

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE
AGRONOMIA

Luana Carla Scapin

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTAS DE GENÓTIPOS DE
MORANGUEIRO DE DIA NEUTRO EM FUNÇÃO DA ANTECIPAÇÃO
DE PLANTIO EM SÃO MIGUEL DO OESTE, SC**

São Miguel do Oeste – SC (2023)

Luana Carla Scapin

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTAS DE GENÓTIPOS DE
MORANGUEIRO DE DIA NEUTRO EM FUNÇÃO DA ANTECIPAÇÃO
DE PLANTIO EM SÃO MIGUEL DO OESTE, SC**

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 **Engenheira agrônoma.**

Orientador

Adinor José Capellesso

Coorientador

Francieli Lima Cardoso

São Miguel do Oeste

Luana Carla Scapin

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTAS DE GENÓTIPOS DE
MORANGUEIRO DE DIA NEUTRO EM FUNÇÃO DA ANTECIPAÇÃO
DE PLANTIO EM SÃO MIGUEL DO OESTE, SC**

Este trabalho foi aprovado pela Banca examinadora composta por (Adinor José Capellesso, Alcione Miotto e Diego Albino Martins) na data (31/08/2023), 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.



Adinor José Capellesso

Instituto Federal Santa Catarina - campus São Miguel Do Oeste

RESUMO

A produção precoce de morangos na região Extremo Oeste Catarinense pode ser aprimorada pela introdução de novos genótipos associados à antecipação da época de plantio. O uso de materiais de dia neutro em plantio antecipado pode ampliar a oferta entre maio e setembro, épocas de melhor preço. Para testar essa possibilidade, o objetivo deste projeto é analisar o desempenho agrônomo genótipos de morangueiros de dia neutro em função da antecipação da data de plantio na região Extremo Oeste de SC. O experimento foi conduzido no município de São Miguel do Oeste, em casa de vegetação tipo guarda-chuva. As mudas de morangueiro foram plantadas em duas datas, uma no início do período recomendado (10/04) e uma 30 dias antes (10/03), definidas com base na análise de risco climático da cultura. Em cada data foram utilizados os seguintes genótipos de dia neutro (insensíveis ao fotoperíodo): San Andreas®, CRAPO VR10; FRF FC 104.01 e Florida Beauty®. O cultivo foi realizado em *slabs* de 1,20 m x 0,22 m, preenchidos com substrato orgânico, posicionados a 0,90 m de altura e fertirrigados por meio de mangueiras gotejadoras. Em cada *slab* foram dispostas seis plantas com 0,2 m de espaçamento. O delineamento em blocos ao acaso foi do tipo bifatorial (4x2), com quatro genótipos e duas datas de plantio, com quatro repetições. Durante a condução do experimento foram avaliadas variáveis de produção, produtividade, qualidade de frutas, desenvolvimento vegetativo e receita bruta esperada. Os dados coletados foram submetidos a análises de variância (ANOVA) quanto a interação. Os dados do experimento permitem concluir que a antecipação do plantio tem efeitos diferentes para os distintos genótipos, o que indica a necessidade de incluir a variável época de plantio na análise de seu potencial agrônomo. O genótipo Flórida Beauty obteve melhor resultado quando em plantio antecipado. Contudo, a San Andreas respondeu à antecipação do plantio de forma mais estável, gerando melhor receita bruta esperada.

Palavras-chave: fotoperíodo; temperatura; cultivo protegido;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. Objetivo	7
2.1. Objetivo geral:	7
2.2. Objetivos específicos:	7
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1 Botânica e fenologia da cultura do morangueiro	8
3.2 Sistemas de cultivo	9
3.3. As variáveis ambientais: fotoperíodo e temperatura	10
3.4 produção e mercado do morangueiro no brasil.....	11
3.5 Possibilidades de cultivo do morangueiro no Extremo Oeste Catarinense (EOC).13	
3.6. Épocas de plantio	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
6. CONCLUSÕES	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Evolução do preço semanal do morango por kg na Ceasa de São José (SC), nos anos de 2017 a 2023.....	12
FIGURA 2 - Variação anual do fotoperíodo nos extremos de latitude do Estado de Santa Catarina.	14
FIGURA 3 - Croqui da distribuição dos tratamentos do experimento com diferentes datas de plantio com cultivares de dia neutro. Em vermelho, slabs a serem utilizados como bordaduras.....	16
FIGURA 4 - Produção de estolões semanais ao longo do cultivo para os genótipos e datas de plantio.....	21
FIGURA 5 – Intervalo, em dias, entre plantio e as fases fenológicas de floração (a) e início da colheita (b) para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas datas de plantio no Extremo Oeste Catarinense, Safra 2022..	22
FIGURA 6 - Massa total, comercial e de frutas com defeitos por planta no comparativo entre genótipos de morangueiro e entre datas na Safra 2022 - São Miguel do Oeste (SC). .	23
FIGURA 7 - Número de frutas (NF) total, comercial e com defeitos por planta no comparativo entre genótipos de morangueiro e entre datas na Safra 2022 - São Miguel do Oeste (SC). .	24
FIGURA 9 - Massa média de frutas totais (a: MMFT) e de frutas comerciais (b: MMFC) para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas datas de plantio no Extremo Oeste Catarinense, Safra 2022.....	25
FIGURA 10 - Número(a) e massa (b) de frutas não comerciais por planta(b) para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas datas de plantio no Extremo Oeste Catarinense, Safra 2022.....	26
FIGURA 11 - Produção comercial mensal por planta para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas datas de plantio no Extremo Oeste Catarinense Safra 2022.....	27
FIGURA 12 – Curva de produção semanal de quatro genótipos de morangueiro em duas datas no experimento na Safra 2022, em São Miguel do Oeste (SC)..	28
FIGURA 13 – Receita bruta esperada (RBE) da produção comercial (a) e da produção total (b) para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas épocas de plantio no Extremo Oeste Catarinense, Safra 2022.....	29

1. INTRODUÇÃO

Os principais produtores mundiais de morango são China, Estados Unidos, México, Turquia, Egito e Espanha. Em meados do Século XX, a cultura do morangueiro começou a ganhar importância comercial no Brasil. Na época, as mudas eram importadas dos Estados Unidos e da Europa e as plantas apresentavam baixa adaptação ao clima e aos solos da maior parte do país, o que resultava em baixa produtividade e qualidade de frutas. A seleção de cultivares melhoradas mais adaptadas às condições climáticas brasileiras permitiram ampliar a produtividade e a qualidade (FAGHERAZZI, 2013; ANTUNES; REISSER JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016). Segundo o anuário HF do ano de 2023, o Brasil ocupa a 14ª colocação mundial em quantidade de área cultivada. Já para volume de produção, o país cai para a 9ª colocação.

Segundo os dados oficiais, em 2017, as áreas de morangueiro no Brasil ocupavam aproximadamente 4.500 hectares, com uma produção anual de 165.440 toneladas (ANTUNES; BONOW, 2020), havendo indício de aumentos nos anos posteriores. A produtividade média nacional da cultura era de 36,76 t ha⁻¹, bem abaixo do considerado potencial da cultura, de 60 t ha⁻¹ (ANTUNES; BONOW, 2020). Entre as razões está o baixo nível tecnológico (cultivo convencional sem a proteção de túneis), cultivares que requerem muitas horas para indução floral e redirecionamento ao desenvolvimento vegetativo dos materiais fotossensíveis diante das altas temperaturas (FAGHERAZZI, 2017; FAEDO, 2018).

A produção nacional sofre oscilações na oferta em função da temperatura e comprimento do dia, gerando preços mais elevados durante o inverno. As mudas da nova safra precisam se desenvolver vegetativamente antes de receber estímulo das baixas temperaturas para indução floral. A cultura do morangueiro responde à soma térmica, com diferença de comportamento entre os genótipos. Quando em plantio tardio, muitas plantas são induzidas pelo frio a entrar em floração sem alcançar adequado desenvolvimento vegetativo. A reduzida capacidade fotossintética reduz as reservas, podendo resultar em baixa floração ou maior intervalo entre os picos de florada, comprometendo a produção. Já o plantio muito precoce tende a induzir o desenvolvimento vegetativo, especialmente em materiais fotossensíveis, o que pode resultar em emissão de estolões que consomem as reservas acumuladas (TAZZO et al., 2015; MORITIZ et al., 2021). Outro limitante do plantio precoce são as elevadas temperaturas, que podem comprometer o pegamento das mudas. Nesse sentido, o plantio na época adequada tende a resultar em bom desenvolvimento da planta e acúmulo de reservas para alcançar elevada produtividade, inclusive nas primeiras floradas.

Dadas as diferenças genotípicas, a expressão do potencial produtivo tende a ocorrer em uma época de plantio mais adequada segundo cada local de cultivo. Tendo por base experiências pontuais e a revisão da literatura, estima-se que o uso de variedades de dia neutro pode potencializar a produção precoce quando da antecipação nas épocas de plantio. A identificação dos melhores materiais e épocas para a exploração desse potencial é imprescindível para otimizar os custos com a infraestrutura dos abrigos e das bancadas em sistemas sem solo. O plantio antecipado associado ao uso de genótipos menos exigentes em horas de frio representa uma possibilidade para aproveitar essa janela de mercado em regiões de inverno ameno. Essa condição pode conferir capacidade competitiva à região Extremo Oeste Catarinense, passando a atuar em mercados externos, para além da demanda local.

Seguindo esse contexto, o presente trabalho se propõe a responder a seguinte questão de pesquisa: Em que medida a alteração na época de plantio afeta o desenvolvimento de genótipos de morangueiro de dia neutro em sistema de cultivo sem solo no município de SMO? A temática deste estudo busca contribuir com a geração de conhecimentos relacionados aos gargalos identificados ao longo de projetos de pesquisa e extensão e no diálogo entre organizações do setor. A contribuição para a sociedade vai ao encontro de objetivos e metas estabelecidos pela Agenda Universal 2030 da ONU para transformar o mundo, com destaque para: promoção da agricultura sustentável, com geração de alimentos para o consumo seguro, melhoria das condições dos produtores rurais com trabalho digno e rentável, via criação de oportunidades econômicas sustentáveis na horticultura; oportunidade de formação científica de estudantes, contribuindo para a educação de qualidade; desenvolvimento de tecnologias adaptadas à realidade dos produtores e focadas em aumentar a oferta de alimentos.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo geral:

Analisar o desempenho agronômico de genótipos de morango de dia neutro em função da antecipação da época de plantio em São Miguel do Oeste.

