



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**FENOLOGIA, PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA DE
FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS
DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO**

KAROLINA ALVES DE SOUSA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF
SETEMBRO/2024



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**FENOLOGIA, PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA DE
FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS
DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO**

KAROLINA ALVES DE SOUSA

ORIENTADOR: OSVALDO KIYOSHI YAMANISHI
COORIENTADOR: MÁRCIO PIRES DE CARVALHO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

PUBLICAÇÃO: __/2024

BRASÍLIA/DF
SETEMBRO/2024



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**FENOLOGIA, PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA DE
FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS
DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO**

KAROLINA ALVES DE SOUSA

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDO À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
(UnB), COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU
DE MESTRE EM AGRONOMIA.**

APROVADA POR:

Eng. Agrônomo Osvaldo Kiyoshi Yamanishi, Doutor (Universidade de Brasília)
(Orientador). E-mail: okyamanishi@gmail.com

Eng. Agrônoma Michelle de Souza Vilela, Doutora (Universidade de Brasília)
(Examinador interno). E-mail: michellevilelaunb@gmail.com

Eng. Agrônomo Firmino Nunes de Lima (Universidade de Brasília)
(Examinador externo). E-mail: minonunes@hotmail.com

BRASÍLIA/DF, 31 DE SETEMBRO DE 2024.

FICHA CATALOGRÁFICA

SOUSA, K. A.

Fenologia, produtividade e pós-colheita de framboeseiras cultivadas nas condições climáticas do Centro-Oeste brasileiro.

Orientação: Osvaldo Kiyoshi Yamanishi, 2023.

75f.:il.

Dissertação de mestrado (M) – Universidade de Brasília – UnB/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2024.

1. Adaptação. 2. Framboesa. 3. Crescimento vegetativo 4. Produtividade.

I Yamanishi, O. K. Dr. Título do Orientador

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOUSA, K. A. **Fenologia, produtividade e pós-colheita de framboeseiras cultivadas nas condições climáticas do Centro-Oeste brasileiro.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2024, 75 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Karolina Alves de Sousa

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Fenologia, produtividade e pós-colheita de framboeseiras cultivadas nas condições climáticas do Centro-Oeste brasileiro.

GRAU: Mestre **ANO:** 2024

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois nos momentos mais difíceis, ele me foi meu refúgio e a minha fortaleza.

Agradeço à minha família por todo amor.

Agradeço a minha mãe por ter me ajudado nos momentos que mais precisei. Agradeço pela compreensão, paciência e disponibilidade para me ajudar a cuidar dos meus filhos para eu finalizar o meu trabalho.

Agradeço o meu esposo por todo apoio e compreensão.

Agradeço o meu sobrinho Otaviano, que sempre esteve disponível para me ajudar nas correções e formatações necessárias.

Agradeço o meu orientador, professor Osvaldo Kiyoshi Yamanishi pela oportunidade de trabalhar com as berries, em especial a framboesa.

Agradeço o meu amigo, Firmino Nunes de Lima, que sempre esteve ao meu lado, dando todo suporte e orientações necessárias para a realização desta pesquisa. Agradeço pelos dias que não pude fazer as avaliações, pois estava gestante, e por todos os momentos de distração e risadas.

Agradeço o meu amigo, Wander Blanco Nunes, por ter me ajudado nas atividades da estação durante a minha gestação, por todas as orientações e sugestões necessárias para a melhoria deste trabalho.

Agradeço à Universidade de Brasília pela possibilidade de fazer o mestrado.

Agradeço à CAPES pelo auxílio financeiro que foi de extrema importância para o andamento do trabalho.

Agradeço os funcionários da estação, João Batista e o Joãozeira, por toda ajuda na montagem do experimento e pelas brincadeiras que tornaram os dias menos pesados e alegres.

FENOLOGIA, PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO

RESUMO GERAL

Pertencente ao grupo das berries, a framboesa possui propriedades antioxidante, anti-inflamatória, anticancerígena e cardioprotetora, e tais propriedades têm incentivado uma crescente demanda mundial pelo seu consumo, estimulando a expansão de novas áreas. Cultivada tradicionalmente em região de clima temperado, as cultivares inseridas dentro do grupo das framboesas remontantes podem ser cultivadas em região de clima quente por não necessitarem de frio hibernar para produzirem. Contudo, há poucas informações sobre o comportamento e a produção dessa cultura em região de clima quente. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo, o comportamento fenológico, a produtividade e os atributos qualitativos de cinco cultivares de framboeseiras cultivadas nas condições climáticas do Distrito Federal. Este trabalho foi dividido em dois capítulos. O experimento foi realizado em novembro de 2021 a outubro de 2022, no Setor de Fruticultura da Estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília (UnB). Foi analisado o crescimento vegetativo, o ciclo fenológico, a escala fenológica, a produção e a pós-colheita de cinco cultivares de framboeseira em dois ciclos produtivos, o primeiro ciclo na haste primária e o segundo ciclo, na haste secundária. Para isso, avaliou-se o crescimento vegetativo, coletando dados referente à altura (cm) e o diâmetro (mm) dos ramos antes da brotação frutífera; início da brotação frutífera; início do florescimento; início, final e duração da colheita; acompanhamento do desenvolvimento de um botão floral fechado até o fruto maduro, para elaboração de uma escala fenológica; produção por planta (g planta^{-1}); produtividade estimada por hectare (kg hectare^{-1}); número de frutos por planta; massa média do fruto (g fruto^{-1}); diâmetro transversal (mm) e longitudinal (mm) e teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$). O delineamento utilizado foi o do bloco casualizado (DBC), com quatro repetições e cinco plantas por parcela. Os tratamentos foram constituídos com as seguintes cultivares: Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e a Heritage. Os dados foram organizados em uma planilha do Excel e foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. Para o cultivo dessas cultivares nas condições climáticas do Distrito Federal não foi necessário acúmulo de horas de frio abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$ para

as plantas produzirem. As cultivares do grupo das plantas framboesas remontantes possuem capacidade para produzirem em regiões de clima quente. A ‘Sugana’ e a ‘Heritage’ foram as cultivares que obtiveram um maior crescimento vegetativo, além de serem classificadas como cultivares tardias. A ‘Ipanema’ foi a cultivar que obteve um menor porte estrutural. A ‘Polka’, a ‘Ipanema’ e a ‘Salmon’ foram classificadas como cultivares precoces nas condições climáticas do DF. No primeiro ciclo e no segundo ciclo, todas as cultivares foram produtivas. As cultivares mais produtivas foram a ‘Sugana’ e a ‘Ipanema’ que obtiveram as maiores massas médias do fruto se comparado com as demais cultivares. A cultivar menos produtiva foi a ‘Heritage’.

Palavras-chave: Cerrado; Clima quente; Distrito Federal; Framboesa; Produtividade.

GENERAL ABSTRACT

Belonging to the berry group, raspberries have antioxidant, anti-inflammatory, anticancer and cardioprotective properties, and these properties have encouraged a growing global demand for their consumption, stimulating the expansion of new areas. Traditionally cultivated in temperate climate regions, cultivars within the remontant raspberry group can be cultivated in warm climate regions because they do not require winter cold to produce. However, there is little information on the behavior and production of this crop in warm climate regions. Therefore, the objective of this study was to evaluate the vegetative growth, phenological behavior, productivity and qualitative attributes of five raspberry cultivars grown under the climatic conditions of the Federal District. This work was divided into two chapters. The experiment was carried out from November 2021 to October 2022, at the Fruit Sector of the Biology Experimental Station (EEB) of the University of Brasília (UnB). The vegetative growth, phenological cycle, phenological scale, production and post-harvest of five raspberry cultivars were analyzed in two production cycles, the first cycle in the primary stem and the second cycle in the secondary stem. For this purpose, vegetative growth was evaluated, collecting data regarding height (cm) and diameter (mm) of the branches before fruit budding; beginning of fruit budding; beginning of flowering; beginning, end and duration of harvest; monitoring of the development of a closed flower bud until the ripe fruit, to elaborate a phenological scale; production per plant (g plant⁻¹); estimated productivity per hectare (kg hectare⁻¹); number of fruits per plant; average fruit mass (g fruit⁻¹); transverse (mm) and longitudinal (mm) diameter and total soluble solids content (°Brix). A randomized block design (RBD) was used, with four replicates and five plants per plot. The treatments consisted of the following cultivars: Polka, Sugana, Ipanema, Salmon and Heritage. The data were organized in an Excel spreadsheet and were subjected to analysis of variance using the F test, and the means were compared using the Tukey test, at a 5% probability of error level. For the cultivation of these cultivars in the climatic conditions of the Federal District, it was not necessary to accumulate hours of cold below 7.2°C for the plants to produce. The cultivars of the remontant raspberry plant group have the capacity to produce in regions with warm climates. ‘Sugana’ and ‘Heritage’ were the cultivars that obtained the greatest vegetative growth, in addition to being classified as late cultivars. ‘Ipanema’ was the cultivar that obtained the smallest structural size. ‘Polka’, ‘Ipanema’ and ‘Salmon’ were classified as early cultivars in the climatic conditions of the Federal District. In the first cycle and in the second cycle, all cultivars were productive. The most productive

cultivars were ‘Sugana’ and ‘Ipanema’, which obtained the highest average fruit weights compared to the other cultivars. The least productive cultivar was ‘Heritage’.

Keywords: Cerrado; Hot climate; Federal District; Raspberry; Productivity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. OBJETIVOS.....	19
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO.....	20
2.2 IMPORTÂNCIA ALIMENTAR.....	21
2.3 A PLANTA DA FRAMBOESEIRA.....	22
2.4 HÁBITOS DE CRESCIMENTO	23
2.5 CULTIVO DA FRAMBOESA	24
2.6 CULTIVARES COM POTENCIAL DE ADAPTAÇÃO À REGIÃO DE CLIMA QUENTE	27
2.6.1 Polka	28
2.6.2 Sugana	28
2.6.3 Ipanema	28
2.6.4 Salmon.....	29
2.6.5 Heritage	29
2.7 FENOLOGIA DAS FRAMBOESEIRAS	29
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
CAPÍTULO 1: COMPORTAMENTO VEGETATIVO E FENOLÓGICO DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL	34
1. INTRODUÇÃO.....	36
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	37
2.1 Condições climáticas	37
2.2 Material vegetal e origem das mudas	38
2.3 Instalação, condução e manejo do experimento	39
2.4 Delineamento experimental.....	41
2.5 Avaliações	41
2.6 Avaliação do crescimento vegetativo	41

2.7 Avaliação do ciclo fenológico	42
2.8 Análise estatística	43
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4. CONCLUSÃO.....	56
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
6. AGRADECIMENTOS	57
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
CAPÍTULO 2: ATRIBUTOS PRODUTIVOS E QUALITATIVOS DE CINCO CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL	60
1. INTRODUÇÃO.....	62
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	64
2.1 Condições climáticas	64
2.2 Material vegetal e origem das mudas	65
2.3 Instalação, condução e manejo do experimento	66
2.4 Delineamento experimental.....	67
2.5 Avaliação das variáveis produtivas	68
2.6 Análise estatística	69
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	69
4. CONCLUSÃO.....	73
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
6. AGRADECIMENTOS	74
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1: COMPORTAMENTO VEGETATIVO E FENOLÓGICO DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL

Figuras 1, 2 e 3: Temperaturas (mínima, média e máxima), umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, durante os meses de novembro de 2021 e julho de 2022. Brasília-DF. INMET, estação Brasília. 2021 38

Figuras 4, 5, 6 e 7: Crescimento vegetativo das cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Amarela durante o primeiro ciclo; crescimento vegetativo das cultivares durante o segundo ciclo; diâmetro da haste das cultivares no primeiro e segundo ciclo, respectivamente..... 46

Figura 8: Estágios fenológicos da framboesa ‘Polka’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022 51

Figura 9: Estágios fenológicos da framboesa ‘Sugana’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022 52

Figura 10: Estágios fenológicos da framboesa ‘Ipanema’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022 53

Figura 11: Estágios fenológicos da framboesa ‘Salmon’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos

(D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022 54

Figura 12: Estágios fenológicos da framboesa ‘Heritage’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022 55

CAPÍTULO 2: ATRIBUTOS PRODUTIVOS E QUALITATIVOS DE CINCO CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL

Figuras 1, 2 e 3: Temperaturas (mínima, média e máxima), umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, durante os meses de novembro de 2021 e julho de 2022. Brasília-DF. INMET, estação Brasília. 2021 65

Figuras 4, 5, 6, 7 e 8: Quantidade de colheitas realizadas no primeiro ciclo nas cultivares ‘Polka’, ‘Sugana’, ‘Ipanema’, ‘Salmon’ e ‘Heritage’ durante o período compreendido entre fevereiro e março de 2022 73

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1: COMPORTAMENTO VEGETATIVO E FENOLÓGICO DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL

Tabela 1: Quantidade de horas mensais com temperaturas abaixo de 7,2, 10, 12, 14, 16 e 18° em Brasília - DF, durante o período entre 22/11/2021 a 19/07/2022. 44

Tabela 2: Diâmetro e altura do primeiro e do segundo ciclo da última avaliação antes de emissão do botão floral. Brasília-DF, 2021 47

Tabela 3: Início e término do florescimento e frutificação das hastes primárias da framboesa ‘Heritage’. Brasília-DF, 2021..... 48

Tabela 4: Ciclo fenológico do primeiro e do segundo ciclo das cinco cultivares de framboesa cultivada nas condições climáticas do Distrito Federal. Brasília – DF, 2021. 49

Tabela 5: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Polka’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2021..... 51

Tabela 6: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Sugana’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2021..... 52

Tabela 7: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Amarela’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2021..... 53

Tabela 8: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Salmon’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2021..... 54

Tabela 9: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Heritage’ na primeira safra da haste

primária, Brasília-DF, 2021.....	55
----------------------------------	----

CAPÍTULO 2: ATRIBUTOS PRODUTIVOS E QUALITATIVOS DE CINCO CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL

Tabela 1: Produção, produtividade, número de frutos, massa média do fruto (MMF), diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL) e o teor de sólidos solúveis totais (SST) de cinco cultivares de framboesas cultivadas no Distrito Federal. Brasília – DF, 2022	70
---	----

LISTA DE IMAGENS

CAPÍTULO 1: COMPORTAMENTO VEGETATIVO E FENOLÓGICO DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL

Imagem 1: Mudas ‘Polka’ a serem transplantadas para os sacos de polietileno. Brasília-DF, Brasil, 2021..... 39

Imagens 2 e 3: Mudas de framboesa levadas para o local definitivo; sistema de irrigação por gotejamento, conduzidos com quatro hastes. Brasília-DF, Brasil, 2021 40

Imagem 4: Plantas de framboeseira em crescimento vegetativo e com botões florais desenvolvidos. Brasília-DF, Brasil, 2022..... 41

CAPÍTULO 2: ATRIBUTOS PRODUTIVOS E QUALITATIVOS DE CINCO CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL

Imagem 1: Mudas ‘Polka’ a serem transplantadas para os sacos de polietileno. Brasília-DF, Brasil, 2021..... 66

Imagens 2 e 3: Mudas de framboesa levadas para o local definitivo; sistema de irrigação por gotejamento, conduzidos com quatro hastes. Brasília-DF, Brasil, 2021 67

Imagem 4: Frutos das cultivares Polka, Sugana, Amarela (cv. Ipanema), Salmon e Heritage cultivadas no Distrito Federal. Brasília-DF, Brasil, 2021 68

Imagem 5: Plantas da ‘Salmon’ com frutos. Brasília-DF, Brasil, 2021 69

1. INTRODUÇÃO

A framboeseira (*Rubus idaeus* L.) há muito tempo vem sendo produzida em várias regiões do mundo (BALAWEJDER et al., 2023), sendo liderada pela Rússia, México, Sérvia Polônia e Estados Unidos, correspondendo a 74,32% da produção mundial em 2021 (FAOSTAT, 2023). Na América do Sul, o Chile foi o principal produtor de framboesa, com 15.934,27 toneladas e a sua produção permite a comercialização dos frutos na entressafra dos países da América do Norte, devido à estrutura e a logística, obtendo preços mais elevados se comparado com os preços praticados na safra (PAGOT & HOFMAN, 2003; CAMINITI & PAGOT, 2016; FAOSTAT, 2023).

No Brasil, o cultivo de framboesa ainda é tímido, concentrando sua produção principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016). Entretanto, o grande dinamismo demonstrado pela cultura nos últimos anos intensificou-se a pesquisa, visando o desenvolvimento de técnicas que permite a produção fora de época e a expansão para regiões mais quentes (OLIVEIRA et al., 1996) com o desenvolvimento de novas cultivares, mudanças no ambiente de produção e adequação dos manejos nos novos ambientes não tradicionais de cultivo (PAGOT & HOFMANN, 2003; MEDINA, 2021).

