

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON**

TATIANE EBERLING

**CARACTERIZAÇÃO DAS FENOFASES DE VINTE CULTIVARES DE
HEMEROCALE E MANEJO DE ADUBAÇÃO**

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON PARANÁ
2022**

TATIANE EBERLING

**CARACTERIZAÇÃO DAS FENOFASES DE VINTE CULTIVARES DE
HEMEROCALE E MANEJO DE ADUBAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fabíola Villa

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PARANÁ
2022**

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Eberling, Tatiane
CARACTERIZAÇÃO DAS FENOFASES DE VINTE CULTIVARES DE
HEMEROCALE E MANEJO DE ADUBAÇÃO / Tatiane Eberling;
orientadora Fabíola Villa. -- Marechal Cândido Rondon, 2022.
92 p.

Tese (Doutorado Campus de Marechal Cândido Rondon) --
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências
Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2022.

1. Hemerocallis. 2. Manejo de adubação. 3. Fenologia. I.
Villa, Fabíola, orient. II. Título.



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46

Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>

Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000

Marechal Cândido Rondon - PR.



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO

TATIANE EBERLING

Caracterização das fenofases de vinte cultivares de hemerocale e manejo de adubação

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Doutora em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal, linha de pesquisa Manejo de Culturas, APROVADA pela seguinte banca examinadora:

Orientadora - Fabíola Villa

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon (UNIOESTE)

Edleusa Pereira Seidel

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon (UNIOESTE)

Daniele Guarienti Rorato

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon (UNIOESTE)

Daniel Fernandes da Silva

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon (UNIOESTE)

Janine Farias Menegaes

Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Eloisa Lorenzetti Tartaro

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Marechal Cândido Rondon, 30 de março de 2022

Aos meus pais, João Eberling e Marcia Helena Marafon Eberling, pelo amor, carinho, confiança e ensinamentos dedicados durante toda a minha vida. Ao meu irmão, Marcos André Eberling, pelo apoio, amizade e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida, saúde e por permanecer comigo nos momentos difíceis, mantendo-me no caminho certo.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), pela possibilidade de aperfeiçoamento profissional.

À Fundação Araucária, pelo suporte financeiro.

À minha orientadora Fabíola Villa, pela sua orientação, amizade, auxílio e atenção durante o processo de elaboração desta pesquisa.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA).

Aos colegas, pela amizade e companheirismo durante estes anos, em especial ao Grupo de Estudos em Fruticultura e Floricultura (GEFF), por todo o apoio e cumplicidade durante esta caminhada.

Aos meus pais e irmão, por terem me proporcionado a oportunidade da realização desse curso tão almejado por mim, pelo apoio, carinho e amor. Obrigada pela minha educação e pelas cobranças realizadas no decorrer da minha jornada estudantil.

À minha família e amigos, que estão sempre comigo, e me apoiaram desde o início da graduação.

“O saber se aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende com a vida e com os humildes.”

(Cora Coralina)

RESUMO

EBERLING, Tatiane. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, março - 2022.

Caracterização das fenofases de vinte cultivares de hemerocale e manejo de adubação.

Orientadora: D.Sc. Fabíola Villa.

O hemerocale não possui um ciclo fenológico pré estabelecido, podendo variar de acordo com a cultivar e com as condições edafoclimáticas do local de cultivo. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho determinar o ciclo fenológico, a melhor fonte e período de adubação e também se a adubação boratada se faz necessária no cultivo de hemerocale em Marechal Cândido Rondon. Para o primeiro experimento vinte cultivares de hemerocale foram selecionadas: Alessandra, Amália, Canário, Ilha Formosa, Flore pleno, Margaret Mee, Sirocco, Castanho, Guaratiba, Picada Café, Cora Ofer, Daniela, Sofia, Lígia, Boa Vista, Ilha Misteriosa, Bárbara, By Myself, Longhi, Annita. Para a avaliação fenológica foram estabelecidas fases de desenvolvimento e os dados foram coletados a cada mudança de fase das plantas, a partir do reestabelecimento das mesmas após a poda, até o fim do florescimento. O segundo experimento consiste na utilização de diferentes fontes de adubo: testemunha, adubação química com NPK, adubação orgânica com cama de frango e adubação orgânica com esterco bovino e quatro cultivares de hemerocale: Guaratiba, Cora Offer, Bárbara, By Myself. As adubações foram calculadas usando como base o livro de Recomendações de adubação e Calagem para o Estado de São Paulo, para a cultura do Amarílis. O terceiro experimento visa determinar qual o melhor período de adubação para o hemerocale, onde foram estabelecidos quatro diferentes períodos de adubação em quatro cultivares de hemerocale, sendo elas: Alessandra, Canário, Sofia, e Annita. O quarto experimento visou determinar se o acréscimo de quatro diferentes doses de boro a adubação química é capaz de modificar e melhorar o período de florescimento e características morfológicas do hemerocale. Nos experimentos de adubação foram avaliadas características produtivas das plantas como número de flores e período de florescimento e também características morfológicas como biomassa fresca da flor, diâmetro da flor, comprimento e diâmetro das hastes. O ciclo fenológico do hemerocale pode durar de 58 a 151 dias, variando de acordo com a cultivar. As cultivares Margaret Mee e Guaratiba foram as que apresentaram maior período de florescimento. Já as cultivares Alessandra, Ilha Formosa, Margaret Mee e Guaratiba apresentaram maior número de flores. Para as fontes de adubação, a cultivar Guaratiba foi a que se destacou para o número de flores produzidas, juntamente com o esterco bovino e a cama de aviário. A cultivar By Myself foi a que apresentou maior biomassa