2.2. Objetivos específicos:

1. Avaliar comportamento vegetativo de genótipos de morangueiro de dia neutro em função da época de plantio.
2. Avaliar comportamento produtivo de genótipos de morangueiro de dia neutro em função da época de plantio.
3. Estimar a renda esperada em função da curva de produção e preços de mercado com relação a época de plantio.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Botânica e fenologia da cultura do morangueiro

O gênero *Fragaria* L. pertencente à família das Rosáceas. O morangueiro (*Fragaria x ananassa*) provém do cruzamento entre duas espécies silvestres, o *F. virginiana* e *F. chiloensis*. A planta é classificada como herbácea, rasteira e perene, sendo cultivada como anual ou bianual. A folha é composta, trifoliolada, com bordas serrilhadas, sobrevivendo na planta por aproximadamente três meses. Possui caule do tipo coroa, rizoma estolhoso, de forma curta, cilíndrica e retorcida. A partir do caule são originadas as folhas, os estolhos (ou estolhões), as inflorescências, bem como as raízes adventícias. O caule possui um crescimento diminuto e em formato de roseta. O sistema radicular é do tipo fasciculado, possuindo raízes superficiais, com aspecto fibroso. As raízes surgem da coroa, na base de cada nova folha, podendo atingir de 50 a 60cm de profundidade. Em solo, 95% das raízes estão nos primeiros 20 cm do solo (ANTUNES et al., 2016).

A propagação do morangueiro pode ser: sexuada, para melhoramento genético; e, assexuada, por meio dos estolhos, para propagação de mudas na produção comercial. Os estolhões são originados das gemas axilares das folhas e possuem hábito de crescimento rasteiro. Na extremidade do estolho forma-se uma roseta de folhas que, ao entrar em contato com o solo, emite raízes e possibilita a origem de uma nova planta. Existem viveiros especializados na propagação vegetativa de mudas oriundas de matrizes, que têm origem em programas de melhoramento genético. A quantidade de mudas produzidas por matriz depende de cada cultivar e do sistema de produção utilizado. No caso dos plantios precoces recomenda-se a utilização de mudas com torrão, uma vez que, o plantio realizado em época de temperaturas mais elevadas exige raízes bem desenvolvidas contribuindo para o pegamento (ANTUNES et al., 2016).

As mudas representam um importante custo a implantação das lavouras devendo os produtores ter o cuidado no momento de plantio para se evitar a morte de plantas. Além disso, a produção de mudas em torrão contribui para apressar o desenvolvimento e a entrada em produção. Contudo, as mudas importadas geralmente não vêm nessa condição e tendem a chegar tardiamente. Nesse sentido, a existência de viveiros locais que realizam a oferta precoce é pré-condição para testar a antecipação dos plantios. Cabe destacar que esse tipo de produção resulta em um número menor de mudas por matriz, o que pode encarecer os custos com *royalties*.

3.2 Sistemas de cultivo

O morangueiro pode ser cultivado de diversas formas: I) no solo, em condições normais; II) no solo com *mulching*, com ou sem túnel baixo; III) fora do solo, em sistema de cultivo hidropônico NFT (*Nutrient Fil Technique*) e IV) fora do solo, em substrato. Apesar da crescente procura pelo cultivo fora do solo, o predomínio de cultivo no Brasil ainda é em solo com *mulching*, podendo ser usada cobertura plástica ou palhada, utilizando-se sistemas de irrigação e fertirrigação por gotejo, em túneis baixos (FAGHERAZZI, 2017). A busca por cultivos fora do solo está relacionada com os benefícios da ergonomia, mão de obra, e principalmente pelo maior controle de pragas e doenças de solo (GRIEBELER, 2021).

O cultivo de morangueiro fora do solo em substrato é caracterizado pela utilização de bancadas com altura ergonômica. Sobre elas utiliza-se, geralmente, *slabs* com substrato, mas esses podem ser adaptados com outros materiais (ex.: canos de PVC), nos quais são cultivadas as plantas de morango. Nesse sistema pode haver ou não o reaproveitamento da solução nutritiva, caracterizado como sistema aberto e fechado, respectivamente. No semi-hidropônico aberto, a água e/ou solução nutritiva que passa pelo sistema não é absorvida pelas plantas drena para o solo. Esse material pode representar um problema ambiental, existindo estudos com vistas a tentar reaproveitar o drenado, os quais vem sendo conduzidos pela Embrapa Clima Temperado e Universidade Federal de Pelotas (ANTUNES, REISSER JÚNIOR, 2019). Dentre os métodos de irrigação do cultivo fora de solo, é o que possui uma maior facilidade de implantação e menor custo. O fato de o drenado não retornar à solução facilita também o manejo, pois se fornece sempre a solução conhecida (FACHINI, 2017).

Dentre as vantagens do cultivo em substrato em relação ao cultivo convencional, pode-se citar:

1. O produtor não tem a necessidade de fazer rotação das áreas de produção, prática que se faz necessária para reduzir a podridão de raízes no sistema de túneis baixos, o que chega a triplicar o potencial de uso da terra.
2. O manejo da cultura pode ser realizado em pé, de forma mais ergonômica, o que favorece a contratação de mão de obra para prestação de serviços;
3. O novo ciclo de produção é estabelecido com a troca dos *slabs* e do substrato a cada dois anos ou mais, a depender da qualidade em que o substrato se encontra.
4. O sistema protege as plantas da chuva, favorece a ventilação, condições estas que reduzem o surgimento de doenças, podendo-se reduzir o uso de agrotóxicos.
5. Permite a produção de frutas com maior qualidade e menor perda por podridão;

6. O período da colheita pode ser estendido em, pelo menos, dois meses.

Com relação às desvantagens, pode-se citar:

1. Maior investimento inicial;
2. necessidade da aquisição do substrato e dos *slabs*;
3. fabricação das bancadas;
4. maior facilidade de contaminação por resíduos de agrotóxicos ou por nutrientes;
5. maior facilidade de perda de nutrientes pela solução percolada.

3.3. As variáveis ambientais: fotoperíodo e temperatura

O controle do desenvolvimento vegetativo e a indução da floração do morangueiro pode ser afetado pelo comprimento do dia e/ou da noite. As cultivares de morangueiro podem ser classificadas em dois grupos, conforme a resposta ao fotoperíodo: a) cultivares insensíveis ou de dia neutro; b) cultivares sensíveis, podendo ser de dia curto ou longo (MOLINA, 2016). Os materiais fotossensíveis tendem a ter a produção regulada pela associação entre fotoperíodo e a temperatura, enquanto os de dia neutro não sofrem alteração na faixa de temperaturas ótimas em função da oscilação no comprimento da noite.

As cultivares de dia neutro não tem sua floração regulada pelo fotoperíodo, o que está associado a carga genética proveniente de *F. virginiana*. Nos materiais com essa característica, a temperatura é responsável por controlar o crescimento, a indução floral, o estolonamento e a frutificação. Esses genótipos podem produzir durante todo o ano, desde que a temperatura permaneça entre 10°C e 28°C (FAGERAZZHI, 2017; MOLINA, 2016). Contudo, essa faixa ótima de temperatura não muda em função do fotoperíodo, como ocorre nas cultivares fotossensíveis.

A temperatura do ar é um fator limitante que possui influência em praticamente todos os processos fisiológicos da planta, afetando a produtividade ou o potencial produtivo. Cada espécie e seus genótipos possuem limites críticos para altas e baixas temperaturas, bem como uma ótima faixa de desenvolvimento (KISHINO; CARVALHO; ROBERTO, 2007). O acúmulo de frio é responsável pela indução de floração, orientam a planta a reduzir o desenvolvimento vegetativo e direcionar os fotoassimilados ao acúmulo de reservas. Nesse caso, diferentes variedades demandam quantidades de horas de frio diferentes, o que pode exigir inclusive a adoção da vernalização artificial em alguns locais.

A zona ótima de temperatura para indução floral do morangueiro encontra-se entre 10 e 25°C, tendo seu desenvolvimento regulado pela soma térmica (FAGHERAZZI et al., 2017). À medida que as temperaturas se afastam dessa faixa, o desenvolvimento é afetado. No extremo superior, a elevação das temperaturas direciona a planta para o desenvolvimento vegetativo, emitindo maior número de estolões, o que reduz a emissão e o tamanho das flores. No caso de variedades de dia curto, a tolerância a altas temperaturas reduz com o aumento do fotoperíodo, o que não ocorre com as variedades de dia neutro.

Passado o processo de indução floral, a planta muda seu grau de tolerância ao frio segundo o tipo de estrutura que a compõe (RONQUE, 1998). Embora as folhas tolerem temperaturas negativas, a ocorrência de geadas e de temperaturas abaixo de -1°C podem acarretar danos no período de floração e de formação de frutos (TABELA 1). A partir do momento em que a flor estiver estabelecida, temperaturas abaixo de 0°C podem causar queimadura dos estames (MOLINA, 2016).

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

Fases de desenvolvimento	Temperatura crítica
Formação de gemas	-12,2°C
Botão floral	-5,5°C
Flor aberta	-1,1°C
Fruto verde	-2,2°C

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

3.4 Produção e mercado do morangueiro no brasil

A produção brasileira de morangos se concentra em estados com condições climáticas mais favoráveis para o desenvolvimento do morangueiro. Os principais produtores são Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, enquanto Santa Catarina é o sexto colocado (ANTUNES; CARVALHO; SANTOS, 2020). A produção catarinense na Safra 2017/2018 envolveu aproximadamente 800 famílias, em 254 hectares, alcançando produção anual de 8,6 mil toneladas e produtividade média de 33,8 t ha⁻¹ (EPAGRI, 2021). Os cultivos se concentram na Região Metropolitana de Florianópolis, que responde por 43% do volume produzido. A produção também se expandiu para as regiões de maior altitude, na busca de menores temperaturas de verão para manter a oferta nessa época. Embora se depare 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).

Os preços semanais registrados pela CEASA SC entre os anos de 2017 e 2019 permitem caracterizar as oscilações na relação entre oferta e demanda: a) maior probabilidade da elevação dos preços entre abril e agosto; b) alguma possibilidade de preço elevado nos meses de fevereiro e março (FIGURA 1). Na primeira situação, pode-se apontar: a necessidade de temperaturas baixas para indução de floração, sendo que entre o estímulo e o início das colheitas registra-se um certo atraso; a entrada tardia de mudas importadas; e a baixa produção em regiões frias nos meses de inverno, ocorrendo atraso na oferta do produto. Já a elevação dos preços nos meses de fevereiro e março é menor e ocorre mais em anos de temperaturas elevadas, o que ocasiona maior desenvolvimento vegetativo da planta e redução na produção (TERNUS; NAIDIK, 2022).