A framboesa (*Rubus idaeus* L.), é um arbusto que pertence à família das Rosáceas, gênero *Rubus* (JENNINGS, 1988), podendo chegar a uma altura entre 2 e 4 metros, dependendo da cultivar. Suas folhas possuem a coloração verde intenso (CAMINITI & PAGOT, 2016) e as brotações frutíferas iniciam-se no ápice da planta (OLIVEIRA, 2007). As flores possuem a coloração branca, rosada ou avermelhada e o receptáculo floral possui um formato de um cone (GRAHAM e BRENNAN, 2018). O fruto é composto por vários drupéolos e essa junção em uma mesma flor forma uma drupa, que é o fruto da framboesa (OLIVEIRA, 2007; CAMINITI e PAGOT, 2016; GRAHAM e BRENNAN, 2018). Seu fruto possui um sabor doce ou ligeiramente ácido, podendo ser encontrados na coloração amarela, negra ou vermelha, dependendo da cultivar (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016).

As cultivares de framboesas dividem-se em dois grupos, sendo classificadas como remontantes/reflorescentes/primocanes ou não-remontantes/não florescente/floricane (CANTINI & PAGOT, 2016; MEDINA, 2021). As cultivares não-remontantes possuem o ciclo bianual, no primeiro ano de cultivo elas crescem vegetativamente e no segundo ano, elas produzem. Entretanto, essas cultivares ficam restritas ao cultivo somente em regiões com baixas

temperaturas, onde é possível fornecer uma quantidade de horas de frio suficiente para a brotação das gemas dormentes durante o inverno (GAMBARDELLA et al., 2015). As cultivares remontantes possuem o ciclo anual, elas crescem vegetativamente e produzem no mesmo ano (CAMINITI & PAGOT, 2016). A indução floral independe do fotoperíodo e da temperatura e podem produzir com temperaturas entre 28 até 30°C para algumas cultivares (GAMBARDELLA et al., 2015). No Brasil, as cultivares Autumn Blis, Batum, Golden Blis, Heritage, Polka, Sugana são algumas, dentre outras, as cultivares remontantes disponíveis no Brasil (CAMINITI & PAGOT, 2016; RASEIRA et al., 2004).

Cultivada tradicionalmente em região de clima temperado, a cultura exige em média de 1.000 a 1.400 metros de altitude ao nível do mar, temperatura baixa durante o inverno e verão fresco, necessitando em média de 250 a 1.700 horas abaixo de 7°C para se desenvolverem e necessitam em média 700 a 900 mm anuais (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016). Tem preferência em solos com o pH entre 5,5 e 7,0, rico em matéria orgânica, com alta capacidade de retenção de água e um solo bem aerado, (SANGARÉ et al., 2011; CAMINITI & PAGOT, 2016) e necessitam serem conduzidas de forma ereta por meio de um sistema de tutoramento, para dar suporte as plantas durante a colheita (CAMINITI e PAGOT, 2016). Após a primeira colheita, as hastes podem ser despontadas para a produção de uma segunda safra dos brotos que não desenvolveram na primeira safra ou podem fazer uma poda drástica após o término da primeira colheita (CAMINITI & PAGOT, 2016).

O mercado das berries, em especial o da framboesa é bastante promissor no país, tendo em vista que é uma fruta que possui propriedades nutricionais e terapêuticas, muito apreciada pelos consumidores que se preocupam com a qualidade de vida e o seu bem-estar (POLTRONIER, 2003), podendo ser comercializada in natura, congelada, ser destinada ao mercado de processamento, além de ser uma cultura que fornece uma fonte de renda e emprega mão de obra durante a colheita (GRAHAM & BRENNAN, 2018).

O cultivo de framboesa em regiões de clima quente permite o abastecimento do mercado com frutos frescos e na entressafra do Sul e Sudeste, explorando preços mais elevados no mercado devido à baixa oferta. Entretanto, há carência de dados e informações sobre o comportamento e adaptação dessa cultura nas condições edafoclimáticas das regiões não tradicionais. Portanto, objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo, o comportamento fenológico, a produtividade e os atributos qualitativos de cinco cultivares de framboeseiras cultivadas nas condições climáticas do Distrito Federal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO

A framboeseira (*Rubus idaeus* L.) há muito tempo vem sendo produzida em várias regiões do mundo (BALAWEJDER et al., 2023), sendo liderada pela Rússia, México, Sérvia, Polônia e Estados Unidos, correspondendo a 74,32% da produção mundial em 2021 (FAOSTAT, 2023). Inicialmente, foi descoberta em Monte Ida e na Ásia menor (KEMPLER, HALL & FINN, 2012) e desde então, se expandiu para vários continentes, com destaque para alguns países da Europa, do Leste Europeu, da América do Norte e da América do Sul (CAMINITI & PAGOT, 2016). O cultivo de framboesa é recente, sendo cultivada inicialmente na Europa em XVI. Entretanto, a produção iniciou-se a partir de 1920, após a Primeira Guerra Mundial e o cultivo intensificou-se nas últimas décadas, assumindo um papel importante para a economia global (KLJAIĆ, 2022).

Em 2021, a produção mundial de framboesa foi 886.538 toneladas, sendo que somente a Europa foi responsável por 67,91% da produção, seguido da América, com 30,27%, a Ásia, com 1,69%, Oceania, com 0,08% e África, com 0,04% (FAOSTAT, 2023). Os principais produtores em 2021 foram a Rússia, com uma produção de 197.700 toneladas, seguido do

México, produzindo 165.676 toneladas, Sérvia e Montenegro, com 110.589 toneladas, Polônia, com 103.900 toneladas e Estados Unidos com 81.150 toneladas (FAOSTAT, 2023). Na América do Sul, o Chile foi o principal produtor de framboesa, com 15.934 toneladas e a sua produção permite a comercialização dos frutos na entressafra dos países da América do Norte, devido à estrutura e a logística, obtendo preços mais elevados se comparado com os preços praticados na safra (PAGOT E HOFMAN, 2003; CAMINITI & PAGOT, 2016; FAOSTAT, 2023).

No Brasil, o cultivo de framboesa ainda é tímido, mas verifica-se avanço, por ser um fruto de alto valor agregado, possibilitando um alto retorno econômico para os produtores em um curto espaço de tempo (PAGOT & HOFFMANN, 2003; FACHINELLO et al., 2011; CAMINITI & PAGOT, 2016). Dentre as berries, a framboesa possui a menor área cultivada, (RASEIRA et al., 2004) concentrando-se principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016), totalizando uma área de 40 hectares em 2003 (PAGOT & HOFFMANN, 2003). Porém, com o desenvolvimento de novas cultivares, mudanças no ambiente de produção e adequação dos

manejos nos novos ambientes não tradicionais de cultivo, aliados com o crescente interesse do consumidor e com o marketing tem possibilitado a expansão do cultivo da framboesa. São necessários investimentos em tecnologia de produção, estudo de mercado para a expansão do cultivo no Brasil (PAGOT & HOFMANN, 2003).

O mercado das berries, em especial o da framboesa é bastante promissor no país, tendo em vista que é uma fruta que possui propriedades nutricionais e terapêuticas, muito apreciada pelos consumidores que se preocupam com a qualidade de vida e seu bem-estar (POLTRONIER, 2003), podendo ser comercializada in natura, congelada e podendo ser destinada para o mercado de processamento, além de ser uma cultura que fornece uma fonte de renda e emprega mão de obra durante a colheita (GRAHAM & BRENNAN, 2018). A tendência é que ocorra aumento e diversificação do cultivo de frutas vermelhas e o aumento na procura para exportação, visando a atender à entressafra do hemisfério norte (FACHINELLO et al., 2011).

2.2 IMPORTÂNCIA ALIMENTAR

Inserido no grupo das “frutas vermelhas”, a framboesa possui propriedades antioxidantes, anti-inflamatória, anticancerígena e cardioprotetora e tais propriedades têm incentivado uma crescente demanda mundial pelo seu consumo, estimulando a expansão de novas áreas de produção (MEDINA 2021). É uma fruta muito apreciada pelos consumidores devido ao seu alto valor nutricional, sendo rico em antioxidantes e fibras, capazes de proteger as células contra o envelhecimento e cânceres, promovendo a limpeza dos vasos sanguíneos. Contém vitamina C, B, E e K, minerais, como Mg, Mn e Cu, além de possuir propriedades terapêuticas e dietéticas. É uma fruta de baixa caloria, evitando a deposição de gordura no corpo (KLJAIĆ, 2022).

2.3 A PLANTA DA FRAMBOESEIRA

A framboesa (*Rubus idaeus* L.), conhecida como “frambuesa” em espanhol, “raspberry” em inglês e “lampona” em italiano (BARTOLINI, 2016), pertence à família das Rosáceas, gênero *Rubus* (JENNINGS, 1988), sendo originária de dois continentes: no centro e norte da Europa e algumas partes da Ásia, considerado atualmente, a Ásia Menor o centro de origem (RASEIRA et al., 2004). Dentro do gênero *Rubus* é possível encontrar diversas espécies

classificadas em 12 subgêneros, desde baixo a alto interesse comercial, podendo ser destinada exclusivamente para o melhoramento e para ornamentação. A framboesa destinada ao comércio pertence ao subgênero *Ideubatus* e as principais espécies são: *Rubus idaeus subsp. vulgatus* Arrhen. (framboesa vermelha europeia), *Rubus idaeus subsp. strigosus* Michx. (framboesa vermelha norte-americana), *Rubus occidentalis* L. (framboesa preta) e *Rubus neglectus* Peck (RASEIRA et al., 2004; OLIVEIRA, 2007; CAMINITI & PAGOT, 2016). O cruzamento das subespécies europeias e americanas foi a base da maioria das cultivares de framboesa vermelha disponíveis, sendo que uma das principais diferenças entre essas subespécies é as características do fruto. Enquanto a europeia apresenta uma coloração vermelha escura, de forma cônica achatada ou ovulada achatada, a americana possui uma coloração vermelho claro, redonda achatada e numerosos pelos glandulares. (RASEIRA, et al., 2004).

A framboeseira é um arbusto, que possui hábito de crescimento rasteiro, semiereto ou ereto, sendo as cultivares comerciais, eretas ou semieretas. O sistema radicular da framboesa é fasciculado, desenvolvendo-se horizontalmente nos primeiros 25 a 50 cm do solo, constituindo a parte perene da cultura. Todos os anos são observados novas plantas oriundas das raízes, chamadas rebentos (RASEIRA et al., 2004; OLIVEIRA, 2007; CAMINITI & PAGOT, 2016). É por meio das gemas radiculares e das gemas axilares presente nos ramos abaixo do solo que o ciclo da framboesa é renovado (OLIVEIRA, 2007; CAMINITI & PAGOT, 2016). Os ramos/hastes podem chegar entre 2 e 4 metros de altura, dependendo da cultivar, da nutrição e das condições edafoclimáticas. O caule possui um formato cilíndrico, podendo ser liso, apresentado pelos e/ou espinhos. Os espinhos são elementos úteis para a identificação das variedades (CAMINITI & PAGOT, 2016). O número de nós varia com as condições locais de desenvolvimento e geralmente possuem um número maior na base e no ápice da planta, enquanto na parte intermediária do caule observa-se menos nós. A maioria dos nós possui gemas axilares com potencial frutífero e quando são cultivadas em condições satisfatórias, desenvolvem quase 100% (OLIVEIRA, 2007). As folhas possuem a coloração verde intenso na face adaxial e verde-acinzentado na abaxial (CAMINITI & PAGOT, 2016) e possuem diversas formas a depender das cultivares. Geralmente, as folhas jovens e as folhas dos ramos frutíferos são trifoliadas, enquanto as folhas adultas possuem cinco folíolos. Os estômatos das folhas estão presente na parte abaxial da folha, ou seja, na parte inferior da folha (OLIVEIRA, 2007).

As brotações frutíferas iniciam-se no ápice da planta, onde há emissão dos primórdios florais, podendo apresentar várias inflorescências, variando com a época em que se deu a diferenciação floral. (OLIVEIRA, 2007). As flores têm aproximadamente 2,5 cm de diâmetro

e são hermafroditas (KEMPLER, HALL & FINN, 2012), possuindo geralmente cinco sépalas e cinco pétalas com a coloração branca, rosada ou avermelhada e o receptáculo floral possui um formato de um cone (GRAHAM e BRENNAN, 2018). Apesar de ser autofecundáveis, a flor é bem atrativa para os insetos polinizados e observa-se um aumento do peso do fruto com a polinização das abelhas, em especial a *appis melífera*. A floração pode ocorrer durante 1 a 3 semanas. A queda das pétalas inicia-se 1 ou 2 dias após a abertura da flor (OLIVEIRA, 2007).

O fruto da framboesa é, na verdade, um fruto agregado, composto por vários drupéolos, e esses drupéolos são por si só um fruto perfeito, e essa junção em uma mesma flor e aderentes a um único receptáculo floral forma uma drupa, que é o fruto da framboesa (OLIVEIRA, 2007; CAMINITI e PAGOT, 2016; GRAHAM e BRENNAN, 2018). O fruto possui cerca de 10 a 20 mm de diâmetro, sabor doce ou ligeiramente ácido, e podem ser encontrados na coloração amarela, negra e vermelha, dependendo da cultivar (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016). A floração e a maturação dos frutos ocorrem de forma escalonada, pois os frutos não amadurecem ao mesmo tempo, e a duração da colheita varia aproximadamente entre 3 a 4 semanas, dependendo das cultivares (CAMINITI & PAGOT, 2016; KLJAIĆ, 2022).

2.4 HÁBITOS DE CRESCIMENTO

As cultivares de framboesas existentes no mundo dividem-se em dois grupos quanto ao seu desenvolvimento e produção, podendo ser classificadas como remontantes/reflorescentes/primocanes ou não-remontantes/não florescente/floricane (CANTINI & PAGOT, 2016; MEDINA, 2021).

As cultivares não-remontantes possuem o ciclo bianual, ou seja, no primeiro ano de cultivo, elas crescem vegetativamente durante a primavera e verão, no outono passam pela indução floral, no inverno, elas entram em dormência e na primavera-verão do segundo ano, elas produzem (GAMBARDELLA et al., 2015). Sua produção se dá nas gemas axilares, por meio da emissão das inflorescências (CAMINITI & PAGOT, 2016). Entretanto, essas cultivares ficam restritas ao cultivo somente em regiões com baixas temperaturas, onde é possível fornecer uma quantidade de horas de frio suficiente para a brotação das gemas dormentes durante o inverno. Uma das alternativas para ao cultivo de variedades não remontantes em regiões de clima quente ou fora de época (MEDINA, 2021) é por meio do sistema long-cane. Esse sistema consiste no armazenamento das plantas dormentes em câmaras frias para o fornecimento e o acúmulo de frio satisfatórios para as plantas produzirem

(GILLESPIE; BRENNAN; MCNICOL, 1999). Esse sistema é muito utilizado nos países da Europa e quase 100% da área do Sul da Espanha cultiva a framboesa em sistema protegido utilizando o sistema long-cane para o fornecimento de frutos frescos para o mercado (GILLESPIE; BRENNAN; MCNICOL, 1999).

As cultivares remontantes possuem o ciclo anual, ou seja, crescem vegetativamente e produzem no mesmo ano (CAMINITI & PAGOT, 2016). A indução floral independe do fotoperíodo e da temperatura e podem produzir com temperaturas entre 28 até 30 °C para algumas cultivares (GAMBARDELLA et al., 2015) e ocorre no ápice da cana, onde há emissão das inflorescências (CAMINITI & PAGOT, 2016). As plantas de framboeseiras desse grupo podem ainda receber uma poda de desponde da cana para uma segunda produção na mesma haste (DALE et al., 2005), por meio das gemas axilares subapicais (CAMINITI & PAGOT, 2016). As cultivares pertencentes a esse grupo, podem ser cultivadas em regiões de clima quente, tendo em vista que elas não precisam de frio hibernar para produzirem e através do cultivo protegido, elas podem produzir durante o ano todo (DALE et al., 2005; PRITTS, 2008; GAMBARDELLA et al., 2015).

2.5 CULTIVO DA FRAMBOESA

A framboesa é uma cultura de clima temperado e é cultivada, tradicionalmente, em regiões que possuem baixa temperatura durante o inverno e verão fresco, necessitando em média de 250 a 1.700 horas abaixo de 7 °C para se desenvolver, dependendo da cultivar. Porém, pode ser cultivada em diferentes climas, diferindo o seu comportamento em cada local. São cultivadas geralmente a 1.000 a 1.400 metros de altitude ao nível do mar, mas podem ser adaptadas a altitudes entre 500 e 600 metros. As plantas necessitam em média 700 a 900 mm de água por ano. Chuvas próximo ao período de colheita é prejudicial para o fruto, pois se tornam frágeis e deterioram-se com maior facilidade e devido à alta umidade no fruto, pode favorecer a incidência de mofo na pós-colheita (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016).

Antes do plantio é necessário um bom preparo do solo. A framboesa necessita de um solo com o pH entre 5,5 e 7,0, rico em matéria orgânica, com alta capacidade de retenção de água e um solo bem aerado, pois as raízes não toleram solos compactados e encharcados (SANGARÉ et al., 2013; CAMINITI & PAGOT, 2016). A cultura requer solos preparados em média de 0,60 a 1,20 metros de profundidade e exigem solos de textura franca ou franco-

argilosa. Recomenda-se que o plantio das mudas para o local definitivo seja realizado no início de setembro, com espaçamento de 0,30 m entre plantas e 2,0 a 2,5 m entre fileiras (RASEIRA et al., 2004).

