



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**RODRIGO DURANTE VIEIRA**

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS NA  
PRODUÇÃO DE MORANGO NO DISTRITO FEDERAL**

**BRASÍLIA-DF**  
**SETEMBRO DE 2022**

**RODRIGO DURANTE VIEIRA**

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS NA  
PRODUÇÃO DE MORANGO NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo

**Orientadora:**

Profª Drª Selma Regina Maggiotto.

**BRASÍLIA-DF  
SETEMBRO DE 2022**

# FICHA CATALOGRÁFICA

**Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor (a)**

Durante Vieira, Rodrigo

Avaliação da influência dos fatores climáticos na produção de morango no Distrito Federal / Rodrigo Durante Vieira; orientador Selma Regina Maggiotto. - - Brasília, 2022.

40 p.

Monografia (Graduação - Agronomia) - - Universidade de Brasília, 2022.

1. Produtividade de morango. 2. Danos climáticos. I. Regina Maggiotto, Selma, orient. II. Título

## **Cessão de direitos**

Nome do autor: Rodrigo Durante Vieira

Título: Avaliação da influência dos fatores climáticos na produção de morango no Distrito Federal

Ano: 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desse relatório para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação, e nenhuma parte desse relatório pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

**RODRIGO DURANTE VIEIRA**

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS NA  
PRODUÇÃO DE MORANGO NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências o curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 30 de setembro de 2022.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**SELMA REGINA MAGGIOTTO**

Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB  
Orientadora

---

**SOLANGE DA COSTA NOGUEIRA**

Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB  
Examinadora

---

**ANNA PAULA RODRIGUES DOS SANTOS**

Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB  
Examinadora

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de dedicar esse trabalho à minha avó Jane, que faleceu em 2021, mas sempre quis me ver formado e sempre acreditou em mim. Este trabalho é para ela.

Agradeço também à minha família, que sempre esteve me apoiando desde o início da graduação até o presente momento.

Agradeço aos meus pais, Angela Salete Nicolodi Durante Vieira e Joaquim Vieira da Silva Filho, por todo o carinho, orientação e confiança que depositaram em mim ao longo da graduação, e que sem eles não seria possível o término do curso.

Agradeço às minhas irmãs, Paula, Luiza e Morena, por todo o incentivo fornecido durante todos esses anos.

Agradeço ao meu irmão de coração, Diego, por me ajudar em alguns dos momentos mais difíceis da minha vida.

Agradeço especialmente aos professores Marcelo Fagioli, que obteve imensa compreensão em um momento difícil da minha graduação, à professora Anna Paula Rodrigues, que com grande carinho me ajudou em momentos críticos à produção deste trabalho, e à professora Selma Regina Maggiotto, que me ajudou não só na orientação dessa monografia, como me auxiliou e me aconselhou durante todo o curso de Agronomia.

## **RESUMO:**

O trabalho teve como objetivo geral avaliar a dinâmica da influência dos fatores climáticos na produção de morango, na região do Distrito Federal. A pesquisa foi realizada no período de maio de 2022 a setembro de 2022, nos polos produtores de morango do Distrito Federal, Brazlândia e Lago Oeste. O trabalho consistiu em uma pesquisa exploratória, com amostragem não probabilística. A coleta de dados foi realizada através de questionários estruturados, que foram aplicados aos produtores de morango, buscando-se avaliar a influência dos fatores climáticos na produção de morango, tais como chuvas, temperaturas altas ou baixas, ventos fortes, radiação solar, umidade relativa e fotoperíodo, além de outras variáveis, como cultivar(es) usadas, obtenção de auxílio técnico por instituições regulamentadas, realização de irrigação e aplicação de defensivos químicos e biológicos, e explicitar como esses possuem o potencial de causar danos à lavoura. Constatou-se que, de maneira geral, os produtores de morango do Distrito Federal não dão a devida importância ao tema, não realizando planejamento preventivo necessário para evitar danos causados à lavoura oriundos de eventos climáticos, o que se comprova nesse trabalho ser uma problemática que merece atenção em projetos agrícolas. Além disso, o trabalho evidenciou que esses produtores não possuem apenas a produção de morangos em suas propriedades, como possuem também a produção de outras culturas, em especial hortaliças, e não possuem para essas o devido aparato técnico e de gestão para lidar com os danos causados por eventos climáticos. Ao fim, concluiu-se que a influência dos fatores climáticos na produção de morango no Distrito Federal afeta a produtividade, os custos de produção com defensivos e manejo cultural, sendo necessário sempre que possível, acompanhamento diário de tais fatores, visando realizar medidas preventivas para possíveis contratemplos não esperados em relação aos fatores climáticos citados acima.

Palavras-chave: Produtividade de morango; danos climáticos.

## **ABSTRACT:**

The general objective of this work was to evaluate the dynamics of the influence of climatic factors on strawberry production in the Federal District region. The research was carried out from May 2022 to September 2022, in the strawberry producing areas of the Federal District, Brazlândia and Lago Oeste. The work consisted of an exploratory research, with non-probabilistic sampling. Data collection was carried out through structured questionnaires, which were applied to strawberry producers, seeking to evaluate the influence of climatic factors on strawberry production, such as rain, high or low temperatures, strong winds, solar radiation, relative humidity and photoperiod, in addition to other variables, such as cultivar(s) used, obtaining technical assistance from regulated institutions, performing irrigation and applying chemical and biological pesticides, and explaining how these have the potential to cause damage to the crop. It was found that, in general, strawberry producers in the Federal District do not give due importance to the issue, not carrying out the necessary preventive planning to avoid damage caused to the crop from climatic events, which is proven in this work to be a problem that deserves attention in agricultural projects. In addition, the work showed that these producers not only have the production of strawberries on their properties, but also have the production of other crops, especially vegetables, and do not have the proper technical and management apparatus to deal with the damages caused by weather events. In the end, it was concluded that the influence of climatic factors on strawberry production in the Federal District affects productivity, production costs with pesticides and cultural management, being necessary, whenever possible, daily monitoring of such factors, in order to carry out preventive measures to possible unexpected setbacks in relation to the climatic factors mentioned above.

Keywords: Strawberry yield; climate damage.

# SUMÁRIO

1	Introdução .....	1
2	Objetivos .....	2
3	Revisão Bibliográfica .....	3
3.1	História e Origem.....	3
3.2	Panorama econômico do morangueiro .....	4
3.2.1	Produção Brasileira.....	4
3.3	Morango no Distrito Federal .....	6
3.4	Botânica .....	7
3.4.1	Sistema Radicular .....	7
3.4.2	Caule .....	8
3.4.3	Folhas.....	9
3.4.4	Estolões .....	9
3.4.5	Flores .....	10
3.4.6	Fruto .....	11
3.5	Fenologia .....	11
3.6	Exigências climáticas para a cultura do morango .....	12
3.6.1	Necessidades Hídricas.....	12
3.6.2	Temperatura e fotoperíodo .....	13
3.7	Exigência nutricional e adubação do morangueiro .....	13
3.7.1	Exigência nutricional.....	13
3.7.2	Adubação.....	14
3.8	Principais doenças e pragas do morangueiro.....	15
3.8.1	Doença causada por bactéria .....	15
3.8.2	Doenças causadas por fungos.....	15
3.8.3	Doença causada por vírus .....	16
3.8.4	Ácaros .....	16
3.8.5	Pulgões .....	17
3.8.6	Broca-Do-Morangueiro.....	18
4.	Material e Métodos .....	19
4.1	Metodologia de Pesquisa .....	19
4.2	Objetivos da aplicação do método de pesquisa .....	19

4.3 Conteúdo do questionário para coleta de dados.....	19
5. Resultados e Discussão .....	21
5.1 Propriedades que possuem estrutura para acompanhamento das variáveis climatológicas .....	21
5.2 Análise das propriedades pesquisadas .....	21
5.2.1 Área da propriedade e área cultivada de morango.....	21
5.2.2 Recebimento de assistência técnica especializada.....	22
5.2.3 Cultivares plantadas .....	22
5.2.4 Realização e tipos de sistema de irrigação.....	22
5.2.5 Realização de controle/manejo de pragas e doenças .....	23
5.2.6 Fatores climáticos mais prejudiciais na lavoura .....	23
5.2.7 Medidas tomadas no caso de chuva intensa.....	23
5.2.8 Propriedade preparada para possíveis contratemplos oriundos de eventos climáticos não esperados .....	24
5.2.9 Considerações sobre os resultados encontrados .....	24
6 Conclusões .....	25
7 Referências Bibliográficas .....	26
8 Anexos.....	30
8.1 ANEXO I - QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE FATORES CLIMÁTICOS NA PRODUÇÃO DE MORANGO NO DISTRITO FEDERAL. ....	30



# 1 Introdução

A planta do morango (*Fragaria vesca*) é originária da Europa, tendo origem há milhares de anos e se disseminando e sendo cultivada por diversas populações pelo mundo inteiro a partir da Idade Média. Atualmente, a planta do morango cultivada no globo é a *F. x ananassa*, resultado da hibridização de duas espécies americanas do morango, a *F. chiloensis* e a *F. virginiana* (ANTUNES et al., 2016).