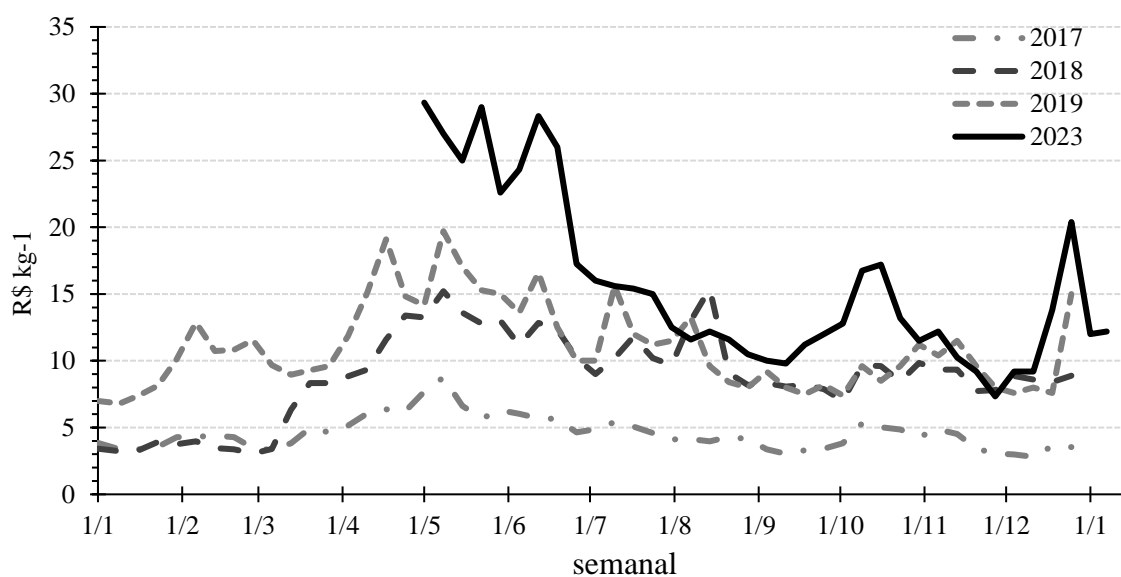


FIGURA 1 - Evolução do preço semanal do morango por kg na Ceasa de São José (SC), nos anos de 2017 a 2023.

Fonte: Autoria própria (2023).

Com base na análise das temperaturas críticas para a cultura e priorizando-se os períodos de desenvolvimento e reprodução, foram identificados os riscos climáticos para a cultura do morangueiro em Santa Catarina (TABELA 2). O Planalto do estado, representado pelo município de São Joaquim, conta com maior frequência de temperaturas mínimas menores que 3°C. Essas estão associadas às altitudes mais elevadas e ocorrem nos meses de junho e julho, podendo ser limitantes para o estabelecimento da fase reprodutiva da cultura, o que pode ocasionar danos sobre flores e frutas.

TABELA 2 - Período com ocorrência de temperaturas mínimas diárias menores ou iguais a 3°C para algumas estações meteorológicas de Santa Catarina.

Estação	Período	
	Início	Fim
São Joaquim	26/mai	02/set
Lages	30/mai	31/jul
Caçador	25/mai	31/jul
Videira	27/mai	01/ago
Major Vieira	28/mai	07/ago
Campos Novos	10/jul	30/jul

Fonte: EPAGRI, 2017.

Em relação aos possíveis impactos de altas temperaturas, essas tendem a ocorrer no verão em locais com altitudes abaixo de 750 metros. Embora o tempo difira entre as regiões, a probabilidade de ocorrência de temperaturas médias das máximas decenais acima de 27°C tende a ocorrer entre os meses de outubro a abril (TABELA 3). Para manter a produção de verão, em Santa Catarina, predominam-se as cultivares de dia neutro em 77% dos cultivos, dentre as quais estão: Albion, Aromas, San Andreas e Portola.

TABELA 3 - Período com probabilidade maior que 20% de ocorrência de temperaturas médias das máximas decenais maiores de 27°C para diferentes estações meteorológicas de Santa Catarina.

Estação	Riscos de temperaturas >27°C	
	Início	Fim
Videira	13/nov	14/mar
Florianópolis (São José)	31/dez	21/mar
Urussanga	25/out	18/abr
Chapecó	09/nov	25/mar
São Miguel do Oeste	21/nov	14/mar
Itapiranga	16/out	19/abr
Ituporanga	17/nov	25/mar
Indaial	29/out	15/abr
Itajaí	11/dez	12/abr

Fonte: EPAGRI, 2017.

3.5 Possibilidades de cultivo do morangueiro no Extremo Oeste Catarinense (EOC)

A produção na região Extremo Oeste Catarinense tende a ser afetada pelas altas temperaturas do verão. Pode-se observar que o município de São Miguel do Oeste apresenta probabilidade maior que 20% de temperaturas médias das máximas decenais >27°C entre 21

de novembro e 14 de março. Contudo, os produtores e dados de pesquisa recente (GRIEBELER, 2022) apontam que os materiais de dia neutro conseguem manter a oferta de produtos comerciais nesse período. Por sua vez, o inverno ameno oferece possibilidades de produção e comercialização mais precoce e de preços mais favoráveis. Para isso, estima-se ser necessário associar variedades de baixa exigência de horas de frio para indução floral com plantios mais precoces. Contudo, a dependência do momento em que ocorrerá o frio para indução floral exige identificar melhor a janela mais adequada para o plantio de cada genótipo (ANTUNES et al., 2016). No estado de Santa Catarina, o fotoperíodo oscila entre 10,2h e 13,8h (FIGURA 2). Essa condição limita a produção comercial dos materiais de dia curto no verão, se tornando quase nula no mês de dezembro (FIGURA 2) (NAIDK et al., 2022; GRIEBELER, 2022).

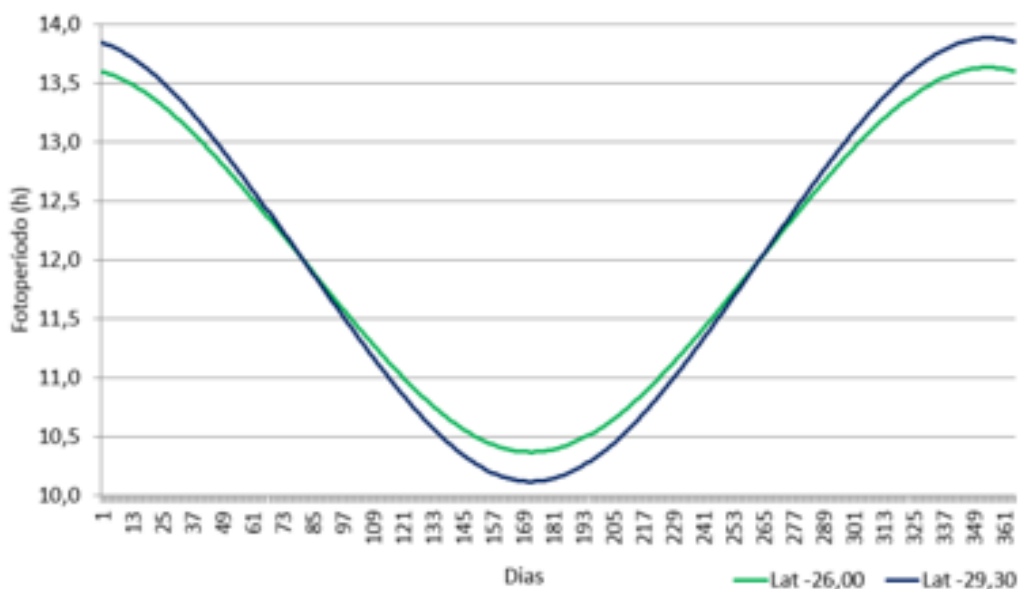


FIGURA 2 - Variação anual do fotoperíodo nos extremos de latitude do Estado de Santa Catarina.

Fonte: EPAGRI, 2017.

Alguns produtores utilizam comercialmente as cultivares de dia curto, visto que essas têm produção mais concentrada. Já a opção por materiais de dia neutro permite manter a oferta mais constante, atendendo melhor os mercados locais.

Um ensaio com dez cultivares e genótipos dos programas de melhoramento demonstraram resultados animadores para algumas cultivares de dia neutro (GRIEBELER, 2021). A informação relativa ao impacto das datas de plantio sobre os diferentes materiais é ainda pouco estudada, pois se tinha pouca aplicabilidade quando do uso de mudas importadas, que chegavam tardiamente. Com o estabelecimento de viveiros locais, o conhecimento sobre o

desempenho das variedades em distintas épocas de plantio pode contribuir para ganhos significativos na produção da cultura.

3.6. Épocas de plantio

O morangueiro é uma planta que necessita de acúmulo de frio para indução de floração. Embora existam diferenças entre os genótipos quanto a essa demanda, o plantio geralmente é realizado no período de outono/inverno, para que as baixas temperaturas permitam induzir a floração e iniciar as colheitas no fim do inverno e início da primavera. Como a produção é afetada pelas altas temperaturas, que induzem vegetação, quanto antes as plantas produzirem, melhores tendem a ser os resultados produtivos (ANTUNES et al., 2016).

O zoneamento agroclimático para a cultura de morangueiro no estado de Santa Catarina permite o cultivo em todo o estado, mas observam-se diferenças quanto aos períodos de baixo risco de geadas ou altas temperaturas na fase reprodutiva da cultura.

O período de maior oferta e comercialização da cultura é na primavera, o que torna os preços mais acessíveis ao consumidor. No entanto, a busca por rentabilidade aponta para a possibilidade de antecipação da época de plantio. Essa alteração técnica permite estimular o desenvolvimento vegetativo pré-emissão floral, preparando a planta para maior produção precoce, no período de baixa oferta, podendo assim agregar maior valor (NAIDIK et al., 2022).

Há que se considerar que a implantação precoce se depara com maiores temperaturas do final do verão e início do outono, que afetam o pegamento da muda, bem como o fato das mudas importadas não estarem disponíveis. Nesse caso, o plantio precoce exige a adoção de mudas nacionais, preferencialmente produzidas com torrão. Além disso, até o estabelecimento da cultura devemos ter o cuidado quanto ao fornecimento de água, que deve ser mais frequente.

