



Revista  
Técnico-Científica



## AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO EM DOIS SISTEMAS DE COBERTURA DE SOLO

Paulo Henrique Cerutti<sup>1</sup>; Marcio dos Santos<sup>1</sup>; Rúbia de Souza<sup>1</sup>; Murielli Sabrina Gemeli<sup>1</sup>; Emanuele Carolina Barichello<sup>1</sup>; Cleiton Luiz Wille<sup>2</sup>, Édila de Lurdes Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro (a) Agrônomo (a), discente do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina, <sup>2</sup> Graduandos do curso de agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina.

**RESUMO:** O cultivo de morangueiro tem despertado interesse principalmente por parte de agricultores familiares. Pode ser cultivado com intuito de geração, ampliação ou diversificação de renda em propriedades rurais. Assim sendo, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento produtivo de cultivares de morangueiro de 'dia neutro' submetidas a dois sistemas de cobertura de solo. O experimento foi executado em delineamento de blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial (5 x 2). O fator cultivar foi formado por 'Albion', 'Aromas', 'Monterey', 'Portola' e 'San Andreas'. Já a cobertura de solo foi composta por polietileno preto de baixa densidade (lona plástica) e mulching de cana-de-açúcar (popularmente denominado de bagaço de cana). Foram avaliadas as variáveis número (NFC) e massa (MFC) de frutos comercializáveis e número (NFM) e massa (MFM) de frutos com incidência de mofo cinzento (*Botrytis cinerea*). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas mediante execução de contrastes de comparação de médias pelo teste t. A cultivar Portola foi destaque no número e na massa de frutos por planta, porém apresentou maior incidência de mofo cinzento. Não foi observado influência da cobertura de solo na produtividade das cultivares de morangueiro na presente situação.

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa* Duch, mulching, produtividade.

## EVALUATION OF STRAWBERRY CULTIVARS UNDER TWO SOIL COVERAGE SYSTEMS

**ABSTRACT:** Strawberry growing has been of particular interest to family farmers. It can be grow to generate, extend or variate the income of rural properties. Therefore, the aim of this study was to evaluate the yield of 'neutral day' strawberry cultivars submitted to two soil coverage systems. The experiment was carried out in a randomized complete block design with three replications, in a factorial scheme (5 x 2). The factor cultivar was formed by 'Albion', 'Aromas', 'Monterey', 'Portola' and 'San Andreas'. While the soil cover was formed by low density black polyethylene (plastic

*mulch) and sugar cane mulch (popularly called sugarcane bagasse). The number (NFC) and mass (MFC) of marketable fruits and number (NFM) and mass (MFM) of fruits with the incidence of gray mold (Botrytis cinerea) were evaluated. Data were submitted to the analysis of variance and the means compared through contrasts using the t test. The cultivar Portola yield more fruits and had the heaviest fruits, although it presented the highest incidence of gray mold. Both soil coverage systems did not affect strawberry yield in the present situation.*

*Keywords: Fragaria x ananassa Duch, mulching, yield*

## INTRODUÇÃO

O cultivo de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch) tem sido extremamente importante na diversificação ou geração de renda em propriedades rurais (PÁDUA, 2015). De acordo com Richter et al. (2018), a cultura do morangueiro pode ser considerada como a mais importante dentro da classificação de pequenos frutos (que incluem amora, framboesa, mirtilo, cereja, physalis, dentre outros). Além disso, segundo Carvalho (2011) o cultivo de morangueiro apresenta abrangência principalmente na agricultura familiar. Normalmente a área de cultivo varia de 0,2 a 2,0 hectares (ANTUNES; PEREZ, 2013).

Dentre os fatores que interferem no crescimento e desenvolvimento da cultura se destaca o tipo de cobertura de solo, ambiente de cultivo, manejo de irrigação, adubação e condições relacionadas ao clima (PIRES et al., 2007). O Cultivo protegido surgiu como técnica para proteção da cultura frente a fatores climáticos (precipitação, geadas, granizos), bem como auxílio no controle e prevenção de plantas daninhas, pragas e doenças que acometem a cultura. De acordo com Tonin et al. (2016) tanto em sistema convencional quanto em sistema de produção de cunho orgânico, a prática de mulching (cobertura depositada sobre o solo), tem sido amplamente utilizada. Santos; Medeiros (2003) salientam que mediante utilização de cobertura de solo há diminuição da umidade relativa, redução da quantidade de inóculos de doenças, melhor controle de plantas daninhas e melhoria na qualidade dos frutos, já que o contato direto fruto/solo é evitado. Molina (2016) destaca que no estado de Santa Catarina, 87% da produção de morangos é realizada em ambiente protegido (no solo e fora do solo) e 54% é executada no sistema convencional.

