

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE  
AGRONOMIA

Micael Júnior Ternus

Tiago Antonio Naidk

**DESEMPENHO PRODUTIVO DAS CULTIVARES DE MORANGUEIRO  
PIRCINQUE E JONICA EM FUNÇÃO DAS ÉPOCAS DE PLANTIO EM  
SÃO MIGUEL DO OESTE**

Micael Júnior Ternus

Tiago Antônio Naidk

**DESEMPENHO PRODUTIVO DAS CULTIVARES DE MORANGUEIRO  
PIRCINQUE E JONICA EM FUNÇÃO DAS ÉPOCAS DE PLANTIO EM  
SÃO MIGUEL DO OESTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Bacharelado em Agronomia do  
Câmpus São Miguel do Oeste do Instituto  
Federal de Santa Catarina como requisito  
parcial à obtenção do título de **Engenheiro (a)  
agrônomo (a)**

Orientador  
Adinor José Capellesso

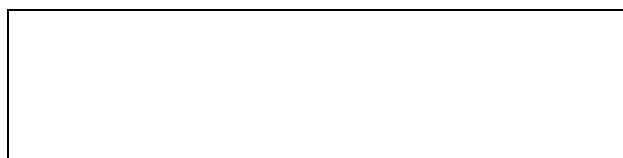
Coorientadora  
Francieli Lima Cardoso

Micael Júnior Ternus

Tiago Antônio Naidk

**DESEMPENHO PRODUTIVO DAS CULTIVARES DE MORANGUEIRO  
PIRCINQUE E JONICA EM FUNÇÃO DAS ÉPOCAS DE PLANTIO EM  
SÃO MIGUEL DO OESTE**

Este trabalho foi aprovado pela Banca examinadora composta por Adinor José Capellesso, Antonio Felipe Fagherazzi e Diego Albino Martins na data de 29 de julho de 2021, cujas notas e assinaturas constam em Ata de Defesa. Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando esse apto para arquivamento.



Dr. Adinor José Capellesso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Câmpus São Miguel  
do Oeste

## RESUMO

A cultura do morangueiro se configura como uma alternativa econômica para propriedades familiares, constituindo-se em fonte de ocupação e renda. Na correlação com as condições climáticas de cada local, a cultura pode apresentar diferentes produtividades, ciclos produtivos e qualidade final das frutas. Como as condições ambientais variam ao longo do ano, o presente estudo objetivou avaliar a produtividade das cultivares de morangueiro Pircinque e Jonica em função das épocas de plantio no Extremo Oeste Catarinense. O experimento foi conduzido na Safra 2020, em São Miguel do Oeste – SC, em sistema de cultivo semi-hidropônico com *slabs*, sobre bancadas protegidas por túnel plástico. O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC) em arranjo bifatorial 2x4 (duas cultivares e quatro épocas de plantio). Os tratamentos foram as quatro datas de plantio: 10/03/2020, 30/03/2020, 19/04/2020 e 09/05/2020, com intervalo de 20 dias entre si. Os tratamentos possuíam cinco repetições, com seis plantas por unidade amostral (*slab*), sendo adotadas bordaduras nas extremidades longitudinais. A análise do tempo de entrada em produção entre as cultivares diferiu significativamente, sendo que a Pircinque entrou em produção em média 8,7 dias antes que a Jonica. Contudo, não se registraram diferenças significativas de produtividade entre as cultivares, não existindo interações significativas entre cultivares e épocas de plantio. As épocas testadas afetaram significativamente o momento de entrada em produção, os resultados de produtividade e qualidade dos frutos. A maior produtividade total foi obtida com o plantio em 19/04, mas a produção comercial não diferiu no plantio de 30/03, 19/04 e 09/05. A data de 10/03 resultou em menor peso comercial, peso total e número de frutas comerciais, sendo considerada a época de plantio menos produtiva. A implantação nas datas de 30/03 e 19/04 resultaram em maior retorno econômico esperado, tanto para a venda de frutas comerciais quanto para venda de frutas totais.

**Palavras-chave:** viabilidade econômica, *Fragaria x ananassa*, colheita precoce, *slabs*.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>6</b>
<b>3. A CULTURA DO MORANGUEIRO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Botânica e fenologia .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Fotoperíodo.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Temperaturas .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 Clima da região Extremo Oeste Catarinense para o cultivo do morangueiro .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Épocas de plantio .....</b>	<b>16</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>23</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>9. APÊNDICES E ANEXOS.....</b>	<b>36</b>

## 1.INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa*) foi introduzido no Brasil via produção direcionada ao autoconsumo, começando a ganhar importância comercial no século XX. Essa fase é marcada pela baixa quantidade e qualidade decorrentes da dificuldade de adaptação das cultivares ao clima e solo brasileiro. Os investimentos em melhoramento genético e novas técnicas produtivas permitiram alterar os índices de produtividade, ampliando a renda dos produtores e seu valor econômico. A atual produção brasileira de morango gira em torno de 165.440 toneladas ao ano, permitindo uma produtividade média de 36,76 t ha<sup>-1</sup> (ANTUNES; BONOW, 2020). Essa produtividade ainda está abaixo do considerado potencial da cultura, que é de 60 t ha<sup>-1</sup>, especialmente, decorrente de sistemas de cultivo a campo menos intensivos. Em paralelo, registra-se um crescimento de sistemas mais intensivos, os quais necessitam mais estudos para otimizar a produtividade e os resultados econômicos. (FAGHERAZZI, 2013; ANTUNES; REISSER JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016).

Entre as diversas práticas e fatores a ser considerados na montagem do sistema de produção estão a necessidade de conhecimento técnico de produtores e a escolha de cultivares adequadas ao sistema de manejo adotado e às condições climáticas locais. Entre essas se destaca o fotoperíodo e as diferenças de temperaturas ao longo do dia. As variedades são classificadas conforme sua sensibilidade ao fotoperíodo em materiais de dia longo, dia neutro e dia curto. As de dia curto reduzem sua produção com o alongamento dos dias e exposição a temperaturas elevadas de verão, que estimulam a alta emissão de estolões. A interação dessas variáveis condiciona a época de plantio, com impactos na produtividade, no ciclo produtivo e na qualidade final (MOLINA, 2016). Essas informações podem ser consultadas nas análises de risco climático, uma vez que a cultura ainda não apresenta zoneamento.

Na Região Sul do Brasil se registram pequenas diferenças de fotoperíodos, sendo adequados no outono até o final da primavera. Esse período coincide com estímulos de baixas temperaturas, sendo ideal as inferiores a 10°C. Porém, quando expostos a dias longos e temperaturas maiores que 25°C ocorre estímulo ao crescimento vegetativo, com aumento da produção de estolões. Como a região Sul registra altas temperaturas no verão, a antecipação da época de plantio poderia representar uma alternativa para ampliar o ciclo produtivo da cultura e a produtividade. Contudo, essa possibilidade passa pela necessidade de analisar os impactos de temperaturas elevadas na fase de implantação, conforme apontado nas análises de risco climático. Em paralelo, quanto mais tarde o plantio menor será o tempo de

desenvolvimento da planta antes da entrada em produção, o que pode acarretar perdas de produtividade pelo baixo acúmulo de reservas.

Para além da produtividade total, há que se considerar a relação entre época de produção e preços. A oferta de morango começa a reduzir nos meses quentes de fevereiro e março, mas o maior impacto é sentido nos meses de março a setembro, o que resulta na elevação dos preços. Considerando que há meses em que a oferta do produto nos mercados é escassa, o estudo visa avaliar as possibilidades de antecipar a época de plantio de duas cultivares de morangueiro no Extremo Oeste Catarinense. Essa proposta se orienta na correlação das condições climáticas locais com as exigências da cultura, o que permite apontar para a possibilidade de aproveitar a janela de mercado decorrente da sazonalidade na oferta do produto. Em síntese, o projeto proposto pode ser sintetizado na seguinte questão: em que medida a alteração das épocas de plantio permitem alterar a curva de produtividade das cultivares de morangueiro Pircinque e Jonica em sistema semi-hidropônico no Extremo Oeste Catarinense?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o desempenho produtivo das cultivares de morangueiro Pircinque e Jonica em diferentes épocas de plantio em sistema semi-hidropônico.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Avaliar a curva de produção e produtividade das cultivares de morangueiro Pircinque e Jonica em diferentes épocas de plantio em sistema semi-hidropônico;
2. Avaliar a qualidade dos frutos de morango sob diferentes épocas de plantio;
3. Prospectar diferenças de receita decorrentes da antecipação do plantio das cultivares de morangueiro Pircinque e Jonica.

### 3. A CULTURA DO MORANGUEIRO

O cultivo de morangueiros no Brasil não apresentava importância econômica até o Século XVIII, sendo apenas cultivado em jardins e hortas caseiras. Foi em meados do Século XX que começou a ganhar destaque comercial em nosso país, mas sua produção era baixa, assim como a qualidade de frutos. Naquela época, as mudas utilizadas para o cultivo do morangueiro eram importadas dos Estados Unidos e da Europa e as plantas apresentavam baixa adaptação ao clima e aos solos da maior parte do país. A partir da seleção de cultivares melhoradas mais adaptadas às condições climáticas brasileiras, conseguiu-se obter boa produção em pequenas áreas e fruta com elevada qualidade (FAGHERAZZI, 2013; ANTUNES; REISSER JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016).

Os principais produtores mundiais de morango são a China, os Estados Unidos, o México, a Turquia, o Egito e a Espanha. O Brasil é o décimo maior produtor mundial e o maior produtor da América do Sul, com a produção distribuída em produtores com pequenas áreas (FAOSTAT, 2020). A produção anual do morangueiro no Brasil em 2017 estava em torno de 165.440 toneladas, distribuídos em 4.500 ha (ANTUNES; BONOW, 2020). A produtividade média nacional da cultura é de 36,76 t ha<sup>-1</sup>, bem abaixo do considerado potencial da cultura de 60 t ha<sup>-1</sup> (ANTUNES; BONOW, 2020). Entre as razões está a falta de frio para indução floral e a intolerância a altas temperaturas, que redireciona a planta para o crescimento vegetativo (FAGHERAZZI, 2017; FAEDO, 2018). Os maiores estados produtores do Brasil são: Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, enquanto Santa Catarina é apenas o sexto colocado (ANTUNES; CARVALHO; SANTOS, 2011).

A produção em Santa Catarina, para a Safra 2017/2018, envolveu aproximadamente 800 famílias no cultivo do morangueiro, em uma área de produção de 254 hectares, totalizando uma produção anual de 8,6 mil toneladas. Com uma produtividade média de 33,8 t ha<sup>-1</sup> (EPAGRI, 2021). Os cultivos se concentram na Região Metropolitana de Florianópolis, com 43% do volume da produção total. Embora se depre com algumas dificuldades, a cultura vem ganhando espaço no interior do estado devido a renda elevada por área, possibilidade de comercialização local e preço diferenciado pelos diferentes nichos de mercado, contribuindo para a diversificação de atividades da agricultura familiar (ROJAS-MOLINA et al. 2020).

A busca por produzir em épocas de escassa oferta do produto vem redirecionando as áreas de cultivo para regiões de maior altitude, como nos municípios de Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Campo Belo do Sul, Capão Alto, Fraiburgo, Lages, São Joaquim, Urubici e



Urupema (MOLINA, 2016). Nesses locais registram-se menores temperaturas de verão, o que permite estender a produção até a entrada do inverno. Devido a utilização de cultivares de dia neutro em locais de maior altitude, tem-se obtido produção em quase todos os meses do ano, embora essa ainda se concentre no período da primavera (FAGHERAZZI, 2013; 2017). Já o Oeste Catarinense, que tem produção direcionada para o mercado local, a altitude é intermediária. Logo, tem-se verão quente e inverno ameno, o que pode garantir oferta em outra época de escassez – o inverno. Nesses meses as regiões de maior altitude sofrem com os efeitos das temperaturas negativas.

Os preços registrados semanalmente pela CEASA SC nos anos de 2017 a 2019 (Figura 1) permitem apontar: a) alta probabilidade de preços elevados entre abril e agosto; b) alguma possibilidade de preços elevado nos meses de fevereiro e março. No primeiro caso pode-se apontar a baixa produção em regiões frias nos meses de inverno, em que há atraso na entrada do produto no mercado. Por sua vez, as elevações de preço em fevereiro e março tendem a ocorrer em anos de temperaturas elevadas, que induzem o desenvolvimento vegetativo e ocasiona queda na produção. A primeira situação representa uma possibilidade para cultivo em regiões de inverno ameno, como o Extremo Oeste Catarinense, enquanto as temperaturas elevadas tendem a comprometer a produção de verão nesse local.