Após o plantio, as plantas necessitam de serem conduzidas de forma ereta por meio de um sistema de tutoramento, para dar suporte as plantas durante a colheita. Sem o tutoramento, as plantas tombam, danificando os frutos e dificultando o manejo (CAMINITI e PAGOT, 2016). Normalmente existem vários tipos de sistema de tutoramento, dentre eles: espaldeira simples, espaldeira em V ou cruz de Lorena invertida, dupla corrida de arames, tutoramento com malhas, entre outros. Antes da escolha do tipo de sistema a ser adotado, deve-se levar em consideração o porte estrutural da planta (altura), cultivar, colheita, a densidade e o tamanho do local. Os sistemas mais adotados são o espaldeira em V ou dupla corrida de arames, onde os postes são dispostos a cada 8 a 10 metros de distância um do outro e em cada poste são adicionados dois caibros, a depender da cultivar, o primeiro a 50 a 70 cm acima do solo, com 40 cm de comprimento e o segundo com 1,60 a 1,90 acima do solo, com 70 a 80 cm de comprimento, dependendo do crescimento vegetativo da cultivar. Nas extremidades são passados fios de arame liso, permitindo a condução e o amarrio das hastes nos arames. (CAMINITI & PAGOT, 2016). Para a cultivar Heritage, são utilizados 3 caibros, o primeiro a 40 cm acima do solo, com 40 cm de comprimento, o segundo a 1 metro acima do solo, com 50 cm de comprimento e o terceiro com 1,60 metros, com 60 cm de comprimento (CAMINITI & PAGOT, 2016).

O sistema de irrigação usualmente utilizado é o de gotejamento, com uma distância de 33 a 50 cm entre gotejadores. (CAMINITI & PAGOT, 2016). A poda da framboesa depende do tipo do hábito de crescimento da planta, da disponibilidade de mão de obra e principalmente, visando atender a demanda do mercado (CAMINITI & PAGOT, 2016). Normalmente, a maioria dos plantios realizados no Brasil são por meio das cultivares remontantes. Após o plantio, sairão novos rebentos oriundos da raiz, deve-se selecionar entre 12 e 15 hastes por metro linear e eliminar os demais (RASEIRA et al., 2004). Após a primeira colheita da haste do ano realizada em outono nas condições climáticas do Sul, as hastes podem ser despontadas para a produção de uma segunda safra dos brotos na primavera/verão que não desenvolveram na primeira safra. Após a colheita, faz a poda drástica. Porém, alguns produtores ao invés de fazer a poda de desponte, para obter uma segunda safra, preferem fazer a poda drástica após o término da primeira colheita (CAMINITI & PAGOT, 2016).

As principais doenças de framboesa relatadas no Brasil são de origem fúngica, sendo a ferrugem, causado (*Pucciniastrum americanum*) a doença de maior ocorrência nos cultivos, a podridão do fruto (*Botrytis cinérea*), a podridão do colo (*Phytophthora infestans*) e a podridão das raízes (*Phytophthora sp* e *Fusarium sp*). As doenças bacterianas que foram constatadas foram as galhas do colo e das raízes (*Agrobacterium tumefaciens*) e a sarna (*Cladosporium sp*) (RASEIRA et al., 2004). Como medidas preventivas para essas doenças, deve-se fazer os manejos adequados conforme a fase de desenvolvimento das plantas, utilizar o sistema de irrigação por gotejamento com o intuito de evitar a longa duração de molhamento na planta, evitando o desenvolvimento do fungo na parte aérea, realizar colheitas frequentes e o cultivo protegido (CAMINITI & PAGOT, 2016).

A colheita da framboesa deve ser realizada nos horários mais frescos do dia e devem ser colhidos frutos no ponto de colheita, evitando aqueles com a coloração vermelho intenso, já que perderam sua firmeza e podem estar deteriorados (CAMINITI & PAGOT, 2016). Frutos destinados para a venda in natura devem ser colhidos diretamente na embalagem de comercialização a fim de evitar o excessivo manuseio, diminuir o metabolismo do fruto e aumentar a vida pós-colheita e devem ser imediatamente refrigerados a 2°C e com 95% de umidade relativa e devem ser comercializados no máximo em até 24 horas (OLIVEIRA, 2007). Se não forem comercializados no mesmo dia, podem ser armazenados por até 4 dias, devendo ser armazenados a 0°C com a umidade relativa em torno de 90 a 95% (RASEIRA et al., 2004).

2.6 CULTIVARES COM POTENCIAL DE ADAPTAÇÃO À REGIÃO DE CLIMA QUENTE

A palavra cultivar tem origem inglesa e é a combinação dos termos “cultivated” e “variety” (variedade cultivada), ou seja, são variedades de plantas cultivadas, obtidas por meio de técnicas de melhoramento genético (BULSING et al., 2010). A lei 9.456/1997 define a cultivar como:

“variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestral, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos”.

As cultivares de framboesa variam segundo a coloração, a origem e os hábitos de crescimento, podendo ser encontradas nas colorações amarela, alaranjada, rosa, vermelho claro, vermelho intenso, purpura e preto (SOUSA, 2007). Segundo Pagot & Hofmman (2016), a escolha de uma cultivar a ser implantada em uma lavoura é de extrema importância, sendo o fator que mais influência na qualidade e no rendimento do pomar. Durante a escolha, é importante levar em consideração se a produção será destinada à venda in natura, congelado ou processados, a época de colheita dos frutos e cultivares resistentes a doenças e enfermidades. No Brasil, são encontrados tanto cultivares remontantes como não remontantes. Entretanto, as plantas do grupo das não remontantes, ficam limitadas ao cultivo em região de clima temperado, onde há o fornecimento de horas de frio suficiente para a quebra da dormência (GAMBARDELLA et al., 2015, CAMINITI & PAGOT, 2016; MEDINA, 2021). Já as cultivares do grupo das remontantes produzem em região de clima quente, sem a necessidade de frio hibernal para desenvolver suas necessidades fisiológicas (GAMBARDELLA et al., 2015). No Brasil, as cultivares Autumn Blis, Batum, Golden Blis, Heritage, Polka, Sugana são algumas, dentre outras, cultivares remontantes disponíveis no Brasil. Apesar de algumas literaturas citarem a exigência de frio hibernal para algumas cultivares, elas produzem em região de clima quente (CAMINITI & PAGOT, 2016; RASEIRA et al., 2004). A seguir, serão descritas as características das cultivares a serem estudadas no presente trabalho:

2.6.1 Polka

A Polka é uma cultivar remontante, de origem polonesa, de porte semiereto, vigorosa e possui espinhos. Seus frutos são médios a grandes, cônicos, arredondados (CAMINITI e PAGOT, 2016), sem má formação e com uma boa estrutura, possuindo uma coloração vermelha viva e homogênea. A massa média, diâmetro, comprimento, brix e firmeza variam de acordo com o sistema de plantio. (SOUSA, 2007).

2.6.2 Sugana

A cultivar Sugana foi descoberta em 1999 em Bushs, na Suíça por meio de um melhoramento visando a obtenção de framboesas remontantes com frutos grandes e com uma boa vida útil. Essa cultivar é resultado de um cruzamento entre as cultivares Autumn Bliss e a Tulameen. Possui porte ereto, em média 150 a 200 cm de altura, com presença de espinhos de

cor vermelho-escuro a violeta, alto nível de dominância apical e elevado desenvolvimento de rebentos se comparado Autumn Bliss e Tulameen. Possui frutos grandes, cônicos, firmes, brilhosos e com a coloração vermelha, em média 6 a 7 gramas. Possui excelente *shelf life*, podendo ser comercializado em até 10 dias após a colheita (VISSERS, 2023; FUTUREFORESTS, 2023). É uma cultivar tardia (RHS, 2023) e muito produtiva (LUBERAEDIBLES, 2023).

2.6.3 Ipanema

Ipanema (Registro: 51263) é uma cultivar de origem brasileira, registrada em maio de 2022. Possui uma coloração amarela e em termos de diâmetro e comprimento é superior se comparado com a cultivar Golden Blis (CULTIVARWEB, 2023). Até o presente trabalho, não há informações disponíveis dessa cultivar.

2.6.4 Salmon

Não há informações disponíveis referente a cultivar Salmon.

2.6.5 Heritage

A Heritage é uma cultivar remontante (GAMBARDELLA et al., 2015), originária da Geneva (Nova York) e foi obtida em 1958 pelo cruzamento entre as cultivares (Milton x Cuthbert) x Durham (RASEIRA et al., 2004). É uma cultivar considerada de ciclo tardio, possui porte ereto, em média 1,50 a 2,10 metros de altura, muito vigorosa, possui espinhos e perfilham com facilidade. Seus frutos são pequenos (GAMBARDELLA et al., 2015), de coloração vermelha e são brilhosos, variando entre 2,5 e 3,2 gramas por fruto e são arredondados. Durante o período da colheita, possuem facilidade de separação ao receptáculo (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016). Os frutos podem ser destinados à venda in natura ou congelado. Segundo Caminiti & Pagot (2016) essa cultivar é a mais exigente em frio e não são indicadas para o cultivo em regiões que não fornecem pelo menos 600 horas de frio. As plantas são susceptíveis ao afídeo, transmissor do raspberry mosaic vírus (RASEIRA et al., 2004) e são suscetíveis ao ataque da ferrugem, sendo essa cultivar altamente suscetível ao ataque e causa desfolhação dependendo da severidade (CAMINITI & PAGOT, 2016). No entanto, quando

cultivadas em climas mais quentes, sua capacidade remanescente diminui (GAMBARDELLA et al., 2015).

2.7 FENOLOGIA DAS FRAMBOESEIRAS

Segundo Bergamashi (2007) a fenologia é o “ramo da ecologia que estuda os fenômenos periódicos dos seres vivos e suas relações com o ambiente”. A disponibilidade térmica, o fotoperíodo, regime pluviométrico, frio hibernar influenciam diretamente às fases da planta, como brotação, floração, frutificação, maturação dos frutos, queda das folhas e a duração dos subperíodos. Informações sobre a fenologia permite identificar os principais eventos de uma planta, descrevendo o seu comportamento, o impacto de fenômenos adversos e suas relações com o ambiente, permitindo a identificação e a classificação se uma planta é de ciclo curto (precoce) ou de ciclo longo (tardia). Conhecendo a duração do ciclo e a época de ocorrência de períodos críticos é possível planejar a implantação e o manejo das espécies, permitindo o uso mais racional dos recursos naturais, mão de obra e dos insumos e para diluir prejuízos por estresses climáticos (BERGAMASHI, 2007). Segundo Câmara (2006) cita que todas as “tomadas de decisão” e suas respectivas “recomendações técnicas” devem estar fundamentadas na familiaridade que o produtor ou o responsável técnico pela produção tenha com os diferentes estágios de desenvolvimento da planta cultivada e suas necessidades.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALAJEJDER, M. et al. **The Modification of Substrate in the Soilless Cultivation of Raspberries (*Rubus Idaeus L.*) as a Factor Stimulating the Biosynthesis of Selected Bioactive Compounds in Fruits.** *Molecules* 2023, 28, 118.

BARTOLINI, A. J. **Avaliação de diferentes sistemas de condução para a cultura da framboeseira no planalto sul catarinense.** 2016. 75f. Tese de Doutorado (Especialização em mestre em produção vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, 2016.

BERGAMASCHI, H. **O clima como fator determinante da fenologia das plantas.** Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos. Colombo: Embrapa Florestas, v. 1, p. 291-310, 2007.

BULSING, A. C; AVIANI, D. S; PACHECO, L. G. A; MACHADO, R. Z. **Proteção de cultivares.** In Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (ed.) Curso de propriedade intelectual & inovação no agronegócio. MAPA/EaD/UFSC, Brasília/Florianópolis, p. 258-273, 2010.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997.** Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Lei de Proteção de Cultivares, Diário Oficial da União, 25 abr. 1997. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9456-25-abril-1997-349440-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 1 jul. 2023.

CÂMARA, G. M. S. **Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção.** Visão Agrícola, v. 3, n. 5, p. 63-66, 2006.

CAMINITI, A; PAGOT, E. Embrapa Clima Temperado (org.). **Técnicas de Produção de Framboesa e Mirtilo.** 1. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2016. 92 p.

DALE, A.; PIRGOZLIEV, S.; KING, E. M.; SAMPLE, A. **Scheduling primocane-fruiting raspberries (*Rubus idaeus* L.) for year-round production in greenhouses by chilling and summer-pruning of canes.** The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, v. 80, n. 3, p. 346-350, 2005.

FACHINELLO, J; PASA, M. S; SCHMTIZ J. D; BETEMPS, D. L. Carlos et al. **Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, p. 109-120, 2011.

FAO (USA). FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United States.** [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 14 abr. 2023.

FUTURE FORESTS (UK) (org.). **Raspberry Twotimer Sugana Red - Summer & Autumn Fruiting: Raspberry Twotimer Sugana Red®**. Future Forests, 2023. Disponível em: <https://futureforests.ie/products/raspberry-twotimer-sugana-red>. Acesso em: 1 jul. 2023.

GAMBARDELLA, M. CONTRERAS, E; ALCALDE, J; NERI, D. Phenotyping primocane fruiting trait in raspberry (*Rubus idaeus*). *Acta Hortic*, v. 1133, p. 67-74, 2016.

GILLESPIE, T.; BRENNAN, R.; MCNICOL, R. J. **Cultivar responses to long-cane fruit production in raspberry**. Scottish Crop Research Institute, p. 105, 1999.

GOVERNO (Brasil). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (org.). Cultivar Web: **Registro nacional de cultivares - rnc**. [S. l.], 2023. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 1 jul. 2023.

GRAHAM, J; BRENNAN, R (Ed.). **Raspberry: breeding, challenges and advances**. 2018.

JENNINGS, D. L. **Raspberries and blackberries: their breeding, diseases and growth**. Academic press, 1988.

ER, C; HALL, H; FINN, C. E. **Raspberry. Fruit breeding**, p. 263-304, 2012.

KLJAIĆ, N; VUKOVIĆ, P; ARSIĆ, S. **Raspberry production, trade and market in the Republic of Serbia**. *Ekonomika*, v. 68, n. 3, p. 91-102, 2022.

LUBERA EDIBLES (Germany) (org.). **Raspberry Twotimer®: 'Sugana(PBR)' young plants**. Lubera Edibles, 2023. Disponível em: <https://www.luberaedibles.com/en/products/sugana-pbr-twotimer%C2%AE>. Acesso em: 1 jul. 2023.

MEDINA, R. B. **Fisiologia da produção da framboeseira (*Rubus idaeus*) relacionada a fatores ambientais e culturais**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, P. B.; OLIVEIRA, C. M.; LOPES-DA-FRONSECA, L.; MONTEIRO, A. A. **Off-season production of primocane-fruiting red raspberry using summer pruning and polyethylene tunnels.** HortScience, v. 31, n. 5, p. 805-807, 1996.

OLIVEIRA, P. B. **A planta de framboesa: Morfologia e fisiologia.** Divulgação Agro 556, Projeto PO AGRO DE&D N° 556, v. 1, p. 1-39, novembro 2007.

PRITTS, M. **Primocane-fruiting raspberry production.** HortScience, v. 43, n. 6, p. 1640-1641, 2008.

RASEIRA, M.C.B.; GONÇALVES, E.D.G.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L.E.C. **Aspectos técnicos da cultura da framboeseira** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 22 p. (Documentos, 120).

SANGARÉ, M.; NEMATÍ, M. R.; FORTIN, J. P. **Beneficial effect of coconut fiber and peat on the physical quality of nursery substrates.** In: International Symposium on Growing Media, Composting and Substrate Analysis 1013. 2011. p. 175-180.

PAGOT, E; HOFFMANN, A. **Seminário brasileiro sobre pequenas frutas** (1.: 2003: Vacaria, RS) – Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 64p. -- (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 37).

SOUSA, M. B. Framboesa: **Qualidade pós-colheita.** Divulgação Agro 556, Projeto PO AGRO DE&D N° 556, v. 6, p. 1-35, novembro 2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/20039096-Divulgacao-agro-556-no-6-2007-framboesa-qualidade-pos-colheita.html>. Acesso em: 1 jul. 2023.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY - RHS (UK) (org.). **Rubus idaeus ‘Sugana’ PBR (F): raspberry ‘Sugana’.** RHS, 2023. Disponível em: [https://www.rhs.org.uk/plants/312183/rubus-idaeus-sugana-\(pbr\)-\(f\)/details](https://www.rhs.org.uk/plants/312183/rubus-idaeus-sugana-(pbr)-(f)/details). Acesso em: 1 jul. 2023.

VISSERS PLANT INNOVATORS (Netherlands) (org.). **Raspberry plants for commercial growers**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.vissers.com/en/raspberryplants>. Acesso em: 1 jul. 2023.