Em um estudo no ano de 2020 foram testadas quatro épocas de plantio (10/03; 30/03; 19/04; 09/05) para duas cultivares de dia curto (Pircinque e Jonica) no Extremo Oeste Catarinense. O estudo verificou os melhores resultados produtivos para as datas de 30/03 e 19/04. O plantio em 10 de março teve menor produtividade, o que pode estar associado ao fotoperíodo e as temperaturas elevadas. Já para o plantio em 09 de maio, o acúmulo de frio induziu as plantas a entrarem em floração sem o adequado desenvolvimento vegetativo (TERNUS; NAIDIK, 2021). Estima-se que esse comportamento inicial também ocorra em materiais de dia neutro com baixa exigência de frio para indução floral, já que nesse período os materiais de dia curto testados não estavam sofrendo influência de fotoperíodo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Câmpus do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), município de São Miguel do Oeste, SC. O local apresenta altitude de 720 metros, pluviosidade anual média de 1959 mm, temperatura média anual de 18.1°C e classificação do clima Cfa, segundo Koppen e Geiger.

O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação em sistema de cultivo fora do solo. Os tratamentos foram constituídos por duas datas de plantio e quatro cultivares, caracterizando um experimento em sistema fatorial (4x2). As datas de plantio foram 10 de março (plantio antecipado) e 10 de abril de 2022, sendo uma situada dentro do período indicado pela análise de risco climático e outra um mês antes. Os quatro genótipos de dia neutro são: Florida Beauty, FRF FC 104.01, San Andreas e CRAPO VR 10¹. O arranjo experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Cada unidade amostral consistiu em um *slab*, com 6 plantas espaçadas a cada 20 cm (FIGURA 3).

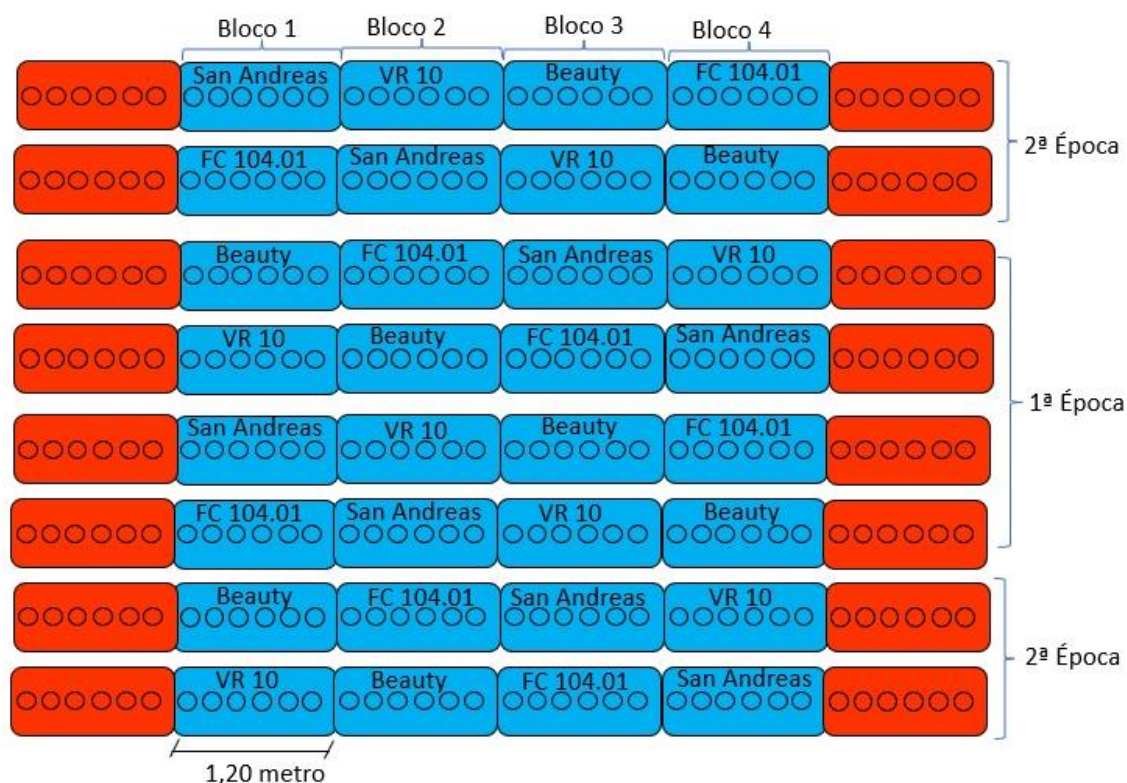


FIGURA 3 - Croqui da distribuição dos tratamentos do experimento com diferentes datas de plantio com cultivares de dia neutro. Em vermelho, slabs a serem utilizados como bordaduras. Fonte: Autoria própria, 2022.

¹ Durante a pesquisa, o genótipo FRF FC 104.01 foi lançado como cultivar Bella, enquanto o genótipo CRAPO VR10 foi lançado como cultivar Alpina.

O sistema de cultivo utilizado foi *slabs* com substrato, dispostos sobre bancadas de madeira e bambu, com 0,80m de altura. Os *slabs* utilizados foram da marca Carolina Soil®, constituídos por substrato inerte, sem fertilizante e contaminantes, com pH 5,5, capacidade de retenção de 300 % m/m e condutividade elétrica 0,1 mS cm⁻¹. Utilizou-se mudas com torrão para facilitar o pegamento diante das altas temperaturas. Essas foram adquiridas em um viveiro comercial, em bandejas de 128 células, com volume de 10 a 12 gramas de substrato por alvéolo. Destaca-se que as mudas de San Andreas foram adquiridas de viveiro comercial e depois enraizada, essas mudas apresentavam maior tamanho em relação aos demais genótipos.

A irrigação e fertirrigação foram realizadas com sistema de gotejo, utilizando-se mangueiras gotejadoras, com gotejo espaçados em 0,10 m e vazão de gotejo de 1,1 L h⁻¹. As mangueiras foram posicionadas dentro dos *slabs* na parte superior do substrato. O preparo da solução nutritiva foi realizado em uma caixa d'água com capacidade para 3000L e utilizado um sistema de bombeamento para a fertirrigação composto por uma motobomba.

A solução nutritiva foi preparada para conter os nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento de plantas, seguindo a recomendação da Embrapa (2016), com estágio vegetativo e reprodutivo. Realizou-se a adaptação em relação às fontes de micronutrientes, passando a usar um produto comercial complementado com fontes de boro e molibdênio. Os nutrientes utilizados estão apresentados na TABELA 4, sendo diferenciadas para o estágio vegetativo e reprodutivo.

TABELA 4 - Formulação da solução nutritiva para o cultivo de morangueiro de dia neutro para estágio vegetativo e reprodutivo da planta.

SOLUÇÃO NUTRITIVA EM GRAMAS PARA 1000L		
FERTILIZANTE	VEGETATIVO	REPRODUTIVO
Nitrato de Cálcio	480	480
Nitrato de Potássio	300	300
Fosfato monoamônico	45	0
Fosfato monopotássico	54	216
Sulfato de Magnésio	0	360
Torak Boro 17% de B	0	1,6
Micronutrientes	20	20
Molibidato de sódio	0,157	0,157
Ferro	20	20

Fonte: Autoria própria, 2022.

O controle da solução de fertirrigação se deu por meio da condutividade elétrica (CE) e do pH. A faixa de pH ideal para todas as fases de cultivo é de 5,5 a 6,5. Para estabelecimento da cultura, a condutividade elétrica utilizada foi de 0,8 mS cm⁻¹. Após estabelecida a cultura, a concentração de fertilizantes da solução passou para 1,5 mS cm⁻¹. Foram realizadas aferições do pH e da condutividade semanalmente, tanto da caixa, quanto do drenado dos *slabs*. A CE do drenado foi mantida na faixa de 1,2 a 1,8 mS cm⁻¹, através da adição de água ou sais fertilizantes, quando essas encontravam-se acima ou abaixo do desejado, respectivamente. Por se mobilizar água da chuva acumulada em cisterna, não foi necessário uso de controladores de pH.

O manejo fitossanitário foi conduzido via o monitoramento quanto ao aparecimento de pragas e doenças, sendo mobilizados produtos registrados para a cultura. Por se tratar de um experimento, não se aguardou atingir o nível de controle, sendo realizadas aplicações para garantir a representatividade das parcelas. Foram realizadas aplicações de fungicidas, acaricidas e inseticida (TABELA 5).

TABELA 5 - Dados de aplicações de inseticidas (I), fungicidas (F) e acaricidas (A), aplicados durante a condução do experimento.

Datas aplicações*	Motivo	Produtos	Dosagem
25-mar	<i>Diabrotica speciosa</i>	Decis (I)	0,3mL/L
20-abr	Oídio e Míldio	Amistar Top (F)	0,4mL/L
5-mai	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Danimen 300 EC (I)	0,7mL/L
7-mai	Oídio e Míldio	Leite	10%
11-mai	<i>Botrytis cinérea</i>	Frowncide (F)(A)	1mL/L
13-mai	Ácaros	Matrine (IA)	3mL/L
14-mai	<i>Botrytis cinérea</i>	Sumilex (F)	1mL/L
26-mai	<i>Botrytis cinérea</i>	Frowncide (F)(A)	1mL/L
30-mai	<i>Botrytis cinérea</i>	Sumilex (F)	1mL/L
24-jun	Tripes e ácaros	Matrine (IA)	3mL/L
25-jun	<i>Botrytis cinérea</i>	Frowncide (F)(A)	1mL/L
2-ago	Ácaros	Abamex (A)	1mL/L
7-ago	Ácaros	Abamex (A)	1mL/L
17-ago	Ácaros	Abamex (A)	1mL/L
22-ago	Ácaros	Abamex (A)	1mL/L
24-nov	Ácaros	Matrine (I)(A)	3mL/L

Fonte: Autoria própria, 2023.

Notas: *Aplicações conforme necessidade. PC = produto comercial.

Durante o cultivo foram avaliadas a emissão de estolões e flores, data de colheita das primeiras frutas e produção semanal. Os pseudofrutos, doravante denominados como frutas, foram colhidos quando sua epiderme apresentava em torno de 75-80% de coloração vermelha.