A produção de morangos no mundo está estimada em 3,6 milhões de toneladas, sendo os principais países produtores os Estados Unidos, Coreia do Sul e o Japão. É uma fruta de mercado em expansão, tendo bastante demanda em todo o mundo principalmente por seus atributos, como características visuais, coloração, sabor, excelente valor nutricional e seu aroma, podendo ser utilizado por diversas indústrias das mais diferentes finalidades, como a indústria alimentar, de cosméticos e farmacêuticas (MADAIL et al., 2010).

No Brasil a cultura vem se desenvolvendo lucrativamente, tendo uma produção crescente ao longo dos anos. Os principais produtores são do Sul, Sudeste e Centro-Oeste (apenas GO e DF), porém, regiões como o Nordeste também vem desenvolvendo um trabalho de estudo e tecnologia para adequar os requerimentos climáticos para a produção de morango, com sucesso e já obtendo um percentual de produção no Brasil, com destaque para o estado da Bahia (MADAIL et al., 2010).

Com isso, o foco-chave desse trabalho foi avaliar e apresentar a influência dos agentes climáticos na produção do morango no Distrito Federal, tendo em vista que é uma cultura de extrema importância não só para o Brasil, mas para o mundo inteiro.

Para esclarecer com êxito o tema, iremos definir as consequências de algumas variáveis climáticas, como chuva, radiação solar, temperatura, umidade e vento. A importância desse estudo abrange a produção de morango do começo ao fim, influenciando tanto a planta, como o solo, datas para plantio e colheita, patógenos e rentabilidade, tendo como resultado um panorama geral de como conseguir entender e manejar as diferentes fontes de problemas oriundos de eventos climáticos, gestando-os para não haver danos à lavoura e conseqüentemente para não haver prejuízos financeiros ao produtor.

## **2 Objetivos**

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica juntamente com dados resgatados de produtores da cultura do morango do Distrito Federal, para correlacionar sua forma de cultivo e manejo das variáveis climáticas com a influência de seus requisitos edafoclimáticos para uma produção bem-sucedida no campo, evitando que esses fatores causem danos à produção e à produtividade da cultura, e consequentemente danos econômicos aos produtores.

## 3 Revisão Bibliográfica

### 3.1 História e Origem

Existem registros de que morangos silvestres (*Fragaria vesca*) foram consumidos na Pré-História pelos povos do centro e do norte da Europa, através da descoberta de sementes em sítios arqueológicos datados do período Neolítico (10.000 a 6.000 a.C.), e também da Idade dos Metais (5.000 a 4.000 a.C.). Também é registrado o cultivo de *F. vesca* (conhecido como morango alpino) pelos romanos no século 1º. Também existem registros medicinais ao uso das suas folhas, no século XIII na Europa (ANTUNES et al., 2016).

O cultivo da *F. vesca* (morango alpino) em áreas mais extensas, começou no século XIV e foi uma das principais espécies comercializadas até o século XIX. No século XVI veio a ideia de usar o morango como planta em jardins e hortas, sendo então utilizada tanto como planta ornamental como para consumo, o que se popularizou entre a sociedade. Os europeus utilizavam tanto as plantas com frutos brancos como as plantas com frutos vermelhos (ANTUNES et al., 2016).

O morango consumido atualmente (*Fragaria x ananassa*) é uma planta originária da Europa, da hibridização entre as espécies americanas *F. chiloensis* e *F. virginiana*. As plantas oriundas desse cruzamento produziam frutos de excelente tamanho, com a polpa de coloração fortemente vermelha. Hancock et al. (1999) fizeram um extenso estudo da história antiga de *F. chiloensis*, conhecido como morango-chileno.

Com origem na América do Norte, a espécie *F. chiloensis* foi introduzida no Chile e no Havaí, através de aves migratórias. O morango-chileno vinha sendo cultivado pelos índios mapuches há mais de mil anos, estabelecidos entre os rios Biobio e Tolten, no Centro-Sul do Chile, e mais ao norte pela tribo dos picunches, entre os rios Biobio e Itata. Os picunches utilizavam o morango de várias formas diferentes: in natura, frescos, secos, como suco fermentado ou como um método medicinal contra a indigestão, diarreia e hemorragia (ANTUNES et al., 2016).

Já a espécie *F. virginiana* era cultivada pelos índios americanos para dar sabor a pães e bebidas, existindo também o registro de que era cultivada no leste da América do Norte, tendo sido introduzida diversas vezes na França, Inglaterra, Holanda e Suécia, através da obtenção das sementes por capitães e marinheiros das grandes navegações da Idade Moderna, entre o período de 1534 a 1857. Entretanto, o primeiro registro de cultivo da *F. virginiana* na Europa aconteceu em 1624. Logo em seguida, mudas do Jardim Botânico de Paris foram distribuídas na Bélgica, Alemanha, Suíça e Itália (ANTUNES et al., 2016).

## **3.2 Panorama econômico do morangueiro**

O morango é uma fruta que atrai bastante os consumidores, por seu sabor, aroma, coloração e variedades de produtos processados, além de ter nutrientes extremamente importantes para a saúde, como vitamina C, que preserva os ossos, dentes, gengivas e vasos sanguíneos. Assim, existe uma alta demanda tanto no mercado global, como nacional e regional (ANTUNES et al., 2020).

Tendo em vista as características citadas, o morango se tornou uma excelente opção de negócio para as cadeias produtivas em geral. Citando também sua importância social, o cultivo do morango abrange a participação de um número significativo de pessoas, em qualquer âmbito da cadeia de suprimentos do morango, do campo à logística de distribuição, importação e exportação, gerando empregos em uma escala considerável. No Brasil, é recente o cultivo do morango em escala comercial em comparação com o tempo de exploração e estudo dos maiores países produtores (ANTUNES et al., 2020).

O principal mercado de morango no Brasil é da fruta in natura (fruta fresca), porém há também uma forte demanda pela fruta na forma processada, industrializada, como geleias, polpas, xaropes, chá, compotas e sucos. Recentemente, a exigência dos consumidores brasileiros de morango cresceu em relação à sanidade e qualidade. Com isso, cresceu também o estudo e a pesquisa laboratorial, tanto para o melhoramento sanitário da cultura, procurando desenvolver variedades mais resistentes às doenças e pragas, mais adaptadas ao modelo agroecológico de produção, para reduzir o uso de agroquímicos, como para outros fatores como pós-colheita e armazenamento saudáveis e logística de transportes e distribuição (ANTUNES et al., 2020).

### **3.2.1 Produção Brasileira**

Pela primeira vez, em 2018, o Brasil apareceu nos dados da Food and Agriculture Organization (FAO) como país produtor de morango. Segundo os dados publicados, o Brasil está na 11ª posição entre os maiores países produtores de morango, tendo uma área cultivada de 4.500 ha, com produção anual de 165.440 toneladas. Para fins de comparação, a China que ocupa o primeiro lugar tem uma área cultivada de 126.126 ha e uma produção anual de 3.221.557 toneladas (BONOW et al., 2020).

Entretanto, houve uma coleta de dados, com auxílio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper-ES), Instituto de Assistência Técnica, e Extensão Rural - Emater (DF, MG, PR, RS), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri-SC), mencionando que o Brasil tinha uma área cultivada de 5.200 ha, com produção anual de mais de 200.000 toneladas (BONOW et al., 2020).

A produção brasileira de morangos aumenta anualmente, sendo um importante gerador de empregos e renda para o produtor e para o município onde ocorre o cultivo. A produtividade média do morango no Brasil é de 38,5 t/ha, levando em consideração a importante diferença de produtividade entre algumas regiões onde são polos produtores de morango e regiões que estão no começo dessa empreitada (BONOW et al., 2020).

Os três maiores estados produtores de morango no Brasil são Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, como pode ser visto na Tabela 1.

Estado	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
MG	2.800	120.000	43
PR	650	21.450	33
RS	552	26.650	48
SP	425	13.801	32
ES	292	16.000	54
SC	225	9.900	44
DF	200	7.400	37
PA	100	2.700	27
RJ	35	980	28
<b>Total</b>	<b>5.279</b>	<b>218.881</b>	<b>-</b>

Tabela 1. Área colhida, produção e produtividade de morango nos principais estados produtores. Fonte: Anuário HF 2021 – Morango, produção aumenta ano a ano. Embrapa, Ronaldo Herculano de Lima (engenheiro agrônomo e consultor); Hélcio Costa (Incapar); Gervásio Paulus e Jaime Ries (Emater-Ascar-RS).

O Brasil não tem tradição de exportação de morangos e não figura entre os principais países que comercializam essa fruta no exterior. Em 2019, US\$448 mil dólares foi o valor resultando da exportação de morangos frescos e processados no Brasil. Por outro lado, foram importados US\$8 milhões em frutas frescas e processadas, totalizando 5,1 milhões de quilos (ANTUNES, 2020).