CAPÍTULO 1: COMPORTAMENTO VEGETATIVO E FENOLÓGICO DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

A framboesa é uma cultura cultivada tradicionalmente em região de clima temperado. Devido à crescente demanda por essas frutas, a framboesa passou a ser cultivada em regiões de clima quente. Entretanto, o comportamento difere de região para região, devido aos fatores edafoclimáticos, e pouco se sabe do comportamento fenológico dessa cultura em região de clima quente. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo e o ciclo fenológico de cinco cultivares de framboesas nas condições climáticas do Distrito Federal. A pesquisa foi realizada entre novembro de 2021 até julho de 2022 na estação experimental de biologia da Universidade de Brasília (EEB/UnB). As variáveis estudadas foram a altura e diâmetro do ramo, início da brotação frutífera, início do florescimento, início, final e duração da colheita de cinco cultivares de framboesa durante o primeiro ciclo (haste primária) e o segundo ciclo (haste secundária). Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e cinco plantas por parcela e os tratamentos foram as cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage. As cultivares não precisaram de um acúmulo de frio hibernar para produzirem em região de clima quente. No primeiro ciclo, ‘Polka’ ‘Ipanema’ e ‘Salmon’ foram consideradas cultivares de precoces. A ‘Sugana’ e ‘Heritage’ foram as cultivares mais tardias. A ‘Sugana’ e ‘Heritage’ foram as cultivares que obteve uma maior altura de ramo, alcançando uma altura de 181,20 cm e 171,48 cm, respectivamente. A ‘Ipanema’ obteve a menor altura, 130,41 cm. A duração de colheita para as cultivares ficaram em torno de 29 a 35 dias durante o primeiro e o segundo ciclo. Do botão floral fechado até o ponto de maturação dos frutos, foi necessário em média de 33 a 34 dias, sendo que para o fruto verde alcançar o ponto de maturação, necessitou-se em média de 19 a 21 dias.

Palavras-chave: Adaptação; Clima quente; Fenologia; Raspberry; *Rubus idaeus* L.

ABSTRACT

Raspberry is a crop traditionally cultivated in temperate regions. Due to the growing demand for these fruits, the raspberry began to be grown in regions with a warm climate. However, the behavior differs from region to region, due to edaphoclimatic factors, and little is known about the phenological behavior of this crop in a hot climate region. Therefore, the objective of this work was to evaluate the vegetative growth and the phenological cycle of five raspberry cultivars in the climatic conditions of the Federal District. The research was carried out between November 2021 and July 2022 at the experimental biology station at the University of Brasília (EEB/UnB). The variables studied were the height and diameter of the branch, beginning of fruitful sprouting, beginning of flowering, beginning, end and duration of the harvest of five raspberry cultivars during the first cycle (primary stem) and the second cycle (secondary stem). A randomized block design with four replications and five plants per plot was used and the treatments were Polka, Sugana, Ipanema, Salmon and Heritage cultivars. The cultivars did not need an accumulation of winter cold to produce in a warm climate region. In the first cycle, 'Polka' 'Ipanema' and 'Salmon' were considered early cultivars. 'Sugana' and 'Heritage' were the latest cultivars. 'Sugana' and 'Heritage' were the cultivars that obtained the highest branch height, reaching a height of 181.20 cm and 171.48 cm, respectively. 'Ipanema' had the lowest height, 130.41 cm. Harvest duration for the cultivars was around 29 to 35 days during the first and second cycles. From the closed flower bud to the point of fruit maturation, it took an average of 33 to 34 days, and for the unripe fruit to reach the maturation point, an average of 19 to 21 days was needed.

Keywords: Adaptation; Hot climate; Phenology; Raspberry; *Rubus idaeus* L.

1. INTRODUÇÃO

A framboeseira vermelha (*Rubus idaeus* L.) é uma cultura valiosa, cuja produção aumentou recentemente, gerando pesquisas e grande interesse comercial em todo o mundo (KEMPLER, HALL & FINN, 2012). Inserido dentro grupo das “frutas vermelhas”, a framboesa possui propriedades antioxidantes, anti-inflamatória, anticancerígena e cardioprotetora e à medida que os benefícios dessa fruta são publicados, tem incentivado uma crescente demanda mundial pelo seu consumo, onde a maioria dos supermercados vende framboesa fresca durante o ano todo (KEMPLER, HALL & FINN, 2012), estimulando a expansão de novas áreas para a sua produção (MEDINA 2021).

Cultivada tradicionalmente em região de clima temperado, nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016), a framboesa passou a ser cultivada em regiões não tradicionais de cultivo, com invernos mais quentes (KEMPLER, HALL & FINN, 2012) por meio das cultivares remontantes que independe do fotoperíodo e da temperatura para ocorrerem a indução floral (GAMBARDELLA et al., 2015).

A framboesa é um arbusto que pertence à família das rosáceas e ao gênero *Rubus* e possuem hábito de crescimento rasteiro, semiereto ou ereto. Seus ramos/hastes podem chegar entre 2 e 4 metros de altura, dependendo da cultivar, da nutrição e das condições edafoclimáticas. As brotações frutíferas iniciam-se no ápice da planta, as flores possuem a coloração branca, rosada ou avermelhada e o receptáculo floral possui um formato de um cone (GRAHAM e BRENNAN, 2018). O fruto possui um sabor doce ou ligeiramente ácido, composto por vários drupéolos e a junção em uma mesma flor e aderentes a um único receptáculo floral forma uma drupa, que é o fruto da framboesa (OLIVEIRA, 2007; CAMINITI & PAGOT, 2016; GRAHAM e BRENNAN, 2018). Dependendo da cultivar, o fruto pode ter a coloração amarela, negra e vermelha (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016).

Segundo Bergamashi (2007) a fenologia é o “ramo da ecologia que estuda os fenômenos periódicos dos seres vivos e suas relações com o ambiente”. A disponibilidade térmica, o fotoperíodo, regime pluviométrico, frio hibernal influenciam diretamente às fases da planta, como brotação, floração, frutificação, maturação dos frutos, queda das folhas e a duração dos períodos. Informações sobre a fenologia permitem identificar os principais eventos de uma planta, descrevendo o seu comportamento, o impacto de fenômenos adversos e suas relações com o ambiente, permitindo a identificação e a classificação se uma planta é de ciclo curto

(precoce) ou de ciclo longo (tardia). Conhecendo a duração do ciclo e a época de ocorrência de períodos críticos é possível planejar a implantação e o manejo das espécies, permitindo o uso mais racional dos recursos naturais, mão de obra e dos insumos e para diluir prejuízos por estresses climáticos (BERGAMASHI, 2007).

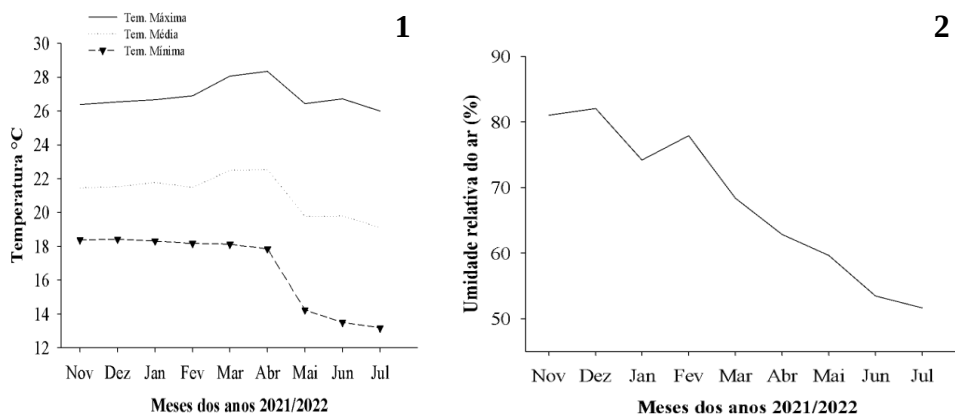
Estudo sobre o comportamento vegetativo e fenológico da framboesa é fundamental para auxiliar os produtores e técnicos nos principais manejos culturais em região de clima quente, podendo contribuir para a expansão do cultivo de framboesa em regiões não tradicionais de cultivo, podendo ofertar frutos na entressafra do Sul. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento fenológico de cinco cultivares de framboesa, Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage, cultivada nas condições climáticas do Distrito Federal.

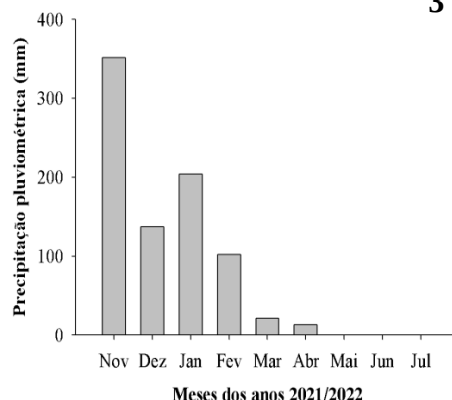
2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com as cultivares de framboesa foi conduzido no período de novembro de 2021 a outubro de 2022, no Setor de Fruticultura da Estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília (UnB), localizado no Distrito Federal, sob latitude 15° 44' 24'' Sul e longitude 47° 52' 12'' oeste e a 1.010 metros de altitude (LINHARES, 2019).

2.1 Condições climáticas

O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw (CARDOSO et al., 2014), que caracteriza essa região como Tropical, com inverno seco e verão chuvoso. Os dados referentes a temperatura, a umidade relativa do ar e a precipitação durante a realização do experimento foram obtidos por meio da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e encontram-se nas figuras 1, 2 e 3.





Figuras 1, 2 e 3: Temperaturas (mínima, média e máxima), umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, durante os meses de novembro de 2021 e julho de 2022. Brasília-DF. INMET, estação Brasília. 2021 e 2022.

2.2 Material vegetal e origem das mudas

As mudas foram oriundas do viveiro Frutopia, localizado na Serra da Mantiqueira no Estado de São Paulo. Foram adquiridas as seguintes variedades: Polka, Sugana, Ipanema e Salmon. As cultivares Polka, Sugana e Heritage produzem frutos de coloração vermelha, a Ipanema possui frutos de coloração amarela e a cultivar Salmon possui a coloração alaranjada. A cultivar Heritage foi propagada por meio da estaquia e seguindo as orientações de Villa et al. (2003) na EEB/UnB. Todas essas variedades possuem hábito de crescimento remontante.

As mudas oriundas do viveiro foram adquiridas em 29 de setembro 2021 com o tamanho em média de 10 a 20 cm e foram mantidas em uma estufa para o crescimento e desenvolvimento radicular. Após 30cm de altura, as mudas foram transplantadas para os sacos para serem levadas para o campo. Utilizaram-se sacos de polietileno de 28 litros e misturaram-se 50% turfa de *sphagnum* + 50% casca de arroz para compor o substrato do saco. As mudas foram transplantadas 18 de novembro e no dia 22 de novembro de 2021 foram levadas para o local definitivo.



Imagem 1: Mudanças 'Polka' a serem transplantadas para os sacos de polietileno.
Brasília-DF, Brasil, 2021.

2.3 Instalação, condução e manejo do experimento

Após as mudas serem transplantadas para o saco, estas foram dispostas no campo utilizando o espaçamento de 0,40 metros entre plantas e 1,5 metro entre fileiras. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, constituído um gotejo por planta, composto por quatro hastes dispostos ao redor da planta. Foi fornecido 2 litros diários para cada planta, dividido em 8 pulsos, quatro pela manhã e os outros quatro pela tarde.



Imagens 2 e 3: Mudanças de framboesa levadas para o local definitivo; sistema de irrigação por gotejamento, conduzidos com quatro hastes. Brasília-DF, Brasil, 2021.

Para a condução das plantas foi utilizado o tutoramento “cruz de lorena invertida”. Esse sistema consiste na instalação de dois caibros em um mourão, o primeiro a 60 cm acima do solo e o segundo a 1,20 metros acima do solo. Os caibros foram perfurados nas extremidades e foi colocado fio de arame liso, de modo que estes ficassem paralelos um do outro, permitindo o tutoramento das plantas. Cada mourão foi instalado a 8 metros um do outro e no meio de um mourão para o outro foi adicionado 2 bambus paralelos. Utilizou-se o alceador e o fitilho para amarração das plantas nos fios de arame.

A cada quinze dias foi aplicado defensivos químicos para o controle preventivo contra o ácaro-rajado e a ferrugem. Os produtos utilizados continham os seguintes ingredientes ativos: abamectina e mancozebe. As adubações eram realizadas por meio de fertirrigações diárias utilizadas para a cultura do mirtilo, que, por hectare, fornecia 200 kg de Nitrogênio; 120 kg de Fósforo; 250 kg Potássio; 200 kg de Cálcio; 120 kg de Magnésio e 150 kg de Enxofre. Foi fornecido também durante o primeiro ciclo uma solução concentrada contendo PG-MIX (4-16-8) semanalmente.

Após o plantio das mudas para o local definitivo, foi feito a condução das plantas do primeiro ciclo no sistema de tutoramento de acordo com o seu crescimento e após o estabelecimento das plantas, começaram a sair novos rebentos oriundos das raízes. Foi selecionado os rebentos para o segundo ciclo e após a seleção foi feito a poda de limpeza mensal dos sacos, para retirar os rebentos e deixar somente as hastes estudadas a fim de facilitar as avaliações. Após a colheita da primeira safra do primeiro e do segundo ciclo de todas as cultivares estudadas, foram realizados a poda drástica.

2.4 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi o do bloco casualizado (DBC), com quatro repetições e cinco plantas por parcela. Os tratamentos foram constituídos com as seguintes cultivares: Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage.

2.5 Avaliações

Durante o experimento, avaliou-se o crescimento vegetativo, o ciclo fenológico, a escala fenológica do primeiro ciclo (haste primária) 2021/2022 e do segundo ciclo (haste secundária) 2022 das cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage.

2.6 Avaliação do crescimento vegetativo

As avaliações do crescimento vegetativo foram realizadas a cada 30 dias em todas as plantas da unidade experimental, sendo a última avaliação realizada no início do florescimento. As variáveis coletadas foram a altura (cm) e o diâmetro (mm). Utilizou-se a fita métrica e o paquímetro digital respectivamente para as variáveis analisadas. Após cada avaliação, foi feita a limpeza das plantas, retirando as folhas mais velhas e as folhas com presença de ácaro e ferrugem. Ao todo, foram realizadas cinco avaliações em cada ciclo.



Imagem 4: Plantas de framboeseira em crescimento vegetativo e com botões florais desenvolvidos. Brasília-DF, Brasil, 2022.

2.7 Avaliação do ciclo fenológico

Para avaliação do ciclo fenológico, foram analisadas todas as plantas da unidade experimental a cada dois dias, onde se anotou as datas referente ao início da brotação floral, do florescimento e da colheita de cada planta. O início da brotação, do florescimento e da colheita foi definido conforme a metodologia de Antunes et al. (2008) quando 5% do ápice da planta estava com início das brotações florais, com flores abertas e com frutos maduros, respectivamente.

Para a avaliação do desenvolvimento do botão floral até o fruto maduro, utilizou-se a escala adaptada de Edin (1999), onde foram observadas as seguintes escalas: botão floral

fechado, botão floral envolvido por pétalas fechadas, flor aberta, vingamento dos estiletes acastanhados, fruto verde e fruto maduro. Foram selecionadas dez plantas de cada tratamento, onde se demarcou três botões florais de cada planta com uma fita a cada dois dias para analisar o desenvolvimento.

2.8 Análise estatística

Os dados foram organizados em uma planilha do Excel e as variáveis do referente ao crescimento vegetativo foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o plantio das cultivares de framboeseira, durante a estação da primavera, não houve nenhuma hora abaixo de 14°C (Tabela 1). Durante a estação do verão, quando as cultivares estavam no seu pleno desenvolvimento vegetativo e quando se iniciou o florescimento para as cultivares Polka, Sugana, Ipanema e Salmon no primeiro ciclo (hastes primárias) (Tabela 3), não foi obtido nenhuma quantidade de horas abaixo de 16°C. No mês de maio de 2022, durante o outono, acumulou-se 11 horas abaixo de 7,2°C, momento em que as plantas do segundo ciclo (hastes secundárias) estavam no período da colheita.

Para o cultivo dessas cultivares nas condições climáticas do Distrito Federal não foi necessário acúmulo de horas de frio para as plantas produzirem. As cultivares do grupo das plantas framboesas remontantes possuem capacidade para produzirem em regiões de clima quente. Entretanto, pelo fato de não ter um período de repouso vegetativo, ao longo dos anos, as plantas perdem a capacidade remanescente (GAMBARDELLA et al., 2015).

Em regiões onde não é possível a obtenção de um acúmulo de frio hibernal necessário para atender as necessidades fisiológicas das plantas, as brotações axilares não brotam, comprometendo a formação de novos ramos produtivos em frutíferas de clima temperado, além de aumentar demasiadamente o desenvolvimento vegetativo (PETRI et al. 2006; RAWERROTH et al. 2011). Segundo Keep (1961), as framboesas primocanes só produzem na ponta das hastes e o resfriamento é necessário para o desenvolvimento das gemas axilares que produzirão ramos frutíferos.

Tabela 1: Quantidade de horas mensais com temperaturas abaixo de 7,2, 10, 12, 14, 16 e 18° em Brasília - DF, durante o período entre 22/11/2021 e 19/07/2022.