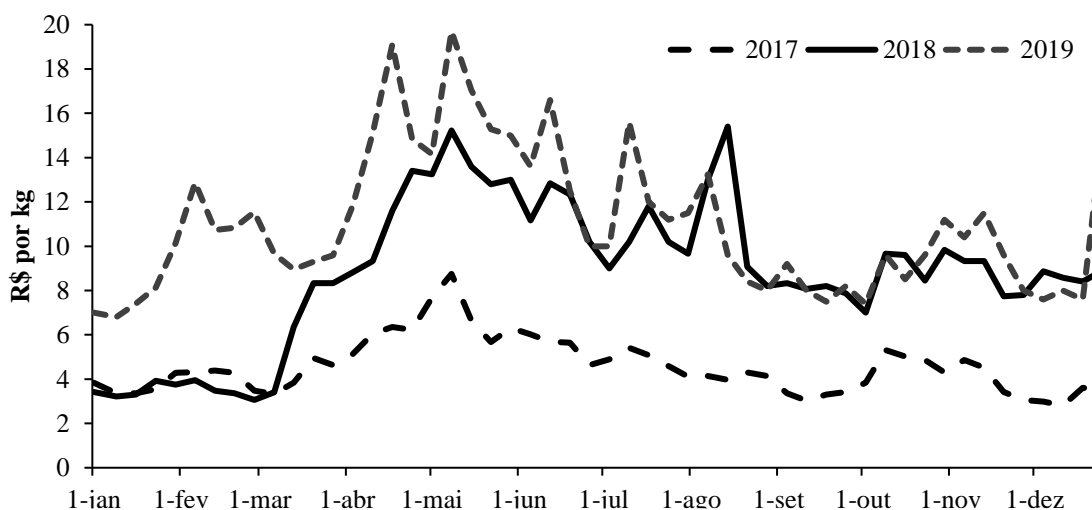


FIGURA 1 – Evolução do preço semanal do morango por kg na Ceasa de São José (SC), nos anos de 2017 a 2019. Fonte: CEASA/SC, 2020.

A observação do gráfico e do preço médio semanal dos três anos, registram-se variações de até 623,2% nos valores. Nesse sentido, pode-se apontar que a produção em

épocas de preço mais favorável pode resultar em maior rentabilidade. Mesmo que a alteração na época de plantio impacte negativamente a produção, há que se considerar se a mudança no momento da produção não é compensada pelos preços mais elevados. Nessa direção, o estudo sobre a possibilidade de concentrar a produção nos meses de preços mais favoráveis pode abrir possibilidades para a região Extremo Oeste Catarinense passar a atuar em mercados externos, para além da demanda local.

### 3.1 Botânica e fenologia

O morango originou-se na Europa decorrente do cruzamento entre as espécies americanas *Fragaria chiloensis* Mill. e *Fragaria virginiana* (COCCO, 2010). A junção entre essas espécies gerou o que conhecemos hoje como *Fragaria x ananassa* Duchesne, que pertence à família *Rosaceae*, subfamília *Rosoideae* e gênero *Fragaria* Linnaeus (FONSECA, 2010).

A estrutura da planta conta com sistema radicular, coroa, folhas, estolões, flores e pseudofruto. Essa possui hábito de crescimento rasteiro e sistema radicular com raízes adventícias e fasciculadas. As adventícias ou primárias são grandes, perenes e apresentam-se como local de reserva para a planta, auxiliando também na absorção de água e nutrientes. Já as raízes fasciculadas ou secundárias têm seu desenvolvimento lateral aos rizomas, são extensas e dispostas em camadas superpostas (PICIO, 2010). O caule do morangueiro é conhecido como coroa e é o principal órgão de reserva da planta. Esse engrossa lentamente formando entrenós de onde partirá a emissão dos estolões, flores e folhas (OLIVEIRA, 2009).

As folhas são compostas por três folíolos, sendo que cada um possui o próprio pecíolo, que irá se unir ao pecíolo do folíolo ao lado, formando um único pecíolo principal. Contudo, existem genótipos onde as plantas podem ter quatro ou cinco folíolos (FONSECA, 2010). A formação das folhas se dá a partir dos nós das coroas e tem sua disposição em espiral para aumentar a exposição a luz. As gemas estão situadas nas axilas, que em função do fotoperíodo e da temperatura poderão se diferenciar em coroas secundárias, estolões ou inflorescências (PICIO, 2010).

Embora a planta possa sobreviver por vários anos, essa apresenta maior produção no primeiro ano de cultivo, sendo geralmente renovada a plantação anualmente. A multiplicação de plantas ocorre por meio de estolões na fase vegetativa da planta. Esses são estruturas flexíveis, longilíneas, que se desenvolvem em contato com o solo e possuem meristemas de

crescimento nas extremidades que dão origem a novas plantas. O estolão é estabelecido a partir de gemas axilares das folhas, sua estruturação é basicamente por nós e entrenós que serão expedidos com temperaturas do ar entre 20 e 26°C e fotoperíodo superior a 14 horas. (PICIO, 2010; ANTUNES; REISSER JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016).

As flores do morangueiro são hermafroditas, mas há exceções de cultivares que podem apresentar flores unissexuais. Essas são constituídas por um cálice, normalmente, pentâmero (5) ou composto por número variável de sépalas, uma corola de cinco a oito pétalas, mais de vinte estames, receptáculo floral, anteras e de duzentos a quatrocentos pistilos compostos, cada um de ovário e com um óvulo. A produção de flores vai ocorrer a partir da diferenciação do meristema vegetativo para o floral. Como a inflorescência está em forma de cimeira, após aberta a primeira flor, os demais botões vão se abrindo de um a um acompanhando a inflorescência (FAGHERAZZI, 2013; ANTUNES; REISSER JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016).

Por ser originado de apenas uma flor que possui vários ovários, o morango é considerado um pseudofruto. Cada ovário fecundado irá produzir um fruto, os aquênios, que são conhecidas como sementes do morango. Essas podem ser utilizadas nos processos de melhoramento genético. Já a parte succulenta advém do receptáculo floral e irá formar a infrutescência (ANTUNES; CARVALHO; SANTOS, 2011).

O morangueiro é uma frutífera de clima temperado que sofre influência direta do ambiente onde está sendo cultivado. Disso resultam comportamentos produtivos diferentes quando cultivada em locais com climas distintos, podendo estas serem positivas ou negativas sobre a floração e frutificação. A temperatura é o fator climático que mais influencia o cultivo do morangueiro, seguido do fotoperíodo e da interação entre ambos, controlando a passagem do estágio vegetativo para o estágio reprodutivo (FAGHERAZZI, 2017). Conseqüentemente, a produtividade de uma cultivar é determinada pela sua interação genótipo-ambiente. Essa interação entre a temperatura e fotoperíodo, além de afetar a produtividade, determina a qualidade do fruto (OLIVEIRA; BONOW, 2012). Como o efeito da temperatura depende do fotoperíodo em algumas plantas, optou-se por apresentar inicialmente o fotoperíodo.

### **3.2 Fotoperíodo**

A indução da floração dos morangueiros é dependente do comprimento do dia e da noite, fenômeno conhecido como fotoperíodo. A sensibilidade ou não ao fotoperíodo é

verificada pela possível alteração da planta em função do tempo de exposição à luz. As cultivares de morangueiro podem ser enquadradas em três formas de resposta ao fotoperíodo: a) cultivares insensíveis, denominadas de “dia neutro”, e b) cultivares sensíveis “de dia curto” ou “de dia longo” (MOLINA, 2016).

As cultivares de dia neutro sofrem baixa interferência da duração do dia. Essa característica está mais associada à carga genética de *F. virginiana*. Nesse caso a temperatura é o fator responsável por controlar o crescimento, a indução floral e a frutificação, destacando-se por apresentar uma maior tolerância ao calor e menor emissão de estolões. Essas cultivares podem apresentar produções durante o ano todo, desde que a temperatura esteja entre 10°C e 28°C (FAGHERAZZI, 2017; MOLINA, 2016). As temperaturas entre 15 e 20°C são favoráveis a indução floral, enquanto temperaturas entre 24 a 28 °C aumentam a emissão de estolões e incremento da área foliar (MANAKASEM E GOODWIN, 2001, apud FAGHERAZZI, 2017). Embora esses materiais estejam nos programas de melhoramento desde 1930, nos EUA, há poucas cultivares comerciais disponíveis, com destaque para ‘Albion’, ‘Aromas’ e ‘San Andreas’ (MOLINA, 2016).

As cultivares de dia longo necessitam período de luminosidade maior do que de escuro, ou seja, mais de 12 horas de luminosidade diária para indução floral. Esses fotoperíodos serão alcançados somente no período final da primavera e início do verão, o que torna essas cultivares de baixa importância comercial. Nesse sentido, comercialmente tem sido usado somente as de dia curto e neutro (FAGHERAZZI, 2017).

As cultivares de dia curto necessitam de períodos de luminosidade menores do que escuro para indução floral. A condução deve se dar em ambiente com menos de 12 horas diárias de luz para ocorrer indução floral, combinado com baixas temperaturas. As cultivares diferem entre si quanto ao ponto crítico de indução, que varia entre 8 e 12 horas luz dia<sup>-1</sup>, devendo-se analisar previamente as condições de fotoperíodo do local no momento da sua escolha (MOLINA, 2016).

Embora adote-se o critério de 12 horas como ponto crítico de diferenciação entre dia curto e dia longo, a resposta da planta é crescente dentro de uma faixa de fotoperíodo. Nesse caso, cultivares de dia curto passam a receber estímulo à indução floral mesmo com fotoperíodo de 13,5 a 14 horas, desde-que com baixas temperaturas (MOLINA, 2016). Essas cultivares são denominadas por Stewart e Folta (2010) de cultivares de dia ‘Infra-Curto’. Nesse caso, é possível manter a produção de morangos de cultivares de dia curto mesmo com fotoperíodo maior que 12 horas, se as temperaturas se mantiverem amenas (MOLINA, 2016).

Deve-se destacar que o fotoperíodo favorece somente a indução floral e não a diferenciação floral, sendo que dias muito curtos podem causar o retardamento do desenvolvimento floral. Isso porque o desenvolvimento floral é favorecido por dias longos, de maior taxa fotossintética. Contudo, se o alongamento do dia vir associado a altas temperaturas, tende a ocorrer emissão de estolões, o que faz as cultivares de dia curto em geral ter uma maior produção de estolões do que cultivares de dias neutros (MOLINA, 2016). São exemplos de cultivares de dias curtos: Pircinque, Jonica, Festival, Camarosa e Camino Real (FAGHERAZZI, 2017). Embora as cultivares de dia curto possam continuar produzindo com fotoperíodo de 12 a 14 horas, nessa situação torna-se mais sensível ao aumento de temperatura. Ou seja, há uma interação entre as variáveis fotoperíodo e temperatura.

### **3.2 Temperaturas**

A temperatura causa modificações nos processos fisiológicos de todas as plantas. Cada espécie e cultivar tem seu ponto ótimo de temperatura para demonstração do seu potencial produtivo. Mesmo que ocorra disponibilidade suficiente de água e nutrientes, a produtividade e a qualidade da fruta podem ficar comprometidas quando a temperatura ambiente for maior ou menor que a faixa de temperatura ideal exigida pela cultura (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2002).

O morangueiro é classificado como frutífera de clima temperado, visto que exige um período de repouso vegetativo com acúmulo de frio para diferenciar suas gemas vegetativas em floríferas. Atualmente encontram-se cultivares com exigência de 380 a 1000 horas de frio, tendo como referência temperaturas inferiores a 7,2 °C, as quais podem ser atendidas mediante o acondicionamento das mudas em câmara fria pré-plantio (FAGHERAZZI, 2017). Embora as classificações mantenham as horas de frio, os estudos sobre o acúmulo de unidades de frio para espécies de clima temperado mostram que a resposta da planta varia com as faixas de temperatura, o que poderia ser mais preciso para estimar seus efeitos sobre as plantas.