Em termos de importação de morangos in natura, foram adquiridos dos Estados Unidos 14 toneladas, com dispêndio de US\$109 mil dólares. Por outro lado, a exportação atingiu US\$194 mil, favorecendo a balança comercial nacional, sendo o Panamá o principal comprador do morango Brasileiro.

No panorama nacional, observa-se que houve um avanço na produção brasileira nos últimos anos, pois seu valor absoluto subiu. Porém, o crescimento do mercado interno não refletiu da mesma forma que o externo, pois as exportações brasileiras ainda obtêm baixos números em volume, tanto para morangos in natura como para os congelados, contando que a exportação in natura é cerca de dez vezes maior.

### 3.3 Morango no Distrito Federal

A cultura do morango foi introduzida no Distrito Federal na década de 1970 por agricultores japoneses oriundos da região de Atibaia, SP, assentados pelo Incra, no Projeto Integrado de Colonização Alexandre de Gusmão (PICAG), na região administrativa de Brazlândia. O cultivo começou em pequenas áreas e com baixo nível tecnológico. Como a demanda pelo produto aumentou, aumentou também a necessidade de se buscar alternativas de produção para atender a essa demanda (LOPES et al., 2019).

Técnicos da Emater-DF reconheceram o potencial econômico da cultura para a região e difundiram inovações tecnológicas, introduzindo também novas cultivares, o que possibilitou um salto de produção e qualidade no início da década de 1990 (LOPES et al., 2019).

O Distrito Federal reúne condições ambientais muito favoráveis à produção de morangos, resultante principalmente da altitude em torno de 1.000 m e de inverno seco com temperaturas amenas. Estas características proporcionam floração e frutificação com qualidade (LOPES et al., 2019).

A região de Brazlândia, no Distrito Federal, destaca-se como a maior produtora de morango do Centro-Oeste e a sétima produtora do país, com área produtiva estimada em 180 hectares de plantio e cerca de 150 produtores, a maioria de economia familiar. Mesmo demandando alto nível tecnológico e tendo alto custo de produção, a cultura se mantém pujante, gerando empregos diretos e indiretos que movimentam a economia da região administrativa que tem pouco mais de 60.000 habitantes (LOPES et al., 2019).

A existência de um grande e exigente mercado consumidor no Distrito Federal, que conta com uma boa estrutura para o transporte e comercialização, garante facilidade do escoamento da produção no mercado local. Parte da produção é exportada para municípios da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE), bem como para outros Estados, principalmente para os mercados consumidores de Goiás, Minas Gerais, Bahia e Amazonas (LOPES et al., 2019).

A produção de morango cresceu até estabilizar em 80 ha até 2009. Com a criação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e com a aprovação da Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, que exige que 30% dos alimentos adquiridos pelas escolas públicas, sejam da agricultura familiar por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), houve uma demanda crescente do produto para atender às escolas e entidades assistenciais. Como consequência, houve uma evolução na área plantada.

Por ser uma cultura versátil, o morango se adaptou bem aos três sistemas de produção: convencional, orgânico e hidropônico com substratos, cada um com suas peculiaridades no cultivo e focando em diversos canais de comercialização, buscando

atender clientes tradicionais ou clientes mais exigentes que buscam um produto diferenciado (LOPES et al., 2019).

### 3.4 Botânica

O morangueiro é uma angiosperma dicotiledônea pertencente à família Rosaceae. Essa família possui grande importância por incluir diversas espécies produtoras de frutos para o consumo humano, como amora, framboesa e pêssego (GALLETTA; BRINGHRUST, 1990; JONES, 1995). É membro da subfamília Rosoideae. As plantas do gênero *Fragaria* L. são muito variáveis, tanto funcional como estruturalmente.

De modo geral, as plantas do gênero *Fragaria* são herbáceas, apesar de que as raízes e os caules após 1 ano se lignificarem parcialmente (BRAZANTI, 1989). Sua altura varia de 15 a 30 cm, podendo ser rasteiras ou eretas, formando pequenas touceiras, que aumentam de tamanho à medida que ela envelhece. É uma planta perene cultivada como planta anual, principalmente por questões sanitárias e fisiológicas.



Figura 1. Planta de morangueiro.

#### 3.4.1 Sistema Radicular

As raízes do morangueiro podem atingir de 50 a 60 cm de profundidade, sendo constantemente renovadas (PIRES et al., 1999). Aproximadamente 95% das raízes se encontram nos primeiros 22 cm da camada de solo, havendo poucas que ultrapassam 30 cm (RONQUE, 1998). Seu sistema radicular é formado por raízes longas, fasciculadas e fibrosas, e se dividem em primárias e secundárias (ANTUNES et al., 2016).

As primárias são grandes e perenes, e possuem a função de armazenar reservas, junto com sua função original de absorver água e nutrientes. As secundárias são dispostas em camadas superpostas, ou seja, as raízes mais novas acima das mais velhas (ANTUNES et al., 2016).

As raízes do morangueiro se renovam constantemente em seu ciclo, e esse é um processo de grande importância para a sua sobrevivência, podendo ser influenciado por diversos fatores, como patógenos de raízes, aeração e disponibilidade de água. Outra função do sistema radicular é o armazenamento de amido durante o período de dormência, no inverno. Em locais onde acontece isso, o estoque de amido é essencial para o crescimento e florescimento na primavera (ANTUNES et al., 2016).

### 3.4.2 Caule

O caule é um rizoma estolhoso, ou seja, um tipo de caule de crescimento horizontal, que em algum ponto ao longo de seu percurso lança raízes adventícias, dando origem a novas plântulas, cilíndrico e retorcido, com entrenós curtos, em cujas gemas terminais nascem as folhas compostas, os estolhos ou as inflorescências, depende de sua idade fisiológica, das condições do fotoperíodo e da temperatura. Esse agregado de rizomas curtos, contendo em cima uma roseta de folhas com um gomo foliar central, do qual se originam as ramificações é conhecido como coroa, e confere ao morangueiro adulto o seu característico aspecto tufo. A parte interna da coroa é formada por células parenquimáticas que são vulneráveis a danos físicos ou ao frio intenso. Em uma plantação, é importante que todas as plantas desenvolvam uma boa quantidade de coroas laterais, pois isso é demonstrativo de maior produtividade. (ANTUNES et al., 2016).



Figura 2. Caule e coroa do morangueiro.

### **3.4.3 Folhas**

As folhas do morangueiro variam em forma, espessura, textura e pilosidade, de acordo com a espécie (RONQUE, 1998).

As folhas são constituídas de um pecíolo longo e, geralmente, de três folíolos (QUEIROS-VOLTAN, 1996). A coloração do limbo varia de verde-clara a verde-escura, podendo se apresentar de brilhante a opaco e de densamente piloso a glabro. Os folíolos são dentados e apresentam um grande número de estômatos (300 a 400 estômatos por metro quadrado de folha). Os estômatos geralmente se fecham de forma automática quando ocorre falta de água no solo, dano nas raízes ou por condições atmosféricas adversas (BRAZANTI, 1989; RONQUE, 1998).

O número e a área total de folhas estão diretamente relacionados com a produção de frutos; portanto, uma redução na área foliar causada por patógenos ou condições/fatores ambientais adversos tem efeito direto na produtividade (RONQUE, 1998).

### **3.4.4 Estolões**

Os estolões são estruturas muito flexíveis, que se desenvolvem em contato com o solo, permitindo que a partir da roseta foliar existente entre seus nós, cresçam raízes, dando origem a novas plantas independentes (RONQUE, 1998).

Durante a fase vegetativa, a planta se multiplica por meio dos estolões, que são estruturas longilíneas, dotadas de meristemas de crescimento nas extremidades, dando origem a novas plantas que se formam em série. Cada nova planta emitirá outro estolão, que por sua vez, dará origem a outra planta, e assim sucessivamente. Essas novas plantas dependem dos nutrientes e da água fornecida pela planta-matriz, até que seu próprio sistema radicular esteja suficientemente desenvolvido, a ponto de desempenhar tais funções, o que ocorre aproximadamente entre 10 e 15 dias após a emissão das folhas (GIMÉNEZ, 2008).

O primeiro estolão dá origem a uma planta de maior desenvolvimento vegetativo, e conseqüentemente, de maior produção (RONQUE, 1998).

Os estolhos desenvolvem-se de forma intensa após a frutificação e durante todo o verão. A retirada desses estolhos faz a planta crescer mais fechada, pois favorece a ramificação do caule. Para o produtor, não é interessante deixar os estolhos na planta, sendo necessário seu arranquio. Essa prática favorece o aumento da superfície foliar e, conseqüentemente, melhora a produção de foto assimilados, além de evitar um desgaste desnecessário de energia da planta (RONQUE, 1998).



Figura 3. Estolho do morangueiro.