De acordo com Antunes; Reisser Junior (2007), produção de morangos com cobertura de solo e túneis baixos é o sistema de cultivo protegido mais utilizado no Brasil. Contudo, o intenso uso de polietileno preto nos canteiros de cultivo pode promover aumento da incidência de ácaros, já que fornece um microclima seco, além de onerar os custos de produção (SANTOS; MEDEIROS, 2003). Vailati; Sales (2010) discutem a importância de uso de materiais alternativos para cobertura de solo. Sediya et al. (2015) apontam que diferentes materiais podem ser utilizados como cobertura, dentre eles: casca de arroz, bagaço de cana-de-açúcar triturado, palhas, serragem, casca de café, dentre outros.

Tonin et al. (2017) não observaram diferenças em produtividade da cultivar de morangueiro 'Aromas', mediante cultivo em solo descoberto com polietileno preto, acícula de pínus e capim Sudão. Brugnara et al. (2011) não observaram influência do fator cobertura de solo com acícula de pínus na produtividade de cultivares de dia neutro. Já Vailati; Salles (2010) obtiveram melhores resultados produtivos no cultivo de morangueiro no tratamento com polietileno preto, em relação ao solo descoberto, acícula de pínus e maravalha.

De acordo com Fagherazzi (2017), apesar do grande interesse por parte dos agricultores na realização do cultivo de morangueiro fora do solo, o método de produção no solo com utilização de sistema de irrigação por gotejamento, fertirrigação, cobertura de canteiros com mulching e cobertura das plantas com túneis baixos ainda é a técnica predominante em Santa Catarina. Produtores geralmente mencionam a preferência por esse método de cultivo nos primeiros anos da atividade com a cultura, para fins de retorno do investimento e capital de giro. No entanto, à medida que as condições econômicas se tornam mais favoráveis, a migração para cultivos fora do solo se torna evidente.

Apesar da breve existência de pesquisas com a cultura do morangueiro submetida ao mulching advindo de resíduos orgânicos como: maravalha, acícula de pinus, capim sudão, nabo forrageiro e aveia preta, ainda há necessidade de pesquisas com diferentes materiais de cobertura (VAILATI; SALLES 2010; BRUGNARA et al.,

2011; FAGHERAZZI et al., 2017; TONIN et al., 2017; ZANIN et al., 2017). Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de cultivares de morangueiro submetidas a dois sistemas de cobertura de solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Xanxerê-SC (26° 52' 59" S, 52° 24' 0" W), em propriedade rural familiar, a 800 m de altitude. Pela classificação de Köppen, o clima é considerado como mesotérmico úmido com verões quentes e invernos frios. A área experimental foi implantada em julho de 2016. Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com três repetições, em esquema fatorial (5 x 2). O experimento foi composto por dois fatores (cultivares e sistemas de cobertura de solo). O fator cultivar apresentou cinco níveis ('Albion', 'Aromas', 'Monterey', 'Portola' e 'San Andreas'). Todas as cultivares são de dia neutro, desenvolvidas pela Universidade da Califórnia, tendo sido adquiridas as mudas de cada cultivar em viveiro idôneo.

Já o fator cobertura de solo foi formado por lona de polietileno de baixa densidade e restos culturais (mulching), obtidos pela moagem de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), rotineiramente denominados de 'bagaço' de cana. A cobertura proveniente da cana foi triturada para distribuição homogênea em cada parcela. Para implantação do experimento foram formados canteiros de cultivo com utilização de microtrator. A prática de adubação foi realizada de acordo como as indicações para a cultura do morangueiro. A unidade experimental possuía dimensões de 1,5 m x 1,20 m x 0,12 m (comprimento, largura e altura). Cada parcela continha 12 plantas, espaçadas em 0,35 m. A distância entre cada canteiro foi de 0,45 m. O experimento foi alocado em tuneis baixos (com 0,50 m de altura no centro), com sistema de irrigação por gotejamento. Os tuneis foram mantidos fechados durante a noite e em dias com precipitação. Após o transplante e durante o desenvolvimento inicial das mudas, as primeiras flores foram eliminadas, com objetivo de priorizar a formação vegetativa das plantas em detrimento a reprodução. Semanalmente foi realizada a prática de 'toailete' nas plantas (retirada de estolões, folhas e hastes secas que continham frutos). A colheita iniciou no mês de setembro, sendo executada em média a cada cinco dias.