As temperaturas críticas para o desenvolvimento vegetativo da cultura são as inferiores a 5°C e superiores a 30°C, embora a parte vegetativa de algumas cultivares suporte temperaturas de até -5°C (MOLINA, 2016). Segundo Almeida et. al. (2009), apesar das geadas não comprometerem significativamente a produção, elas podem causar danos às plantas. Estes danos ocorrem quando o conteúdo de água das células das plantas congela,

ocasionando o rompimento da epiderme e sua morte. Contudo, o grau de danos varia conforme o estágio de desenvolvimento da planta.

Para Molina (2016), a ocorrência de geadas e temperaturas abaixo de  $-1^{\circ}\text{C}$  podem ocasionar danos no período de desenvolvimento floral e formação dos frutos. Já com a flor estabelecida, temperaturas menores aos  $0^{\circ}\text{C}$  causam queimadura dos estames, não sendo toleráveis por esses órgãos florais. No quadro 1 encontramos as fases de desenvolvimentos do morangueiro e as temperaturas consideradas como críticas em cada uma destas fases, segundo Perry e Polin (1985) apud Demchak (2007).

QUADRO 1 - Temperaturas críticas que causam danos ao morangueiro, segundo as fases de desenvolvimento.

<b>Fase de Desenvolvimento</b>	<b>Temperatura crítica</b>
Formação de gemas	$- 12^{\circ}\text{C}$
Botão floral	$- 5,5^{\circ}\text{C}$
Flor aberta	$- 1^{\circ}\text{C}$
Fruto verde	$- 2^{\circ}\text{C}$

Fonte: Perry e Polin (1985), apud Demchak (2007).

A faixa de desenvolvimento reprodutivo é mais estenotérmica, tolerando menores variações. A tolerância a temperaturas mais elevadas é afetada pela classificação das plantas quanto ao fotoperíodo. Para cultivares de dias neutros, independente do fotoperíodo, as temperaturas ótimas encontram-se entre  $10$  e  $25^{\circ}\text{C}$  (Quadro 2). Quando as temperaturas perduram por um período, acima de  $28^{\circ}\text{C}$ , estas cultivares sofrem inibição da floração e aumento da emissão de estolões (TAYLOR, 2002 apud MOLINA, 2016).

Para as cultivares de dia curto, as temperaturas ótimas para indução da floração dependem das horas de luz em que a planta está exposta. Quando estiver abaixo de 12 horas de luz, a temperatura ótima fica entre  $10$  a  $25^{\circ}\text{C}$ . Contudo, quando estiver acima de 12 horas, as temperaturas ficam entre  $10$  e  $20^{\circ}\text{C}$  (DARROW, 1966; MANAKASEM; GOODWIN, 2001 apud FAGHERAZZI, 2017). Com o alongamento dos dias e aumento das temperaturas na primavera e verão, as cultivares de dias curtos tendem ao desenvolvimento vegetativo e à produção de estolões, diminuindo a produção de flores da planta.

Em relação à maturação dos frutos, essa é favorecida pelas oscilações entre o dia e a noite, preferencialmente, de temperaturas diurnas entre  $18$  e  $27^{\circ}\text{C}$  e noturnas entre  $10$  e  $13^{\circ}\text{C}$ .

Porém, se as temperaturas passarem de 27°C tende a ocorrer formação de frutos menores e com baixa firmeza (FAGHERAZZI, 2017; MOLINA, 2016). Segundo Neri et al. (2012), no geral temperaturas maiores que 30°C promovem crescimento unicamente vegetativo.

QUADRO 2 – Padrões gerais de temperaturas para as fases de cultivo do morangueiro.

Fases	Temperatura
Faixa não crítica	5° a 30°C
Ótimo para indução floral	10-20°C
Faixa ótima à floração	10°C a 27°C
Favorece maturação dos frutos	Variações de 27°C a 10°C do dia a noite

Fonte: Fagherrazi (2017); Molina (2016).

### 3.3 Clima da região Extremo Oeste Catarinense para o cultivo do morangueiro

Ao analisar as condições de cultivo em Santa Catarina, constata-se que as geadas ocorrem no período de inverno/primavera e com maior frequência em municípios de maior altitude, sendo necessários o uso de estruturas de proteção, como estufas ou tuneis baixos, entre os meses de maio e setembro. Porém, a maior parte da região Extremo Oeste Catarinense encontra-se em altitudes abaixo de 700 metros. Nessas regiões registra-se baixa frequência de temperaturas mínimas abaixo de 6°C, com menor possibilidade de geadas e de danos pelo frio ao morangueiro. Contudo, como forma de prevenção para anos adversos, se faz necessário a utilização de estruturas de proteção durante o período de ocorrência de geadas (MOLINA, 2016; ALMEIDA et. al., 2009).

Na avaliação dos riscos climáticos das épocas de plantio e da produção do morangueiro no estado de Santa Catarina, Molina (2016) classificou o clima dos municípios da região Extremo Oeste Catarinense como sendo quentes (figura 2). Com inverno ameno, as cultivares de dia curto implantadas nesses locais podem apresentar maiores precocidades, com pico de produção quando se tem uma menor oferta de morango, o que permite acessar melhores preços. Porém, as altas temperaturas alcançadas ainda na primavera podem diminuir os rendimentos da cultura, diminuindo a produção de flores e aumentando a emissão de estolões. Em São Miguel do Oeste, os riscos de ocorrer essas temperaturas elevadas (acima de 27°C) são no período de 21/11 a 14/03 (figura 2), (PANDOLFO et al., 2017).

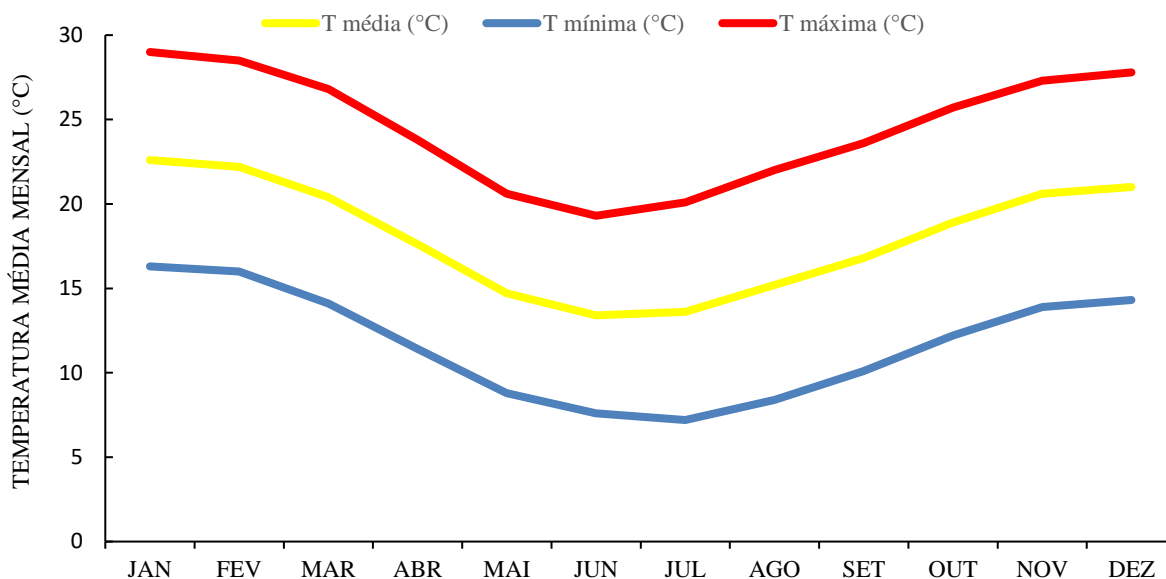


FIGURA 2 - Média das temperaturas de São Miguel do Oeste, do período de 1982 a 2012. Fonte: Climadate (2020).

Ao analisarmos o fotoperíodo do Extremo Oeste Catarinense (Figura 3) e compararmos com o ponto crítico das cultivares de dia curto, constata-se que os meses de temperatura mais favorável à indução floral coincidem com dias curtos. Por sua vez, quando o fotoperíodo ultrapassa 12 horas diárias, registram-se mais de 20% de frequências com temperaturas acima de 27°C entre 21 de novembro e 20 de abril, o que tende a reduzir a produção dessas cultivares (MOLINA, 2016).

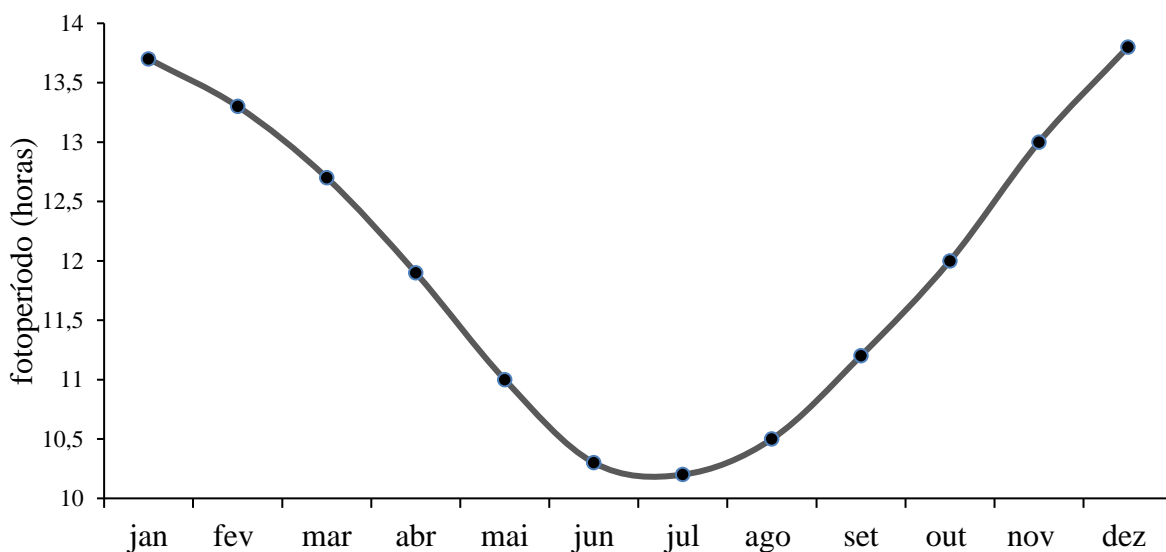


FIGURA 3 - Fotoperíodo do município de São Miguel do Oeste. Fonte: Molina (2016).



Na região Sul são utilizadas diversas cultivares pelos produtores. As cultivares Pircinque e Jonica foram desenvolvidas no CREA-FRF, entidade de pesquisa da Itália, sendo introduzidas no Brasil em 2013 pela Universidade do Estado de Santa Catarina e adaptadas ao contexto do Extremo Oeste Catarinense. A Pircinque resultou do cruzamento entre as cultivares Nora x Ventana, enquanto a Jonica através de uma livre polinização da cultivar Kilo Rosalinda x Demetra (Irvine x Tudla). Essas novas cultivares são fotossensíveis e tem baixo requerimento de frio para diferenciação floral, tem potencial produtivo similar, entre 500 e 600 gramas por planta, e início de produção precoce. Em regiões de clima quente, entram em produção com cerca de 45 dias após o plantio. Contudo, a cultivar pircinque pode se estender até 120 dias em condições de menores temperaturas, recomendando-se retardar o plantio para fugir do período de geadas. Tal condição a torna uma cultivar promissora para antecipação de colheita em regiões quentes no Brasil. A cultivar Pircinque apresenta ainda rusticidade e elevado vigor. A resistência às doenças associadas à produção de frutas de elevada qualidade as tornam boas opções para produção de morango no estado de Santa Catarina (FAGHERAZZI, 2017).

### **3.4 Épocas de plantio**

A resposta produtiva do morangueiro está ligada às condições edafoclimáticas em que é conduzida, bem como ao manejo de pragas e doenças. Entre essas variáveis, destaca-se a sensibilidade da cultura às variações de temperatura e fotoperíodo, que são afetadas pela época de cultivo em cada local. Por esses motivos o estudo da interação entre cultivar e melhor época de plantio para cada região é extremamente relevante (BERNARDINI et al., 2005).

Segundo Antunes, Reisser Júnior, Schwengber (2016), enquanto o transplante das mudas na região Sudeste é realizado de fevereiro a março, na região Sul esse se estende de abril até o mês junho. Em locais mais frios, os plantios realizados antes de abril têm maiores risco de morte de mudas, devido ao calor associado à possível imaturidade fisiológica da muda. Para Filgueira (2003), a melhor época para o transplante irá variar conforme as condições climáticas da região de cultivo. É recomendável o plantio quando ocorrer quedas sucessivas na temperatura, sendo isto fundamental para um melhor estabelecimento das plantas na fase inicial (ANTUNES; REISSER JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016).

