pH 7,0; V = Saturação por bases; m = Saturação de alumínio; H + Al = (Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹); M.O. = Método colorimétrico.

O transplântio das mudas para os vasos foi realizado manualmente, 30 dias após a realização da calagem, sendo realizada a adubação fosfatada no ato do transplântio. A irrigação foi feita de forma manual com o uso de regador, duas vezes por dia, buscando manter a umidade próxima a capacidade de campo. As adubações de cobertura foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplântio, utilizando as recomendações para a cultura do morango (Nannetti e Souza, 1999).

A colheita dos frutos foi realizada após a quarta adubação de cobertura (cerca de 120 dias após o transplântio), sendo as flores e frutos emitidos antes deste período foram retiradas. Os frutos foram colhidos quando atingiram de 75% a 100% de maturação, duas vezes por semana por um período de 38 dias. Após a colheita, os frutos foram levados ao Laboratório de Propagação de Plantas, onde foram realizadas as avaliações físicas.

Avaliações físicas

O número de frutos totais (NFT) de cada colheita foi determinado pela contagem do número de frutos por unidade experimental. Sendo os resultados expressos em frutos/planta.

O peso total de frutos (PTF) foi obtido pela pesagem em balança analítica. Sendo os resultados expressos em gramas/fruto.

A massa média de fruto (MMF) foi obtida pela razão do peso de frutos por planta e o número de frutos. Sendo os resultados expressos em g/fruto.

Para a análise de perda de água pós-colheita (PA), os frutos não passaram por lavagem a fim de simular as condições reais do produtor, e foram dispostos em bandejas de isopor de 15 cm x 15 cm, sem uso de filme de PVC e deixados sobre uma bancada em temperatura ambiente por 3 dias, conforme Andrade Júnior et al. (2016). Todos os dias os frutos foram pesados e os resultados foram expressos em porcentagem.

Avaliações de crescimento

Transpassados 160 dias após o transplântio, procedeu-se com a desmontagem do experimento, determinando a matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca do sistema radicular (MSSR), fazendo a separação das plantas em parte aérea (considerando as folhas, pecíolos e coroa)

e sistema radicular, acondicionando em sacos de papel e levando para estufa de circulação forçada a 65°C, até atingir peso constante.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% de probabilidade, empregando-se o teste Tukey para as comparações entre as médias dos tratamentos. Para a realização da análise estatística, foi utilizado o programa computacional SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização física

Entre as cultivares, a cultivar San Andreas recebe destaque em relação ao número total de frutos produzidos em todos os tratamentos. Barral (2019) em experimento com cultivo semi-hidropônico em Datas-MG, encontrou resultados similares, comprovando características genéticas do cultivar que apresenta produção estável, sem picos durante o ciclo e maior produtividade.

Pagot et al. (2005) afirmam que a matéria orgânica se mostra muito importante no cultivo do morango, pois melhora as condições físicas e biológicas do solo, proporcionando melhor aproveitamento dos adubos químicos. Os resultados positivos para os tratamentos com organomineral peletizado (OMP) e granulado (OMG), demonstram que o uso desses fertilizantes, com incremento de matéria orgânica, favoreceu a produção de frutos do morangueiro, sendo que os tratamentos com os fertilizantes minerais (SS e MAP), numericamente, obtiveram a menor produção de frutos totais (Tabela 2).

Tabela 2. Número total de frutos (NTF) de duas cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), submetidas a diferentes adubações fosfatadas.

Número total de frutos (NTF)			
Adubação	Cultivares		Média
	Monterrey	San Andreas	
Testemunha	3,00 Ba	2,25 Ca	2,62 C
SS	3,25 Bb	13,50 Ba	8,37 B
MAP	6,75 Ab	14,75 Aba	10,75 A
OMG	8,25 Ab	17,00 Aa	12,62 A
OMP	8,00 Ab	17,25 Aa	12,62 A
Média	5,85 b	12,95 a	
CV(%)	14,2		

Testemunha: ausência de adubação; MAP: Fosfato monoamônio (48% P₂O₅); OMG: Organomineral granulado (07-30-00); OMP: Organomineral peletizado (07-30-00); SS: Superfosfato Simples (18% P₂O₅). Médias seguidas por letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora fatores ambientais tenham grande influência sobre a produtividade do morangueiro, pode-se atribuir a menor produtividade da cultivar Monterrey às características genéticas.