A partir da entrada em produção, as colheitas foram realizadas em média três vezes na semana, com intervalos de dois dias, havendo intervalos maiores ou menores conforme a maturação das frutas. Foram avaliadas as seguintes variáveis:

1. Início da floração: registrado quando a parcela apresentar 50% das plantas com flores totalmente abertas.
2. Número de estolões: colhidos e contabilizados semanalmente durante o período de cultivo.
3. Início da colheita: registrada quando cada cultivar e época de plantio apresentou 50% das plantas com uma fruta madura.
4. Número de frutas totais (NFT): representada pela quantidade total de frutas que uma planta produziu durante seu ciclo, dividindo a quantidade total de cada repetição pela quantidade de plantas de cada repetição;
5. Massa total de frutas por planta (MT): aferição do peso médio dividindo-se a produção por parcela pela quantidade de plantas de cada repetição;
6. Produtividade total: conversão em toneladas de frutas colhidas por hectare, obtida pela multiplicação da produtividade total por planta pelo número total de plantas cultivadas por hectare;
7. Número de frutas comerciais (NFC): quantidade de frutas comerciais colhidas por planta, sendo classificada como fruta com aptidão para ser comercializada *in natura* aquela que tenha frutas 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;
8. Massa de frutas comerciais (MC): massa de produção de frutas comerciais de cada repetição dividida pela quantidade de plantas de cada repetição;
9. Produção de frutas para indústrias: quantidade (NFNC) e massa (MFNC) de frutas não consideradas com aptidão para consumo *in natura* em relação a produção total, sendo consideradas essas frutas aquelas com massa inferior 10 gramas e que apresentem deformidades;

10. Massa de frutas com defeitos (MD): frutas com ≥ 10 g, mas que apresentavam defeitos, especialmente, decorrentes do ataque de pragas e doenças;
11. Receita bruta esperada da produção comercial: multiplicação da produção semanal pelo preço médio semanal registrado na Central de abastecimento de São José (SC) ao longo da Safra.
12. Receita bruta esperada total: soma do valor da receita bruta esperada comercial com possíveis receitas da produção não comercial para indústria, sendo essa última obtida pela multiplicação da massa não comercial pelo menor valor médio semanal registrado na comercialização na mesma Ceasa ao longo da Safra.

Os dados coletados das variáveis acima apresentadas foram submetidos a análises de variância (ANOVA) pelo teste de F e, quando resultaram em diferenças significativas, as médias de épocas e genótipos foram separadas com o uso do teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo das variáveis associadas ao desenvolvimento das plantas permitiu a observação de diferentes comportamentos dos genótipos em relação à data de plantio. Os genótipos plantados na primeira data (D1) apresentaram uma maior emissão de estolões que na segunda data (D2) (FIGURA 4). O primeiro genótipo a apresentar emissões de estolões foi o VR10, com uma maior quantidade, seguido pela FRF FC104.01. Embora em menor número, a tendência do genótipo VR10 emitir mais estolões é corroborada pelos resultados de seu plantio na segunda data. Em estudo realizado por Naidk et al. (2022) com as cultivares de dia curto Pircinque e Jonica, em quatro datas de plantio (10/03; 30/03; 19/04; e 09/05), também observou-se aumento nas emissões de estolões com a antecipação das datas de plantio. No entanto, é importante notar que em nosso experimento com genótipos de dia neutro, não observamos um novo período de elevadas emissões a partir de novembro, como observado por esses autores. Isso sugere que os padrões de desenvolvimento podem variar significativamente com base no tipo de genótipo estudado. Embora os genótipos de dia neutro tenham resultado em menor número de estolões, a antecipação exige esforço adicional de mão de obra para remoção desses propágulos. Isso indica que nem todo o resultado do desenvolvimento vegetativo inicial é direcionado ao acúmulo de reservas.

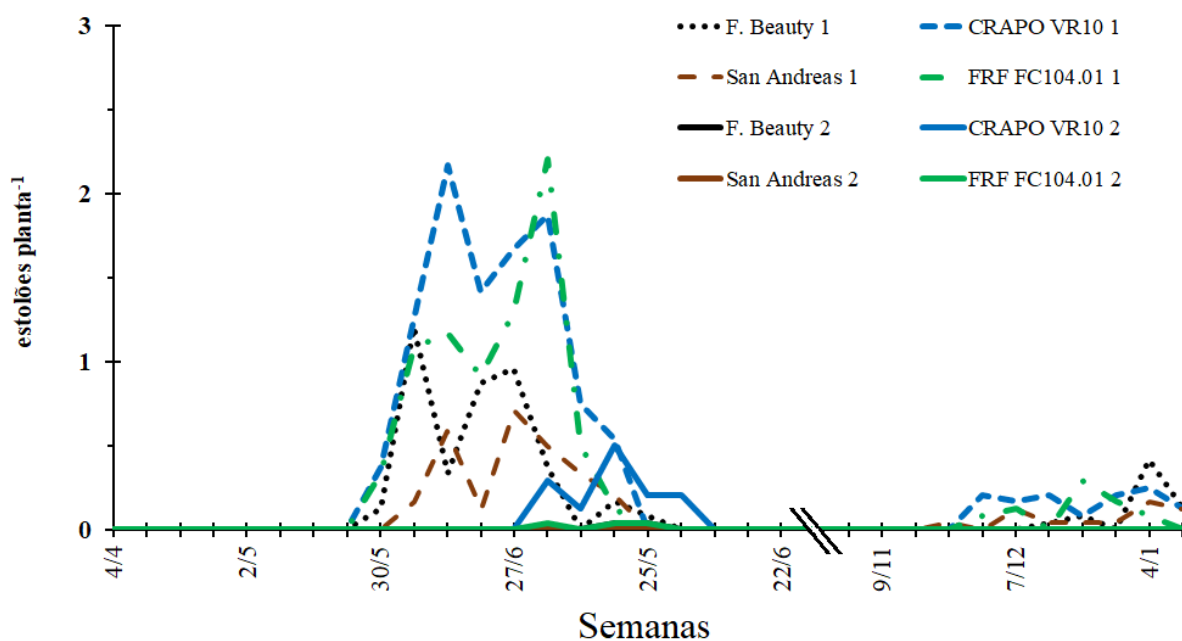


FIGURA 4 - Produção de estolões semanais ao longo do cultivo para os genótipos e datas de plantio. Fonte: Autoria própria, 2023.

A análise dos dados evidenciou interação significativa entre datas e genótipos em relação ao tempo entre plantio e emissão de flores e início das colheitas (FIGURA 5). O genótipo FC104.01 precisou de menor tempo para iniciar a floração e a colheita na segunda época, indicando que a antecipação de seu plantio tende a não antecipar a colheita. Nas demais genótipos, não se observou diferença entre datas de plantio dentro de cada genótipo, o que sugere que o plantio precoce tende a antecipar o período de entrada em produção. A Flórida Beauty gerou colheitas já no final do mês de abril em D1, enquanto os outros genótipos em D1 só iniciaram a produção em meados de maio. Na D2, o FC104.01 foi a primeira a entrar em produção, enquanto a San Andreas foi o último. O genótipo San Andreas foi o que levou mais tempo para entrada em floração, tanto em D1 (57,5 dias) quanto em D2 (61,5 dias). Uma possível explicação para esse atraso, além das diferenças genotípicas, pode estar relacionado ao menor volume de raízes nos torrões dessas mudas, em comparação com os demais genótipos. Isso se deve a dificuldade de conseguir esses materiais no mercado local, recomendando-se novas pesquisas para validar essas conclusões.

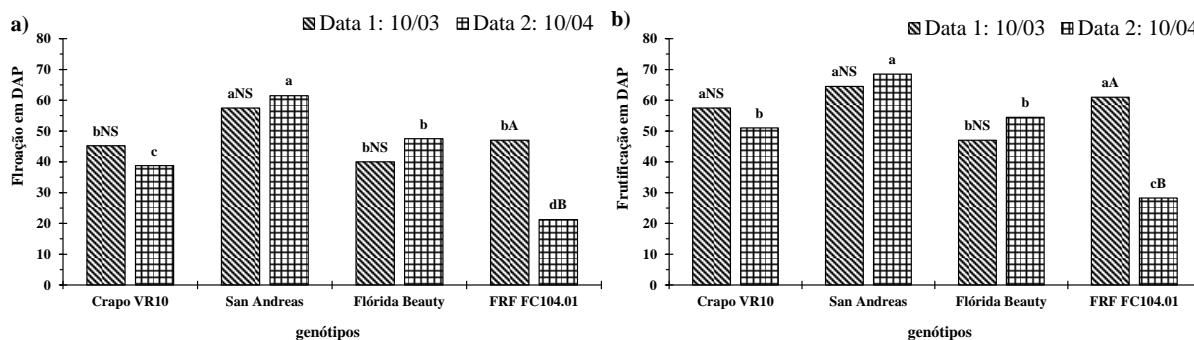


FIGURA 5 – Intervalo, em dias, entre plantio e as fases fenológicas de floração (a) e início da colheita (b) para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas datas de plantio no Extremo Oeste Catarinense, Safra 2022. Fonte: Autoria própria, 2023.

Nota: Letras diferentes, minúsculas na comparação entre genótipos para a mesma data, e maiúscula entre datas para o mesmo genótipo, diferem entre si pela análise de significância do teste de Scott-knott ($\alpha > 0,05$).

Quanto aos dados de produtividade, houve interação entre datas e genótipos para as variáveis: número de frutas não comerciais (NFNC), massa de frutas não comerciais (MNC), massa média total (MMFT), massa média comercial (MMFC) e para massa de frutas comerciais mensal (MC) para os meses de maio, junho, julho, agosto, outubro e novembro. Por sua vez, não houve interação significativa entre datas e genótipos para as variáveis: número de frutas total (NFT), número de frutas comerciais (NFC), número de frutas com defeitos (NFD), massa total de frutas (MT), massa de frutas doentes (MD), massa média não comercial (MMNC) e massa comercial mensal para setembro, dezembro e janeiro. Para essas variáveis, os dados foram comparados entre genótipos e épocas.

Na análise da massa total, não foram verificadas diferenças significativas entre genótipos, com uma média geral de 589,7 g planta⁻¹ (FIGURA 6). A massa total das frutas diferiu entre datas, com 697,9 g planta⁻¹ em D1 e 481,5 g planta⁻¹ em D2, indicando os benefícios do plantio precoce. Ao comparar com dados obtidos por Griebeler (2022), em experimento conduzido com plantio mais tarde (18 de maio de 2021) no mesmo município, a VR10 atingiu uma massa total de 1157,3 g planta⁻¹, muito maior que as 691,4 g planta⁻¹ do presente experimento. Já para os genótipos FRF FC104.01 (652,8 g planta⁻¹) e San Andreas (642,5), os dados encontrados pelo autor em 2021 pouco diferem do observado nesta pesquisa (570,1 e 618,7 g planta⁻¹, respectivamente). Essa correlação entre estudos sugere que a antecipação da data de plantio pode impactar negativamente a produtividade total do genótipo VR10.