Na maioria das cultivares, a produção de estolhos começa quando o fotoperíodo é maior que 12 horas e a temperatura está entre 22 °C e 24 °C (RONQUE, 1998).

### 3.4.5 Flores

Durante as transformações na planta, existem diferenças marcantes entre as fases de crescimento vegetativo e reprodutivo. No florescimento, ocorre a diferenciação do meristema vegetativo para o floral, originando os componentes da flor (pétalas, estames, pistilos etc.), ao invés dos típicos órgãos vegetativos, como folha, caule e estolhos (DUARTE FILHO et al., 1999).

O morangueiro possui flores, em geral, hermafroditas. As flores possuem cálice normalmente pentâmetro ou composto por um número variável de sépalas. Os estames, em número superior a 20, estão localizados ao redor do receptáculo. Eles possuem filamentos longos ou curtos, que podem apresentar anteras férteis ou estéreis. Os pistilos são numerosos (entre 200 e 400), têm ovário com um só óvulo e são dispostos em forma de espiral (BORTOLOZZO et al., 2007).

A polinização é efetuada por insetos, como abelhas, vespas e moscas (polinização cruzada, feita por insetos, em torno de 80%). O pólen é viável por 48 horas, e a melhor polinização é realizada quando a umidade relativa está em torno de 80% e a temperatura é de aproximadamente 15 °C. Ausência ou insuficiência de agentes polinizadores e temperaturas inferiores a 12 °C ou superiores a 30 °C, assim como geadas que queimam os estames, são diretamente responsáveis por uma polinização deficiente.

### 3.4.6 Fruto

Os frutos, do tipo aquênio, são diminutos, amarelos ou avermelhados, duros e superficiais (RONQUE, 1998), normalmente confundidos com sementes. Os aquênios são os frutos verdadeiros, oriundos da fecundação dos óvulos, os quais estimulam o engrossamento do receptáculo, o qual, uma vez transformado em carnoso, constitui um pseudofruto (BRAZANTI, 1989). O período da polinização até o fruto maduro acontece entre 20 e 50 dias, dependendo da cultivar, da temperatura ambiental e da viabilidade do pólen. O receptáculo floral hipertrofiado é doce, carnoso e suculento, de tamanhos e contornos regulares e uniformes, de polpa firme e coloração vermelha, rica em materiais de reserva (BRAZANTI, 1989; RONQUE, 1998).

### 3.5 Fenologia

A fenologia é o estudo das principais alterações morfológicas que ocorrem na planta durante o seu desenvolvimento. Durante a fase vegetativa, de acordo com Antunes et al. (2006), os meristemas apicais, por sua atividade mitótica, seguida dos processos de alongação celular e diferenciação, determinam os pontos de crescimento vegetativo e, em conjunto, formam os diferentes tecidos e órgãos da planta. Já na fase reprodutiva, ocorre a diferenciação do meristema vegetativo para o floral, originando os componentes da flor (pétalas, estames e pistilo), ao invés dos órgãos vegetativos (folhas, caule e estolho) (DUARTE FILHO et al., 1999).

#### Estádios de desenvolvimento fenológico

Estádio de desenvolvimento 0: É a fase de germinação do morangueiro, onde ocorre o aparecimento do primeiro botão floral e o desenvolvimento de gemas.

Estádio de desenvolvimento 1 a 3: É a fase em que ocorre a emergência das primeiras folhas. Ocorre entre o desdobramento da primeira folha até o desdobramento de pelo menos da nona folha.

Estádio de desenvolvimento 4: Desenvolvimento de estolhos e plantas jovens (não matriz).

Estádio de desenvolvimento 5: Surgimento da inflorescência.

Estádio de desenvolvimento 6: Florescimento.

Estádio de desenvolvimento 7: Desenvolvimento do fruto.

Estádio de desenvolvimento 8: Maturação do fruto.

Estádio de desenvolvimento 9: Senescência e início da dormência.

O estudo da fenologia do morangueiro é de suma importância para este trabalho, observando que os eventos edafoclimáticos podem gerar problemas em qualquer fase fenológica, causando diferentes episódios indesejados pelos produtores.

### **3.6 Exigências climáticas para a cultura do morango**

As cultivares silvestres de morangueiro são originárias da Europa e das montanhas andinas, regiões de clima temperado e subtropical, que demandam certas exigências climáticas e de ambiente de cultivo, mesmo para as espécies, as hibridações e as variedades que surgiram ao longo de inúmeras gerações, sob melhoramento genético (ALMEIDA, 2009).

A ampla adaptação, proporcionada por seleção e técnicas de manejo, permite que o morangueiro seja cultivado nas diferentes regiões do mundo (tropicais, temperadas e desérticas), podendo vegetar e frutificar continuamente. Entretanto, para uma produção economicamente rentável, é necessário conhecer a disponibilidade de água e a combinação entre os processos de floração e frutificação, que dependem da temperatura e do fotoperíodo (ALMEIDA, 2009).

Dependendo da finalidade a que se destina (indústria ou varejo), e mais especificamente do comércio in natura, o mercado nacional tem se tornado mais exigente quanto à qualidade do produto, tanto no que concerne ao aspecto visual e de sabor, quanto no que respeita ao aspecto sanitário. O tamanho, o formato e a expressão de certas características, como coloração e relação entre acidez e açúcares, são particularmente influenciados pelas condições climáticas de cada região (ALMEIDA, 2009).

#### **3.6.1 Necessidades Hídricas**

A água é o insumo mais importante para a produção de qualquer espécie vegetal, pois participa de diversos processos fisiológicos das plantas. A quantidade utilizada pelo morangueiro pode variar conforme o estágio de desenvolvimento da cultura e o uso da água pelas práticas culturais. Como a maior parte do sistema radicular do morangueiro se concentra até 25 cm de profundidade, em locais de alta evapotranspiração responde com alta sensibilidade à deficiência hídrica (ALMEIDA, 2009).

Como o uso da água depende de certas variáveis (fase de desenvolvimento da planta, profundidade superficial do sistema radicular e demanda evaporativa da atmosfera), para efeito de dimensionamento de fontes de irrigação e adequação do tamanho de reservatórios, é preciso considerar a quantidade e a distribuição de chuvas na região de produção, visto que a lâmina líquida diária de irrigação durante o ciclo da cultura pode variar em torno de 2 mm/d (PIRES et al., 1999).

Desse modo, o manejo da irrigação é indispensável e exige disponibilidade de água constantemente e próximo da capacidade de campo. Mas é preciso evitar excessos na quantidade e no tempo de molhamento foliar quando irrigado por aspersão, para não favorecer a incidência de doenças (REISSER JÚNIOR et al., 2009).

### **3.6.2 Temperatura e fotoperíodo**

Como dito anteriormente, o morangueiro é uma planta de clima subtropical a temperado, adaptando-se a uma faixa de temperaturas mais amenas, entre 13 °C e 26 °C, para realizar suas funções fisiológicas de forma correta.

O morangueiro também é muito sensível a variações climáticas, não suportando geadas, granizos e chuvas intensas. Além disso, temperaturas acima de 30 °C inibem a floração, ocasionando atraso e perdas no cultivo, inviabilizando sua produção.

O morangueiro é uma planta que encontrou diversas formas de reprodução sob diferentes condições de ambiente, estabelecendo grupos de hábito de crescimento e reprodução influenciados pelo fotoperíodo, de forma mais ou menos acentuada (WREGG et al., 2007). Essas cultivares são conhecidas como: a) cultivares de dias curtos, que em geral florescem durante o inverno, quando o fotoperíodo é menor do que o fotoperíodo crítico da cultura; b) cultivares de dias longos, que florescem em geral durante o verão, quando o fotoperíodo é mais longo do que o fotoperíodo crítico da cultura; e c) cultivares de dias neutros, que são insensíveis à variação do total de horas entre o dia e a noite. Essa variação é diretamente proporcional à latitude, isso é, aumenta à proporção que aumenta a latitude (ALMEIDA, 2009).

## **3.7 Exigência nutricional e adubação do morangueiro**

### **3.7.1 Exigência nutricional**

O estado nutricional das plantas tem influência sobre o crescimento, a produtividade, a qualidade de frutos e a tolerância ao ataque de pragas e doenças. O equilíbrio entre nutrientes para o morangueiro é fundamental, uma vez que difere bastante do equilíbrio necessário para outras culturas (GUARÇONI, 2016).