Os frutos foram contabilizados e pesados com balança de precisão portátil. O ponto de colheita adotado foi quando frutos atingiram aproximadamente 75% de maturação (identificável pela cor vermelha na epiderme). As variáveis avaliadas foram: número de frutos comercializáveis (NFC) e massa de frutos comercializáveis (MFC), número de frutos (NFM) e massa de frutos (MFM) com incidência de mofo cinzento (*Botrytis cinerea*). As informações coletadas foram submetidas ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Levene), sendo atendidos ambos os critérios. Para compreensão dos efeitos de tratamentos foi realizada a análise de variância, de acordo com o modelo  $y_{ijk} = \mu + \text{bloco}_i + \text{cult}_j + \text{cs}_k + \text{cult} * \text{cs}_{jk} + e_{ijk}$ , sendo:  $y_{ijk}$  a observação devida ao  $i$ -ésimo bloco, no  $j$ -ésimo nível do fator cultivar, no  $k$ -ésimo nível do fator cobertura de solo, no  $jk$ -ésimo nível da interação cultivar\*cobertura de solo;  $\mu$  é o efeito constante (média geral),  $\text{bloco}_i$  é o efeito do  $i$ -ésimo nível do fator bloco;  $\text{cult}_j$  o efeito do  $j$ -ésimo nível do fator cultivar;  $\text{cs}_k$  o efeito do  $k$ -ésimo nível do fator cobertura de solo;  $\text{cult} * \text{cs}_{jk}$  o efeito do  $jk$ -ésimo nível da interação cultivar\*cobertura de solo e  $e_{ijk}$  é o efeito do erro experimental. Para melhor compreensão e desdobramento dos efeitos de cada tratamento foram executados contrastes de comparação de médias baseados no teste  $t$ .

## RESULTADOS

A análise de variância para as variáveis número de frutos comercializáveis (NFC) e massa de frutos comercializáveis (MFC) apresentou significância apenas para o fator cultivar (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância para os caracteres número de frutos (NFC) e massa de frutos (MFC) comercializáveis.

Table 1. Analysis of variance for the number of fruits (NFC) and mass of marketable fruits (MFC) traits.

C. Variação <sup>1</sup>	NFC			MFC	
	G.L <sup>2</sup>	QM <sup>3</sup>	Pr>F	QM	Pr>F
Bloco	2	28781,060	0,0618	4226828,67	0.00664*
Cultivar	4	250661,53	<0,001*	12151754,46	<0.0003*
C. Solo <sup>4</sup>	1	2270,700	0,4823	1192925,09	0.0635
Cul*C. Solo <sup>5</sup>	4	20206,46	0,3672	2052359,13	0.1971

<sup>1</sup>Significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F. <sup>2</sup>Causa de variação; <sup>3</sup>Graus de liberdade; <sup>4</sup>Quadrado médio; <sup>5</sup>Fator cobertura de solo, <sup>6</sup>Interação cultivar\*cobertura de solo.

Nesse caso não ocorreu influência do sistema de cobertura de solo sobre o número e massa de frutos de morangueiro para as cultivares avaliadas. Devido a inexistência de significância do fator cobertura de solo e interação cultivar\*cobertura de solo, o fator cultivar pode ser submetido à análise separadamente. As cultivares Portola, Aromas, San Andreas, Albion e Monterey apresentaram respectivamente 57, 47, 30, 26 e 14 frutos, com média de 35 frutos por planta. A média de cada cultivar foi representada na figura 1.

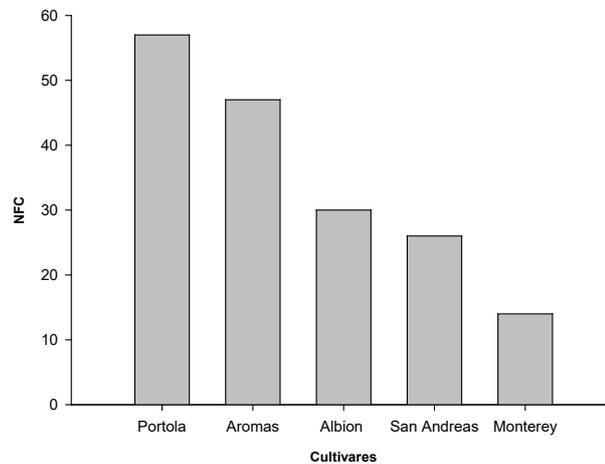


Figura 1. Número de frutos comercializáveis por planta das cultivares de morangueiro avaliadas.  
Figure 1. Number of marketable fruits per plant among cultivars evaluated.