Janisch et.al.(2008), trabalhando com a cultivar de dia curto Arazá, no município de Santa Maria-RS, realizaram plantios com intervalo quinzenal entre 01 de março e 15 de abril, verificaram possibilidades de antecipar o plantio até 15 de março. A exceção de 1º de março, que teve baixa produtividade, o plantio antecipado gerou maior produtividade. Estas diferenças entre as datas de plantio podem ser explicadas principalmente pela influência da temperatura no desenvolvimento reprodutivo. Como a emissão de flores é dependente de um período de exposição a baixas temperaturas, o plantio antecipado amplia o período de desenvolvimento vegetativo e o acúmulo de reservas. Contudo, se temperaturas elevadas ocorrerem, há possível indução das mudas ao estolamento após o plantio. Essa emissão de estolões atrasa o crescimento da coroa, reduzindo a quantidade de assimilados acumulados (reservas) para o crescimento das inflorescências e dos frutos. Quando o plantio é realizado mais tardiamente, embora não ocorra estolamento, pode ocorrer a situação inversa quanto ao tempo de desenvolvimento antes da exposição a baixas temperaturas, reduzindo as reservas e a produtividade (JANISCH et. al., 2008).

Pereira et. al. (2013) realizaram um experimento em Bom Repouso-MG correlacionando as principais cultivares utilizadas na região com as épocas de plantio. As cultivares utilizadas foram Aromas, Camarosa, Festival e Oso Grande, sendo a cultivar Aromas a única de dia neutro. As datas de plantio realizadas foram no início dos meses de maio, junho, julho e agosto. A análise da produtividade permite apontar resultados diferentes decorrentes da interação entre cultivar e ambiente. Algumas cultivares respondem melhor a antecipação do plantio, como a Aromas, Camarosa e Festival, que tiveram melhores resultados para a implantação em maio. Enquanto isso a cultivar ‘Oso Grande’ manteve produtividade similar quando plantada em maio, junho e julho, tendo sua menor produtividade quando implantada em agosto. Porém, quando realizada a comparação entre cultivares, independente da época de plantio, os melhores resultados foram observados na cultivar Oso Grande (PEREIRA et. al., 2013). Destaca-se que essa região tende a sofrer menor oscilação de fotoperíodo que o Extremo Oeste Catarinense.

A análise de risco climático para a região Extremo Oeste Catarinense aponta probabilidade de temperaturas acima de 27° C de 01 de outubro até 20 de abril. Não há uma clareza sobre quanto tempo a essas temperaturas poderão gerar indução de estolões, bem como os impactos de um maior crescimento das plantas decorrentes das temperaturas sobre a diferenciação floral. Com isso, as datas de plantio utilizadas no experimento são 3 datas anteriores ao trazido como ideal na análise e uma dentro do período indicado.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de São Miguel do Oeste – SC, localizado no Extremo Oeste Catarinense (Latitude: 26° 43' Sul, Longitude: 53° 31' Oeste), situado a 648 metros de altitude. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima local é Cfa, com temperatura média anual de 18.1°C e pluviosidade média anual de 1959 mm (CLIMATE, 2020).

As cultivares de morangueiro utilizadas no estudo foram Pircinque e Jonica, ambas cultivares de dias curtos, escolhidas entre as mais precoces que já vem sendo utilizadas pelos produtores da região. Considerando as referências de temperatura da cultura, a análise de risco climático para o Extremo Oeste Catarinense aponta probabilidade menor que 20% de ocorrência de temperatura média das máximas acima de 27°C a partir de 21 de abril (PANDOLFO et al., 2017). Partindo desse parâmetro, o plantio das mudas ocorreu em quatro datas diferentes, sendo três datas anteriores e uma posterior, totalizando quatro tratamentos para cada cultivar. As datas de plantio foram os dias 10/03/2020, 30/03/2020, 19/04/2020 e 09/05/2020, totalizando um espaço de 20 dias para cada plantio. Embora a probabilidade de temperaturas médias das máximas decenais acima de 27°C voltam a ser superiores aos 20% em 01 de outubro, a condução de todos os tratamentos se manteve até a data de 15 de dezembro, quando a produção comercial semanal se tornou quase insignificante para todos as épocas (figura 15).

O experimento foi conduzido em sistema de cultivo semi-hidropônico, sobre bancadas de madeira e bambu, com 0,70m de altura. Sobre cada bancada realizou-se a instalação de um túnel de plástico de 0,70m de altura. Este plástico usado era transparente de 150 micra de espessura e com proteção anti UV, com a finalidade de proteção às mudas contra as intempéries climáticas (figura 4). Foram montadas quatro bancadas de 7m de comprimento e largura de 0,50 m, mantendo-se 0,70 m de distância entre as bancadas.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado (DIC) em arranjo bifatorial 2X4 (duas cultivares e quatro épocas de plantio), com cinco repetições (Figura 5). Para cada época de plantio colocou-se duas fileiras de *slabs* por bancada, uma para cada cultivar. Cada unidade amostral foi composta por um *slab*, com 1,25m de comprimento e seis plantas espaçadas em 20 cm entre si. As 5 repetições por época e cultivar totalizavam 6,25m, a qual se somava bordaduras nas extremidades com *slabs* de 0,375m e 2 mudas, totalizando 7m.

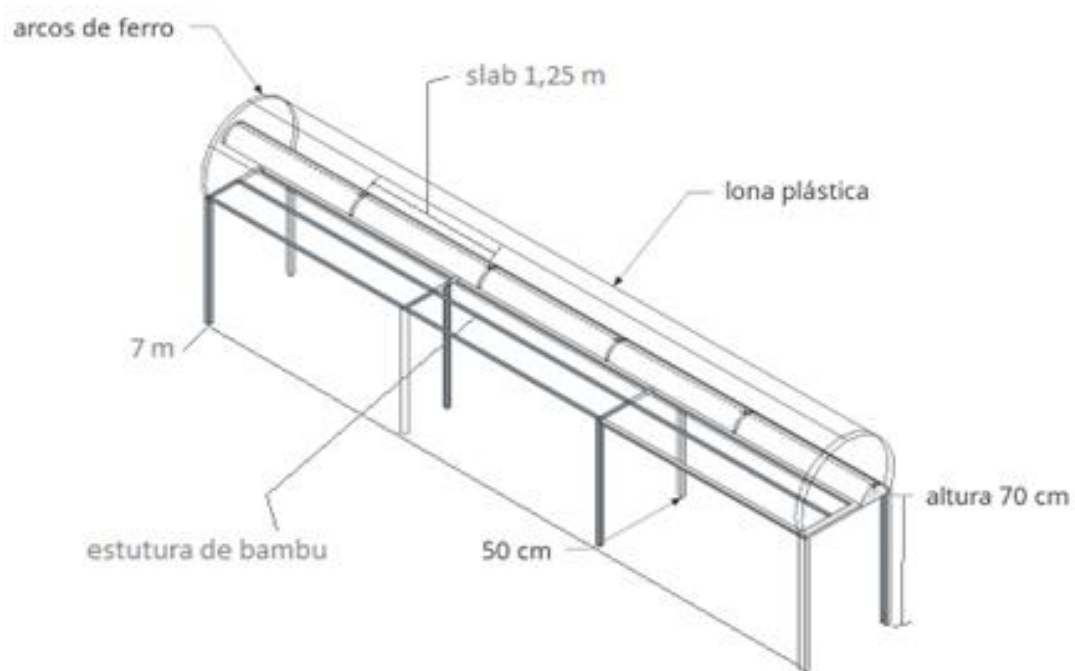


FIGURA 4 - Croqui estrutura bancada. Fonte: elaborado pelos autores

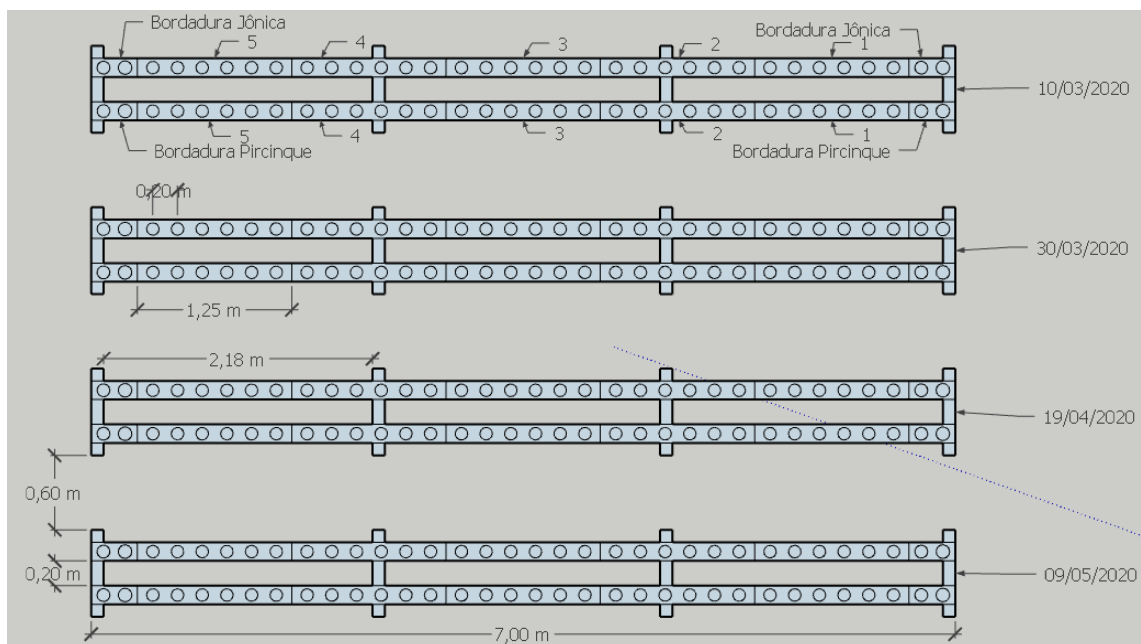


FIGURA 5 - Vista superior das quatro épocas de plantio. Fonte: elaborado pelos autores.

Os *slabs* utilizados foram da marca Carolina soil®, que são constituídos por substrato inertes, sem fertilizante e contaminantes, com pH 5,5, capacidade de retenção de 300 % m/m e condutividade elétrica 0,1 mS/cm. As mudas das cultivares Pircinque e Jonica foram

adquiridas do viveiro Base, localizado no município de Bandeirantes, produzidas em bandejas de 32 mudas com torrão, não vernalizadas artificialmente.

A irrigação e fertirrigação foram realizadas através do sistema de gotejo com mangueira gotejadora, sendo os gotejadores espaçados entre 0,10 m e vazão de gotejo de 1,1 L h<sup>-1</sup>. Dentro do plástico e na parte superior do substrato, foi alocada uma mangueira gotejadora por linha de *slabs*. O preparo da solução nutritiva utilizada para as fertirrigações ocorreu em uma caixa de água com capacidade de 300L e bombeado por uma bomba de ½ cv para o sistema de gotejamento.

A solução nutritiva utilizada, contendo os nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento de plantas, seguiu a recomendada da Embrapa (2016). Como envolvia épocas de plantio, o experimento limitava a utilização de soluções específicas para a fase de crescimento e frutificação, padronizando-se o uso em todas as fases da solução nutritiva para o período vegetativo (QUADRO 3). Essa foi adaptada enquanto a fonte dos micronutrientes, sendo usado 42,5 gramas do produto comercial Oligogreen, recomendado para o cultivo do morangueiro, com a seguinte composição: Mg 2,7%; S 4,4%; B 0,5%; Cu 1%; Fe 2%; Mn 4%; Mo 0,05%; Zn 3%; N 3%; agente quelante EDDHA 63,8%.

QUADRO 3 - Solução nutritiva para a cultura do morango em gramas por 1000 litros.

Sal ou fertilizante	Gramas
Nitrato de cálcio	480
Nitrato de potássio	300
Fosfato monoamônico	90
Fosfato monopotássico	108
Sulfato de magnésio	360
Ferro 6%	36
Micro*	42,5

Fonte: Embrapa (2016). Nota: produto comercial Oligogreen.

A fertirrigação e a irrigação foram realizadas conforme o desenvolvimento e crescimento das plantas, procurando-se manter a condutividade elétrica em 1,5 mS/cm. A condutividade foi medida diariamente na drenagem dos *slabs* e na caixa de solução da fertirrigação.