Enquanto para a maioria das culturas o nitrogênio (N) é o nutriente mais absorvido, para o morangueiro isso se inverte, seguindo a ordem decrescente de absorção de macronutrientes:  $K > N > Ca > P > Mg > S$ . O potássio (K) é o nutriente mais importante para o morangueiro, não só pela maior quantidade absorvida, mas notadamente por sua relação com o nitrogênio (N) e com o magnésio (Mg). Tanto o K quanto o N influenciam positivamente o desenvolvimento vegetativo e a produtividade do morangueiro, sendo a resposta mais acentuada para este último nutriente. Todavia, em relação à qualidade dos frutos, apenas o potássio (K) apresenta efeito positivo, ao passo que o nitrogênio (N) apresenta efeito negativo, notadamente sobre o teor de sólidos

solúveis totais na polpa. Portanto, potássio (K) e nitrogênio (N) devem estar adequadamente balanceados quando se faz a fertirrigação do morangueiro. Caso a concentração de nitrogênio (N) na planta seja maior do que a de potássio (K), em determinados momentos específicos do desenvolvimento haverá aumento no vigor e crescimento das plantas, menor efetividade do processo de indução floral e redução da qualidade dos frutos (GUARÇONI, 2016).

O excesso de K, entretanto, pode reduzir a absorção de Mg, sendo a deficiência deste nutriente frequentemente observada em campo. Muitas vezes, credita-se a ocorrência da deficiência de Mg a uma elevada “exigência” desse nutriente para a cultura, o que não deixa de ser verdade, mas este é o quinto nutriente mais absorvido pela planta. Dessa forma, o balanço K:Mg revela-se como de extrema importância para a cultura do morangueiro, sendo diversas vezes deixado de lado. Assim, a dose de Mg é relativa à dose de Potássio (K). Quanto mais K for aplicado, mais Mg deve ser também fornecido (GUARÇONI, 2016).

Para a nutrição com micronutrientes, pode-se apresentar a seguinte ordem decrescente de absorção como a mais adequada para o campo: Fe > Mn > B > Zn > Cu; sendo que esta apresenta boa correlação com os níveis críticos de micronutrientes nas folhas do morangueiro (GUARÇONI, 2016).

### **3.7.2 Adubação**

A cultura do morangueiro tem grande importância econômica e social para determinadas regiões do País, sendo a produtividade e a qualidade do fruto na pós-colheita influenciadas por diversos fatores de produção. Nesse sentido, a correção do solo e a adubação são práticas fundamentais para que se alcance o sucesso no plantio dessa rosácea (GUARÇONI, 2016)

O manejo da adubação deve visar a obtenção de altas produtividades de morangos de boa qualidade, mas com um custo de produção viável e com baixo risco de contaminação do ambiente. Atualmente, o modo de aplicação de fertilizantes mais utilizado para o morangueiro é a fertirrigação por gotejamento, sobretudo quando se utiliza cobertura do solo com *mulching* plástico, prática altamente recomendável (GUARÇONI, 2016).

Muitos entendidos em fertirrigação preferem trabalhar com concentrações variáveis de diversos nutrientes na solução a ser aplicada via gotejamento. Não é errado e pode realmente apresentar bons resultados. Acontece que há, nesse caso, necessidade de extremo monitoramento, via análise de solução do solo e foliar. Se ocorrer qualquer deslize, as consequências podem ser desastrosas. O programa de adubação mais eficiente e econômico, é resultado de um bom trabalho de base, fazendo correção do solo com calcário dolomítico e matéria orgânica, com posterior aplicação de adubo fosfatado e adubo fonte de micronutrientes, quando forem levantados os

canteiros. Via fertirrigação, apenas nitrogênio (N) e potássio (K), com dose fixa por ciclo produtivo (kg/ha/ciclo de N ou de K) (GUARÇONI, 2016).

### **3.8 Principais doenças e pragas do morangueiro**

O morango pode sofrer diversos danos, causados por fatores que podem agir isoladamente ou interagirem entre si. Entre os fatores que podem causar danos à cultura do morango estão várias pragas que podem ser insetos, ácaros, fungos, bactérias, vírus e nematoides. Os fungos são responsáveis por um maior número de doenças do morangueiro, mas este também pode ser atacado por diversos vírus, algumas bactérias e nematoides.

#### **3.8.1 Doença causada por bactéria**

##### **a) Mancha Angular – *Xanthomonas fragariae***

Também conhecida como “mancha bacteriana”, a mancha angular é a única doença bacteriana do morangueiro de importância econômica no Brasil. Os sintomas iniciam com pequenas manchas angulares, encharcadas, de coloração verde-clara na face inferior dos folíolos. As lesões vão aumentando de tamanho, tornam-se facilmente visíveis, apresentando manchas irregulares, marrom avermelhadas, podendo haver exsudação das células bacterianas na face inferior da folha. A disseminação da bactéria se dá através de mudas contaminadas, sendo que no campo de cultivo a mesma se dá pela água da chuva e irrigação. O controle da doença é realizado principalmente pelo uso de mudas sadias (REIS; COSTA, 2011).

#### **3.8.2 Doenças causadas por fungos**

##### **a) Antracnose - *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. fragariae* e *C. acutatum***

É uma das principais doenças do morangueiro no Brasil. O fungo ataca o caule (rizoma), estolões, folhas, flores e frutos da planta. Nas plantas infectadas é verificado apodrecimento seguido de coloração marrom no rizoma, o que atribuiu à doença o nome de “doença de chocolate”. As flores atacadas secam e ficam pretas, sendo este sintoma também chamado de “flor-preta”. Os frutos atacados, quando novos, apresentam uma podridão seca e escurecem, tornando-se mumificados. Frutos bem desenvolvidos apresentam uma podridão marrom, geralmente deprimida, podendo apodrecer totalmente quando maduros. Dentro do campo, a doença é disseminada por gotas de água, seja de chuva ou de irrigação por aspersão. A longa distância, a doença é disseminada pelas mudas. Para controle da doença recomenda-se plantar mudas sadias, fazer rotação de culturas e utilizar fungicidas registrados no MAPA para o morangueiro (REIS; COSTA, 2011).

b) Mancha da micosferela - *Mycosphaerella fragariae*

Também conhecida como mancha das folhas, a mancha de micosferela é uma das doenças mais comuns do morangueiro. Os sintomas iniciam com pequenas manchas, arredondadas, de coloração púrpura. Posteriormente, as manchas se desenvolvem e adquirem uma coloração marrom clara com o centro acinzentado. Sob condições favoráveis, as manchas podem coalescer, causando queima da folha. Além das folhas, o fungo pode infectar os pecíolos, cálices e frutos. Dentro do campo, o patógeno é disseminado principalmente pelo vento. O controle da doença é feito principalmente com o uso de fungicidas registrados no MAPA para a cultura do morangueiro (REIS; COSTA, 2011).

c) Murcha de verticílio – *Verticillium dahliae*

É uma das principais doenças do morangueiro no Brasil. Os sintomas caracterizam-se por uma murcha nas folhas periféricas mais velhas. Esta murcha evolui para um crestamento das folhas, causando a morte da planta. A touceira da planta afetada pode morrer, ou então, permitir novas brotações, onde as folhas se desenvolvem pouco, deixando a touceira “repolhuda”. Como principais medidas de controle da doença recomendam-se o plantio de mudas saudáveis, o uso de cultivares tolerantes e o plantio em áreas não contaminadas (REIS; COSTA, 2011).

### 3.8.3 Doença causada por vírus

a) Mosqueado do morangueiro – SMOV

O mosqueado é a virose mais comum do morangueiro no Brasil. É causado pelo Strawberry mottle virus (SMoV), vírus que possui estirpes. A maioria das estirpes não causa sintomas visíveis em cultivares comerciais, mas as severas podem causar diminuição no crescimento das plantas e redução de produção de até 30%. Infecções mistas com outros vírus são comuns, principalmente com o vírus da clorose marginal (Strawberry mild yellow edge virus, SMYEV), provocando um severo amarelecimento da folhagem. A transmissão é feita por afídeos (pulgões), de forma semi-persistente (REIS; COSTA, 2011).

Portanto, é de fundamental importância o acompanhamento das variáveis climáticas, pois os fungos (que são responsáveis pela maior quantidade de danos causados à planta do morangueiro, são adaptados à microambientes quentes e úmidos, e são disseminados pelo vento.

### 3.8.4 Ácaros

Os ácaros são pragas primárias do morangueiro. Entre as principais espécies que ocorrem na cultura, destacam-se o ácaro-rajado e o ácaro-do-enfezamento. Os ácaros introduzem o estilete no tecido vegetal e alimentam-se do conteúdo intracelular que

extravasa do orifício. A perfuração das células da epiderme causa a morte delas, que se expressa no aparecimento de manchas ou áreas descoloridas. Além de causarem danos às folhas, os ácaros podem atacar as frutas quando estão verdes. Em alta densidade populacional, os ácaros podem reduzir a taxa fotossintética das plantas de morangueiro, em virtude dos danos causados às células do mesófilo foliar e do fechamento dos estômatos, resultando na perda de vigor e na redução do número e do peso das frutas (CHIAVEGATO; MISCHAN, 1981; MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Controle: De maneira geral, os acaricidas registrados para uso na cultura do morangueiro são poucos eficazes no controle de *P. pallidus*. Uma alternativa para o controle da praga é o emprego do ácaro predador *Neoseiulus barkeri* (Acari: Phytoseiidae). Recomenda-se o uso de mudas livres da praga e, após a infestação, o emprego do controle cultural, por meio da erradicação das plantas atacadas. Evitar desequilíbrios hídricos.