Buscando realizar inferências sobre o comportamento das cultivares, foram executados contrastes para comparação de médias (Tabela 2). Contrastes de comparação são utilizados quando se deseja verificar diferenças entre grupos de médias, baseados no teste t. Desse modo, fundamentado na execução de contrastes,

as cultivares Portola e Aromas foram as que apresentaram maior quantidade de frutos, não diferindo estatisticamente entre si (contraste 1). Ambas cultivares produziram mais frutos comparativamente a San Andreas e Albion, (contrastos 2 e 3). San Andreas e Albion não diferiram significativamente entre si (contraste 4). A cultivar com menor número de frutos foi Monterey (contraste 5).

Tabela 2. Estimativas de contrastes de médias entre as cultivares para variável número de frutos comercializáveis (NFC).

Table 2. Mean contrast estimates for the number of marketable fruits (NFC) variable among cultivars.

Contraste	Valor de t	Pr> t
1. Portola x Aromas	1,55	0.1382
2. Portola x (San Andreas , Albion)	5,29	< 0.001*
3. Aromas x (San Andreas, Albion)	3,50	0,0026*
4. San Andreas x Albion	0,60	0.5530
5. Albion x Monterey	2,36	0,0030*

\* Significativo a 5 % de probabilidade de erro pelo teste t.

Para massa de frutos, as cultivares variaram de 160 a 650 gramas por planta, respectivamente para Monterey e Portola (Figura 2). A massa média de frutos das cultivares foi de 450 g.planta<sup>-1</sup>. Portola, nessa situação apresenta massa de frutos próxima aquela encontrada por Wattier et al. (2011), de 583,6 g.planta<sup>-1</sup>.

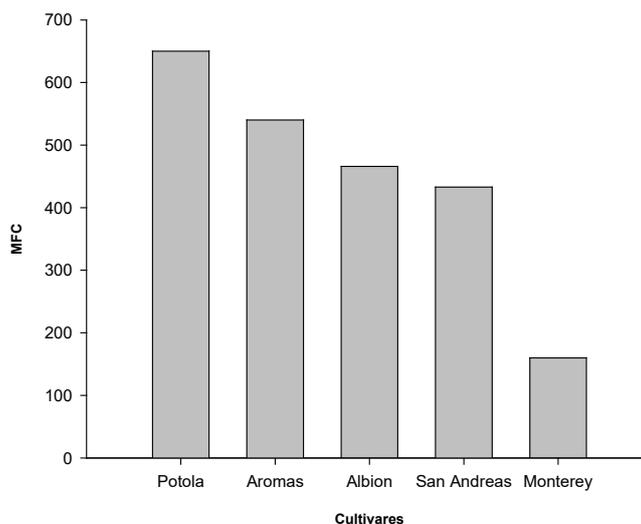


Figura 2. Massa de frutos comercializáveis por plantas das cultivares de morangueiro avaliadas.

Figure 2. Mass of marketable fruits per plant among strawberry cultivars evaluated.

Com o intuito de demonstrar as diferenças entre cultivares para esse fator, contrastes de médias foram executados (Tabela 3). De acordo com o contraste 6, Portola foi a cultivar com maior massa de frutos. Portola apresentou maior massa e maior número de frutos, sendo a cultivar destaque em produtividade. As cultivares Aromas, San Andreas e Albion não diferiram significativamente (contraste 7). Monterey foi a que apresentou a menor massa de frutos e menor quantidade de frutos produzidos (contraste 8).

Tabela 3. Estimativas de contrastes de médias entre as cultivares para variável massa de frutos comercializáveis (MFC).

Table 3. Mean contrast estimates for the mass of marketable fruits (MFC) variable among cultivars.

Contraste	Valor de t	Pr> t
6. Portola x Demais Cultivares	5.19	<0,0010*
7. Aromas x (San Andreas, Albion)	2.05	0,0550
8. (Aromas, San Andreas, Albion) x Monterey	6.09	0,002*

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

Para as variáveis número de frutos e massa de frutos com incidência de mofo cinzento, a análise de variância demonstra significância para os fatores cultivar e cobertura de solo (Tabela 4). Assim sendo, cada fator pode ser avaliado isoladamente. Do mesmo modo, a análise global salienta que ao menos um nível de cada fator significativo difere dos demais.