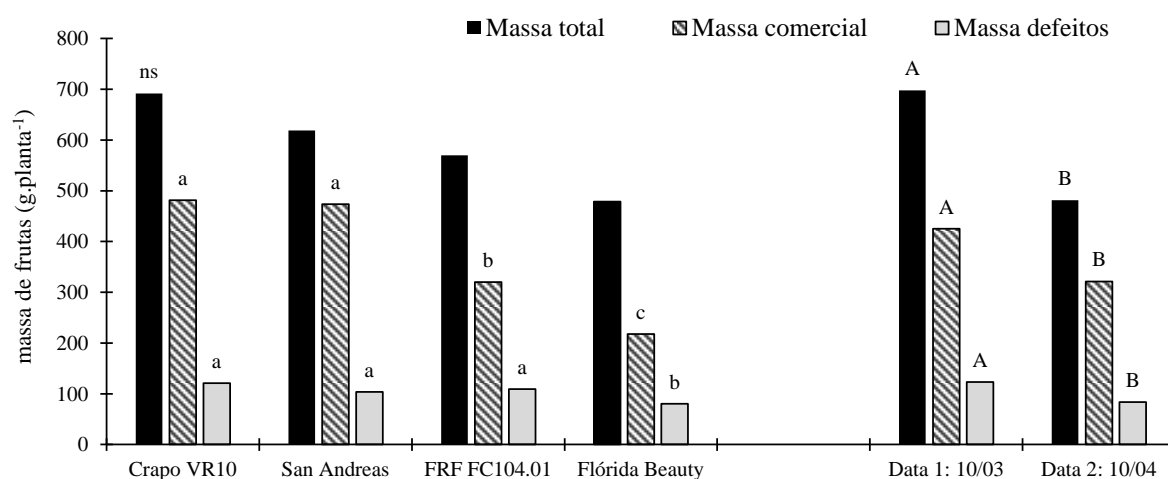


FIGURA 6 - Massa total, comercial e de frutas com defeitos por planta no comparativo entre genótipos de morangueiro e entre datas na Safra 2022 - São Miguel do Oeste (SC). Fonte: Autoria própria, 2023.

Nota: Letras iguais (minúsculas entre cultivares; maiúsculas entre datas) para a mesma variável não diferiram entre si pela análise de significância do teste de Scott-knott ($\alpha > 0,05$).

Ao analisar a massa de frutas com defeitos, houve diferença significativa entre genótipos e datas de plantio, mas sem interação entre os fatores. O genótipo que apresentou a menor massa de frutas com defeitos foi Flórida Beauty. Já os frutos colhidos do plantio em D2 (10 de abril) foram os que apresentaram a menor produção de frutas com defeito. Essa maior massa de frutas com defeito, quando plantados antecipadamente, sugere que essa prática tende a aumentar os problemas fitossanitários, o que exige um olhar atento dos produtores.

O número de frutas totais foi significativamente diferente entre genótipos e entre épocas, sendo maior em D1 (FIGURA 7). Os genótipos FC104.01 e VR10 tiveram um maior número

de frutas totais, seguido pelos demais. No estudo de Griebeler (2022), a VR10 produziu um maior número de frutas totais (102,1 frutas planta⁻¹) do que a FRF FC104.01 (71,1 frutas planta⁻¹) e a San Andreas (51,5 frutas planta⁻¹). Neste experimento, com data de plantio mais precoce, a San Andreas resultou em 46,6 frutas planta⁻¹ e a FC104.01 em 77 planta⁻¹, muito similares aos resultados de 2021, enquanto a VR10 reduziu para 62,6 frutas planta⁻¹. Apesar da FC104.014 manter um número de frutas totais similar entre os experimentos, a antecipação de plantio reduziu a proporção de frutas comerciais de 31,6 frutas planta⁻¹ (2021) para 16,1 frutas planta⁻¹ (2022), resultando no aumento da proporção de frutas não comerciais.

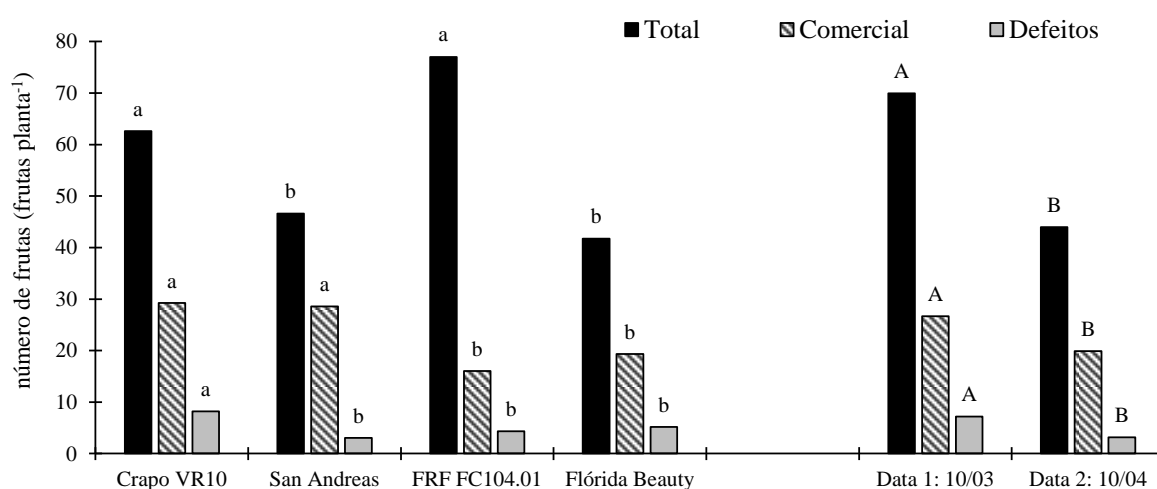


FIGURA 7 - Número de frutas (NF) total, comercial e com defeitos por planta no comparativo entre genótipos de morangueiro e entre datas na Safra 2022 - São Miguel do Oeste (SC). Fonte: Autoria própria, 2023.

Nota: Letras iguais (minúsculas entre cultivares; maiúsculas entre datas) para a mesma variável não diferiram entre si pela análise de significância do teste de Scott-knott ($\alpha > 0,05$).

Em relação ao número de frutas comerciais, esse foi maior nos genótipos VR10 e San Andreas, sendo seguido pelo genótipo FC104.01 e depois pelo Flórida Beauty. Como resultado, as maiores massas comerciais são obtidas com San Andreas e VR10, seguidas em igualdade pela Flórida Beauty e FC104.01. O número de frutas e a massa comercial também foram diferentes significativamente em favor de D1. Em nenhum caso a produção de segunda data foi melhor que a primeira, o que indica que a antecipação pode não trazer benefícios para alguns genótipos, mas não gera perdas na massa comercial obtida por planta. Em experimento conduzido em São Miguel do Oeste, no ano de 2021, Naidk et al. (2022) verificaram que a antecipação da época de plantio afetou a produtividade comercial para as cultivares de dia curto Pircinque e Jônica. Na primeira data de plantio dos autores, a grande emissão de estolões pode ter comprometido o acúmulo de reservas, o que fez a produção comercial na data de 10 de março ser inferior à de 09 de maio, embora com rentabilidade equivalente. Já a implantação em

30 de março e 19 de abril não diferiram em produtividade de 09 de maio, mas foram mais significativamente rentáveis.

A análise de massa média das frutas totais e comerciais indicou interações entre épocas e cultivares, sendo essas desdobradas. Na massa média de frutas totais (MMFT), em E1 destaca-se a obtenção de frutas maiores para a cultivar San Andreas e Flórida Beauty, seguida pela VR10 e depois FC104.01. Já na D2, a San Andreas foi superior, seguida pela VR10, logo abaixo a Flórida Beauty e depois pela FC 104.01. No comparativo do mesmo genótipo entre as épocas, a MMFT foi maior em D1 para Flórida Beauty, sendo maior em D2 para os outros três genótipos (FIGURA 8). No estudo conduzido por Griebeler (2022), com plantio em 18 de maio de 2021, o genótipo FRF FC104.01 não diferiu da VR10 e San Andreas quanto à MMFT. Esses dados apontam que a antecipação da data de plantio pode afetar a proporção da produção comercial, com impactos diferentes entre as cultivares.

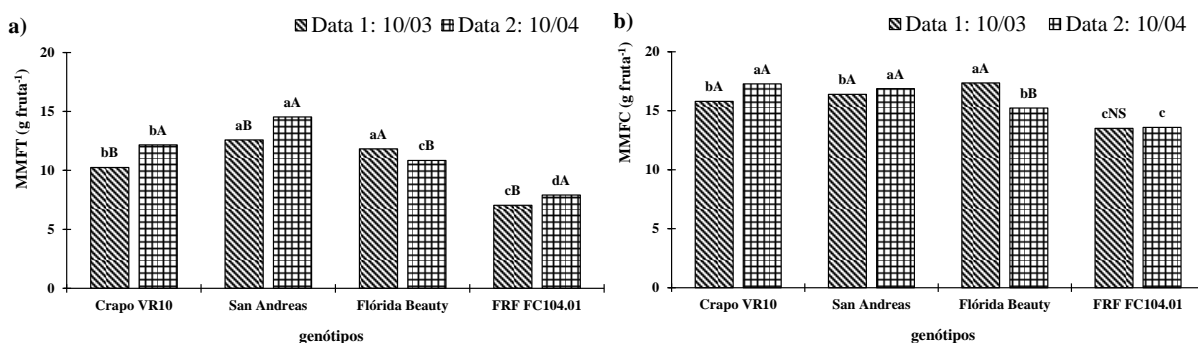


FIGURA 8 - Massa média de frutas totais (a: MMFT) e de frutas comerciais (b: MMFC) para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas datas de plantio no Extremo Oeste Catarinense, Safra 2022. Fonte: Autoria própria, 2023.

Nota: Médias com letras diferentes, minúsculas na comparação entre genótipos para a mesma data, e maiúsculas entre datas para o mesmo genótipo, diferem entre si pela análise de significância do teste de Scott-knott ($\alpha > 0,05$).