O procedimento utilizado para a medição consiste em realizar uma irrigação abundante, até que ocorra uma drenagem de aproximadamente 30% do volume aplicado. Após espera-se período de aproximadamente duas horas e realiza-se uma nova irrigação. Essa segunda aplicação de água promove o deslocamento da solução contida no ‘*slab*’, sendo

neste momento realizada a coleta de amostra para a realização das medidas de CE e do pH. Sempre que a condutividade ficou abaixo de 1,5 mS/cm, foi realizado fertirrigação, enquanto estava superior a 1,5 mS/cm, foi aplicado somente irrigação com água (ILHA, 2013).

As irrigações eram realizadas conforme a necessidade da planta e a umidade do substrato, sendo as observações realizadas uma vez ao dia. Foram realizadas aferições diárias das temperaturas no local de cultivo, as medições foram realizadas com o auxílio de um termômetro de máxima e mínima.

A abertura e fechamento dos túneis também foi realizada diariamente. As plantas ficavam cobertas durante a noite, bem como quando ocorria precipitações durante o dia. No restante do tempo o túnel ficava aberto para maior absorção de luz pelas plantas e arejamento.

Semanalmente ocorria a retirada de estolões, de folhas com doenças e as folhas secas. O manejo de pragas e doenças exigiu aplicações de acaricidas, controles biológicos e inseticidas (QUADRO 4). Por se tratar de um experimento, não se esperou o nível de dano econômico para o manejo. Foram identificados e manejados: acaro rajado (*Tetranychus urticae*); pulgão verde (*Myzus persicae*) e o tripes (*Frankliniella occidentalis*). Uma vez identificados, utilizou-se o produto citado no quadro 4, sendo realizadas aplicações quinzenais até o término do experimento.

QUADRO 4 - Produtos aplicados durante o cultivo do morango, datas onde foram diagnosticado a presença das pragas e pragas que acometeram o cultivo durante o experimento:

PRAGAS	DIAGNOSTICO:	PRODUTO
pulgão verde ( <i>Myzus persicae</i> )	15/jun	Actara
acaro rajado ( <i>Tetranychus urticae</i> )	03/ago	Abamex
tripés ( <i>Frankliniella occidentalis</i> )	20/jun	Beauveria bassiana

Fonte: Os autores.

Os pseudofrutos eram colhidos quando pelo menos 80% de sua epiderme apresentasse coloração vermelha, característica do amadurecimento dos morangos. A partir da entrada em produção, as colheitas foram realizadas em média três vezes na semana, com intervalos de dois dias, podendo haver intervalo maiores ou menores conforme a maturação dos frutos. A colheita dos pseudofrutos ocorreu nos períodos mais frescos do dia, sendo este o período da manhã.

Para início da colheita foi adotado como regra, quando mais de 50% das plantas de cada repetição apresentassem um fruto colhido.

Foram avaliadas as seguintes variáveis:

- a. Data de início da colheita: registrada quando cada cultivar iniciar sua colheita em sua respectiva data de plantio;
- b. Número de frutas totais: representada pela quantidade total de frutas que uma planta irá produzir durante seu ciclo, dividindo a quantidade total de cada repetição pela quantidade de plantas de cada repetição;
- c. Produção total: mensuração da quantidade de produção de cada planta, dividindo a produção total de cada repetição, pela quantidade de plantas de cada repetição;
- d. Produtividade total: conversão em toneladas de frutas colhidas por hectare, obtida pela multiplicação da produção total pelo número total de plantas cultivadas por hectare;
- e. Número de frutas comerciais: quantidade de frutas comerciais colhidas por planta, sendo classificada como fruta com aptidão para ser comercializada *in natura* aqueles que tenha frutos com massa maior que 10 gramas e não apresentavam deformidades ou podridões, sendo dividido o número de frutas comerciais por repetição pelo número de plantas;
- f. Produção comercial: mensuração da quantidade de produção comercial de cada planta, dividindo a produção comercial total de cada repetição pela quantidade de plantas de cada repetição;
- g. Produção das frutas para indústrias: quantidade de frutas não consideradas com aptidão para consumo *in natura* em relação a produção total, sendo considerado esses frutos aqueles com massa inferior 10 gramas e que apresentem deformidades;
- h. Número de estolões: foram realizadas podas quando houve emissão de estolões, sendo que essas iniciadas 15 dias de estabelecimento após o plantio, sendo a verificação para podas realizada e contabilizada uma vez por semana.

Os dados coletados das variáveis acima apresentadas foram submetidos a análises de interação entre cultivares e épocas de plantio. Como os dados não resultaram em interação significativa e não se registrou diferenças entre as cultivares, essas foram agrupadas, seguido da análise de variância (ANOVA) pelo teste de F e, quando resultaram em diferença significativa, as médias foram comparadas entre si utilizando o teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O experimento buscou analisar os resultados das épocas de plantio sobre o período de produção e a produtividade das cultivares de morangueiro Pircinque e Jonica. Para estimar o momento de conversão do período vegetativo para o produtivo, realizou-se levantamento do tempo entre o plantio e o início da colheita de frutas. Não houve interação significativa entre datas e cultivares, mas registram-se diferenças significativas nesse tempo entre as datas: 10/03: 116 dias entre plantio e primeira colheita; 30/03: 100 dias; 19/04: 71 dias; 09/05: 82 dias. Essa foi a única variável analisada em que houve diferenças significativas entre as cultivares: Pircinque: média de 88,5 dias, Jonica: média de 97,2 dias. Provavelmente isso se deva ao fato de ambas serem cultivares de dia curto, precoces em termos de entrada em produção e que precisam pouco frio para diferenciação floral (COCCO, MALTONI, GONÇALVES, 2014). A produção se estendeu até a data de 15 de dezembro, quando as temperaturas elevadas associadas à elevação do fotoperíodo comprometeram a continuidade da produção para as mudas implantadas em todas as épocas.

O levantamento de dados sobre as variáveis de produção e qualidade de frutas de morango contemplou o peso total, peso comercial e peso médio de frutas para as cultivares e épocas de plantio. Em que pese a pequena diferença no tempo para entrada em produção entre as cultivares, não ocorreu interação significativa entre os fatores época de plantio e cultivares para nenhuma das variáveis de produção. Ocorreram diferenças significativas entre as datas de plantio e não entre cultivares, sendo essas agrupadas para comparação entre as épocas de plantio.

A produção média total de todo o experimento foi de 678,4 g planta<sup>-1</sup>. Considerando o espaçamento adotado no cultivo, que resulta em 90 mil plantas ha<sup>-1</sup>, estima-se uma produtividade média de 61 t ha<sup>-1</sup>, ficando acima da média brasileira de 36 t ha<sup>-1</sup> (ANTUNES; BONOW, 2020). A maior produção total foi observada na terceira época de plantio, em 19/04, seguida igualmente pela segunda (30/03) e quarta época (09/05), sendo que a primeira data (10/03) foi inferior às demais (figura 6). A produção total obtida ficou acima da média esperada para ambas as cultivares, de 500 a 550 g planta<sup>-1</sup> (COCCO, MALTONI, GONÇALVES, 2014).

Ao segmentarmos as frutas comerciais, que exclui as menores de 10 g fruta<sup>-1</sup> e com defeitos, observa-se pequena variação em relação à produção total. A terceira época (19/04) deixa de ser superior à segunda (30/03) e quarta (09/05), inexistindo diferenças significativas



de peso comercial entre essas três épocas. Por sua vez, essas três mantêm-se superiores à primeira época de plantio (10/03), o que indica um limite para a antecipação da data de plantio para essas cultivares.

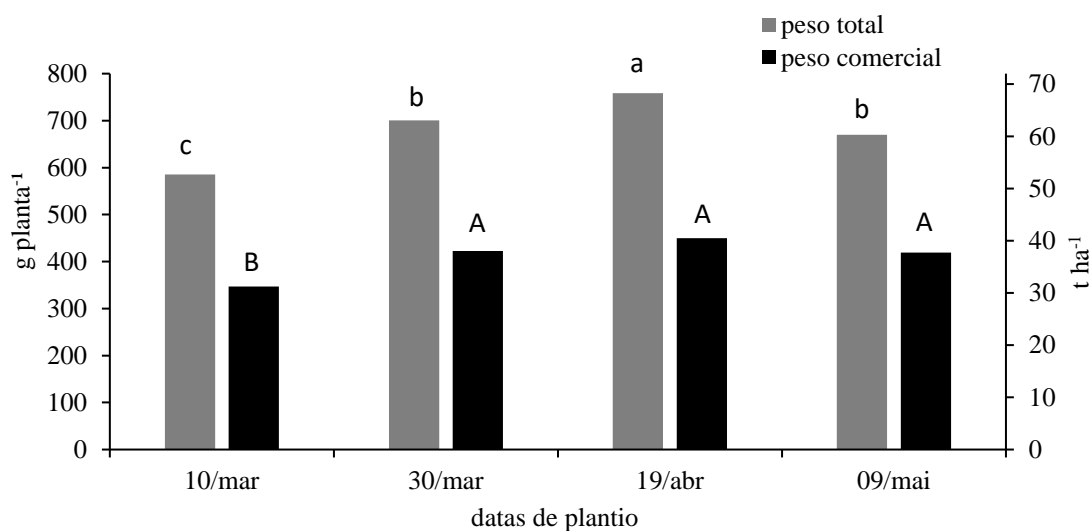


FIGURA 6 – Peso total e comercial de morangos obtidos em sistema semihidropônico segundo quatro épocas de plantio de cultivares de dia curto (Pircinque e Jonica) em São Miguel do Oeste (SC) – safra 2020. Nota: letras iguais não diferiram significativamente entre si pelo teste de Scott Knot a 5% de probabilidade. Produtividade estimada com base em 90.000 plantas.ha<sup>-1</sup>. Fonte: elaborado pelos autores.

A análise do número de frutas totais permite observar a superioridade da segunda e terceira datas sobre a primeira e quarta (figura 7). Contudo, ao segmentarmos as frutas, a quarta data apresenta 38,1% das frutas classificadas como comerciais (1<sup>a</sup>: 32,05%; 2<sup>a</sup>: 34,4% e 3<sup>a</sup>: 33,3%), o que a coloca em condição de igualdade estatística para peso e número de frutas comerciais com a segunda e terceira data. Esses resultados têm relação direta com a temperatura registrada na região de cultivo. Como esses frutos comerciais são maiores que os não comerciais, em percentual de peso, a produção comercial nas quatro datas ficou em: 1<sup>a</sup>: 59,6%; 2<sup>a</sup>: 60,4% e 3<sup>a</sup>: 59,6% e 4<sup>a</sup>: 62,7%.

Ao levantarmos os dados obtidos com análise de risco climático para a cultura do morangueiro em Santa Catarina, observa-se que a probabilidade de temperaturas médias das máximas decenais  $\geq 27^{\circ}\text{C}$  em São Miguel do Oeste é  $\geq 20\%$  até o decênio 12, de 01 de janeiro até 20 de abril, e do decênio 28 ao 36, de 01 de outubro a 31 de dezembro (PANDOLFO et al., 2017). Para as cultivares de dia curto, as temperaturas ótimas para a floração estão em torno dos 10 a 25°C, quando combinadas com um fotoperíodo abaixo de 12 horas

(DARROW, 1966; MANAKASEM; GOODWIN, 2001 apud FAGHERAZZI, 2017). Por sua vez, o fotoperíodo é menor que 12h entre 20 de março e 20 de setembro, período mais favorável ao plantio de cultivares de dia curto no município de São Miguel do Oeste (Molina, 2016).