Tabela 4. Análise de variância para número (NFM) e massa de frutos (MFM) com incidência de mofo cinzento.

Table 4. Analysis of variance for the number of fruits (NFM) and mass of fruits (MFM) with incidence of gray mold.

C. Variação	NFM			MFM	
	G.L	QM	Pr>F	QM	Pr>F
Bloco	2	187,26	0,0498*	31264,06	0,1228
Cultivar	4	2734,33	<0,001*	217362,20	0,0006*
C. Solo	1	346,80	0,0019*	32934,53	0,0387*
Cul*C. Solo	4	196,89	0,1593	30295,8	0,3677

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Em virtude do fator cobertura de solo apresentar dois níveis (grau de liberdade = 1), o teste de F na análise global da variância já é conclusivo. Na tabela 5, estão representadas as médias de número de frutos (NFM) e massa (MFM) de frutos com mofo cinzento, obtidos no cultivo com lona plástica e mulching de cana-de-açúcar. Cobertura de solo com mulching corroborou para aumento na quantidade e na massa de frutos acometidos pelo fitopatógeno.

Tabela 5. Influência do fator cobertura de solo para número e massa de frutos com incidência de mofo cinzento.  
Table 5. Influence of soil coverage to the number of fruits and mass of fruits with incidence of gray mold.

Cobertura de Solo	NFM (n°)	MFM (g)
Plástico	5,52	60,33
Mulching Cana	8,4	87,94

As cultivares apresentaram número de frutos (frutos. planta<sup>-1</sup>) variável de 1 a 5,58 e massa de frutos (g.planta<sup>-1</sup>) de 5,80 a 50,0 para as cultivares Monterey e Portola, respectivamente (figura 3).

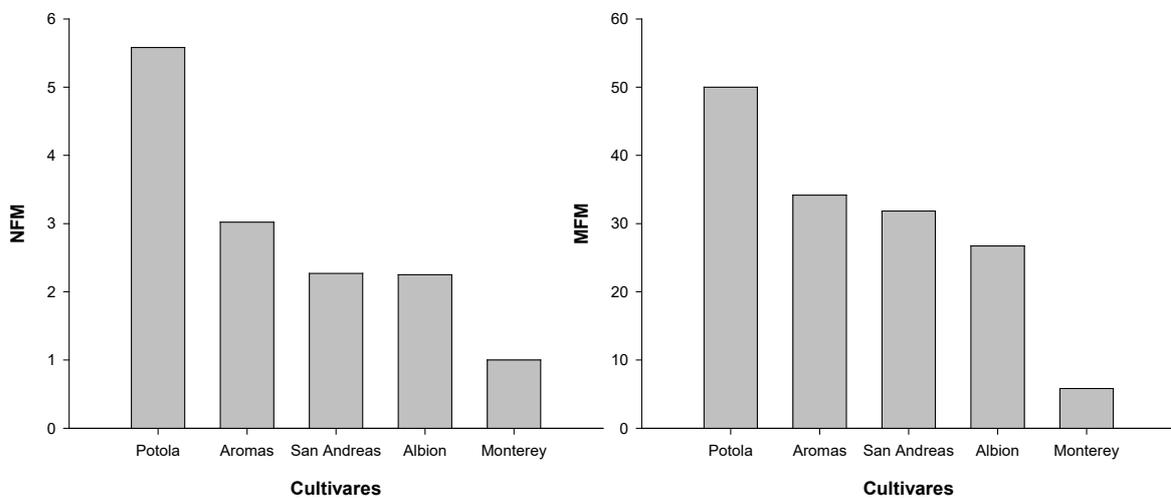


Figura 3. Representação gráfica do número e massa de frutos com mofo cinzento nas cultivares avaliadas.  
Figure 3. Graphical representation of the number and mass of fruits with gray mold among cultivars evaluated.

De acordo com os contrastes de comparação de médias nove e dez, Portola foi a cultivar que apresentou maior quantidade e maior massa de frutos com presença de mofo cinzento (Tabela 6). Apesar de ser a cultivar destaque na produtividade de frutos e na massa de frutos comercializáveis, Portola demonstrou elevada susceptibilidade ao desenvolvimento e proliferação do referido fitopatógeno na situação em questão.

Tabela 6. Estimativas de contrastes de médias entre as cultivares para número de frutos e massa de frutos atacados por mofo cinzento.

Table 6. Mean contrast estimates for the number of fruits and mass of fruits damaged by gray mold among cultivars.