Meses	<7,2	<10	<12	<14	<16	<18
2021						
Novembro	0	0	0	0	2	26
Dezembro					2	61
Total	0	0	0	0	4	87
2022						
Janeiro	0	0	0	0	4	96
Fevereiro	0	0	0	0	0	85
Março	0	0	0	0	17	88
Abril	0	0	0	4	11	86
Maio	11	26	28	49	78	111
Junho	0	0	34	82	101	120
Julho	0	0	16	40	85	85
Total	11	26	78	175	296	671

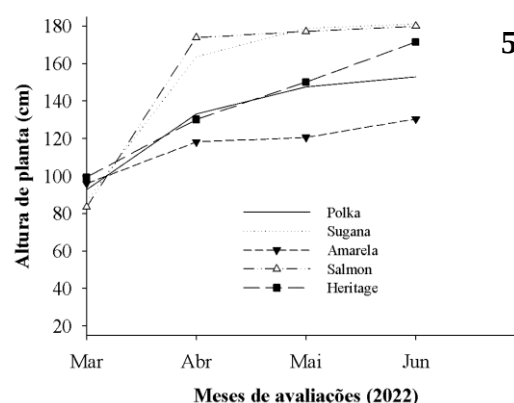
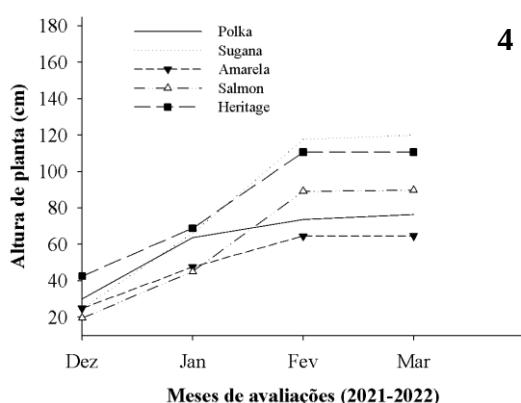
Durante o desenvolvimento vegetativo do primeiro ciclo (hastes primárias), após o plantio das mudas para o local definido, observou-se que as plantas não se desenvolveram vegetativamente se comparado com o desenvolvimento das plantas do segundo ciclo (haste secundária) (Figuras 4, 5, 6 e 7). As plantas do segundo ciclo apresentaram um crescimento vegetativo superior que as do primeiro ciclo.

No primeiro ciclo (haste primária), a cultivar Sugana foi a que apresentou um maior porte estrutural se comparado com as demais, com 120 cm de altura após o plantio, seguido de ‘Heritage’, com 110,65 cm de altura (Figura 4). A ‘Ipanema’ foi a que possuiu um menor porte estrutural, produzindo seus frutos com uma altura de 64,58 cm. Em um estudo realizado por Maro (2011) na Universidade Federal de Lavras (UFL), durante o primeiro ciclo, a ‘Heritage’ apresentou uma altura inferior ao do presente trabalho, com 89,5 cm. Segundo Bergamashi (2007) uma mesma cultivar pode apresentar variação das etapas fenológicas e do ciclo, conforme as condições térmicas, com o local e com o ano.

Segundo Webster (2005), fatores genéticos, edafoclimáticos e as práticas culturais, contribuem para o crescimento vegetativo em regiões de clima quente para a cultura da

macieira. Referente aos fatores genéticos, algumas cultivares de framboeseira apresentam porte estrutural maior do que outras. A falta de frio hibernal estimula demasiadamente o crescimento vegetativo, devido à dominância apical nos ramos, inibindo a brotação das gemas axilares (PETRI et al., 2006). O crescimento vegetativo também é influenciado pelas condições edáficas. Solos profundos, bem drenados, com alta fertilidade, com alto teor de nitrogênio e com disponibilidade de água favorecem o crescimento vegetativo das plantas (WEBSTER, 2005).

No segundo ciclo, observou-se que a altura de todas as cultivares foram superiores quando comparado com o primeiro ciclo (Figura 6). A cultivar Sugana foi a que mais se desenvolveu, apresentando um porte de 181,20 cm, seguido de ‘Salmon’, com 179,91 cm. Novamente, a ‘Ipanema’ foi a que apresentou um menor porte estrutural em relação as demais, com 130,42 cm. A ‘Heritage’ apresentou uma altura de 171,50 cm. O porte estrutural das plantas após o plantio foi menor, pois as mudas precisaram estabelecer o sistema radicular. Uma vez estabelecido, as plantas do segundo ciclo (hastes secundárias) obtiveram uma altura maior. Informações referente a altura das plantas são de extrema importância para o produtor e para os consultores técnicos durante o planejamento do sistema de condução das plantas. Segundo Hills (1981) para a escolha do sistema de condução, deve-se levar em consideração o vigor, a ramificação e o porte estrutural das plantas e os fatores climáticos do local onde é cultivado, como a intensidade luminosa e umidade relativa do ar.



Figuras 4 e 5: Crescimento vegetativo das cultivares Polka, Sugana, Amarela (Ipanema), Salmon e Heritage durante o primeiro ciclo; crescimento vegetativo das cultivares durante o segundo ciclo. Brasília-DF, Brasil, 2021 e 2022.

A tabela 2 mostra os dados referente ao diâmetro e altura da última avaliação realizada no primeiro e no segundo ciclo até a emissão dos botões florais do ápice do ramo. Referente ao

primeiro ciclo, a Sugana foi a que obteve o maior diâmetro do ramo e maior altura, 8,12 cm e 120 cm, respectivamente, ao contrário da Ipanema, cujo diâmetro e a altura foi inferior as demais, com 5,67 cm e 64,58 cm, respectivamente. Polka e Salmon, não diferiram estatisticamente para o diâmetro do ramo. Referente ao segundo ciclo, não houve diferença estatística para o diâmetro das cultivares. Sugana, Salmon e Heritage foram as cultivares que apresentaram as maiores alturas, porém, não diferiu estatisticamente. Ipanema obteve também uma altura inferior, com 130,41 cm.

Tabela 2: Diâmetro e altura do primeiro e do segundo ciclo da última avaliação antes de emissão do botão floral. Brasília-DF, 2022.

	Primeiro ciclo		Segundo ciclo	
	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Altura (cm)
Polka	6.81 ab	76.49 cd	9.42 b	152.87 ab
Sugana	8.12 a	120.00 a	9.92 b	181.20 a
Ipanema	5.67 b	64.58 d	9.45 b	130.41 b
Salmon	7.09 ab	89.62 bc	9.30 b	179.91 a
Heritage	6.02 b	110.64 ab	9.03 b	171.49 a

Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As cultivares de framboeseiras apresentam ciclos fenológicos diferentes (Tabela 2). A ‘Polka e ‘Ipanema’ e a ‘Salmon’ foram precoces, iniciando sua produção em 28/01/2022, 07/02/2022 e 21/02/2022, respectivamente. A ‘Sugana’ e a ‘Heritage’ foram tardias, iniciando sua produção em 07/03/2022 e 14/03/2022, respectivamente, e foram as cultivares que apresentaram uma maior duração no ciclo, com 135 e 141 dias, respectivamente, do início ao final da colheita, no primeiro ciclo.

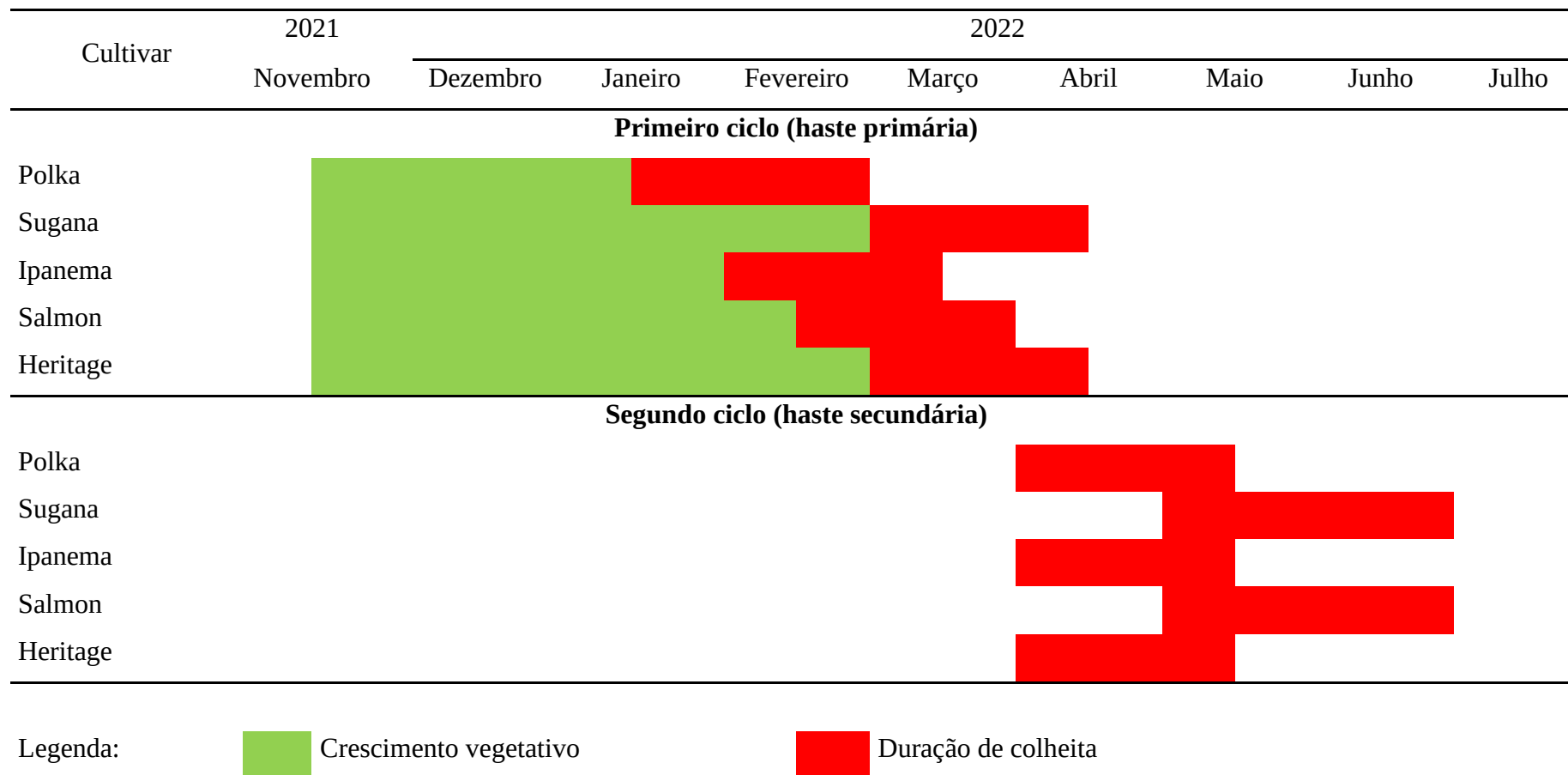
Durante o segundo ciclo, a ‘Polka’, ‘Ipanema’ e a ‘Heritage’ foram as mais precoces (tabela 4), iniciando sua produção em 04/04/2022, 06/04/2022 e 08/04/2022, respectivamente. A ‘Sugana’ e a ‘Salmon’ foram as mais tardias no segundo ciclo. A ‘Heritage’ foi tardia no primeiro ciclo e no segundo ciclo foi precoce. Esse comportamento observado no segundo ciclo foi devido a sua alta capacidade de perfilhamento. Enquanto as plantas do primeiro ciclo estavam no período de colheita, as plantas do segundo ciclo (haste secundária) da cultivar já estavam em pleno crescimento vegetativo. Para fins de planejamento e escolha das cultivares

precoces e tardias, deve-se considerar os resultados do primeiro ciclo, tendo em vista que a capacidade de perfilhamento foi diferente para as cultivares estudadas.

Tabela 3: Início e término do florescimento e frutificação das hastes primárias da framboesa ‘Heritage’. Brasília-DF, 2021 e 2022.

Cultivar	Início Brotação	Início Florescimento	Início Colheita	Final Colheita	Duração Colheita
Primeiro ciclo (haste primária)					
Polka	04/01	10/01	28/01	27/02	30
Sugana	24/01	11/02	07/03	06/04	30
Ipanema	04/01	16/01	07/02	14/03	35
Salmon	16/01	28/01	21/02	23/03	30
Heritage	05/02	18/02	14/03	12/04	29
Segundo ciclo (haste secundária)					
Polka	02/03	11/03	04/04	09/05	35
Sugana	11/03	18/03	16/05	24/06	39
Ipanema	02/03	14/03	06/04	09/05	33
Salmon	11/03	29/03	18/04	24/05	36
Heritage	02/03	14/03	08/04	02/05	24

Tabela 4: Ciclo fenológico do primeiro e do segundo ciclo das cinco cultivares de framboesa cultivada nas condições climáticas do Distrito Federal. Brasília – DF, 2021 e 2022.



Referente a duração da colheita no primeiro ciclo da haste primária, as cultivares Polka, Sugana, Ipanema e Salmon, apresentaram uma duração igual e/ou superior a 1 mês. Com exceção para a ‘Heritage’ que apresentou a menor duração de colheita, com 29 dias, com os frutos colhidos a cada 2 dias. A ‘Polka’, ‘Sugana’ e a ‘Salmon’ apresentaram uma duração de 30 dias. A ‘Ipanema’, foi a que apresentou a maior duração de colheita, com 35 dias. Em um estudo realizado por Maro (2011) na Universidade Federal de Lavras (UFL), a ‘Heritage’ apresentou uma duração de colheita de 21 dias no primeiro ciclo, inferior ao encontrado no Distrito Federal. No segundo ciclo, apresentou uma média de 23 dias.

No segundo ciclo, a duração diferiu referente ao primeiro ciclo. As cultivares Polka, Sugana e Salmon apresentaram uma duração da colheita maior se comparado com as do primeiro ciclo, com 35, 39 e 36, respectivamente. Ipanema apresentou uma redução de 2 dias na duração da colheita se comparado ao primeiro ciclo. A ‘Heritage’ também apresentou uma menor duração no período de colheita, com redução de 5 dias se comparado com o primeiro ciclo. Segundo Caminiti & Pagot (2016) e Kljajić (2022) a floração e a maturação dos frutos ocorrem de forma escalonada, pois os frutos não amadurecem ao mesmo tempo, e a duração da colheita varia aproximadamente entre 3 a 4 semanas, respectivamente, dependendo das cultivares.

Referente a escala fenológica, avaliando a duração do botão floral fechado se desenvolver até a maturação do fruto, não diferiu drasticamente entre as cultivares, com uma média de 33 a 34 dias. ‘Polka’, ‘Ipanema’ e a ‘Heritage’ apresentaram uma duração de 33 dias. ‘Sugana’ e a ‘Salmon’ apresentaram uma duração de 34 dias. Referente a quantidade de dias necessários para o fruto verde se desenvolver ao ponto de colheita entre as cultivares, variou entre 19 e 21 dias, sendo que a ‘Sugana’ e a ‘Salmon’ precisaram de 21 dias para a maturação, 20 dias para ‘Ipanema’ e 19 dias para as cultivares Polka e Heritage.

A ‘Polka’ apresentou uma duração de 33 dias (Figura 8). Do botão floral fechado (A), até o botão floral aberto, com pétalas presentes e flores receptivas (C), foram necessários 12 dias. Do fruto verde (E) até a maturação (F), foram necessários 19 dias.

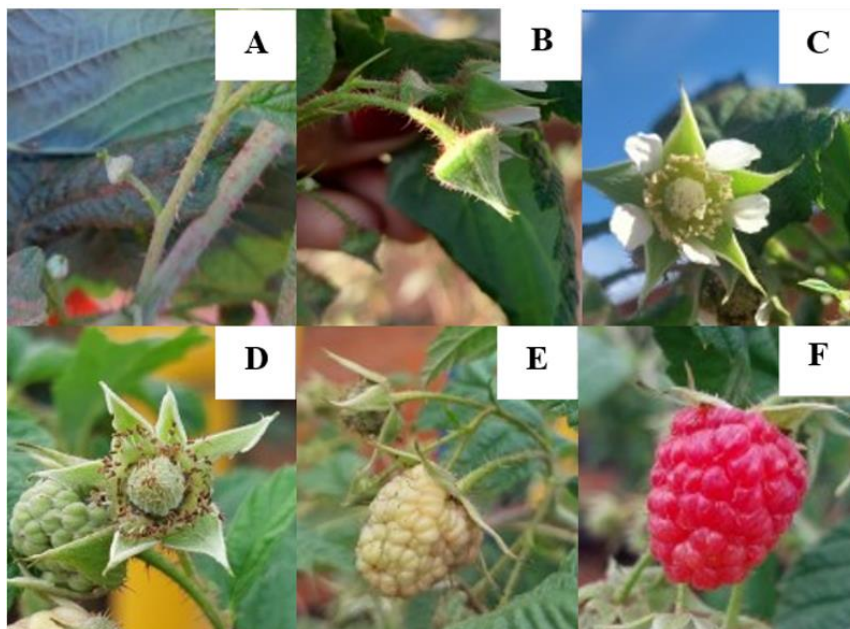


Figura 8: Estágios fenológicos da framboesa ‘Polka’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022.

Tabela 5: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Polka’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2022.

Fenofases	Número de dias	Número de dias acumulados
A	8	0
B	2	8
C	2	10
D	4	12
E	17	16
F	2	33

Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F).