### 3.8.5 Pulgões

Os pulgões são considerados os mais importantes insetos-praga associados à cultura do morangueiro. Os prejuízos são ocasionados pela sucção de seiva, que provoca a redução da produção e da qualidade das frutas quando a fumagina (*Capnodium* sp.) se desenvolve sobre os excrementos açucarados, liberados pelos afídeos durante a alimentação. Além disso, os principais vírus associados à cultura do morangueiro são disseminados no cultivo por meio dos pulgões, que atuam como vetores (CÉDOLA; GRECO, 2010; NICKEL, 2003).

As duas principais espécies associadas à cultura do morangueiro são: *Chaetosiphon fragaefolli* e *Aphis forbesi*.

Controle: Pode ocorrer controle biológico e químico.

Biológico: O controle biológico de pulgões do morangueiro pode ser observado no campo pela ação de vespas *Lysiphlebus testaceipes*, que parasitam *A. forbesi*, por predadores, como joaninhas, crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) e sirfídeos (Diptera). A ocorrência natural desses organismos benéficos mantém em equilíbrio a população dos pulgões do morangueiro em situação de campo. Dessa forma, vale ressaltar a importância da utilização de produtos seletivos e que tragam menos impacto à fauna benéfica desses insetos presentes no morangueiro (RONDON, CANTLIFFE, 2004).

Químico: Essa prática é a mais adotada para o controle do pulgão-verde, sendo os inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) altamente eficazes no controle das duas espécies (AGROFIT, 2012). No entanto, esses inseticidas devem ser utilizados com precaução, já que são prejudiciais aos ácaros *P. macropilis* e *N. californicus*, principais predadores do ácaro-rajado *T. urticae*,

contribuindo para o incremento populacional da praga nos cultivos comerciais de morangueiro (BOTTON et al., 2010; FERLA; MARCHETTI, 2004; SATO et al., 2006).

### **3.8.6 Broca-Do-Morangueiro**

*Lobiopa insularis*, conhecido popularmente como broca-do-morangueiro, é uma das principais pragas da cultura, provocando danos diretos nas frutas, inviabilizando-as, assim, para o consumo. É considerada uma praga polífaga, pois, além de ocasionar danos à cultura do morangueiro, também danifica bananeira, figueira, videira e milho, além de ser vetor de patógenos, como *Aspergillus flavus*, em milho e morango (CALLAHAN, 1983; DOWD; WEBER, 1991; LUSSENHOP; WICKLOW, 1990).

Durante o período de entressafra (inverno), tanto as larvas quanto os adultos entram em hibernação, refugiando-se em áreas adjacentes à lavoura de morangueiro, distribuindo-se verticalmente abaixo do nível do solo e, principalmente, sob a vegetação rasteira, pedras e pedaços de madeira (LOUGHNER et al., 2007).

Controle: Não existem inseticidas autorizados para o controle da broca-do-morangueiro na cultura. Como prática de manejo, recomenda-se o controle cultural por meio da eliminação das frutas danificadas e refugadas (sobremaduras), deixadas no interior da lavoura. Também se recomenda colher os morangos pelo menos três vezes por semana, de forma a evitar deixar frutas maduras nos canteiros, que vão atrair os insetos e aumentar a infestação (GUIMARÃES et al., 2009). A sanitização também deve ser realizada nos arredores do cultivo, pela eliminação de hospedeiros alternativos (fruteiras), evitando-se, assim, que a praga encontre abrigo durante a entressafra.

## **4. Material e Métodos**

### **4.1 Metodologia de Pesquisa**

A pesquisa foi realizada pelo preenchimento de questionários por produtores de morango do Distrito Federal, localizados nos principais polos de produção da região, Brazlândia e Lago Oeste. Os questionários foram respondidos pelos produtores durante visitas às propriedades ou pela internet. As visitas e aplicação dos questionários foram realizadas entre julho e setembro de 2022.

A aplicação dos questionários foi realizada através de uma amostragem não probabilística, devido à impossibilidade de produzir métodos estatísticos sob a circunstância em questão. A quantidade de amostras da pesquisa, ainda que baixa, retrata com clareza a questão do acompanhamento climatológico das propriedades de produção de morango de cada região. O total de propriedades pesquisadas foi de 10.

### **4.2 Objetivos da aplicação do método de pesquisa**

Para poder conduzir essa pesquisa foi necessário o contato com produtores de morango do Distrito Federal, e posteriormente a realização de visitas às suas propriedades.

O presente questionário foi desenvolvido a fim de identificar, quantificar e analisar as propriedades rurais produtoras de morango no Distrito Federal que realizam acompanhamento climatológico, para assim poder discutir a importância da coleta desses dados assim como o benefício que a propriedade pode ter em questão de produtividade caso corretamente esses dados forem analisados.

Durante a visita em cada propriedade foi realizada uma entrevista com o produtor para conhecer a área total e a área de cultivo de morango, e em seguida foi aplicado o questionário.

### **4.3 Conteúdo do questionário para coleta de dados**

O questionário desenvolvido possui questões abertas e fechadas (Anexo 1), com o intuito de obter dados relativos às propriedades rurais de produção de morango no Distrito Federal.

As perguntas abordavam as seguintes questões: nome do produtor; experiência (em anos) na produção de morango; área da propriedade; área cultivada de morango; recebimento de assistência técnica especializada e frequência da mesma; cultivar(es) plantada(s); realização de acompanhamento das variáveis climáticas e como; realização de irrigação e qual(is); realização de controle/manejo de pragas e doenças, qual(is) e como; entre seca, chuva intensa, ventos fortes, temperatura alta, temperatura baixa, umidade relativa e fotoperíodo, qual(is) eram mais significativas para cuidados em sua

produção; quais medidas tomadas na ocorrência de chuvas intensas não esperadas e, na opinião do produtor, se sua propriedade estava preparada para possíveis contratempos oriundos de eventos climáticos não esperados.

## **5. Resultados e Discussão**

### **5.1 Propriedades que possuem estrutura para acompanhamento das variáveis climatológicas**

Após a aplicação dos questionários foi possível observar que a parcela de produtores de morango do Distrito Federal que acompanham as variáveis climatológicas é consideravelmente baixa, quase perto de nulo. Foi observado que os produtores não se preocupam com os eventos climáticos que possuem o potencial de causar danos consideráveis à sua lavoura.

Apenas 10% da amostra de propriedades pesquisadas possui equipamento de acompanhamento climatológico. Isso retrata uma ideia de irrelevância entre os produtores e o tema, o que deve ser observado com cautela, visto que algumas estruturas anatômicas e morfológicas do morango são severamente impactadas por eventos climáticos.

Como apresentado neste trabalho, a cultura do morango em sua produção comercial é definitivamente influenciada pelos fatores climatológicos. Na realização deste trabalho observou-se uma considerável dificuldade de contato com produtores de morango no Distrito Federal, visto que este é um tema não muito popular na região, podendo ser fruto da irrelevância dos produtores sobre o tema, como também da falta de conhecimento deles sobre o assunto.

A falta de informações sobre possíveis danos relacionados aos eventos climáticos é também, em parte, responsabilidade da assistência técnica. Os técnicos que assessoram os produtores, de acordo com as entrevistas, não se preocuparam em informar os produtores sobre essa problemática.

### **5.2 Análise das propriedades pesquisadas**

#### **5.2.1 Área da propriedade e área cultivada de morango**

A área da propriedade é uma questão importante a ser abordada, pois possibilita a análise da facilidade ou dificuldade de manejo da mesma em relação aos eventos climáticos e aplicabilidade de estruturas necessárias para controle dessas variáveis climáticas. Foi observada uma área média de 10,95 hectares das propriedades analisadas.

Foi analisada também a área especificamente para cultivo de morango nessas propriedades. Observou-se que 100% das propriedades amostradas não possui a área especificamente para produção de morango, produzindo também outras hortaliças, como tomate, pimenta e beterraba. A área média de cultivo de morango dessas propriedades

é de 1,62 hectares. Portanto, o percentual do uso dessas propriedades para a produção de morango é em média 14,79%, observando assim, um número relativamente baixo da propriedade para cultivo de morango, sendo possível com facilidade o manejo e aplicação de métodos culturais e estruturais de controle das variáveis climáticas.

### **5.2.2 Recebimento de assistência técnica especializada**

A utilização de auxílio oriundo de instituições de assistência técnica especializada é um fator importante para a produção de morango, pois é uma cultura que demanda alto conhecimento técnico para uma correta condução da produção. Foi observada na pesquisa que 100% das propriedades rurais em questão recebem assistência técnica.

Portanto, toda a amostra recebe instruções e auxílios em sua produção, porém uma parcela dela escolhe por opção própria (ou por falta de recursos), não dar a devida importância para o acompanhamento climatológico da sua propriedade.