Contraste	Valor de t		Pr> t
		<b>NFM</b>	
9. Portola x Demais Cultivares	8.99		<0.0001*
		<b>MMF</b>	
10. Portola x Demais Cultivares	4.06		0.0007*

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t.

## DISCUSSÃO

Brugnara et al. (2011) não encontraram influência do fator cobertura de solo na produtividade de cultivares de morangueiro de dias neutros, cultivadas sob solo e cobertura com acículas de pinus. Vailati; Sales, (2010) destacam influência no rendimento e massa média de frutos de morangueiro em diferentes coberturas de solo, sendo que polietileno preto e acícula de pinus apresentaram os melhores resultados. Porém, as diferentes coberturas de solo não influenciaram características químicas dos frutos. Na presente situação, a não interferência da cobertura de solo em variáveis diretamente relacionadas à produtividade (número de frutos e massa de frutos), possibilita a utilização de mulching de cana-de-açúcar, já que é um material disponível e de fácil acesso na região em questão.

Oliveira et al. (2011), encontraram diferenças significativas na interação cultivar\*período de avaliação, mas não entre cultivares de morangueiro quanto a produção de frutos. Tonin et al. (2016), detectaram diferenças nos caracteres número de frutos totais, frutos comercializáveis e produção total de frutos, avaliando alternativas de controle de plantas daninhas e aspectos produtivos de morangueiro sob diferentes coberturas de solo. Costa et al. (2018) também encontraram diferenças genotípicas no cultivo de morangueiros em diferentes sistemas de manejo (campo aberto, túnel baixo e alto), para as variáveis número total de frutos, número total de frutos comercializáveis e produção de frutos.

As cultivares Albion e Aromas apresentam vigor médio. Aromas tem por característica a produção precoce de frutos, já Albion possui picos de produção. San Andreas, Monterey e Portola possuem maior vigor vegetativo, normalmente exigindo espaçamentos de plantio menos adensados (ZAWADNEAK et al., 2014). As diferenças no fator cultivar podem ser explicadas em razão de características intrínsecas de cada genótipo avaliado. Todas as cultivares são de dias neutros (DN), necessitando de temperaturas amenas (que variam de 10-28°C), para propiciar a indução floral (Zanin et al., 2017). Contudo, a adaptação de cada cultivar é divergente de acordo com suas características genéticas e morfológicas. Devido a diferentes modos de adaptação das cultivares, o desempenho satisfatório de uma cultivar em determinada condição ambiental pode ser divergente em outra região designada para cultivo (JÚNIOR et al., 2018).

Em relação ao caráter massa de frutos comercializáveis, também é esperado variação entre as cultivares. Portola é considerada uma cultivar com adaptabilidade ampla. De acordo com Antunes et al. (2016), em razão da forte resposta a floração, Portola é bem adaptada a sistemas de plantio no início da primavera e verão. Além disso, fatores abióticos ligados à fertilidade do solo e disponibilidade hídrica podem influenciar na massa de frutos. Variações de produtividade e na massa de frutos podem estar relacionadas a fatores fisiológicos e genéticos influenciados por condições ambientais (CAMARGO et al., 2010). Richter et al. (2018), ao avaliarem a produtividade e qualidade de cultivares de morangueiro sob cultivo no solo e em sistema semi-hidropônico, destacam que o sistema em solo foi o que apresentou maior produtividade de frutos.

Franquez (2008) destaca que a adaptabilidade de determinada cultivar a uma região produtora é dependente das condições ambientais e de cultivo, expressada através da interação genótipo\*ambiente. Já que a expressão de determinada característica ou o “fenótipo” de um indivíduo é representado pela equação: fenótipo= genótipo + ambiente + genótipo\*ambiente (CRUZ et al., 2012). A variável número de coroas por superfície de canteiro se destaca como o fator positivo intrinsecamente associado a produtividade. No entanto, densidades de plantio elevadas podem

promover competição entre plantas. Além disso, o tamanho de frutos, diretamente relacionado a massa de frutos pode ser influenciado por fatores como: posição da inflorescência, número e tamanho de aquênios. Também surgem “interações compensatórias” entre tamanho de fruto, número de frutos, densidade de plantio, número de coroas por planta, inflorescência por coroa e frutos por inflorescência. Ambas interações promovem variações de produtividade e componentes produtivos das cultivares frente exposição a diferentes ambientes de cultivo (FRANQUEZ, 2008). Cultivares de dias neutros são relativamente melhor adaptadas à temperatura, em detrimento ao fotoperíodo. As mesmas apresentam a vantagem de tolerância ao calor, tempo transcorrido de colheita longo e menor produção de estolões, comparativamente a cultivares de dias curtos (MOLINA, 2016).