O peso do fruto é uma das características de maior importância agrônômica na produção comercial do morango, pois está diretamente relacionada ao tamanho do mesmo. Frutos grandes tornam o processo de colheita e embalagem mais rápido além da sua valorização pelo mercado consumidor, resultando em maiores ganhos ao produtor.

Para o cultivar Monterrey, o tratamento OMP apresentou maior peso total de frutos (PTF) (Tabela 3), diferenciando dos demais tratamentos estatisticamente, sendo que o tratamento OMF obteve média próxima ao tratamento MAP. A cultivar San Andreas apresentou melhores resultados às adubações com o organomineral farelado e peletizado, sendo que estas alcançaram maior peso em relação à obtida pela cultivar Monterrey.

Tabela 3. Peso total de frutos (PTF) de duas cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), submetidas a diferentes adubações fosfatadas.

Peso total de frutos (PTF)			
Adubação	Cultivares		Média
	Monterrey	San Andreas	
Testemunha	12,49 Ca	9,18 Da	10,84 D
SS	59,46 Bb	145,19 Ca	102,32 C
MAP	61,61 Bb	179,02 Ba	120,31 B
OMG	77,66 ABb	210,54 Aa	144,10 A
OMP	97,64 Ab	217,56 Aa	157,60 A
Média	61,77 b	152,30 a	
CV (%)	10,85		

Testemunha: ausência de adubação; MAP: Fosfato monoamônio (48% P₂O₅); OMG: Organomineral granulado (07-30-00); OMP: Organomineral peletizado (07-30-00); SS: Superfosfato Simples (18% P₂O₅). Médias seguidas por letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Outra questão é o fato de que os maiores frutos, independente da cultivar, ocorrem nos primeiros meses de produção, quando se encontram os frutos originados das flores primárias e secundárias das inflorescências, que por possuírem maior número de aquênios, apresentam os maiores frutos

A massa dos frutos é uma característica muito importante para o produtor rural levados em conta nos programas de seleção de cultivares de morango, pois com maior massa fresca, o fruto tende a apresentar maior calibre, se tornando mais valorizados no mercado *in natura* (Malagodi-Braga; Kleinert, 2007).

Para os valores de massa média de frutos (MMF) (Tabela 4), os tratamentos OMP e OMG foram mais expressivos para as duas cultivares, se diferenciando estatisticamente entre os demais tratamentos.

Não houve diferença significativa entre a massa média de frutos entre as cultivares, com exceção ao tratamento superfosfato simples (SS), que foi maior para a cultivar San Andreas e a testemunha sendo maior para a cultivar Monterrey.

Tabela 4. Massa média de frutos (MMF) de duas cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), submetidas a diferentes adubações fosfatadas.

Massa média de frutos (MMF)			
Adubação	Cultivares		Média
	Monterrey	San Andreas	
Testemunha	8,06 Ca	4,56 Cb	6,31 C
SS	7,77 Cb	9,52 Ba	8,64 B
MAP	9,84 BCa	9,84 Ba	9,84 B
OMG	11,52 ABa	11,62 Aba	11,57 A
OMP	12,14 Aa	12,83 Aa	12,48 A
Média	9,87 a	9,67 a	
CV (%)	10,68		

Testemunha: ausência de adubação; MAP: Fosfato monoamônio (48% P_2O_5); OMG: Organomineral granulado (07-30-00); OMP: Organomineral peletizado (07-30-00); SS: Superfosfato Simples (18% P_2O_5). Médias seguidas por letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com isso também podemos observar que com a maior produção total de frutos, também se obteve maior massa média de frutos. Os resultados de massa de frutos estão similares com o descrito por Zeist et al. (2019), os quais mostram que as cultivares Monterey, San Andreas, Caminho Real e Albion apresentaram estatisticamente iguais com relação a massa fresca dos frutos, independente da produção. Resultados similares, também, foram encontrados por Dias et al. (2015) utilizando diferentes doses de biofertilizante no cultivo da cultivar Oso Grande a campo aberto.