### **5.2.3 Cultivares plantadas**

O conhecimento da(s) cultivar(es) plantada(s) é de extrema importância para avaliação da influência dos efeitos climáticos na produção de morango, visto que suas diferenças genéticas possuem relevância técnica para diferentes condições climáticas, influenciando o manejo da produção.

Foi observado que os produtores não possuem conhecimento suficiente sobre cultivares adaptadas ao clima da região, que seria um fator benéfico baseado no gerenciamento de danos relativos aos fatores climáticos.

As principais cultivares observadas nesse estudo foram: Sevilha; Camino Real; Camarosa; Sabrina; Portola.

Essas cultivares possuem diferentes características relativas à adaptação às condições climáticas, porém, foi observado na pesquisa que a principal característica escolhida pelos produtores para obtenção dessas cultivares é o preço e a produtividade.

### **5.2.4 Realização e tipos de sistema de irrigação**

O objetivo da inclusão do uso e manejo da irrigação foi comprovar que os produtores se preocupam com o fator água em sua produção, visto que o morango é uma cultura que possui alta demanda hídrica. Porém, em contrapartida, como dito anteriormente, não foi observado o acompanhamento dos produtores do índice pluviométrico, através do uso de pluviômetros, uma vez que essa variável poderia facilmente baratear os custos de produção e obter resultados se não os mesmos, melhores, em questão de produtividade. As propriedades pesquisadas fazem uso de dois tipos de sistemas de irrigação: a utilização de aspersão convencional está presente em

100% das propriedades amostradas; e 90% das propriedades utilizam também o sistema de gotejamento.

### **5.2.5 Realização de controle/manejo de pragas e doenças**

Para uma boa condução da produção é necessário o manejo de pragas e doenças. O aparecimento e a reprodução desses microrganismos e insetos está diretamente relacionado às condições ambientais, pois eles sempre procuram o ambiente ideal para se instalar, alimentar e reproduzir. Um bom manejo das variáveis climáticas é essencial para a redução de custos com produtos químicos e biológicos na produção de morango.

Foi observada uma taxa de uso de produtos químicos em 70% das lavouras; uso de produtos biológicos em 30% das lavouras e uso de rotação de culturas em 10% das lavouras.

### **5.2.6 Fatores climáticos mais prejudiciais na lavoura**

Na produção de morango diversos fatores climáticos possuem relevância quando tratado o assunto danos às plantas. Foram listados no questionário os seguintes: seca; chuva intensa; ventos fortes; temperatura alta; temperatura baixa; umidade relativa; fotoperíodo. É importante que todos esses fatores possuam uma determinada atenção, visto que todos possuem influência na cultura do morango.

No estudo aplicado, foi observado que em nenhuma propriedade o fator seca foi assinalada, devido à taxa de 100% de uso de irrigação. O fator chuva intensa foi marcado em 70%, os fatores ventos fortes, temperatura baixa e umidade relativa em 10%, o fator temperatura alta em 10% e o fator fotoperíodo em nenhuma.

### **5.2.7 Medidas tomadas no caso de chuva intensa**

Chuvas intensas possuem o potencial de causar grandes danos à lavoura de morango. Alguns casos em que esses danos são observados são em alagamento, criação e aumento do ambiente ideal para o desenvolvimento de fungos e compactação do solo.

As questões principais abordadas por 70% dos produtores na pesquisa foram: manter a área que não esteja sendo cultivada coberta com algum tipo de vegetação, assim como a utilização de terraços; utilização de fungicidas e bactericidas no dia seguinte à ocorrência de uma chuva intensa; uso de kasumin (bactericida-fungicida) e cobre; aumento prévio da altura dos canteiros para evitar alagamento. 40% deles afirmaram não possuir problemas ou não realizar nenhuma atividade preventiva ou de manejo posterior.

### **5.2.8 Propriedade preparada para possíveis contratempos oriundos de eventos climáticos não esperados**

Para evitar prejuízos relacionados à possíveis eventos climáticos não esperados, como os citados no subitem 5.2.6, a propriedade precisa estar estruturalmente preparada.

Uma propriedade estruturalmente preparada seria aquela que tivesse disponível equipamentos e estruturas responsáveis por identificar, prevenir, prever eventos climáticos com potencial de prejudicar a cultura, e para proteger a cultura no caso de alguma ocorrência. Propriedades com estações agrometeorológicas, estruturas como barreiras de quebra-vento, túnel baixo, uso de *mulching* e pluviômetros estariam bem equipadas e protegidas.

No questionário apresentado aos produtores, 90% afirmaram que suas propriedades não estão preparadas para possíveis contratempos oriundos de eventos climáticos não esperados, enquanto 10% afirmaram que suas propriedades estão preparadas.

### **5.2.9 Considerações sobre os resultados encontrados**

O sistema radicular é afetado pela quantidade de água e de oxigênio disponíveis. Condições ambientais favoráveis a patógenos afetam o desenvolvimento e a sanidades das folhas, responsáveis diretas pela produção de energia da planta e pelo seu desenvolvimento, assim como danos mecânicos causados por ventos fortes e/ou chuvas intensas. Umidade relativa e temperaturas muito altas ou muito baixas influenciam na fase do florescimento e polinização da planta, afetando a produção e o desenvolvimento do fruto. Se não respeitado, o fotoperíodo do morangueiro afeta diretamente o desenvolvimento da planta como um todo, gerando baixa produtividade. Todos os fatores citados possuem sua importância e devem ser monitorados e manejados corretamente, assim gerando uma produção de qualidade e alta produtividade.

Observou-se no estudo que uma parcela muito pequena dos produtores realiza o correto acompanhamento e monitoramento das variáveis climatológicas. Uma parcela muito pequena também possui sua propriedade preparada para possíveis eventos climáticos não esperados. A grande maioria dá uma importância mínima à questão do fotoperíodo e das temperaturas ideais para o desenvolvimento assíduo do morangueiro.

É necessário um maior investimento de capital e de informações técnicas para os produtores de morango do Distrito Federal. A conscientização de que este é um tema muito importante precisa estar presente na mente dos produtores, para assim aumentarmos a produtividade da cultura e desenvolvermos técnicas de manejo que barateiem o custo de produção e gerem mais lucros.

## **6 Conclusões**

Diante do material apresentado, foi possível observar que os produtores de morango do Distrito Federal ainda não estão dando a devida importância ao tema. A grande maioria acha a questão climática irrelevante, dando mais atenção aos fatores convencionais, visto em outras culturas.

O correto monitoramento, com equipamentos específicos, gestão especializada e estruturas ideais tornariam a produção da cultura de morango no Distrito Federal muito mais avançada tecnologicamente, assim como aumentaria consideravelmente a produtividade das lavouras.

## 7 Referências Bibliográficas

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários: consulta aberta. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em 10 set. 2022.

ALMEIDA, I. R.; ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C.; STEINMETZ, S.; CARVALHO, F. L. C. 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: Embrapa Clima Temperado, 2009. 5 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 229).

ANTUNES, L.E.C, BONOW, S., JUNIOR, C.R. Morango, crescimento constante em área e produção, Anuário HF 2020, Monte Bonito-RS, p.88-92, 2020.

ANTUNES, L.E.C., JUNIOR, C.R., SCHWENGBER J.E. Morangueiro, Embrapa, DF. Brasília-DF, 2016.

ANTUNES OT; CALVETE EO; ROCHA HC; NIENOW AA; MARIANI F; WESP CL. Floração, frutificação e maturação de frutos de morangueiro cultivados em ambiente protegido, Horticultura Brasileira, Passo Fundo-RS, v24: p.426-430, 2006.

ARAUJO, E. S.; ZAWADNEAK, M. A. C.; TAVARES, M. T.; BENATTO, A.; MÓGOR, Á. F. Occurrence of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) parasitizing *Aphis forbesi* Weed, 1889 (Hemiptera: Aphididae) in the strawberries crop in the metropolitan Region of Curitiba, Parana, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 73, n. 1, p. 1-2, 2013.

BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. Aphids on the world's crops: an identification and information guide. 2nd ed. New York: J. Wiley, 1984. 466 p.

BORTOLOZZO, A. R.; SANHUEZA, R. M. V.; MELO, G. W. B. de; KOVALESKI, A.; BERNARDI, J.; HOFFMANN, A.; BOTTON, M.; FREIRE, J. de M.; BRAGHINI, L. C.; VARGAS, L.; CALEGARIO, F. F.; FERLA, N. J.; PINENT, S. M. J. Produção de morangos no sistema semihidropônico. 2. ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, (Embrapa Uva e Vinho. Circular técnica, 62), p.24. 2007.

BOTTON, M.; BERNARDI, D.; NAVA, D. E.; CUNHA, U. S. da; GARCIA, M. S. Manejo de pragas na cultura do morangueiro. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 4., 2010, Pelotas. Palestras e resumos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. p. 23-29.

BRAZANTI, E. C. La fresa. Madri: Mundi-Prensa, 1989.