Em relação à cobertura de solo, mediante utilização de mulching advindo da cana-de-açúcar, foi observado aumento da incidência de frutos e conseqüentemente da massa de frutos com incidência de mofo cinzento. Porém, o aumento da incidência em cobertura com mulching está relacionado com condições ambientais (clima), variável de ano para ano. Em anos com maior precipitação, maior umidade relativa do ar, se tem um ambiente mais adequado para desenvolvimento de mofo cinzento no mulching com cana-de-açúcar, comparativamente a anos com menor precipitação. De acordo com De Araujo et al. (2015), mofo cinzento apresenta mais de 200 culturas hospedeiras em todo mundo. O patógeno pode sobreviver e esporular por meses em folhas mortas (novamente se destaca a importância da realização do toailete). Espóros são dispersos por vento e pela água, sendo requeridas temperaturas amenas e alta umidade para infecção e esporulação (REIS; COSTA, 2011).

Elevada umidade relativa durante a floração tem correlação positiva com incidência do patógeno (WILCOX; SEEM, 1994). Em suma, baixa luminosidade, temperaturas medianas e alta umidade são condições mais propícias ao desenvolvimento da doença. No entanto, o uso de coberturas plásticas (túneis, estufas), tem promovido redução na incidência da mesma (WILLIAMSON et al., 2007). No presente trabalho, mesmo mediante manejo de túneis (abertura no período da manhã e fechamento ao final do período vespertino), foi observado maior umidade

relativa no sistema com mulching de cana-de-açúcar, o que pode ter corroborado para aumento da incidência de mofo cinzento. Além de que, segundo Zawadneak et al. (2014) o fungo pode viver saprofiticamente na matéria orgânica e de um ciclo para outro sobrevive por escleródios ou micélios dormentes em restos culturais. De acordo com Fagherazzi et al. (2017), utilização de mulching advindo de resíduos orgânicos pode promover alterações positivas ou negativas na produção em razão de alterações na temperatura e umidade de solo.

Já em relação as cultivares, positivamente em virtude do maior volume e maior massa de frutos obtidos por Portola, a mesma foi mais susceptível a incidência de mofo cinzento. No registro nacional de cultivares (RNC), não há informações a respeito do comportamento das cultivares frente exposição ao fitopatógeno (MAPA, 2018). As cultivares mantiveram um ranqueamento, Monterey (menor produtividade, menor incidência de mofo cinzento e Portola (maior produtividade e maior incidência). Além disso, segundo Antunes et al. (2016), a cultivar Monterey apresenta bom nível de tolerância as principais doenças comuns da cultura do morangueiro. Pádua et al. (2015), destacaram maior susceptibilidade da cultivar Albion a doença. Costa et al. (2011), relatam que grande parte das cultivares são susceptíveis e que a limpeza de restos culturais é uma prática que vem se tornando rotina nas regiões de cultivo.

## CONCLUSÕES

Na presente situação edafoclimática é possível utilização tanto de cobertura de solo advinda de polietileno de baixa densidade ou mulching de cana-de-açúcar sem promover influências na produtividade de frutos destinados ao consumo. A cultivar Portola apresentou destaque em produtividade e maior susceptibilidade ao mofo cinzento. O uso do mulching pode ser mais acessível em relação ao plástico de baixa densidade, porém em condições de precipitações e umidade relativa elevadas pode propiciar um microclima mais favorável ao desenvolvimento de podridões nos frutos.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), por todo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L.E.C et al. **Morangueiro**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2016. 589p.
- ANTUNES, L.E.C.; PERES, N. A. Strawberry Production in Brazil and South America. **International Journal of Fruit Science**, v. 13, n. 1-2, p. 156-161, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/15538362.2012.698147>
- ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C. Fragole, i produttori brasiliani mirano all'esportazione in Europa. **Frutticoltura** (Bologna), v. 69, p. 60-65, 2007.
- BRUGNARA, E. C. et al. **Produção orgânica de diferentes cultivares de morangueiro cultivados em solo coberto com acículas de pinos e plástico preto na região de Chapecó, SC**. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 20p.
- CAMARGO, L.K.P. et al. Desempenho produtivo e massa de morangueiro obtidos de diferentes sistemas de cultivo. **Ambiência**, v.6, n.2, p. 281–288, 2010.
- CARVALHO, S.P. de. História e evolução da cultura do morangueiro no Brasil nos últimos 50 anos. **Horticultura Brasileira**, Viçosa, v. 29, n.2, 2011.
- COSTA, A. F. et al. Genetic divergence of strawberry cultivars under different managements. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 34, n.1, p. 29-137, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v34n1a2018-37425>
- COSTA, H.; VENTURA, J. A.; LOPES, U. P. Manejo integrado de pragas e doenças do morangueiro. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. S5856–S5877, 2011.
- CRUZ, C.D. et al. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012. 514p.
- DE ARAUJO, A.E. et al. Infection of rose flowers by *Botrytis cinerea* under different temperatures and petal wetness. **Africa Journal of Agricultural Research**, v. 10. n. 8, p.835-839, 2015. DOI: <http://dx.org/10.5897/AJAR2014.8653>.
- FAGHERAZZI, A. F. **Adaptabilidade de novas cultivares e seleções de morangueiro para o planalto sul catarinense**. 2017.144p. Tese (Doutorado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2017.
- FAGHERAZZI, A.F. et al. Desempenho produtivo e qualitativo de morangueiros Submetidos a dois tipos de *mulching*. **Revista da 14ª Jornada de Pós-Graduação e**