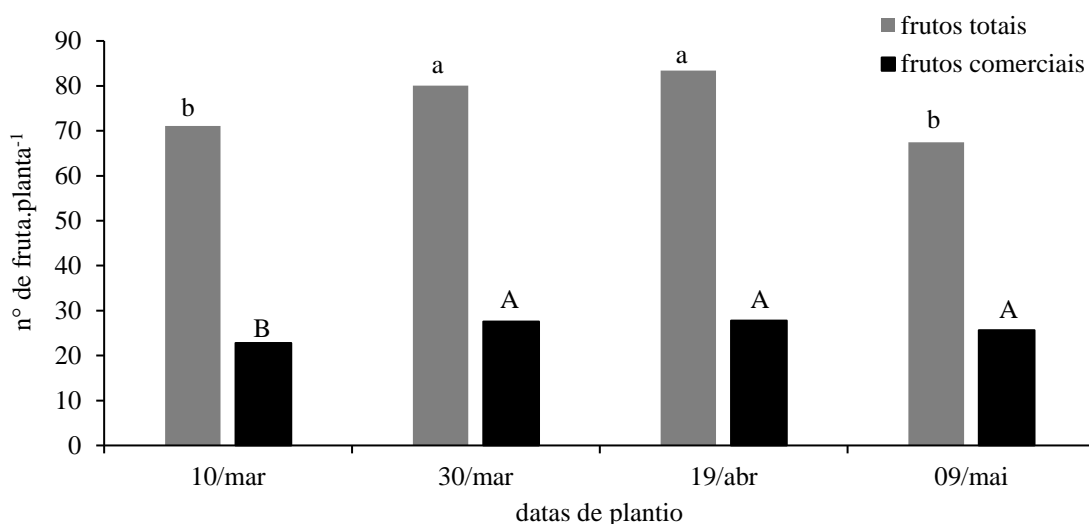


FIGURA 7 - Número de frutos total e comercial de morangos obtidos em sistema semihidropônico segundo quatro épocas de plantio de cultivares de dia curto (Pircinque e Jonica) em São Miguel do Oeste (SC) – safra 2020. Nota: letras (maiúsculas ou minúsculas) iguais não diferiram significativamente entre si pelo teste de Scott Knot a 5% de probabilidade. Fonte: elaborado pelos autores.

As informações de temperatura do zoneamento são corroboradas pelas temperaturas máxima e mínima registradas no local de cultivo (figura 8). Nos períodos iniciais, que coincidem com o primeiro plantio, registrou-se temperaturas acima da recomendada para a planta entrar em fase de floração. Com isso a planta entra em fase de crescimento vegetativo e estolonamento, atrasando assim o crescimento da coroa, reduzindo a quantidade de assimilados disponíveis para o crescimento das inflorescências, diminuindo a produção de flores e conseqüentemente a produção de frutos (FAGHERAZZI, 2017; MOLINA, 2016).

Um elemento que permite estimar o direcionamento da planta para vegetação ou produção é a quantidade de estolões emitidos. Ao quantificarmos esses números no tempo, observa-se que a implantação precoce estimulou o desenvolvimento vegetativo com emissão de estolões na fase inicial para as datas de 10 de março e 30 de março, o que não ocorreu com as duas datas posteriores (Figura 9). A emissão de frutos também é dependente de um

período de exposição a baixas temperaturas. Portanto, quando o plantio é efetuado cedo, registra-se um maior período de elevadas temperaturas antes que ocorra essa exposição (JANISCH et. al., 2008). Estima-se que a temperatura elevada associada ao desgaste na produção de estolões explique a menor produção do primeiro plantio em todas as variáveis analisadas.

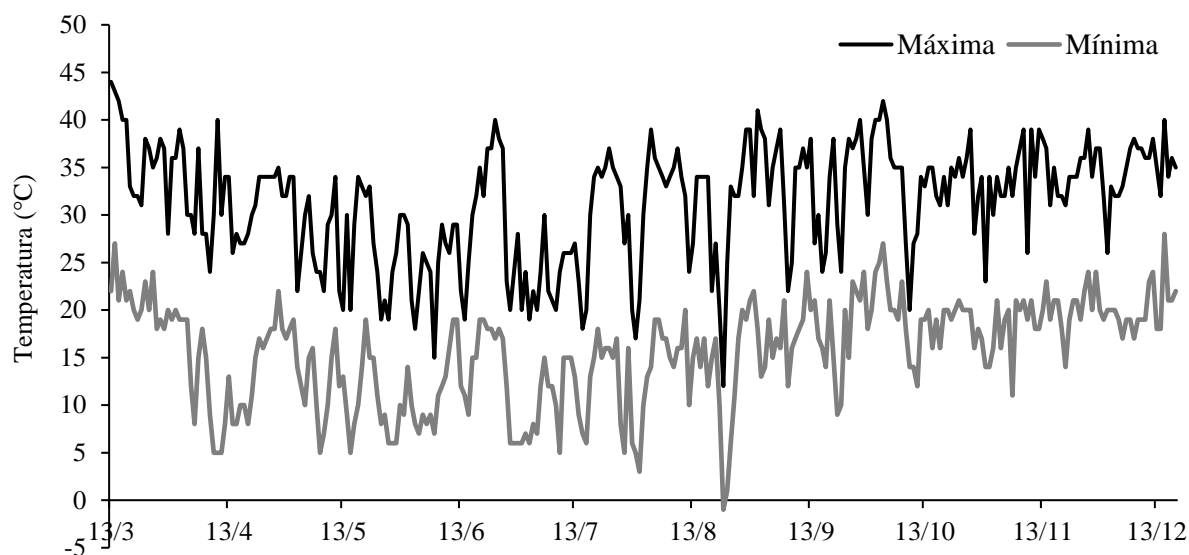


FIGURA 8 – Temperaturas máximas e mínimas aferida diariamente no local de cultivo de morangos semi-hidropônicos em São Miguel do Oeste (SC) – safra 2020. Fonte: elaborado pelos autores.

Ao final do ciclo, observa-se que a elevação da temperatura média e associada ao maior fotoperíodo estimulou a elevação na emissão de estolões de todas as cultivares. Como a emissão de estolões na primavera foi equivalente entre as quatro datas, estima-se que as variações de produtividade entre as épocas de plantio podem ser explicadas pela influência das temperaturas sobre o crescimento vegetativo e a frutificação da cultura na fase inicial. A necessidade de remoção de estolões voltou a ocorrer a partir de fins de outubro, o que indica que as gemas deixam de ser produtivas em função da temperatura associada ao fotoperíodo superior a  $\pm 12h$ , que começa a ocorrer a partir de 20 de setembro.

Enquanto a antecipação estimula a vegetação, o plantio tardiamente reduz o crescimento, e o período necessário de exposição a baixas temperaturas ocorre de forma mais rápida. O menor crescimento vegetativo e da coroa reduz o nível das reservas de assimilados da planta, o que tende a resultar em menor número de flores emitidas (JANISCH et. al.,

2008). Dessa forma, tanto a primeira quanto a última data resultaram em menor número de frutas totais quando comparadas a terceira e segunda datas (figura 7).

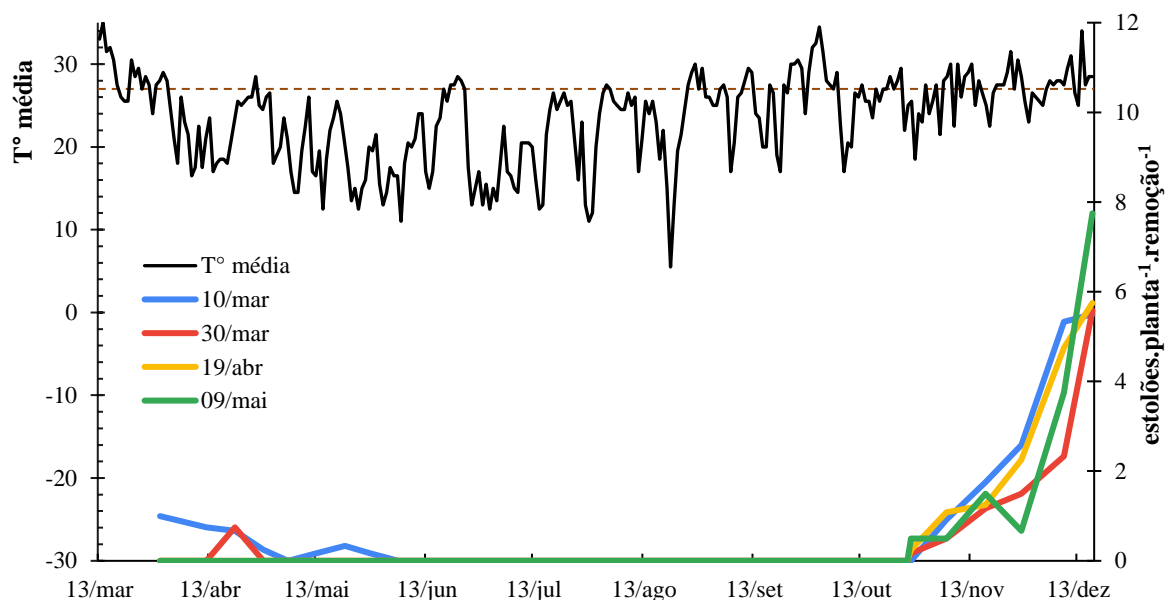


FIGURA 9 – Temperatura média no ciclo e número de estolões removidos por plantas de morangueiro obtidos em sistema semihidropônico segundo quatro épocas de plantio de cultivares de dia curto (Pircinque e Jonica) em São Miguel do Oeste (SC) – safra 2020. Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação à produção semanal, observa-se que o plantio nas três primeiras datas permitiu obter um primeiro pico de produção na primeira quinzena de julho (figura 10). Geralmente a produção é concentrada por ciclos de floração, gerando essa oscilação típica. Destaca-se que o plantio na quarta data registrou um pico posterior e menor do que o verificado para as três primeiras datas. Na segunda quinzena de agosto tem-se um segundo pico de produção, com menores diferenças entre as épocas. Ocorre um terceiro pico, de menor produtividade, na segunda quinzena de setembro, sendo que a época quatro (09/05) diferencia-se por retardar a queda que se segue.

A partir do mês de setembro, há queda na produção de frutas comerciais, com elevação de frutas não comerciais (Figura 11). Esse resultado tem correlação com as temperaturas  $>27^{\circ}\text{C}$  e também o fato de ser a última florada a desabrochar, sendo que esta tem tendência a produzir frutos menores e com mais defeitos, quando comparado as floradas iniciais (PEREIRA, 2009).

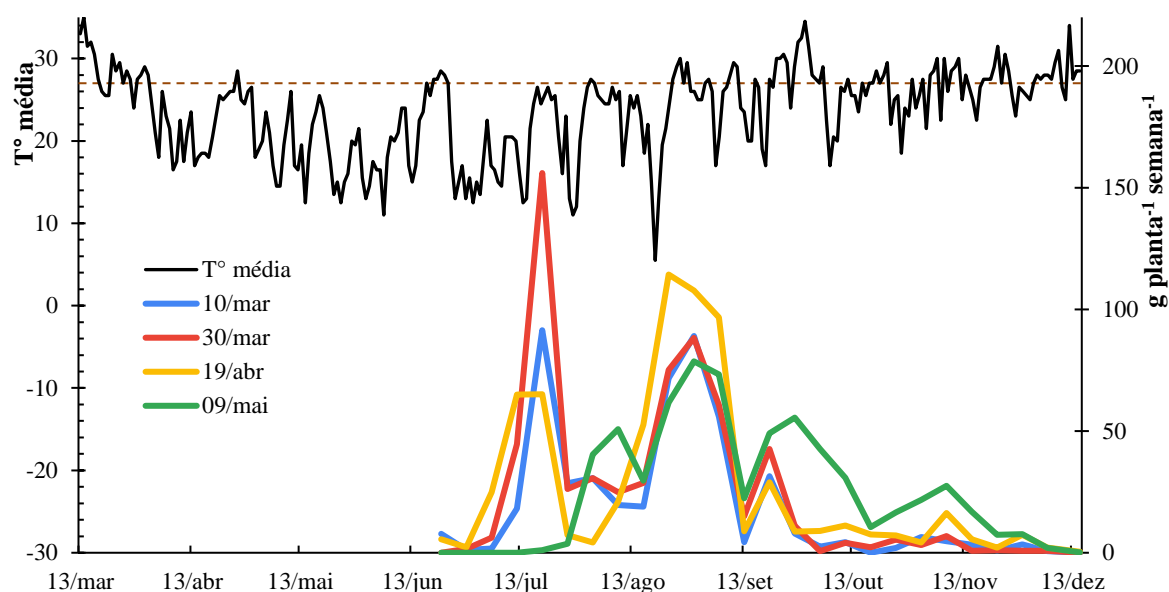


FIGURA 10 – Temperatura média no ciclo e curva de produção em peso comercial semanal de morangos obtidos em sistema semihidropônico segundo quatro épocas de plantio de cultivares de dia curto (Pircinque e Jonica) em São Miguel do Oeste (SC) – safra 2020. Fonte: elaborado pelos autores.