CALLAHAN, P. S. Strawberry SAP beetle, *Lobiopa insularis*. In: SPINK, W. T. Insect conditions in Louisiana. Baton Rouge: Louisiana State University, 1983. p. 15.

CÉDOLA, C.; GRECO, N. Presence of the aphid *Chaetosiphon fragaefolii* on strawberry in Argentina. *Journal of Insect Science*, v. 9, n. 10, p. 1-9, 2010.

CHIAVEGATO, L. G.; MISCHAN, M. M. Efeito do *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) na produção de morangueiro (*Fragaria* sp.) cv. 'Campinas'. *Científica*, v. 9, p. 257-266, 1981.

COSTA, C. L.; EASTOP, V. F.; BLACKMAN, R. L. Brazilian Aphidoidea: I. Key to families, subfamilies and account of the phylloxeridae. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 28, n. 2, p. 197-215, 1993.

DOWD, P. F.; WEBER, C. M. A Labor-saving method for rearing a corn sap beetle, *Carpophilus freeman* dobson (Coleoptera: Nitidulidae), on pinto bean-based diet. *Journal of Agricultural Entomology*, v. 8, n. 3, p. 149- 153, 1991.

DUARTE FILHO J; CUNHA RJP; ALVARENGA DA; PEREIRA GE; ANTUNES LEC. Aspectos do florescimento e técnicas empregadas objetivando a produção precoce em morangueiros. *Informe Agropecuário* 20: 30- 35. 1999.

FADINI, M. A. M.; PALLINI, A.; VENZON, M. Controle de ácaros em sistema de produção integrada de morango. *Ciência Rural*, v. 34, n. 4, p. 1271-1277, 2004.

FERLA, N. J.; MARCHETTI, M. M. Ácaros em morangueiro e amoreira-preta: levantamento de espécies e flutuação populacional. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 2., 2004, Vacaria. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 5154. 2004.

FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros de importância agrícola. São Paulo: Nobel, 189 p. 1985.

FORNARI, R.; BOTTON, M. Avaliação de atrativos alimentares para o monitoramento de *Lobliopa insularis* (Castelnau, 1840) (Col: Nitidulidae) na cultura do morangueiro. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA UVA E VINHO, 11.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 2., 2008, Bento Gonçalves. Resumo... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, v. 1, p. 36-36. 2008.

GIMÉNEZ, G. Seleção e propagação de clones de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.). 119 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2008.

GUARÇONI, A. Nutrição ideal para o morangueiro requer cuidados, revista *Campo & Negócios Hortifrúti*, ed. Jan 2016. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/nutricao-ideal-para-o-morangueiro-requer-cuidados/>, 2016.

GUIMARÃES, J. A.; FILHO, M. M.; RIBEIRO, M. G. P. de M.; LIZ, R. S. de; GUEDES, Í. M. R. Ocorrência e manejo da broca-do-morangueiro no Distrito Federal. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, (Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico, 74), p. 5 2009.

- HANCOCK, J. F.; LAVÍN, A.; RETAMALES, J. B. Our Southern strawberry heritage: *Fragaria chiloensis* of Chile. *Hortscience*, v. 34, n. 5, p. 814-816, 1999.
- JONES, J. K. Strawberry. In: SMARTT, J.; SIMMONDS, N. W. (Ed.). *Evolution of crop plants*. London: Longman, p. 412-417. 1995.
- KRCZAL, H. Investigations on the biology of the strawberry aphid (*Chaetosiphon fragaefolii*), the most important vector of strawberry viruses. *Acta Horticulturae*, v. 129, p. 63-68, 1982.
- LOPES, H.R.D., ALVES, R.T., SOARES, J.R.R., OLIVEIRA, N.M.P. *A cultura do morangueiro no Distrito Federal, Publicação EMATER-DF, Brasília-DF, ed.2, 2019.*
- LOUGHNER, R. L.; LOEB, G. M.; DEMCHAK, K.; SCHLOEMANN, S. Evaluation of strawberry sap beetle (Coleoptera: Nitidulidae) use of habitats surrounding strawberry plantings as food resources and overwintering sites. *Environmental Entomology*, v. 36, n. 5, p. 1059-1065, 2007.
- LUSSENHOP, J.; WICKLOW, D. T. Nitidulid Beetles (Nitidulidae: Coleoptera) as vetores of *Aspergillus flavus* in pre-harvest maize. *Transactions Mycological Society*, v. 31, p. 63-74, 1990.
- MADAIL, J.C.M.; BELARMINO, L.C.; BINI, D.A. Avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais de sistemas de produção de morango orgânico em Pelotas, RS. Pelotas. Embrapa Clima Temperado: Comunicado Técnico 262. P. 12. 2010.
- MORAES, G. J. de; FLECHTMANN, C. H. W. *Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 288 p. 2008.
- NICKEL, O. Doenças causadas por vírus em morangos, amoras pretas, framboesas e mirtilos. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., Vacaria, RS. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. v. 1, p. 41-47. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 37). 2003,
- PIRES, R. C. M.; FOLEGATTI, M. V.; PASSOS, F. A.; AMBROSANO, G. M. B.; MINAMI, K. Profundidade efetiva do sistema radicular do morangueiro sob diferentes coberturas do solo e níveis de água. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, n. 4, p. 793-799, 2000.
- REIS, A., COSTA, H. Principais doenças do morangueiro no Brasil e seu controle, Circular Técnica – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília-DF, n.96, 2011.
- RONDON, S. I.; CANTCLIFFE, D. J. *Chaetosiphon fragaefolii* (Homoptera: Aphididae): a potential new pest in Florida. *Florida Entomologist*, v. 87, n. 4, p. 611-615, 2004.
- RONQUE, E. R. V. *A cultura do morangueiro*. Curitiba: Emater, 206 p. 1998.

SALLES, L. A. B.; WILLIAMS, R. N. Broca do morango (*Lobiopa insularis*). Pelotas: EMBRAPA-UEPAE de Cascata, 10 p. (EMBRAPA-UEPAE de Cascata. Documentos, 17). 1983.

SATO, M. E.; RAGA, A.; MATIOLI, A. L.; SILVA, R. B. da. Controle biológico de *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) utilizando *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) em morangueiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 1., 2006, Viçosa. Resumos... Viçosa, MG: [Ed. Universidade Federal de Viçosa], p. 180. 2006.

WREGGE, M. S.; REISSER JÚNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C.; OLIVEIRA, R. P. de.; HERTER, F. G.; STEINMETZ, S.; GARRASTAZU, M. C.; MATZENAUER, R.; JOÃO, P. L.; SANTOS, A. M. dos. Zoneamento agroclimático para produção de mudas de morangueiro no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 27 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 187). 2007.

ZAWADNEAK, M. A. C. Conhecendo as pragas do morangueiro. In: JORNADA DE EXTENSÃO E CAPACITAÇÃO TÉCNICA DE PRODUTORES PIMO, 1., 2009, São José dos Pinhais. Manejo integrado de pragas na produção integrada do morango. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2009

ZHANG, Z.-Q. Mites of greenhouses: identification, biology and control. Wallingford: CABI, p. 244. 2003.

## 8 Anexos

### 8.1 ANEXO I - QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE FATORES CLIMÁTICOS NA PRODUÇÃO DE MORANGO NO DISTRITO FEDERAL.

#### AVALIAÇÃO DE EFEITOS CLIMÁTICOS NA CULTURA DO MORANGO NO DF

1. Nome: \_\_\_\_\_
2. Experiência na produção de morango (anos): \_\_\_\_\_
3. Área da propriedade: \_\_\_\_\_
4. Área cultivada com morango: \_\_\_\_\_
5. Recebe assistência técnica (da Emater-DF ou algum outro tipo)?  
 sim       não  
Se sim, qual a frequência aproximada de contato com a assistência técnica?  
\_\_\_\_\_
6. Cultivar(es) plantada(s):  
\_\_\_\_\_
7. Realiza acompanhamento das variáveis do tempo?  
 sim       não  
Se sim, como? \_\_\_\_\_
8. Realiza irrigação?  
 sim       não  
Se sim, qual tipo? \_\_\_\_\_
9. Realiza controle/manejo de pragas e doenças?  
 sim       não  
Se sim, qual como? \_\_\_\_\_
10. Dos fatores abaixo, qual o mais prejudicial na sua produção?  
 doenças e pragas       eventos climáticos
11. Dos eventos climáticos citados abaixo, enumere de 1 a 7 os que precisam ser mais cuidadosamente acompanhados na sua propriedade:  
 seca       chuva intensa       ventos fortes       temperatura alta  
 temperatura baixa       umidade relativa       fotoperíodo

12. Quais medidas são tomadas para evitar o acúmulo de água quando ocorrem chuvas acima do esperado? Ou outra situação adversa?

---

---

13. Na sua opinião, a sua propriedade está preparada para possíveis contratemplos oriundos de eventos climáticos não esperados?

---