Segundo Fagherazzi (2017), a classificação de frutas realizada segundo o tamanho possui grande importância para o morango, pois as menores que 10g são consideradas não comerciais (finalidade para a indústria). Em se tratando da comercialização final do produto, de nada adianta o genótipo ter boa produtividade total por planta, se possui baixo índice de frutas passíveis de comercialização *in natura*, as quais possuem melhor taxa de aceitação do consumidor e melhor preço. Ao separar as frutas menores que 10g e as com defeitos, a massa média de frutas comerciais (MMFC) em D1 foi maior para Flórida Beauty, seguida em igualdade pela San Andreas e VR10, restando à FC104.01 o menor tamanho. Já em D2, o maior tamanho ocorreu para San Andreas e VR10, seguidas pela Flórida Beauty. Novamente, a FR104.01 aparece com frutas de menor massa média, o que indica limites para nutrir uma carga

elevada de frutas. Na comparação da MMFC entre épocas para um mesmo genótipo, a D1 foi superior a D2 para Flórida Beauty, não diferindo para os demais genótipos.

As variáveis de número de frutas não comerciais (NFNC) e massa não comercial (MNC) resultaram em interação entre épocas e genótipos (FIGURA 9). O genótipo FC104.01 teve maior NFNC e maior MNC nas duas épocas, sendo seguida por VR10. Em D1, o menor NFNC ocorreu para San Andreas e Flórida Beauty, sem diferirem entre si, enquanto, para D2, a San Andreas resultou em menor NFNC. Ao padronizar por frutas <10g, essas diferenças reproduzem-se quase igualmente para a MNC. A única diferença é que em D1 a Flórida Beauty fica isolada com a menor MNC. No comparativo entre épocas, os genótipos VR10, San Andreas e FC104.01 resultaram em maior NFNC e MNC em D1. Para Flórida Beauty não houve diferença significativa entre D1 e D2.

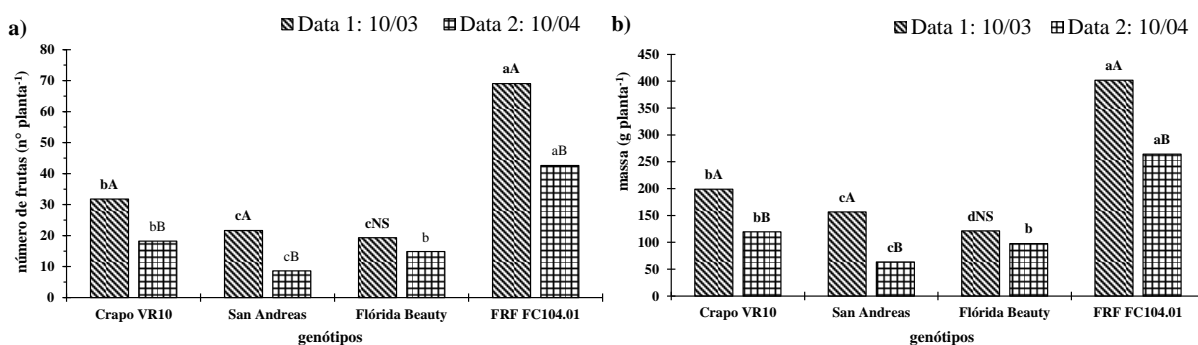


FIGURA 9 - Número(a) e massa (b) de frutas não comerciais por planta (b) para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas datas de plantio no Extremo Oeste Catarinense, Safra 2022. Fonte: Autoria própria, 2023.

Nota: Médias com letras diferentes, minúsculas na comparação entre genótipos para a mesmas datas, e maiúscula entre datas para o mesmo genótipo, diferem entre si pela análise de significância do teste de Scott-knott ($\alpha > 0,05$).

Enquanto a produção não comercial pode ser congelada para a indústria e seu preço oscila pouco, a massa comercial tem preços distintos segundo a época da oferta, sendo mais elevados nas chamadas janelas de mercado. Ao observarmos os dados da massa comercial agrupada mensalmente, o plantio precoce contribuiu com a oferta nos meses de maio e junho para todos os genótipos, enquanto a segunda data iniciou a produção de frutas comerciais só em julho (FIGURA 10). Merece destaque o genótipo Flórida Beauty, que foi mais produtiva nos três primeiros meses, indicando potencial para seu cultivo antecipado. Em agosto, a VR10 alcança maior produtividade em D1, seguida pela San Andreas.

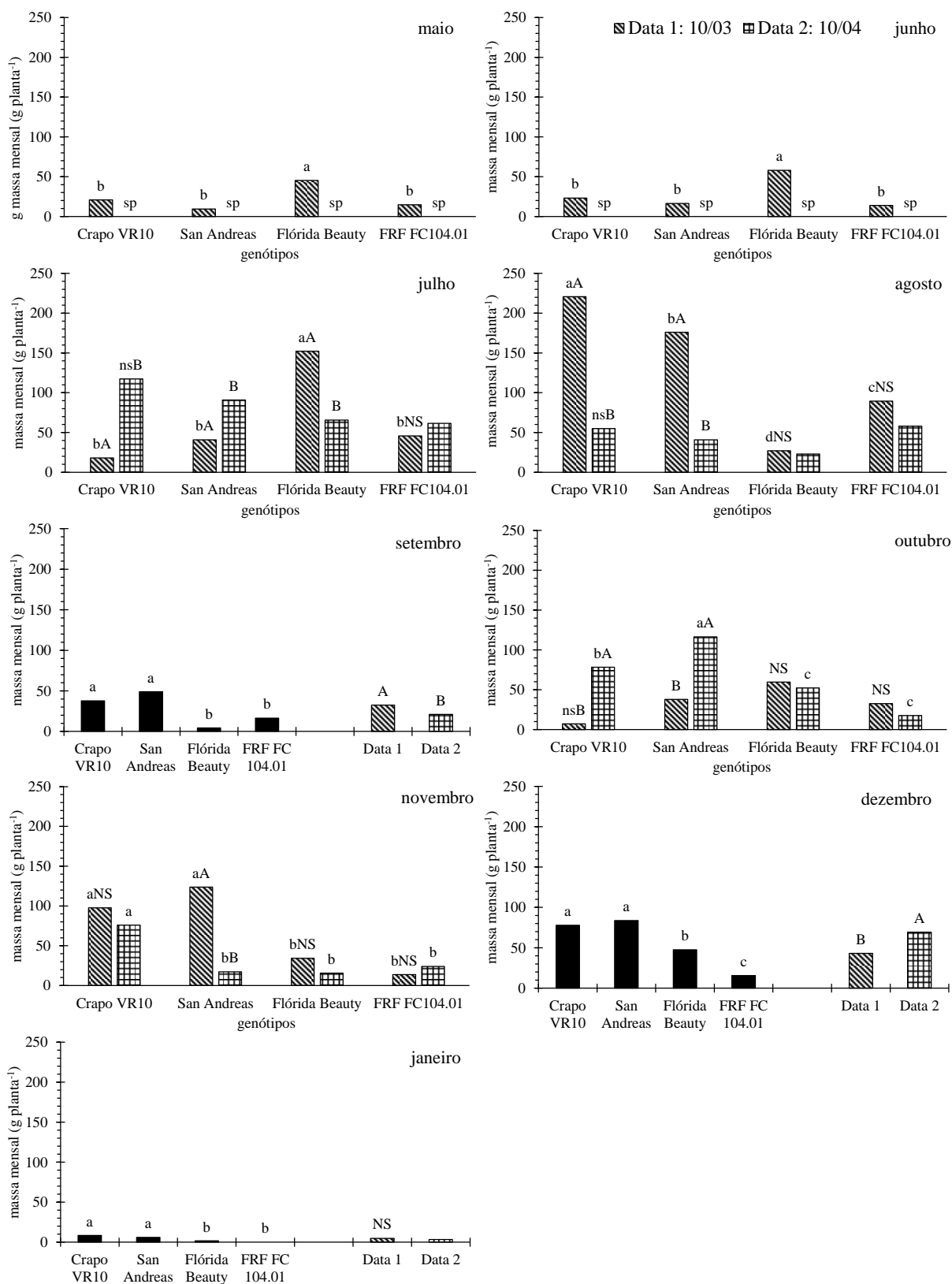


FIGURA 10 - Produção comercial mensal por planta para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas datas de plantio no Extremo Oeste Catarinense Safra 2022. Fonte: Autoria própria, 2023.

Notas: 1) sp = sem produção. ns ou NS: não significativo. Meses de setembro, dezembro e janeiro não resultaram em interação significativa entre datas e genótipos.

A produção comercial dos genótipos nas duas épocas se tornou mais significativa nos meses de julho e agosto, quando começa a oferta também do cultivo em segunda data. Em setembro, mês sem interação entre épocas e genótipos, os melhores resultados ocorrem com a VR10 e San Andreas, sendo mais produtiva a D1. Em outubro, destaca-se o melhor resultado da San Andreas na E2, seguida por VR10. Em novembro, a San Andreas gera maior produção comercial em D1, junto com a VR10. Em dezembro e janeiro, não há interação, sendo os genótipos mais produtivos VR10 e San Andreas. Em dezembro a D2 é superior a D1, já em janeiro não há diferenças significativas.

Ao observar a produção semanal dos genótipos nas diferentes épocas (FIGURA 11), pode-se observar que a oferta dos diferentes materiais ocorre com picos de produtividade, oscilando ao longo do tempo. Nas semanas compreendidas entre o dia 13/07/2022 e 03/08/2022 se destaca um dos maiores picos de produção das cultivares, especialmente para o genótipo Florida Beauty em D1. Um segundo pico relevante concentra-se entre os dias 10/08/2022 e 07/09/2022, com desempenho superior de VR10 e San Andreas, ambas, em D1.