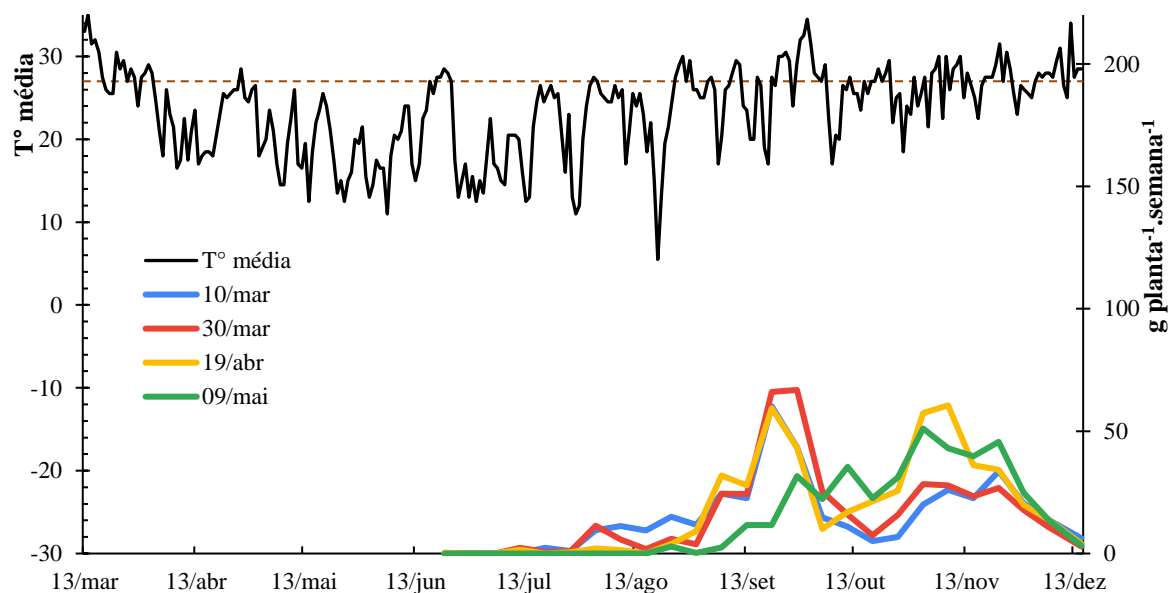


FIGURA 11 - Temperatura média no ciclo e curva de produção em peso não-comercial semanal de morangos obtidos em sistema semihidropônico segundo quatro épocas de plantio de cultivares de dia curto (Pircinque e Jonica) em São Miguel do Oeste (SC) – safra 2020. Fonte: elaborado pelos autores.

Tendo por base a produtividade semanal, as receitas foram estimadas segundo a curva de preço médio semanal da Central de Abastecimento do estado de Santa Catarina (Ceasa) para o ano de 2020 (CEASA, 2020). Com base nesse cálculo, verificou-se que os ganhos totais ficaram entre R\$ 5,60 e 7,30 planta<sup>-1</sup>, sendo mais rentáveis os plantios na segunda (30/03) e terceira (19/04) épocas (Figura 12). As diferenças estatísticas para o valor comercial foram similares ao valor total, sendo que o primeiro e quarto plantio resultaram em menores rentabilidades, resultado das menores produtividades. Destaca-se que o valor das frutas não comerciais foi mantido como padrão ao longo do tempo, sendo que foram adotadas preços com base em preços locais (R\$ 10,00 kg<sup>-1</sup>).

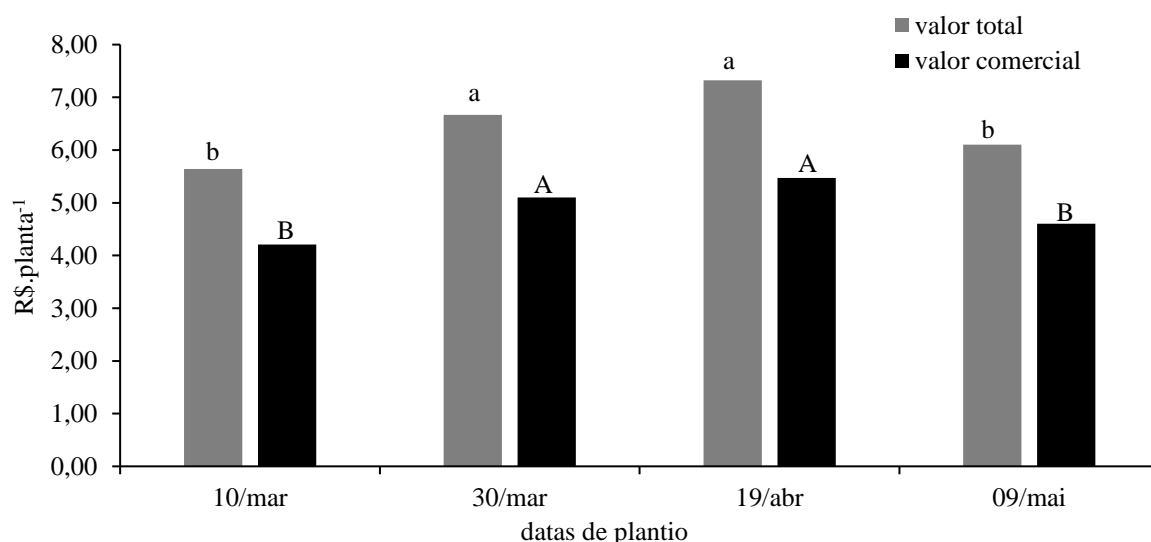


FIGURA 12 - Valor total por planta aferido com a venda total e comercial de morangos obtidos em sistema semihidropônico segundo quatro épocas de plantio de cultivares de dia curto (Pircinque e Jonica) em São Miguel do Oeste (SC) – safra 2020. Nota: letras iguais não diferiram significativamente entre si pelo teste de Scoot-Knot a 5% de probabilidade; letras maiúsculas para teste de valor comercial e letras minúsculas para teste de valor total. Fonte: elaborado pelos autores.

## **6. CONCLUSÃO**

Os resultados analisados não resultaram em interação significativa entre datas e cultivares. Em relação às cultivares, não ocorreram diferenças de produção total, comercial e receitas entre as cultivares Pircinque e Jonica. A única diferença significativa entre cultivares foi no tempo entre plantio e entrada em produção, ficando em média de 88,5 dias para Pircinque e 97,2 dias para Jonica, com diferença de 8,7 dias.

O plantio nas quatro diferentes épocas testadas afetou o momento de entrada em produção, a produtividade e qualidade de frutos de morangueiros das cultivares Pircinque e Jonica.

O plantio mais precoce resultou em maior tempo até a planta receber o estímulo de temperatura baixas para entrada em produção. Os tempos entre o plantio e a primeira colheita foram de: 10/03: 116 dias; 30/03: 100 dias; 19/04: 71 dias; 09/05: 82 dias.

A maior produtividade total foi obtida com o plantio em 19/04/2020, seguido por 30/03 e 10/05, obtendo-se a menor produtividade na data de 10/03. Os cultivos com a implantação nas datas de 30/03, 19/04 e 09/05 resultaram em maior produtividade comercial, maiores números de frutas totais e comerciais do que o implantado em 10/03/2020. A antecipação de plantio para a data de 10/03 resultou em menor peso comercial, peso total e número de frutas comerciais, sendo a época de plantio menos produtiva.

A implantação nas datas de 30/03 e 19/04 resultaram em maior receita econômica esperada, tanto para a venda de frutas comerciais quanto para venda de frutas totais. Destaca-se que a de 30/03 é uma data fora do período indicado pela análise de risco climático para a região de estudo.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo partiu da hipótese que a antecipação traria benefícios ao cultivo do morango no município de São Miguel do Oeste. Essa seria decorrente do maior acúmulo de reservas antes da entrada em produção, permitindo maior produção antes de temperaturas elevadas de primavera comprometerem a continuidade das colheitas.

Enquanto a análise de risco climático concebida com base em temperatura e

fotoperíodo aponta o potencial de cultivo a partir 21 de abril no local de estudo, as datas anteriores buscavam analisar possibilidades de uma antecipação maior. Para as variedades testadas, a antecipação para 10/03 não foi favorável, sendo menos produtiva e lucrativa. Por sua vez, o plantio em 30/03 não diferiu em termos produtivos de 19/04. Cabe considerar que as restrições a plantios anteriores a 21/04 consideram uma probabilidade de 20% de ocorrer temperaturas médias das máximas acima de 27°C, podendo ocorrer resultados diferentes em outros anos.

Cabe destacar que no momento do primeiro plantio se observou temperaturas bastantes elevadas, fora das médias para o município, o que poderia implicar em diferentes resultados caso fosse realizado estudos em anos não atípicos em relação a temperatura. Outro elemento que pode ter contribuído para isso foi o fato da primeira data ter sido implantada dentro de uma casa de vegetação com baixa ventilação, sendo o experimento realocado para o descrito na metodologia após três dias em função da pandemia. Nessa direção, as temperaturas elevadas desses dias iniciais podem ter impactado negativamente os resultados da primeira data.

Nessa direção, entende-se ser necessário novos estudos. Dado os fortes indícios do efeito da temperatura, há inclusive que se pensar em sistemas que permitiriam alterar essa variável, como o uso de nebulização sobre os túneis. Novas questões e novas indagações também devem surgir e podem ser cruciais para ampliar o debate e definir precisamente a melhor época de plantio para a região Extremo Oeste Catarinense, como por exemplo a utilização de cultivares de dia neutro.

Por fim, cabe ressaltar que as mudas utilizadas não passaram por processo de vernalização, dado que a literatura indica baixa exigência de frio. Ao antecipar o plantio para um período mais quente, há demora para diferenciação de gemas floríferas, que tende a resultar em estolões. Pensando-se em produção precoce, há que se considerar a possibilidade de vernalização artificial. Ao levar as plantas a campo após essa exposição as baixas temperaturas, as gemas já teriam recebido estímulo para diferenciação em floração e reduziram a emissão de estolões. Contudo, há diversas variáveis técnicas que precisam ser consideradas, que podem comprometer essa técnica. Por fim, novos estudos podem pensar em utilizar uma cultivar diferindo mudas não vernalizadas de outras que recebam vernalização ou ação de fitohormônios com tal finalidade para testar seus efeitos.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, I. R. de; ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C.; STEINMETZ, S.; CARVALHO, F. L. C. **Comunicado Técnico 229: Potenciais Regiões Produtoras de Morango durante a Primavera e Verão e Riscos de Ocorrência de Geada na Produção de Inverno no Estado do Rio Grande do Sul.** Pelotas, RS: EMBRAPA, 2009.

ANTUNES, L. E.C.; BONOW, S. **Morango crescimento constante em área e produção.** Revista Campo e Negócio: Anuário HF, Piracicaba, p. 88-92, 2020.

ANTUNES, L. E. C.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, A. M. **A Cultura do Morango.** 2º Edição Revista e Ampliada. Brasília, DF. Embrapa. 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128281/1/PLANTAR-Morango-ed02-2011.pdf>. Acesso em 16 maio 2020.

ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C. R.; SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro.** 1º Edição. Brasília, DF. Embrapa. 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179724/1/Luis-Eduardo-MORANGUEIRO-miolo.pdf>. Acesso em 15 maio 2020.

BERNARDINI J. *et. al.* 2005. **Sistema de produção de morango para mesa na região da Serra Gaúcha e encosta superior do Nordeste.** Embrapa Uva e Vinho. Disponível em [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML / Morango/MesaSerraGaucha/plantio.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MesaSerraGaucha/plantio.htm). Acessado em 22 maio 2020.

CEASA/SC, Centrais de Abastecimento do Estado de Santa Catarina S/A, **Relatório de Cotações do dia.** 2019. Disponível em: <http://www.ceasa.sc.gov.br/index.php/cotacao-de-precos/2019>. Acesso em 22 maio 2020.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA S/A CEASA/SC. **Cotação de preços.** 2020. Disponível em: <https://www.ceasa.sc.gov.br/index.php/cotacao-de-precos/2020/>. Acesso em: 07 jul. 2021

CLIMA SÃO MIGUEL DO OESTE. **Climate Date**, 2012. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/sao-miguel-do-oeste-43599/#climate-graph>. Acesso em: 23 de maio de 2020.

COCCO, C., **Multiplificação de Mudanças de Matrizes Obtidas de Pontas de Estolões de Morangueiro em Diferentes Épocas.** Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal. UFSM. Dissertação (mestrado). Santa Maria. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5027/DAL%20PICIO%2C%20MIRIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 17 maio 2020.