Caracterização de crescimento

Os dados referentes à matéria seca da parte aérea (MSPA) (Tabela 5), mostram que os tratamentos OMP e OMG apresentaram as maiores médias para as duas cultivares. Chagas et al. (2018) avaliou o acúmulo de biomassa do morangueiro sob adubação com organomineral, e

encontrou resultados similares, onde o fertilizante organomineral proporcionou maior matéria seca da folha, caule e raiz do morangueiro.

Tabela 5. Matéria seca da parte aérea (MSPA) de duas cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), submetidas a diferentes adubações fosfatadas.

Matéria seca da parte aérea (MSPA)			
Adubação	Cultivares		Média
	Monterrey	San Andreas	
Testemunha	3,90 Ca	2,97 Ca	3,43 D
SS	6,90 BCb	15,90 Ba	11,40 C
MAP	9,82 ABb	15,90 Ba	12,86 BC
OMG	8,37 ABb	20,37 Aa	14,37 AB
OMP	11,32 Ab	22,30 Aa	16,81 A
Média	8,06 b	15,49 a	
CV (%)	15,77		

Testemunha: Ausência De Adubação; MAP: Fosfato Monoamônio (48% P_2O_5); OMG: Organomineral Granulado (07-30-00); OMP: Organomineral Peletizado (07-30-00); SS: Superfosfato Simples (18% P_2O_5). Médias Seguidas Por Letras Maiúsculas Na Coluna E Minúsculas Na Linha Não Diferem Entre Si Pelo Teste De Tukey A 5% De Probabilidade.

O maior crescimento radicular possibilita melhor absorção de água e nutrientes essenciais, esses fatores são determinantes no crescimento e desenvolvimento de frutas e vegetais.

As médias de matéria seca do sistema radicular (MSSR) foram significativas para os tratamentos OMP e OMF, com os fertilizantes organominerais superando as demais médias para a cultivar San Andreas (Tabela 6), que se mostrou melhor em relação as médias da cultivar Monterrey. Esta não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, exceto a Testemunha.

Tabela 6. Matéria seca do sistema radicular (MSSR) de duas cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), submetidas a diferentes adubações fosfatadas.

Matéria seca do sistema radicular (MSSR)			
Adubação	Cultivares		Média
	Monterrey	San Andreas	
Testemunha	2,92 Aa	2,87 Ca	2,90 C
SS	3,12 Ab	7,12 Ba	5,12 BC
MAP	3,75 Ab	10,55 Ba	7,15 B
OMG	5,95 Ab	14,97 Aa	10,46 A
OMP	5,40 Ab	15,12 Aa	10,26 A
Média	4,23 b	10,13 a	
CV (%)	23,6		

Testemunha: ausência de adubação; MAP: Fosfato monoamônio (48% P_2O_5); OMG: Organomineral granulado (07-30-00); OMP: Organomineral peletizado (07-30-00); SS: Superfosfato Simples (18% P_2O_5). Médias seguidas por letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Marín et al. (2005), com a adição de matéria orgânica no solo, algumas propriedades físicas como densidade do solo, estruturação, aeração e drenagem sofrem melhorias, o que sugere que o organomineral possibilitou um melhor desenvolvimento do sistema radicular.

O maior desenvolvimento nos tratamentos OMP e OMG demonstram a boa disponibilidade do fósforo, estimulando o crescimento das raízes, causando como consequência a absorção de água e nutriente, promovendo um bom crescimento do morangueiro. Além disso, a área foliar interfere na taxa fotossintética da planta, no qual resulta em maior produção de fotoassimilados com posterior alocação para outros órgãos da planta (Ferrari et al., 2015).

A deterioração dos frutos de morango é um desafio para a preservação da sua qualidade pós-colheita tanto em temperatura ambiente, quanto sob refrigeração. A principal causa é a perda de umidade, que afeta a aparência e os valores nutricionais do fruto, o que acarreta perdas econômicas consideráveis.