A ‘Sugana’ apresentou uma duração de 34 dias (Figura 9). Do botão floral fechado (A), até o botão floral aberto, com pétalas presentes e flores receptivas (C), foram necessários 12 dias. Do fruto verde (E) até a maturação (F), foram necessários 21 dias.

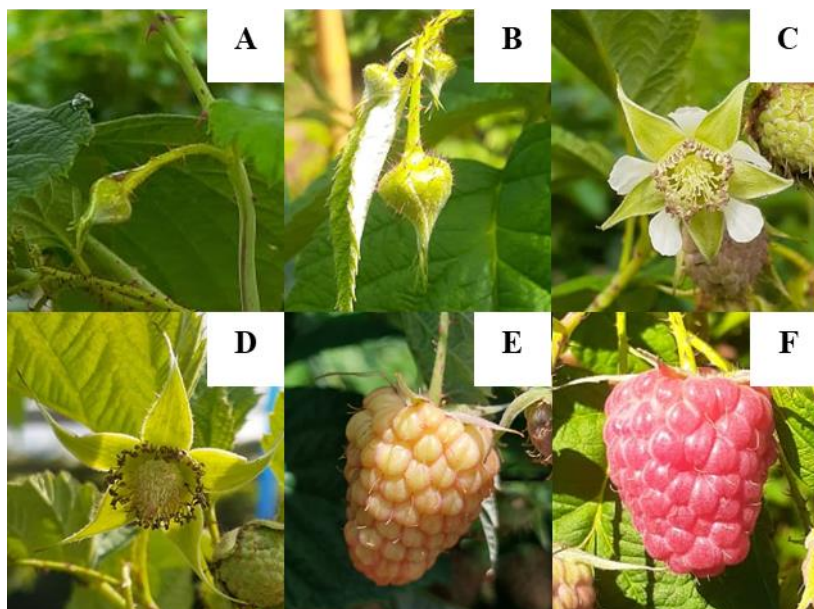


Figura 9: Estágios fenológicos da framboesa ‘Sugana’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022.

Tabela 6: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Sugana’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2022.

Fenofases	Número de dias	Número de dias acumulados
A	7	0
B	3	7
C	2	10
D	3	12
E	19	15
F	2	34

Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F).

A ‘Ipanema’ apresentou uma duração de 33 dias (Figura 10). Do botão floral fechado (A), até o botão floral aberto, com pétalas presentes e flores receptivas (C), foram necessários 12 dias. Do fruto verde (E) até a maturação (F), foram necessários 20 dias.

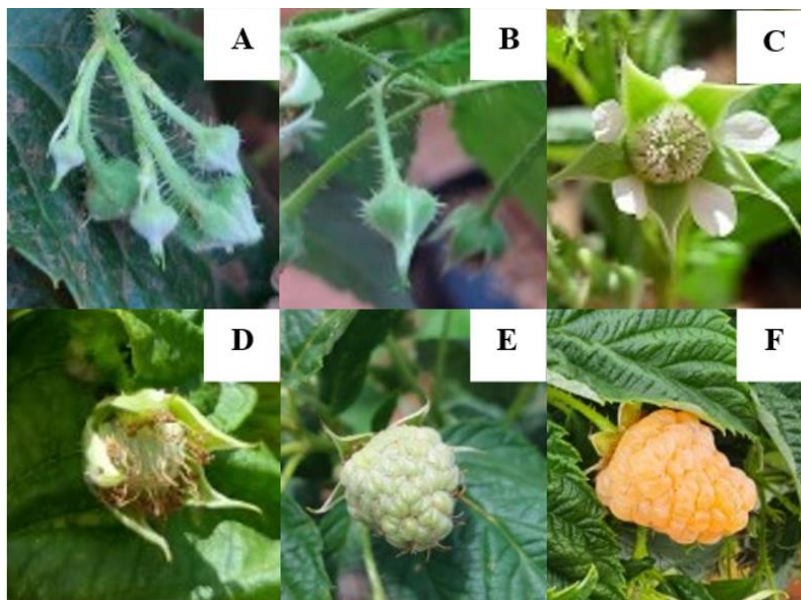


Figura 10: Estágios fenológicos da framboesa ‘Ipanema’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022.

Tabela 7: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Amarela’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2022.

Fenofases	Número de dias	Número de dias acumulados
A	8	0
B	2	8
C	2	10
D	3	12
E	18	15
F	2	33

Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F).

A ‘Salmon’ apresentou uma duração de 34 dias (Figura 11). Do botão floral fechado (A), até o botão floral aberto, com pétalas presentes e flores receptivas (C), foram necessários 12 dias. Do fruto verde (E) até a maturação (F), foram necessários 21 dias.

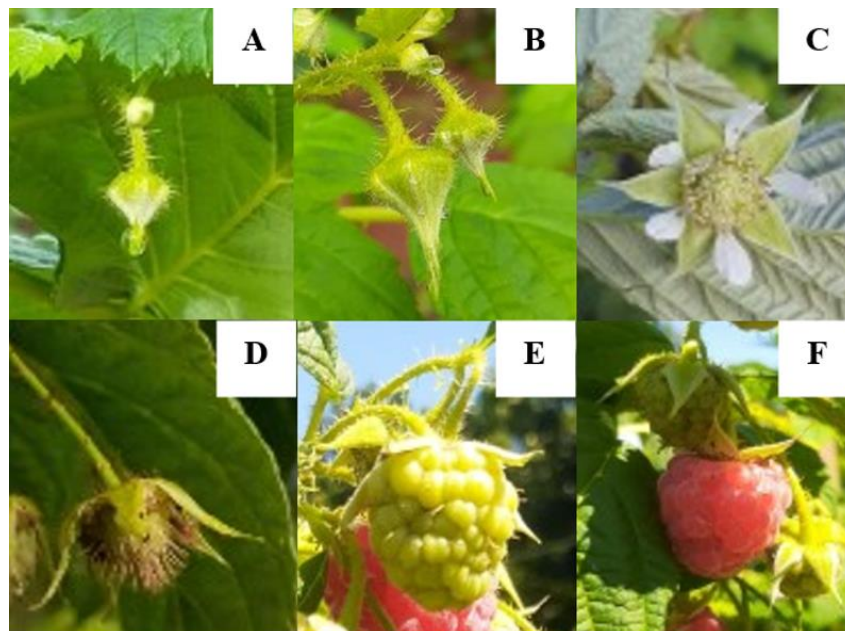


Figura 11: Estágios fenológicos da framboesa ‘Salmon’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022.

Tabela 8: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Salmon’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2022.

Fenofases	Número de dias	Número de dias acumulados
A	8	0
B	2	8
C	2	10
D	3	12
E	19	15
F	2	34

Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F).

A ‘Heritage’ apresentou uma duração de 33 dias (Figura 12). Do botão floral fechado (A), até o botão floral aberto, com pétalas presentes e flores receptivas (C), foram necessários 14 dias. Do fruto verde (E) até a maturação (F), foram necessários 19 dias.

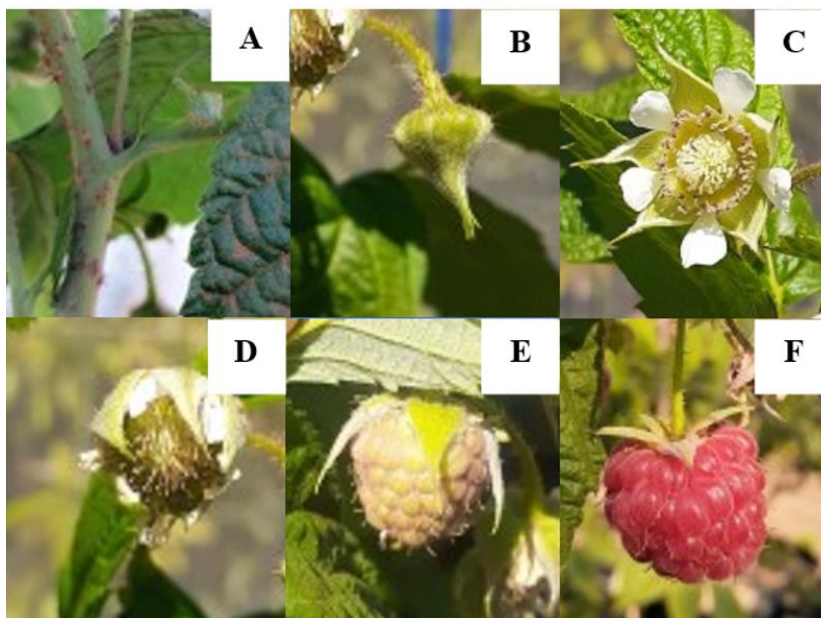


Figura 12: Estágios fenológicos da framboesa ‘Heritage’, Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F). Brasília-DF, Brasil, 2022.

Tabela 9: Diferentes estágios fenológicos da framboesa ‘Heritage’ na primeira safra da haste primária, Brasília-DF, 2022.

Fenofases	Número de dias	Número de dias acumulados
A	8	0
B	3	8
C	3	11
D	2	14
E	17	16
F	2	33

Botão floral fechado (A); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (B); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (C); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletes e estigmas começam a ficar castanhos (D); Fruto verde (E) e Fruto maduro (F).

4. CONCLUSÃO

As cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage não precisaram de um acúmulo de frio hibernal para produzirem em região de clima quente. Essas cultivares apresentaram um crescimento vegetativo demasiado se comparado com os estudos em outras regiões do Brasil, devido incapacidade de fornecimento de horas de frio necessárias para atender as necessidades fisiológicas das plantas. Devido à temperatura, a um acúmulo de auxina no ápice da planta, impedido o desenvolvimento das gemas axilares, afetando o comportamento fisiológico da planta e diminuindo sua capacidade produtividade.

As cultivares Polka, Ipanema e a Salmon foram precoces, finalizando sua colheita com 98, 112 e 121 dias respectivamente, produzindo primeiro do que as cultivares Sugana e a Heritage que apresentaram um ciclo de 135 e 141 dias, respectivamente, sendo estas classificadas como tardias nas condições climáticas do Distrito Federal. A duração de colheita para as cultivares ficaram em torno de 30 a 35 dias durante o primeiro e o segundo ciclo, com exceção para a ‘Heritage’ que apresentou uma duração de 29 dias no primeiro ciclo e 24 dias no segundo ciclo. Do botão floral fechado até o ponto de maturação dos frutos, foi necessário em média de 33 a 34 dias, sendo que para o fruto verde alcançar o ponto de maturação, necessitou-se em média de 19 a 21 dias.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o plantio das mudas, a planta precisa estabelecer o seu sistema radicular para a emissão de novas brotações oriundas da raiz. Durante o primeiro ciclo, as mudas terão um crescimento inferior, entretanto, os novos rebentos das raízes se desenvolverão melhor em termos de vigor e produtividade. As mudas plantadas em um solo bem drenado, aerado e rico em matéria orgânica, em conjunto com as adubações semanais ou mensais apresentarão um comportamento superior se comparado com as plantas cultivadas somente em solo que recebeu adubação de corretiva.

Observou-se que as cultivares plantadas em região de clima quente produziram apenas no ápice dos ramos e as gemas axilares não desenvolveram ramos laterais, devido ao limitado acúmulo de frio, insuficiente para as plantas entrarem em repouso vegetativo.

Para fins de planejamento para a escolha da cultivar, deve-se levar em consideração o porte estrutural, a produtividade e o interesse do mercado local, tendo em vista que as cultivares apresentam ciclos fenológicos e porte estrutural diferente. Para o planejamento do tutoramento deve-se levar em

consideração a altura do segundo ciclo, tendo em vista que as mudas do primeiro ciclo possuem uma altura menor.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor de fruticultura Osvaldo Kiyoshi Yamanishi da Universidade de Brasília (UnB), pela oportunidade de trabalhar com as berries, em especial a framboesa; à UnB, pela oportunidade de ingressar no mestrado e à coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão da bolsa durante o mestrado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMASCHI, H. **O clima como fator determinante da fenologia das plantas**. Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos. Colombo: Embrapa Florestas, v. 1, p. 291-310, 2007.

CAMINITI, A; PAGOT, E. Embrapa Clima Temperado (org.). **Técnicas de Produção de Framboesa e Mirtilo**. 1. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2016. 92 p.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. **Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal**. Acta Geográfica, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014.

EDIN, M. GAILLARD, P.; MASSARDIER, P. **Raspberry**. 1999.

GAMBARDELLA, M. CONTRERAS, E; ALCALDE, J; NERI, D. **Phenotyping primocane fruiting trait in raspberry (*Rubus idaeus*)**. Acta Horti, v. 1133, p. 67-74, 2016.

GRAHAM, J; BRENNAN, R (Ed.). **Raspberry: breeding, challenges and advances**. 2018.

HILLS, F. S. **Técnicas de plantación**. La frambuesa. Santiago, Chile.1981.

KEEP, E. **Autumn-fruiting in raspberries**. Journal of horticultural science, v. 36, n. 3, p. 174-185, 1961.

KEMPLER, C; HALL, H; FINN, C. E. **Raspberry. Fruit breeding**, p. 263-304, 2012.

KLJAIĆ, N; VUKOVIĆ, P; ARSIĆ, S. **Raspberry production, trade and market in the Republic of Serbia**. *Ekonomika*, v. 68, n. 3, p. 91-102, 2022.

LINHARES, G. F. **Efeito da propagação na produção e qualidade de mirtilo ‘Biloxi’ cultivado no Distrito Federal**. 2019. 30 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MARO, L. A. C. **Fenologia das plantas, qualidade pós-colheita e conservação de framboesas**. 2011. 137 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) -Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

MEDINA, R. B. **Fisiologia da produção da framboeseira (Rubus idaeus) relacionada a fatores ambientais e culturais**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, P. B. **A planta de framboesa: Morfologia e fisiologia**. Divulgação Agro 556, Projeto PO AGRO DE&D N° 556, v. 1, p. 1-39, novembro 2007.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; POLA, A.C. **Dormência e indução a brotação em macieira**. In: EPAGRI. A cultura da macieira. Florianópolis, p.261-297, 2006.

RASEIRA, M.C.B.; GONÇALVES, E.D.G.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L.E.C. **Aspectos técnicos da cultura da framboeseira** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 22 p. (Documentos, 120).

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; DUTRA, L. F. **Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas**. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v.27, n.4, p.829-834, 2003.

WEBSTER, A. D.; WERTHEIM, S. J.; TROMP, J. (Ed.). **Fundamentals of temperate zone tree fruit production.** Backhuys, 2005.

CAPÍTULO 2: ATRIBUTOS PRODUTIVOS E QUALITATIVOS DE CINCO CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

Tendo em vista o crescente interesse dos produtores pelo cultivo de framboesa em regiões não tradicionais de cultivo e pela falta de informações sobre o desenvolvimento, adaptação e produção nas condições edafoclimáticas de região de clima quente, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de cinco cultivares de framboesas cultivadas no Distrito Federal. A pesquisa foi realizada entre novembro de 2021 até julho de 2022 na estação experimental de biologia da Universidade de Brasília (EEB/UnB). O experimento foi organizado em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e cinco plantas por parcela e os tratamentos foram as cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage e as variáveis estudadas foram: número de frutos por planta (g/planta), massa de matéria fresca dos frutos (g), produção (g/planta) e produtividade Estimada (kg/ha), levando em consideração que o espaçamento do trabalho foi 0,4 metros entre plantas e 1,5 metros entre fileiras (16.666,67 plantas/hectare). A avaliação produtiva começou no início da colheita de cada tratamento do primeiro e do segundo ciclo de 2022. As colheitas foram realizadas a cada dois dias. Para o cultivo dessas cultivares nas condições climáticas do Distrito Federal não foi necessário acúmulo de horas de frio abaixo de 7,2 °C, para as plantas produzirem. As cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage foram produtivas nas condições climáticas do Distrito Federal, sendo que, por planta, as cultivares Sugana (468,25 g), Ipanema (321,62 g) e Salmon (303,59 g) foram as mais produtivas no primeiro ciclo (haste primária). No segundo ciclo (haste secundária), ‘Sugana’ (665,35 g) e a ‘Salmon’ (650,48 g) foram as mais produtivas. ‘Sugana’ e ‘Ipanema’ foram as cultivares que apresentaram maior massa média do fruto e consequentemente um maior diâmetro transversal e longitudinal se comparado com as demais, demonstrando que essas cultivares apresentam um forte potencial para o comércio in natura, devido ao tamanho, ao sabor e a coloração, tornando-se atrativas para os consumidores.

Palavras-chave: Adaptação; Clima quente; Produtividade; Raspberry.