COCCO, C., MALTONI, M., GONÇALVES, M. Novas opções de morango italianas podem ampliar base genética do plantio no Brasil. **Revista Cultivar**. Pelotas. Ed. 88, Out-Nov, 2014. Disponível em: [https://www.grupocultivar.com.br/artigos/novas-opcoes#google\\_vignette](https://www.grupocultivar.com.br/artigos/novas-opcoes#google_vignette). Acesso em: 13 jul. 2021.

DEMCHAK, K. **Frost Protection: Tips and Techniques**. Massachusetts Berry Notes, Amherst: University of Massachusetts. v. 19, n. 5, apr., 2007. Disponível em: [http://www.hort.cornell.edu/fruit/berry-guides/NRAES-88\\_LowRes.pdf](http://www.hort.cornell.edu/fruit/berry-guides/NRAES-88_LowRes.pdf). Acesso em: 12 de maio de 2020.

EMBRAPA. **Produção de Morango Fora do Solo**. Pelotas, RS, 2016. Disponível em: [https://agroavances.com/img/publicacion\\_documentos/Producao%20de%20morangos%20fora%20do%20solo.pdf](https://agroavances.com/img/publicacion_documentos/Producao%20de%20morangos%20fora%20do%20solo.pdf). Acesso em: 13 de jul de 2021.

EPAGRI. **Epagri participa da rede Morangos do Brasil para desenvolver cultivares nacionais**. Urussanga, SC, 2021. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/04/19/epagri-participa-da-rede-morangos-do-brasil-para-desenvolver-cultivares-nacionais/>. Acesso em: 13 de jul de 2021

FAEDO, L. F., **Manejo Agroecológico Do Mofo Cinzento (Botrytis Cinerea) Na Cultura Do Morango: Aspectos Agronômicos E Da Qualidade Dos Frutos**. Pós-Graduação em Produção Vegetal. UDESC. Dissertação (mestrado). Lages. 2018. Disponível em: [https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/1320/2\\_Disserta\\_\\_o\\_LEONARDO\\_FELIPE\\_FAEDO\\_FINAL\\_\\_\\_VersaoBibliotecaCorrigida\\_FINAL\\_1567100130055\\_1320.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1320/2_Disserta__o_LEONARDO_FELIPE_FAEDO_FINAL___VersaoBibliotecaCorrigida_FINAL_1567100130055_1320.pdf). Acesso em 22 maio 2020.

FAGHERAZZI, A. F. **AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO NO PLANALTO SUL CATARINENSE**. 2013. Dissertação (Mestrado em Pós-graduação em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Lages, 2013. Disponível em: <http://www.tede.udesc.br/bitstream/tede/1359/1/PGPV13MA120.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2020.

FAGHERAZZI, A. F. **Adaptabilidade de novas cultivares e seleções de morangueiro para o planalto sul catarinense**. 2017. Tese (Doutorado em Pós-graduação em Produção Vegetal) - UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC, Lages, 2017. Disponível em: [http://www.cav.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/988/tese\\_antonio\\_felippe\\_fagherazzi.pdf](http://www.cav.udesc.br/arquivos/id_submenu/988/tese_antonio_felippe_fagherazzi.pdf) Acesso em 25 mar. 2020.

FAOSTAT. Food and Agriculture **Organization of the United Nations**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/faostat>. Acesso em: 10 mai. 2020

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Ed. UFV, 402 p. 2003.

FONSECA, A. P., **Estabilidade Genética De Plantas De Diferentes Genótipos De Morango (Fragaria X Ananassaduch) Micropropagadas Submetidas A Diferentes Números De Subcultivos**. Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Área de Concentração em Fisiologia da Produção. UFRRJ. Dissertação (mestrado). Seropédica. 2010. Disponível em: <https://tede.ufrrj.br/jspui/bitstream/jspui/1417/2/2010%20-%20Andr%C3%A9%20Pereira%20da%20Fonseca.pdf>. Acesso em 6 maio 2020.

ILHA, L. H., **Produção de morango semi-hidropônico**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 7., EMBRAPA, Vacaria, 2013. Curso.

JANISCH, D. I. et al. **Produção De Frutos Do Morangueiro em Diferentes Épocas De Plantio em Santa Maria**. Santa Maria, RS, 2008. Disponível em [http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_2/A1274\\_T1739\\_Comp.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_2/A1274_T1739_Comp.pdf). Acesso em: 23 de maio de 2020.

MOLINA, A. M. R., **A Cultura Do Morangueiro (Fragaria X Ananassa Duch.) No Estado De Santa Catarina: Sistemas De Produção E Riscos Climáticos**. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. UFSC. Dissertação (mestrado). Florianópolis. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/169228/342144.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 10 maio 2020.

NERI, D. et al. **Strawberry production in forced and protected culture in Europe as a response to climate change**. Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, v.92, n.6, p. 1021-1036, 2012.

OLIVEIRA, C. S., **Produção E Qualidade De Mudanças De Morangueiro Com Diferentes Concentrações De Nitrogênio Em Cultivo Sem Solo**. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. UFSM. Dissertação (mestrado). Santa Maria. 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5013/OLIVEIRA%2c%20CLARISSE%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 15 maio 2020.

BONOW, S.; OLIVEIRA, A. C. B. de. **Marcadores moleculares em morangueiro**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2012. Disponível em: [embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/977694/marcadores-moleculares-em-morangueiro](http://embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/977694/marcadores-moleculares-em-morangueiro)

PANDOLFO, C.; RICCE, W. S.; MASSIGNAM, A. M.; VIANNA, L. F. N.; SILVA, P. F. **Análise de riscos climáticos para a cultura do Morango no estado de Santa Catarina**. Setembro, 2017. p.13. Disponível em: [https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram\\_arquivos/site/boletins\\_culturas/risco\\_climatico/SC\\_Morango.pdf](https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/site/boletins_culturas/risco_climatico/SC_Morango.pdf). Acesso em: 30 de junho de 2021.

PEREIRA, R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 478 p. 2002.

PEREIRA, Wilson Roberto. **Produtividade e Qualidade de Frutos de Cultivares de Morangueiro, em Diferentes Épocas do Ano**. 2009. Tese (Doutorado em Produção Vegetal – Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/4148/1/TESE\\_Produtividade%20e%20qualidade%20de%20frutos%20de%20cultivares%20de%20morangueiro%20em%20diferentes%20C3%A9pocas%20de%20plantio.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/4148/1/TESE_Produtividade%20e%20qualidade%20de%20frutos%20de%20cultivares%20de%20morangueiro%20em%20diferentes%20C3%A9pocas%20de%20plantio.pdf). Acesso em: 07 jul. 2021.

PEREIRA, W. R. *et al.* Produtividade de cultivares de morangueiro, submetidas a diferentes épocas de plantio. **REVISTA HORTICULTURA BRASILEIRA**. Vitória da Conquista, v. 31, n. 3, jul-set, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hb/v31n3/26.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2020.

PICIO, M. D., **Multiplicação De Mudanças Matrizas Obtidas De Pontas De Estolões De Morangueiro Em Diferentes Épocas**. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal. UFSM. Dissertação (mestrado). Santa Maria. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5027/DAL%20PICIO%2C%20MIRIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 19 maio 2020.

ROJAS-MOLINA, A. M.; PANDOLFO, C. RICCE, W. da S.; SILVA, A. L. da. **Diagnóstico da produção de morango em Santa Catarina em 2015**. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.33, n.2, p.65-70, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/541/945>

STEWART, P.J.; FOLTA, K.M. **A Review of Photoperiodic Flowering Research in Strawberry** (*Fragaria* spp.). *Critical Reviews in Plant Sciences*, v.29, n.1, p.1-13. 2010.

## 9. APÊNDICES E ANEXOS

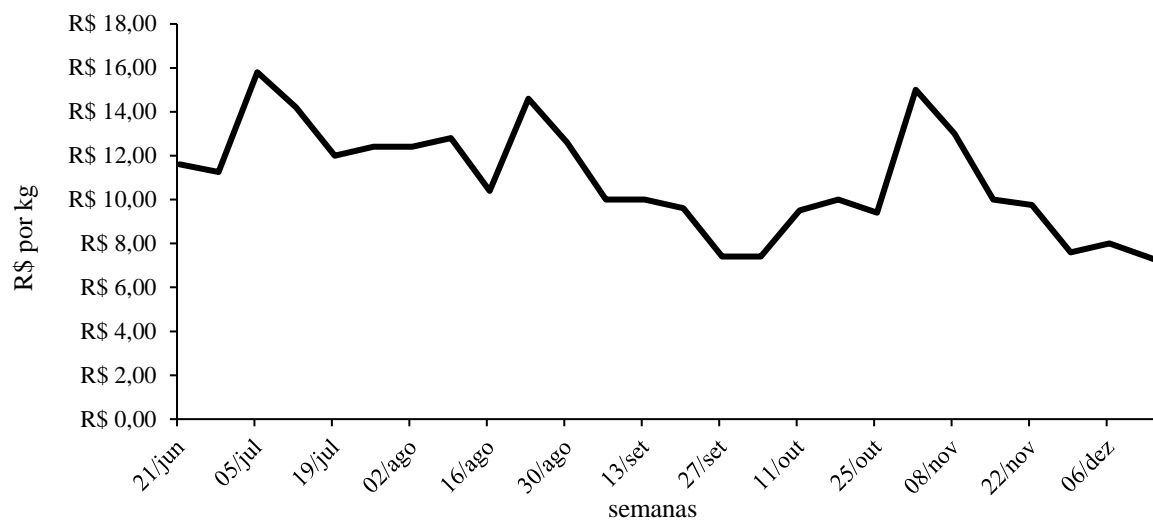


FIGURA 13 – Preço médio semanal do morango na Central de Abastecimento do estado de Santa Catarina (Ceasa) para o ano de 2020. Fonte: CEASA, 2020.

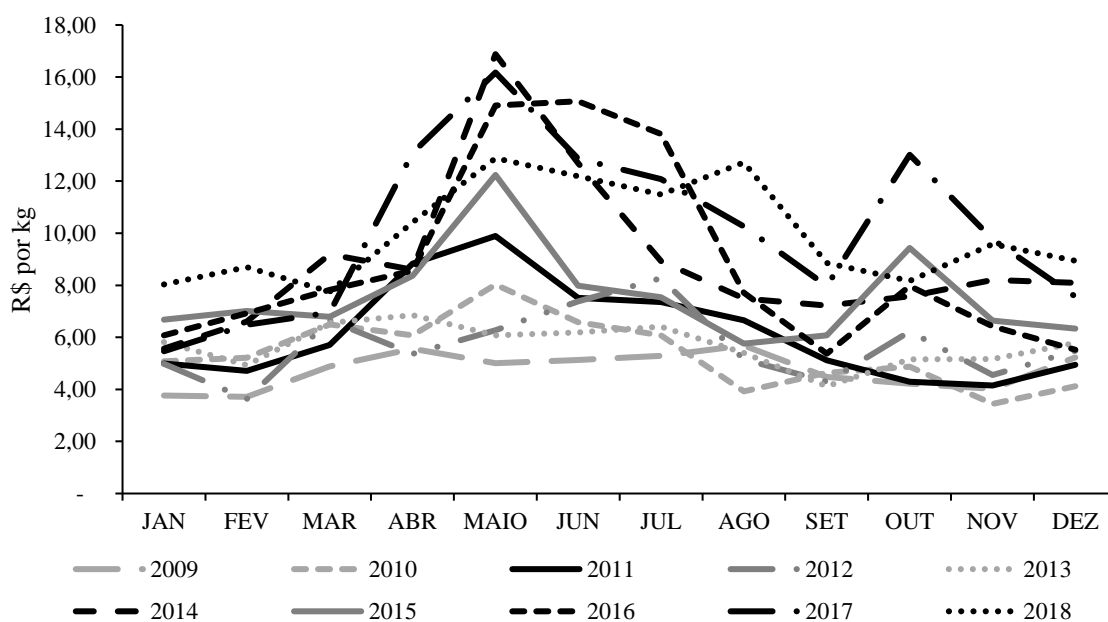


FIGURA 14 – Preços médios mensais registrados na Ceasa São José (SC) para a cultura do morango entre 2009 e 2018. Fonte: CEASA/SC, 2020.



FIGURA 15 - Probabilidade de ocorrência de temperatura média das máximas decendiais do ar superior a 27°C superior maior que 20% (área em vermelho) por decênio para o estado de Santa Catarina.