Para as duas cultivares os tratamentos MAP, OMG e OMP obtiveram maior porcentagem de perda de água após três dias (Tabela 7). Entre cultivares apenas o tratamento OMG diferiu dos demais, sendo que a cultivar San Andreas possuiu a maior porcentagem de perda de água (30,60%). Apesar de significar que esses frutos deterioraram mais, os referidos tratamentos também apresentaram maior massa de frutos, ou seja, os maiores frutos em relação aos demais tratamentos.

Tabela 7. Porcentagem de perda de água pós-colheita de duas cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), submetidas a diferentes adubações fosfatadas.

Adubação	Perda de água pós-colheita (%)		Média
	Cultivares		
	Monterrey	San Andreas	
Testemunha	16,19 Ba	12,21 Ca	14,20 D
SS	16,91 Ba	19,96 BCa	18,43 CD
MAP	20,64 ABa	24,48 Aba	22,56 BC
OMG	21,16 Abb	30,60 Aa	25,88 AB
OMP	28,13 Aa	31,27 Aa	29,70 A
Média	20,60 b	23,70 a	
CV (%)	21,20		

Testemunha: ausência de adubação; MAP: Fosfato monoamônio (48% P₂O₅); OMG: Organomineral granulado (07-30-00); OMP: Organomineral peletizado (07-30-00); SS: Superfosfato Simples (18% P₂O₅). Médias seguidas por letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Estudos realizados por García et al. (1998) demonstraram que é tolerável até 6% de perda de

peso para frutos de morango, o que em condições de temperatura ambiente corresponde em até 6 dias, enquanto sob refrigeração pode chegar a 12 dias armazenado. De acordo com Guimarães et al. (2014), em condições ambiente (temperatura média 17,43±2,68°C e umidade relativa 74,11±10,44%) concluiu que os frutos podem ser armazenados por até três dias. No presente estudo houve uma perda de água maior que 6%, podendo estar relacionado com a temperatura e umidade relativa do ar do ambiente e pela falta do uso do filme de PVC. Sendo assim, podemos dizer que soluções poderiam ser empregadas como o uso de armazenamento em câmara fria e uso de embalagens fechadas que evite a perda de água para o ambiente.

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a adubação organomineral foi mais eficiente, proporcionando melhor crescimento e produção de frutos do morangueiro, sendo os resultados mais expressivos para a cultivar San Andreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, F. R.; França, A. C.; Cruz, R. S.; Sardinha, L. T.; Machado, C. M. M.; Ferreira, B. O.; Araújo, F. H. V. Produção e qualidade de beterrabas submetidas a diferentes manejos de adubação e efeito residual na produção de milho cultivado em sucessão. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, **2021**, 6, 1, 60-70.

<https://doi.org/10.24221/jeap.6.1.2021.3043.060-070>

Alvarez, V., V. H.; Ribeiro, A. C. Calagem. In: Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez V., Vitor, H. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: CFSEMG, **1999**. 359p.

Andrade Junior, V. C.; Guimarães, A. G.; Místico, A. M.; Pinto, N. A. V. D.; Ferreira, M. A. M. Conservação pós-colheita de frutos de morangueiro em diferentes condições de armazenamento. *Horticultura Brasileira*, **2016**, 34, 3, 400-406.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362016003016>

Antunes, L. E. C.; Carvalho, G. L.; Santos, A. M. dos. A cultura do morango. 2. ed. rev. e ampl. - Brasília: EMBRAPA, Informação Tecnológica, **2011**. 52p.