ABSTRACT

Bearing in mind the growing interest of growers in growing raspberries in non-traditional growing regions and the lack of information on the development, adaptation and production in the edaphoclimatic conditions of a hot climate region, the objective of this work was to evaluate the production of five cultivars of raspberries cultivated in the Federal District. The research was carried out between November 2021 and July 2022 at the experimental biology station at the University of Brasília (EEB/UnB). The experiment was organized in a randomized block design with four replications and five plants per plot and the treatments were Polka, Sugana, Ipanema, Salmon and Heritage cultivars and the variables studied were: number of fruits per plant (g/plant), mass of fruit fresh matter (g), production (g/plant) and estimated productivity (kg/ha), taking into account that the work spacing was 0.4 meters between plants and 1.5 meters between rows (16,666.67 plants/hectare). The productive evaluation started at the beginning of the harvest of each treatment of the first and second cycles of 2022. The harvests were carried out every two days. For the cultivation of these cultivars in the climatic conditions of the Federal District, it was not necessary to accumulate cold hours below 7.2 °C for the plants to produce. The cultivars Polka, Sugana, Ipanema, Salmon and Heritage were productive in the climatic conditions of the Federal District, and, per plant, the cultivars Sugana (468.25 g), Ipanema (321.62 g) and Salmon (303.59 g) were the most productive in the first cycle (primary stem). In the second cycle (secondary stem), 'Sugana' (665.35 g) and 'Salmon' (650.48 g) were the most productive. 'Sugana' and 'Ipanema' were the cultivars that presented the highest average fruit mass and, consequently, a larger transverse and longitudinal diameter compared to the others, demonstrating that these cultivars have a strong potential for the in natura trade, due to their size, flavor and color, making them attractive to consumers.

Keywords: Adaptation; Hot climate; Productivity; Raspberry.

1. INTRODUÇÃO

A framboeseira (*Rubus idaeus* L.) há muito tempo vem sendo produzida em várias regiões do mundo (BALAWEJDER et al., 2023), sendo liderada pela Rússia, México, Sérvia Polônia e Estados Unidos, correspondendo a 74,32 % da produção mundial em 2021 (FAOSTAT, 2023). Na América do Sul, o Chile foi o principal produtor de framboesa, com 15.934 toneladas e a sua produção permite a comercialização dos frutos na entressafra dos países da América do Norte, devido à estrutura e à logística, obtendo preços mais elevados se comparado com os preços praticados na safra (PAGOT & HOFMAN, 2003; CAMINITI & PAGOT, 2016; FAOSTAT, 2023).

Inserido no grupo das “frutas vermelhas”, a framboesa possui propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anticancerígenas e cardioprotetoras e tais propriedades têm incentivado uma crescente demanda mundial pelo seu consumo, estimulando a expansão de novas áreas para a sua produção (MEDINA 2021). O grande dinamismo demonstrado pela cultura nos últimos anos intensificou-se a pesquisa visando o desenvolvimento de técnicas que permitam a produção fora de época e a expansão para regiões mais quentes (OLIVEIRA et al., 1996)

No Brasil, o cultivo de framboesa ainda é tímido, mas verifica-se avanço, por ser um fruto de alto valor agregado, possibilitando um alto retorno econômico para os produtores em um curto espaço de tempo (PAGOT & HOFFMANN, 2003; FACHINELLO et al., 2011; CAMINITI & PAGOT, 2016). Dentre as berries, a framboesa possui a menor área cultivada, (RASEIRA et al., 2004) concentrando-se principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016), totalizando uma área de 40 hectares em 2003 (PAGOT & HOFFMANN, 2003).

A framboesa (*Rubus idaeus* L.), é um arbusto pertencente à família das Rosáceas, gênero *Rubus* (JENNINGS, 1988) e as principais espécies destinadas ao comércio são: *Rubus idaeus subsp. vulgatus* Arrhen. (framboesa vermelha europeia), *Rubus idaeus subsp. strigosus* Michx. (framboesa vermelha norte-americana), *Rubus occidentalis* L. (framboesa preta) e *Rubus neglectus* Peck (RASEIRA et al., 2004; OLIVEIRA, 2007; CAMINITI & PAGOT, 2016). Seus frutos são agregados, composto por vários drupéolos, e a junção em uma mesma flor e aderentes a um único receptáculo floral forma uma drupa, que é o fruto da framboesa (OLIVEIRA, 2007; CAMINITI e PAGOT, 2016; GRAHAM e BRENNAN, 2018). O fruto possui sabor doce ou ligeiramente ácido, e podem ser encontrados na coloração amarela, alaranjada, rosa, vermelho claro e intenso, púrpura e negra dependendo da cultivar (RASEIRA et al., 2004; SOUSA, 2007; CAMINITI & PAGOT, 2016).

A framboesa é uma cultura de clima temperado e são cultivadas tradicionalmente em regiões que possuem baixa temperatura durante o inverno e verão fresco, necessitando em média de 250 a 1.700 horas abaixo de 7°C para se desenvolverem, dependendo da cultivar, porém, podem ser cultivadas em diferentes climas, diferindo o seu comportamento em cada local (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016). Entretanto, por meio das cultivares pertencente ao grupo das remontantes, a framboesa pode ser cultivada em regiões de clima quente, tendo em vista que elas não precisam de frio hibernal para produzirem e através do cultivo protegido, elas podem produzir durante o ano todo (DALE et al., 2005; PRITTS, 2008; GAMBARDELLA et al., 2015).

A escolha de uma cultivar a ser implantada em uma lavoura é de extrema importância, sendo o fator que mais influência na qualidade e no rendimento do pomar. No Brasil, são encontrados tanto cultivares remontantes como não remontantes. Entretanto, as plantas do grupo das não remontantes, ficam limitadas ao cultivo em região de clima temperado, onde há o fornecimento de horas de frio suficiente para a quebra da dormência (GAMBARDELLA et al., 2015, CAMINITI & PAGOT, 2016; MEDINA, 2021). Já as cultivares do grupo das remontantes produzem em região de clima quente, sem a necessidade de frio hibernal para desenvolver suas necessidades fisiológicas (GAMBARDELLA et al., 2015). No Brasil, as cultivares Autumn Blis, Batum, Golden Blis, Heritage, Polka, Sugana são algumas, dentre outras, cultivares remontantes disponíveis (CAMINITI & PAGOT, 2016; RASEIRA et al., 2004).

A cultivar Polka produz frutos médios a grandes, cônicos, arredondados (CAMINITI e PAGOT, 2016), sem má formação e com uma boa estrutura, possuindo uma coloração vermelha viva e homogênea (SOUSA, 2007). A ‘Sugana’ produz frutos grandes, cônicos, firmes, brilhosos e com a coloração vermelha, em média 6 a 7 gramas. Possui excelente shelf life, podendo ser comercializado em até 10 dias após a colheita (VISSERS, 2023; FUTUREFORESTS, 2023). A ‘Ipanema’ foi registrada em maio de 2022, no Brasil. Possui uma coloração amarela e em termos de diâmetro e comprimento é superior se comparado com a cultivar Golden Blis (CULTIVAR WEB, 2023). A Heritage produz frutos pequenos (GAMBARDELLA et al., 2015), de coloração vermelha e são brilhosos, variando entre 2,5 e 3,2 gramas por fruto e são arredondados (RASEIRA et al., 2004; CAMINITI & PAGOT, 2016) e as plantas são susceptíveis ao afídeo, transmissor do raspberry mosaic vírus (RASEIRA et al., 2004) e ao ataque da ferrugem (CAMINITI & PAGOT, 2016).

Tendo em vista o crescente interesse dos produtores pelo cultivo de framboesa em regiões não tradicionais de cultivo e pela falta de informações sobre o desenvolvimento, adaptação e produção

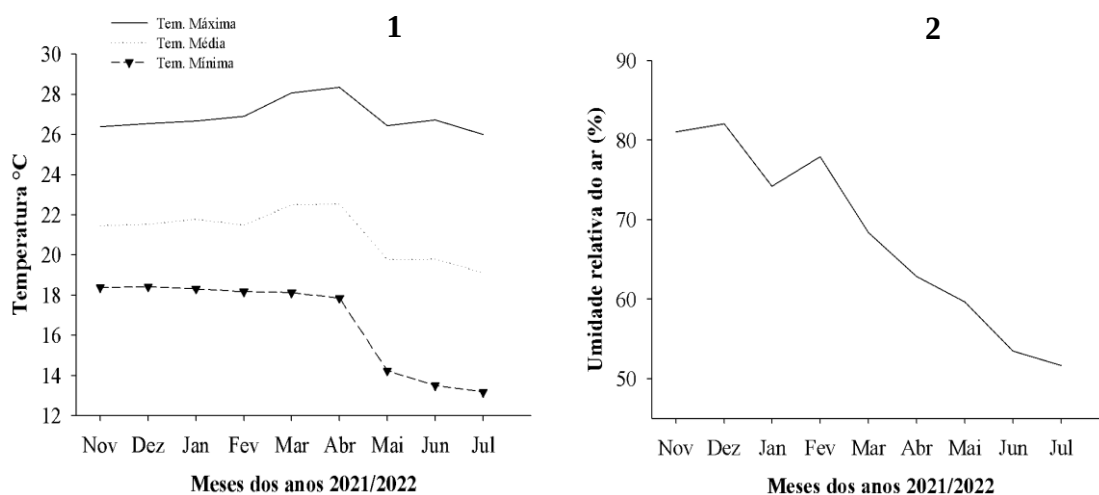
nas condições edafoclimáticas de região de clima quente, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de cinco cultivares de framboesas cultivadas no Distrito Federal.

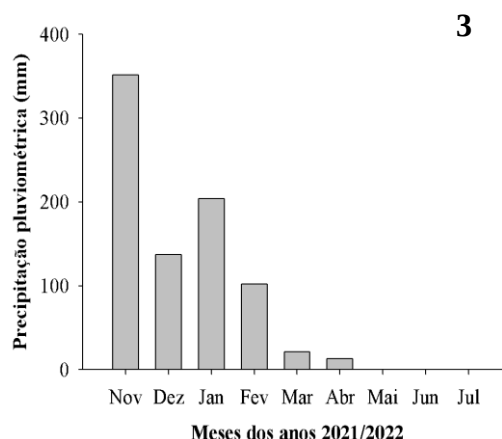
2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com as cultivares de framboesa foi conduzido no período de novembro de 2021 a outubro de 2022, no Setor de Fruticultura da Estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília (UnB), localizado no Distrito Federal, sob latitude 15° 44' 24'' Sul e longitude 47° 52' 12'' oeste e altitude de 1.010 metros (LINHARES, 2019).

2.1 Condições climáticas

O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw (Cardoso et al., 2014), que caracteriza essa região como Tropical, com inverno seco e verão chuvoso. Os dados referentes a temperatura, a umidade relativa do ar e a precipitação durante a realização do experimento foram obtidos por meio da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e encontram-se nas figuras 1, 2 e 3.





Figuras 1, 2 e 3: Temperaturas (mínima, média e máxima), umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, durante os meses de novembro de 2021 e julho de 2022. Brasília-DF. INMET, estação Brasília. 2021 e 2022.

2.2 Material vegetal e origem das mudas

As mudas foram oriundas do viveiro Frutopia, localizado na Serra da Mantiqueira no Estado de São Paulo. Foram adquiridas as seguintes variedades: Polka, Sugana, Ipanema e Salmon. As cultivares Polka, Sugana e Heritage produzem frutos de coloração vermelha, a Ipanema possui frutos de coloração amarela e a cultivar Salmon possui a coloração alaranjada. A cultivar Heritage foi propagada por meio da estaquia e seguindo as orientações de Villa et al. (2003) na EEB/UnB. Todas essas variedades possuem hábito de crescimento remontante.

As mudas oriundas do viveiro foram adquiridas em 29 de setembro 2021, com o tamanho em média de 10 a 20 cm e foram mantidas em uma estufa para o crescimento e desenvolvimento radicular. Após 30cm de altura, as mudas foram transplantadas para os sacos para serem levadas para o campo. Utilizaram-se sacos de polietileno de 28 litros e misturaram-se 50% turfa + 50% casca de arroz para compor o substrato do saco. As mudas foram transplantadas em 18 de novembro e no dia 22 de novembro de 2021 foram levadas para o local definitivo.



Imagem 1: Mudas ‘Polka’ a serem transplantadas para os sacos de polietileno. Brasília-DF, Brasil, 2021.

2.3 Instalação, condução e manejo do experimento

Após as mudas serem transplantadas para o saco, estes foram dispostos no campo utilizando o espaçamento de 0,40 metros entre plantas e 1,5 metro entre fileiras. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, constituído um gotejo por planta, composto por quatro hastes dispostos ao redor da planta. Foi fornecido 2 litros diários para cada planta, dividido em 8 pulsos, quatro pela manhã e os outros quatro pela tarde.



Imagens 2 e 3: Mudas de framboesa levadas para o local definitivo; sistema de irrigação por gotejamento, conduzidos com quatro hastes. Brasília-DF, Brasil, 2021.

Para a condução das plantas foi utilizado o tutoramento “cruz de lorena invertida”. Esse sistema consiste na instalação de dois caibros em um mourão, o primeiro a 60 cm acima do solo e o segundo a 1,20 metros acima do solo. Os caibros foram perfurados nas extremidades e foi colocado fio de arame liso, de modo que estes ficassem paralelos um do outro, permitindo o tutoramento das plantas. Cada mourão foi instalado a 8 metros um do outro e no meio de um mourão para o outro foi adicionado 2 bambus paralelos. Utilizou-se o alceador e fitilho para amarrar as plantas nos fios de arame.

A cada quinze dias foi aplicado defensivos químicos para o controle preventivo contra o ácaro-rajado e a ferrugem. Os produtos utilizados continham os seguintes ingredientes ativos: abamectina e mancozebe. As adubações eram realizadas por meio de fertirrigações diárias utilizadas para a cultura do mirtilo, que fornecia 200 kg de Nitrogênio; 120 kg de Fósforo; 250 kg de Potássio; 200 kg de Cálcio; 120 kg de Magnésio e 150 kg de Enxofre por hectare. Foi fornecido também durante o primeiro ciclo uma solução concentrada contendo PG-MIX (4-16-8) semanalmente.

Após o plantio das mudas para o local definitivo, foi feita a condução das plantas do primeiro ciclo no sistema de tutoramento de acordo com o seu crescimento e após o estabelecimento das plantas, começaram a sair novos rebentos oriundos das raízes. Foi selecionado os rebentos para o segundo ciclo e após a seleção foi feito a poda de limpeza mensal dos sacos, com a finalidade de retirar os rebentos e deixar somente as hastes estudadas a fim de facilitar as avaliações. Após a colheita da primeira safra do primeiro e do segundo ciclo de todas as cultivares estudadas, foi realizado a poda drástica.

2.4 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi o do bloco casualizado (DBC), com três repetições e 5 plantas por parcela. Os tratamentos foram constituídos com as seguintes variedades: Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage.



Imagem 4: Frutos das cultivares Polka, Sugana, Amarela (cv. Ipanema), Salmon e Heritage cultivadas no Distrito Federal. Brasília-DF, Brasil, 2022.

2.5 Avaliação das variáveis produtivas

A avaliação produtiva começou no início da colheita de cada tratamento das cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage do primeiro e do segundo ciclo de 2022. As colheitas foram realizadas a cada dois dias e os frutos coletados foram colocados em bandejas de 125 gramas identificado com o tratamento, o bloco e o número da planta e levados para o laboratório da EEB/UnB. Foi avaliado as seguintes variáveis: número de frutos por planta (g/planta), massa de matéria fresca dos frutos (g), produção (g/planta) e produtividade Estimada (kg/ha), levando em consideração que o espaçamento do trabalho foi 0,4 metros entre plantas x 1,5 metros entre fileiras (16.666,67 plantas/hectare).

Em cada colheita, foi avaliado o número de frutos por planta de cada tratamento, o peso total utilizando uma balança digital, o peso unitário obtido pela divisão do peso total pelo número de frutos, o comprimento e o diâmetro de três frutos de cada planta colhida, utilizando o paquímetro digital e o Brix de cada tratamento, utilizando o refratômetro digital.



Imagem 5: Plantas da ‘Salmon’ com frutos. Brasília-DF, Brasil, 2022.

2.6 Análise estatística

Os dados foram organizados em uma planilha do Excel e foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados apresentados na tabela 1, houve diferença estatística para a produção por planta, produtividade por hectare, massa média do fruto, diâmetro transversal e diâmetro longitudinal e o °Brix no primeiro ciclo. Apenas a variável “número de frutos” não diferiu estatisticamente no primeiro ciclo e a variável °Brix não diferiu no segundo ciclo. A produção se deu no ápice da planta. Segundo Keep (1961) as framboesas remontantes só frutificam na ponta das hastes, sendo necessário o resfriamento para os ramos laterais produzirem.

Todas as cultivares implantadas produziram nas condições climáticas do Distrito Federal, comprovando que as cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage não precisam de acúmulo de horas de frio para produzirem. No primeiro ciclo (haste primária) a ‘Sugana’ foi a mais produtiva, produzindo 468,25 gramas por planta, ao contrário da ‘Heritage’ que foi a que obteve uma menor

produção por planta, com 257,03 gramas. ‘Ipanema’, ‘Salmon’ e ‘Polka’ não diferiram estatisticamente, produzindo 321,62 g, 303,59 g e 295,18 g, respectivamente. No Segundo ciclo, a ‘Sugana’ e a ‘Salmon’ não diferiram estatisticamente, sendo as cultivares mais produtivas no segundo ciclo, produzindo 665,35 g e 650,48 g por planta. Houve um aumento de 29,62% na produção da ‘Sugana’ comparado com o primeiro ciclo. Salmon houve um aumento de 50,55% na produção se comparado com o primeiro ciclo. A ‘Ipanema’ e a ‘Heritage’ foram as cultivares menos produtivas, com 352,18g e 341,37 g por planta.