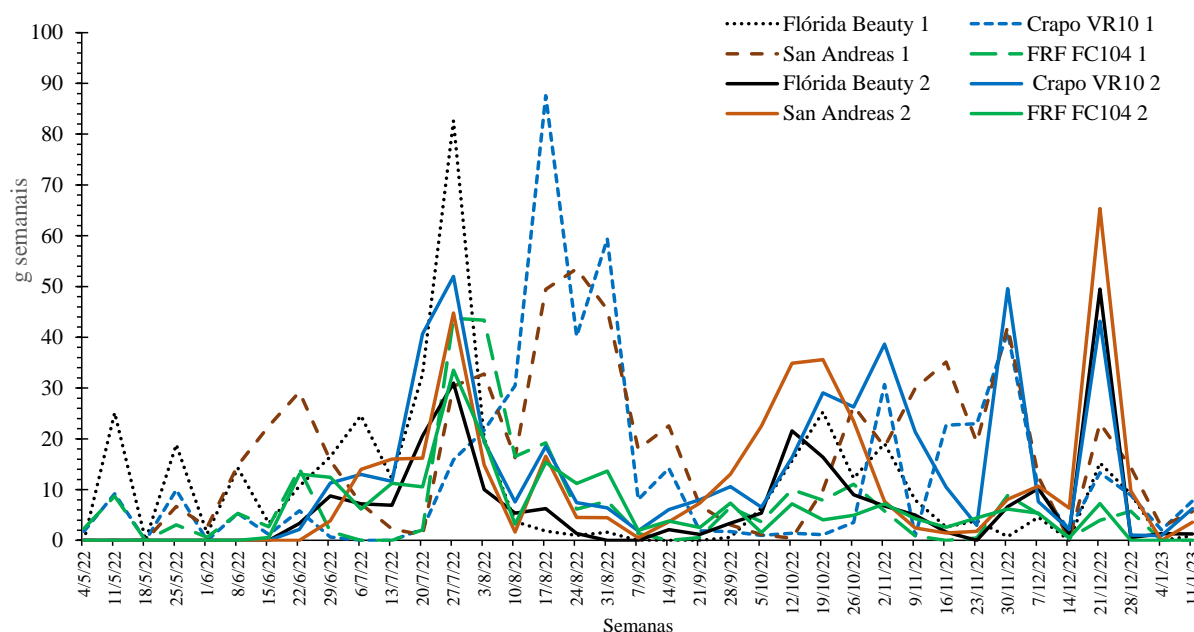


FIGURA 11 – Curva de produção semanal de quatro genótipos de morangueiro em duas datas no experimento na Safra 2022, em São Miguel do Oeste (SC). Fonte: Autoria própria, 2023.

Esses dados se assemelham ao observado por Naidk et al. (2022), que constatou um pico de produtividade na segunda quinzena de julho e outro entre meados de agosto e de setembro para as cultivares Pircinque e Jonica quando do plantio antecipado. Contudo, enquanto os autores constataram o início da produção somente na segunda quinzena de junho, no cultivo

antecipado do presente experimento ela começou ainda no começo de maio. Outra diferença em relação ao observado pelos autores refere-se à diferença entre os materiais de dia curto, que são mais sensíveis aos picos de máxima temperatura registradas no final de ciclo da cultura. Assim, enquanto a produção de dia curto se inviabiliza no início de dezembro, as de dia neutro continuam a alcançar bons picos de produtividade no período que se segue.

Para realizar uma análise econômica dos resultados, essa distribuição da produção semanal foi avaliada segundo o preço comercial do produto correspondente a cada semana de colheita na CEASA de São José, SC. Com interação significativa entre datas e cultivares, pode-se observar que em D1 a cultivar San Andreas gerou maior receita esperada comercial. Já em D2 a San Andreas não diferiu da VR10. A D1 gerou maior expectativa de receita comercial em relação a D2 para os genótipos San Andreas e Flórida Beauty, não diferindo para VR10 e FC104.01 (FIGURA 12). Ao incluirmos na análise econômica a produção para indústria (<10g), multiplicada pelo menor preço registrado na CEASA, obtivemos a receita bruta esperada total. O genótipo San Andreas mantém receitas esperadas superiores em D1, mas a FC104.01 empata com os outros dois genótipos. Já na E2, os melhores resultados ocorrem para VR10 e San Andreas, seguidas em igualdade pela Flórida Beauty e FC104.01. Na comparação entre datas para cada genótipo, o plantio em D1 gera resultados superiores para San Andreas, Flórida Beauty e FC104.01, enquanto não houve diferenças significativas entre datas para VR10.

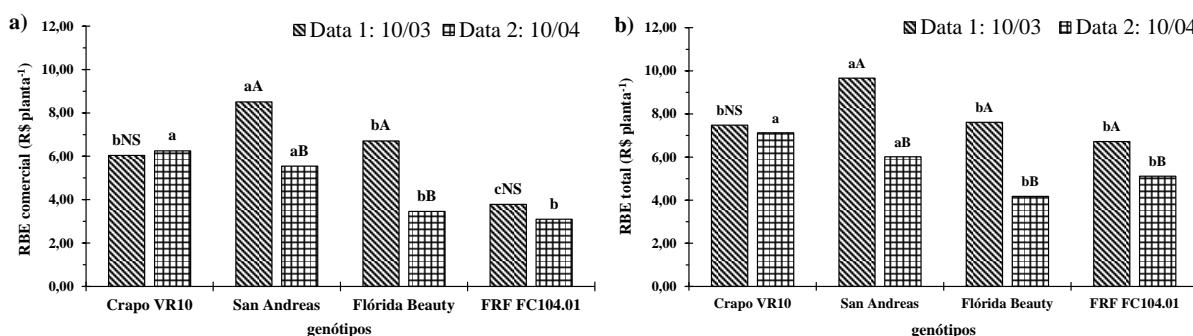


FIGURA 12 – Receita bruta esperada (RBE) da produção comercial (a) e da produção total (b) para quatro genótipos de morangueiro de dia neutro em duas épocas de plantio no Extremo Oeste Catarinense, Safra 2022. Fonte: Autoria própria, 2023.

Nota: Médias com letras diferentes, minúsculas na comparação entre genótipos para a mesma época, e maiúscula entre épocas para o mesmo genótipo, diferem entre si pela análise de significância do teste de Scott-knott ($\alpha > 0,05$).

No estudo conduzido por Naidk et al. (2022) observou-se um aumento dos benefícios econômicos da antecipação do plantio para 30 de março e 19 de abril, quando comparados a 09 de maio. Contudo, a data de 10 de março não foi melhor que 09 de maio, o que indicava um limite a essa antecipação, mas os autores ressaltam que a primeira data testada foi afetada por

um período de intenso calor atípico. Contudo, o estudo atual mostra que 10 de março pode ser uma boa data para cultivares de dia curto. Nesse caso, há que se considerar os diferentes efeitos para os genótipos, mas o plantio antecipado não gerou prejuízo a nenhum dos quatro testados. Como exemplo, o plantio antecipado não gerou benefícios econômicos para a renda da produção comercial e total para a VR10, indicando que seu plantio mais tardio pode ser mais adequado, uma vez que reduz o tempo de produção e, conseqüentemente, os custos.

6. CONCLUSÕES

Os dados do experimento permitem concluir que a antecipação do plantio tem efeitos distintos para os diferentes genótipos experimentados, o que indica que esse fator deveria ser incluído nas análises de viabilidade técnica/econômica de novos materiais. O genótipo da Flórida Beauty em primeira época obteve produção satisfatória nos meses de maio e junho, o que pode contribuir para a oferta na janela de mercado do inverno. O genótipo San Andreas, mesmo com maior tempo entre plantio e floração, alcançou maior produtividade comercial quando implantado na primeira data.

A implantação na primeira data propiciou: a) aumento na receita comercial esperada para San Andreas e Flórida Beauty, sendo maior para o primeiro genótipo; b) ampliação da receita total esperada para San Andreas, Flórida Beauty e FC104.01. As maiores receitas totais esperadas em D1 ocorrem com o genótipo San Andreas, enquanto em D2 essa se equipara à VR10. O genótipo VR10 não respondeu positivamente em termos de produtividade e rentabilidade quando da antecipação da época de plantio.

O plantio de primeira data resulta em maior emissão de estolões no início do ciclo. Como são materiais de dia neutro, não são emitidos em grande número, mas há que se considerar certo aumento da demanda por mão de obra, junto com o maior uso de insumos com a ampliação do ciclo de cultivo. Embora o genótipo VR10 não tenha gerado ganhos financeiros em primeira data, a entrada precoce pode contribuir com a construção do mercado. Nesta linha, recomenda-se uma análise mais detalhada da relação custo:benefício para verificar a pertinência ou não de antecipar o seu plantio.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; RESSIER JUNIOR, Carlos. Recomendação da utilização de sistema de produção fora do solo para morangueiro. Circular técnica 203, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2019.
- ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa et al. Morangueiro. Brasília, Df: Embrapa, 2016. 589 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1092843/morangueiro>. Acesso em: 12 jun. 2022.
- 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 12 jun. 2022.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI 2021. Santa Cruz do Sul/Rs: Editora Gazeta, 2023. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1153119/1/AnuarioHF2023p92.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2023.
- BACKES, Daniela Brustolin; COCCO, Carine; SCHILDT, Gabriela Weber. **Poda de renovação para segundo ciclo produtivo e origem da muda de morangueiro**. Revista Eletrônica Científica Da UERGS, v. 6, n. 2, p. 110-119, 2020.
- BECKER, T. B.**, Produção de mudas de morangueiro fora do solo sob diferentes concentrações de nitrogênio nas matrizes e datas de plantio das mudas na região sul do RS. 2017. **Dissertação** (mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2017.
- CERUTTI, Paulo Henrique et al. Desafios do cultivo de morangueiro no Brasil. **Revista Científica Rural**, v. 20, n. 2, p. 236-252, 2018.
- CLIMA SÃO MIGUEL DO OESTE. **Climate Date**, 2012. Disponível em: <https://pt.climatedata.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/sao-miguel-do-oeste-43599/#climate-graph>. Acesso em: 23 de maio de 2020.
- DE CASTRO, Ricardo Lima. Melhoramento genético do morangueiro: avanços no Brasil. **2º Simpósio Nacional do Morango 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas**, p. 22, 2004, Bagé, RS.

DEMCHAK, K. Frost Protection: Tips and Techniques. Massachusetts Berry Notes, University of Massachusetts, Amherst, v.19, n.5, 2007. Disponível em: http://www.agmrc.org/media/cms/07mbn1905_C0C23D61EC048.pdf. Acesso em: 10 abril 2022.

DE OLIVEIRA FRANCO, Elizandra; ULIANA, Cintia; LIMA, Cláudia Simone Madruga. Características físicas e químicas de morango ‘San Andreas’ submetido a diferentes posicionamentos de slab, densidades de plantio e meses de avaliação. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 18, n. 2, p. 115-120, 2017.

DIEL, Maria Ines et al. Fenologia, produção e qualidade de cultivares de morangueiro de diferentes origens cultivados em substratos orgânicos. 2016.

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-dobrasil-para-desenvolver-cultivares-nacionais/>. Acesso em: 13 de jul de 2022.

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 Acesso em 25 mar. 2020.

GONÇALVES, Michél Aldrighi et al. Produção de morango fora do solo. **Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 32p**, 2016.

GRIEBELER, L. Avaliação de adaptação de dez genótipos de morango em São Miguel do Oeste - SC. 2021. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2021.

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

NAIDK, T. A. et al. Desempenho produtivo de cultivares de morangueiro Pircinque e Jonica em quatro datas de plantio em cultivo sem solo. *Agropecuária catarinense*, v.35, n. 3, 2022.

RONQUE, E.R.V. A cultura do morangueiro. Curitiba: EMATER, 206p, 1998