- Barral, D. M. produção de frutos de diferentes cultivares de morango em sistema semi-hidropônico. **2019**. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina - Minas gerais, 2019.
- Bortolozzo, A. R.; Sanhueza, R. M. V.; Melo, G. W. B. De.; Kovaleski, A.; Bernardi, J.; Hoffmann, A.; Botton, M.; Freire, J. M.; Vargas, L.; Calegario, F. F.; Ferla, N. J.; Pinent, S. M. J.; Produção de morango no sistema semi-hidropônico. Bento Gonçalves, RS: Embrapa. Circular Técnica 62, ISSN 1808-6810, Out. **2007**.
- Chagas, K. L.; Viana, T. V. A.; Vasconcelos, D. V.; Sousa, G. G.; Pereira Filho, J. V. Agronomic performance of strawberry plants under growing environments and organomineral fertilization. *Pesquisa Agropecuária Tropical* (Online), **2018**, 48, 4, 331-339. <https://doi.org/10.1590/1983-40632018v48i52876>
- Dias, C. N.; Marinho, A. B.; Arruda, R. S.; Silva, M. J. P.; Pereira, E. D.; Fernandes, C. N. V. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, **2015**, 19, 10, 961-966. <https://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n10p961-966>
- Ferrari, E., Paz, A., Silva, A.C. Déficit hídrico no metabolismo da soja em 838 sementeiras antecipadas no Mato Grosso. *Pesquisas Agrárias e Ambientais*, **2015**, 3, 1, 67-77.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, **2011**, 35, 6, 1039-1042.
- García, J. M.; Medina, R. J.; Olías, J. M. Quality of strawberries automatically packed in different plastic films. *Journal of Food Science*, **1998**, 63, 6, 1037-1041. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1998.tb15849.x>
- Guimarães, A. G.; Oliveira, C. M.; Vieira, G.; Pinto, N. A. V. D. Qualidade Físicas e Químicas de Morango Passa em Diferentes Embalagens. *Engenharia na Agricultura*, **2014**, 22, 4, 306-316. <http://dx.doi.org/10.13083/1414-3984.v22n04a03>
- Hortifruti Brasil. Principais características do morango no Brasil. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-principais-caracteristicas-do-morango-no-br.aspx> 2017> Acesso em: 15 de março de 2021.
- Malagodi-Braga, K. S.; Kleinert, A. M. P. Como o comportamento das abelhas na flor do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Dushesne) influencia a formação do frutos? *Bioscience Journal*, **2007**, 23, 76-81.
- Marín, I.; Sanz, J. L.; Amils, R. Biotecnología y medioambiente. Madri: Ephemera, **2005**. 310 p.
- Nannetti, D. C.; Souza, R. J. Morango. In: Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez V., V.H. (Ed.) Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa: CFSEMG, **1999**. p.198-199.
- Novais, R. F.; Smyth, T. J.; Nunes, F. N. Fósforo. In: Novais, R. F.; Alvarez V., V. H.; Barros, N. F.; Fontes, R. L. F.; Cantarutti, R. B.; Neves, J. C. L. Fertilidade do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, **2007**. p.471-537.
- Novo, M. C. S. S.; Praela-Pantano, A.; Trani, P. E.; Blat, S. F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. *Horticultura Brasileira*, **2010**, 28, 3, 321-325. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362010000300014>
- Oliveira, C. D.; Santos, W. V.; Lima, T. B.; Oliveira, S. C.; Souza, S. K. O. D. Produtividade de morangueiros de dia neutro, em sistema orgânico de produção, em diferentes ambientes de cultivo. In: Seminário de Pesquisa, Extensão e Inovação do IFSC, 4., **2014**, Gaspar. Anais... Gaspar: IFSC, 2014. 4p.
- Pagot, E.; Hoffmann, A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: Seminário Brasileiro Sobre Pequenas 49 Frutas, 1., **2005**, Vacaria. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 9-18. (Documentos, 37), 2005.
- Zavaschi, E.; Faria, L. A.; Vitti, G.C.; Nascimento, C. A. C.; Moura, T.A.; Vale, D. W.; Mendes, F. L.; Kamogawa, M. Y. Ammonia volatilization and yield components after application of polymer-coated urea to maize. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, **2014**, 38, 4, 1200-1206. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832014000400016>
- Zeist, A. R.; Resende, J. T. V.; Lima Filho, R. B.; Gabriel, A.; Henschel, J. M.; Silva, I. F. L. Phenology and agronomic components of first and second-cycle strawberry. *Horticultura Brasileira*, **2019**, 37, 1, 29-34. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620190104>