**Pesquisa**, v.14, n.14, p.1192-1199, 2017.

FRANQUEZ, G.G. **Seleção e multiplicação de clones de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch)**. 2008. 122f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

JÚNIOR, F.O.G.M. et al. Produção de cultivares de morangueiro em sistema semi-hidropônico sob diferentes substratos e densidades populacionais. **Revista Thema**, v. 15, n.1, p. 79–92, 2018. DOI: <http://dx.org/10.15536/thema.15.2018.79-92.798>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Registro Nacional de Cultivares. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/guia-de-servicos/registro-nacional-de-cultivares-rnc>>. Acesso em: 08 jul 2018.

MOLINA, A.M.R. **A cultura do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) no estado de Santa Catarina: sistemas de produção e riscos climáticos**. 2016.195p. Dissertação ( Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2016.

OLIVEIRA, R. P. DE; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. DA. Produção de cultivares de morango utilizando túnel baixo em Pelotas. **Revista Ceres (Impresso)**, v. 58, n. 5, p. 625–631, 2011.

DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2011000500013>

PÁDUA, J.G.de. et al. Desempenho agrônômico e comportamento de cultivares de morangueiro quanto a mancha-de-pestalotiopsis e às podridões dos frutos. **Revista Agrogeoambiental**, v.7, n.1, p.65-75, 2015.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v7n12015544>

RICHTER, F. et al. Produtividade e qualidade de cultivares de morangueiro sob cultivo de solo e semi-hidropônico. **Revista Científica Rural**, v. 20,n.1, p.193–203, 2018.

SANTOS, A.M.; MEDEIROS, A.R.M. **Morango Produção**. Frutas do Brasil, 40. Brasília: EMBRAPA CT, 2003. 81p.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. DOS; LIMA, P. C. DE. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 61, p. 829–837, 2014.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461000008>

TONIN, J. et al. Controle de plantas daninhas e aspectos produtivos de morangueiro sob diferentes coberturas do solo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 1, p. 48–53, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5965/223811711612017048>

VAILATI, T.; SALLES, R.F.M. Rendimento e qualidade de frutos de morangueiro sob diferentes coberturas de solo. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 29-37, 2010.

DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/cienciaanimal.v8i1.10397>

WATTHIER, M. et al. Desempenho de cultivares de morangueiro manejadas em

sistema de produção de base ecológica. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 4564–4570, 2011.

WILCOX, W. F.; SEEM, R. C. Relationship between strawberry gray mold incidence, environmental variables, and fungicide applications during different periods of the fruiting season. **Phytopathology**, v. 84, n.3, p. 264-270, 1994.

WILLIAMSON, B. et al. Botrytis cinerea: the cause of grey mould disease. **Molecular Plant Pathology**, v. 5, n. 8, p. 561–580, 2007.

DOI: [//dx.doi.org/ 10.1111/j.1364-3703.2007.00417.x](https://dx.doi.org/10.1111/j.1364-3703.2007.00417.x)

ZANIN, D.S. et al. Avaliação de genótipos de morangueiro submetidos a diferentes manejos de solo em pré-plantio. **Revista da 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa**, v.14, n.14, p.787-803, 2017.

ZAWADNEAK, M.A.C. et al. **Como produzir morangos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2014. 278p.