Tabela 1: Produção, produtividade, número de frutos, massa média do fruto (MMF), diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL) e o teor de sólidos solúveis totais (SST) de cinco cultivares de framboesas cultivadas no Distrito Federal. Brasília – DF, 2022.

Cultivar	Produção (g pl ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Número de frutos	MMF (g)	DT (cm)	DL (cm)	SST (°Brix)
Primeiro ciclo (Haste primária)							
Polka	295,18 ab	4.919,65 ab	92,95 a	3,24 c	17,52 c	17,53 b	7,5 a
Sugana	468,25 a	7.804,20 a	93,46 a	5,45 a	21,87 a	22,42 a	7,5 a
Ipanema	321,62 ab	5.360,45 ab	74,59 a	4,50 b	20,02 b	21,08 a	7,5 a
Salmon	303,59 ab	5.059,94 ab	94,73 a	3,19 c	18,59 bc	17,96 b	6,9 b
Heritage	257,03 b	4.283,80 b	93,80 a	2,70 c	17,22 c	16,46 b	6,6 b
DMS	175,13	2.918,79	47,88	0,80	1,75	2,03	0,43
CV (%)	23,6	23,6	23,62	9,31	4,07	4,72	2,68
Segundo ciclo (Haste secundária)							
Polka	436,13 ab	7.268,90 ab	129,95 a	3,35 c	19,70 abc	19,39 bc	8,3 a
Sugana	665,35 a	11.089,15 a	129,73 a	5,03 a	21,67 a	21,84 a	8,0 a
Ipanema	352,18 b	5.869,75 b	86,32 a	4,03 b	20,92 ab	20,66 ab	8,4 a
Salmon	650,48 a	10.841,33 a	178,19 a	3,15 c	18,96 bc	18,51 cd	8,3 a
Heritage	341,37 b	5.689,62 b	163,10 a	2,50 d	17,96 c	16,40 d	8,5 a
DMS	280,18	4.669,71	99,52	0,64	2,08	2,13	1,06
CV (%)	25,41	25,41	32,11	7,91	4,65	4,87	5,68

Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em um estudo realizado por (SOUSA, 2021) nas condições climáticas do DF no período compreendido entre abril e setembro de 2021, a cultivar ‘Heritage’ iniciou-se sua frutificação em agosto, com duração em média de 42 dias, onde foram realizadas 16 colheitas no total, e produziu 196,38 gramas por planta. Isso evidencia, que durante o ano, a planta apresenta comportamentos diferentes na mesma região.

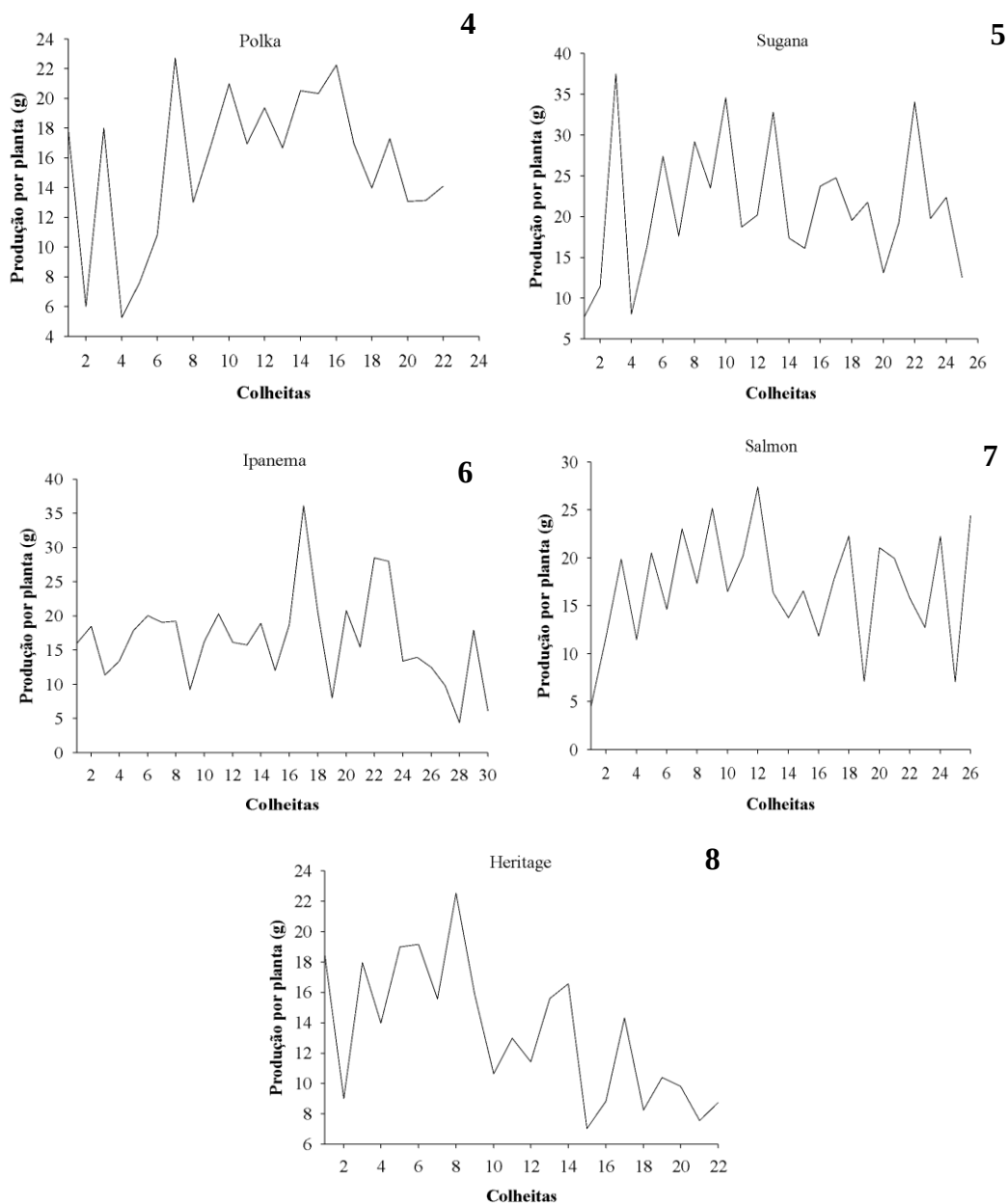
Todas as cultivares mostrou-se serem bem produtivas, com destaque para as cultivares Sugana e Salmon. Referente a produtividade por hectare, considerando a densidade de 16.666,67 plantas, no primeiro ciclo a Sugana teve a capacidade para produzir 7.804,20 kg/ha. No segundo ciclo, ela produziu 11.089,15 kg/ha.

Não houve diferença estatística no número de frutos do primeiro e do segundo ciclo para as cultivares estudadas, mesmo a variação observada na produção por planta entre as cultivares. Entretanto, observou-se que houve um aumento na quantidade de frutos produzidos no segundo ciclo para todas as cultivares quando comparadas com a quantidade obtida no primeiro ciclo.

Referente a massa média por fruto, as cultivares Sugana e Ipanema foram os maiores frutos, tanto no primeiro ciclo quanto no segundo ciclo, ‘Sugana’ com 5,45 g e a ‘Ipanema’ com 4,50 g. ‘Polka’, ‘Salmon’ e a ‘Heritage’ não diferiram estatisticamente no primeiro ciclo, sendo que ‘Heritage’ foi a que obteve a menor massa, com uma média de 2,70 g. No segundo ciclo, ‘Polka’ e ‘Salmon’ não diferiram estatisticamente entre si, com uma média de 3,25 g e a ‘Heritage’ foi a que obteve a menor massa, com uma média de 2,50 g. Contudo, observou-se que a massa média por fruto obtida no segundo ciclo foi menor para todas as cultivares se comparado com o primeiro ciclo, com exceção para ‘Polka’. Esse resultado pode ser explicado devido o maior número de frutos e consequentemente um maior aumento na produtividade quando comparado com o primeiro ciclo.

A ‘Sugana’ e a ‘Ipanema’ obtiveram o maior diâmetro transversal no primeiro ciclo, com 21,87 cm e 20,02 cm respectivamente. A Heritage obteve 17,22 cm, o menor diâmetro transversal. No segundo ciclo, o mesmo comportamento se repete, ‘Sugana’ com 21,67 cm, ‘Ipanema’ com 20,92 cm e a ‘Heritage’ com 17,96 cm. Referente ao diâmetro longitudinal, no primeiro ciclo, ‘Sugana’ (22,42 cm) e ‘Ipanema’ (21,08 cm) obtiveram os maiores diâmetros longitudinais e a ‘Heritage’ (16,46 cm) obteve o menor. No segundo ciclo, também foi observado o mesmo comportamento. ‘Sugana’ e Ipanema’ com 21,84 cm e 20,66 cm de diâmetro longitudinal e a ‘Heritage’ com o menor Diâmetro longitudinal, com 16,40 cm. A ‘Sugana’ é uma cultivar tardia e muito produtiva. Possui excelente shelf life, podendo ser comercializado em até 10 dias após a colheita (VISSERS, 2023; FUTUREFORESTS, 2023).

A ‘Polka’, ‘Sugana’ e a ‘Ipanema’ não diferiram estatisticamente sobre o teor de sólidos solúveis totais (SST), com 7,5 o °Brix. ‘Salmon’ (6,9) e a ‘Heritage’ (6,5) não diferiram estatisticamente entre si no primeiro ciclo. No segundo ciclo, não houve diferença estatística para as cultivares, com uma média de 8,3, superior se comparado com o °Brix do primeiro ciclo.



Figuras 4, 5, 6, 7 e 8: Quantidade de colheitas realizadas no primeiro ciclo nas cultivares ‘Polka’, ‘Sugana’, ‘Ipanema’, ‘Salmon’ e ‘Heritage’ durante o período compreendido entre fevereiro e março de 2022. Brasília-DF, Brasil, 2022.

Durante a colheita das cultivares no primeiro ciclo, observou-se que a curva de colheitas realizadas a cada dois dias não foi crescente (Figuras 4, 5, 6, 7 e 8). De acordo com o ciclo fenológico, a ‘Polka’ apresentou uma duração de 30 dias de colheita, ‘Sugana’ (30 dias), ‘Ipanema’ (35 dias), ‘Salmon’ (30 dias) e a ‘Heritage’ (29 dias). Entretanto, durante o experimento, nem todas as plantas iniciaram a produção juntas, aumentando a quantidade de colheitas. A ‘Ipanema’ (30 colheitas), a ‘Salmon’ (26 colheitas) e a ‘Sugana’ (26 colheitas), foram as cultivares que apresentaram a maior quantidade de colheitas durante o primeiro ciclo. ‘Polka’ e a ‘Heritage’ apresentaram uma menor quantidade de colheitas, 24 e 22 no total de colheitas, respectivamente.

A ‘Polka’ obteve dois picos de colheita, na colheita 8, colhendo 22,71 gramas por planta e a colheita 17, colhendo 22,25 gramas por planta. A ‘Sugana’ apresentou quatro picos de colheita, na colheita 3 (37,51 g/planta), na colheita 10 (34,58 g/planta), na colheita 13 (32,84 g/planta) e na colheita 23 (34,10 g/planta). A ‘Ipanema’ apresentou somente um pico de colheita, na colheita 17, produzindo 36,13 gramas por planta. A ‘Salmon’ apresentou seu pico na colheita 13, com 27,39 gramas por planta. A ‘Heritage’ apresentou seu pico na 8ª colheita, produzindo 22,51 gramas por planta. Durante a pesquisa realizada por Sousa (2021) foram realizadas 16 colheitas no total na cultivar ‘Heritage’ e durante o pico foi obtido 17,71 g/planta. Resultado inferior se comparado com este trabalho.

4. CONCLUSÃO

As cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage foram produtivas nas condições climáticas do Distrito Federal, sendo que as cultivares Sugana e a Salmon foram as mais produtivas no primeiro e no segundo ciclo. A ‘Sugana’ e ‘Ipanema’ foram as cultivares que apresentaram maior massa média do fruto e consequentemente um maior diâmetro transversal e longitudinal se comparado com as demais, demonstrando que essas cultivares apresentam um forte potencial para o comércio in natura, devido ao tamanho, ao sabor e a coloração, se tornando atrativa para os consumidores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cultivares Polka, Sugana, Ipanema, Salmon e Heritage foram bastante produtivas na região de clima quente, durante fevereiro até junho de 2022. Por serem cultivares do grupo das framboesas remontantes, elas não precisam de acúmulo de frio hibernar para produzirem, mas não se sabe até quantos ciclos a planta tem capacidade para produzir, sendo necessários estudos referente a capacidade da planta produzir em região de clima quente.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor de fruticultura Osvaldo Kiyoshi Yamanishi da Universidade de Brasília (UnB), pela oportunidade de trabalhar com as berries, em especial a framboesa; à UnB, pela oportunidade de ingressar no mestrado e à coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão da bolsa durante o mestrado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALAWAJDER, M. et al. **The Modification of Substrate in the Soilless Cultivation of Raspberries (*Rubus idaeus* L.) as a Factor Stimulating the Biosynthesis of Selected Bioactive Compounds in Fruits.** *Molecules* 2023, 28, 118.

CAMINITI, A; PAGOT, E. Embrapa Clima Temperado (org.). **Técnicas de Produção de Framboesa e Mirtilo.** 1. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2016. 92 p.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. **Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal.** *Acta Geográfica*, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014.

DALE, A.; PIRGOZLIEV, S.; KING, E. M.; SAMPLE, A. **Scheduling primocane-fruiting raspberries (*Rubus idaeus* L.) for year-round production in greenhouses by chilling and summer-pruning of canes.** *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, v. 80, n. 3, p. 346-350, 2005.

FACHINELLO, J; PASA, M. S; SCHMTIZ J. D; BETEMPS, D. L. Carlos et al. **Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, p. 109-120, 2011.

FAO (USA). FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United States**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 14 abr. 2023.

FUTURE FORESTS (UK) (org.). **Raspberry Twotimer Sugana Red - Summer & Autumn Fruiting: Raspberry Twotimer Sugana Red®**. Future Forests, 2023. Disponível em: <https://futureforests.ie/products/raspberry-twotimer-sugana-red>. Acesso em: 1 jul. 2023.

GAMBARDELLA, M. CONTRERAS, E; ALCALDE, J; NERI, D. **Phenotyping primocane fruiting trait in raspberry (Rubus idaeus)**. Acta Hortic, v. 1133, p. 67-74, 2016.

GOVERNO (Brasil). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (org.). Cultivar Web: **Registro nacional de cultivares - rnc**. [S. l.], 2023. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 1 jul. 2023.

GRAHAM, J; BRENNAN, R (Ed.). **Raspberry: breeding, challenges and advances**. 2018.

JENNINGS, D. L. **Raspberries and blackberries: their breeding, diseases and growth**. Academic press, 1988.

KEEP, E. **Autumn-fruiting in raspberries**. Journal of horticultural Science. v. 36, n. 3, p. 174-185, 1961.

LINHARES, G. F. **Efeito da propagação na produção e qualidade de mirtilo ‘Biloxi’ cultivado no Distrito Federal**. 2019. 30 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MEDINA, R. B. **Fisiologia da produção da framboeseira (*Rubus idaeus*) relacionada a fatores ambientais e culturais**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, P. B.; OLIVEIRA, C. M.; LOPES-DA-FRONSECA, L.; MONTEIRO, A. A. **Off-season production of primocane-fruited red raspberry using summer pruning and polyethylene tunnels**. HortScience, v. 31, n. 5, p. 805-807, 1996.

OLIVEIRA, P. B. **A planta de framboesa: Morfologia e fisiologia**. Divulgação Agro 556, Projeto PO AGRO DE&D N° 556, v. 1, p. 1-39, novembro 2007.

PRITTS, M. **Primocane-fruited raspberry production**. HortScience, v. 43, n. 6, p. 1640-1641, 2008.

RASEIRA, M.C.B.; GONÇALVES, E.D.G.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L.E.C. **Aspectos técnicos da cultura da framboeseira** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 22 p. (Documentos, 120).

SOUSA, K. A.; LIMA, F. N.; DESTRO, M. A.; CARVALHO, M. P.; YAMANISHI, O. K. **Fenologia da framboeseira ‘heritage’ nas condições climáticas do centro-oeste brasileiro**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura. Florianópolis – SC. Livro de anais – 2022. p. 719-721.

SOUSA, M. B. Framboesa: **Qualidade pós-colheita**. Divulgação Agro 556, Projeto PO AGRO DE&D N° 556, v. 6, p. 1-35, novembro 2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/20039096-Divulgacao-agro-556-no-6-2007-framboesa-qualidade-pos-colheita.html>. Acesso em: 1 jul. 2023.

PAGOT, E; HOFFMANN, A. **Seminário brasileiro sobre pequenas frutas** (1.: 2003: Vacaria, RS) – Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 64p. -- (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 37).

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; DUTRA, L. F. **Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas**. Ciência Agrotécnica, Lavras, v.27, n.4, p.829-834, 2003.

VISSERS PLANT INNOVATORS (Netherlands) (org.). **Raspberry plants for commercial growers**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.vissers.com/en/raspberryplants>. Acesso em: 1 jul. 2023.