fresca da flor e também maior diâmetro das hastes florais e a cultivar Guaratiba apresentou maior diâmetro das flores. Nos períodos de adubação algumas cultivares de hemerocale mostraram-se mais sensíveis aos diferentes períodos de adubação, tanto para a duração de suas fases fenológicas, quanto para o seu desenvolvimento morfológico. As cultivares de hemerocale quando submetidas a adubação boratada não apresentaram-se responsivas portanto a aplicação de boro não faz-se necessária.

Palavras-chave: *Hemerocallis x hybrida* Hort., fenologia, adubação orgânica, flores.

ABSTRACT

EBERLING, Tatiane. Western Paraná State University (Unioeste). March – 2022. **Characterization of phenophases of twenty daylily cultivars and fertilization management.** Advisor: D.Sc. Fabíola Villa.

Daylily does not have a pre-established phenological cycle, which may vary according to the cultivar and the soil and climate conditions of the place of cultivation. In view of the above, the objective of the present work was to determine the phenological cycle, the best source and period of fertilization and also if the borate fertilization is necessary in the cultivation of daylily in Marechal Cândido Rondon. For the first experiment, twenty daylily cultivars were selected: Alessandra, Amália, Canário, Ilha Formosa, Flore plena, Margaret Mee, Sirocco, Castanho, Guaratiba, Picada Café, Cora Ofer, Daniela, Sofia, Lígia, Boa Vista, Ilha Misteriosa, Barbara, By Myself, Longhi, Annita. For the phenological evaluation, development phases were established and data were collected at each phase change of the plants, from the reestablishment of the same after pruning, until the end of flowering. The second experiment consists of the use of different fertilizer sources: control, chemical fertilization with NPK, organic fertilization with chicken manure and organic fertilization with cattle manure and four cultivars of daylily: Guaratiba, Cora Offer, Bárbara, By Myself. Fertilizations were calculated using as a basis the book of Fertilization and Liming Recommendations for the State of São Paulo, for the Amaryllis crop. The third experiment aims to determine the best fertilization period for daylily, where four different fertilization periods were established in four daylily cultivars, namely: Alessandra, Canário, Sofia, and Annita. The fourth experiment aimed to determine whether the addition of four different boron doses to chemical fertilization is able to modify and improve the flowering period and morphological characteristics of daylilies. In the fertilization experiments, productive characteristics of the plants such as number of flowers and flowering period were evaluated, as well as morphological characteristics such as fresh flower biomass, flower diameter, length and stem diameter. The phenological cycle of daylily can last from 58 to 151 days, varying according to the cultivar. The cultivars Margaret Mee and Guaratiba showed the longest flowering period. The cultivars Alessandra, Ilha Formosa, Margaret Mee and Guaratiba had the highest number of flowers. For the sources of fertilization, the cultivar Guaratiba was the one that stood out for the number of flowers produced, along with cattle manure and poultry litter. The cultivar By Myself was the one that presented the largest fresh biomass of the flower and also the largest diameter of the floral stems and the cultivar Guaratiba

presented the largest diameter of the flowers. During fertilization periods, some daylily cultivars were more sensitive to different fertilization periods, both for the duration of their phenological phases and for their morphological development. The daylily cultivars when subjected to smudged fertilization were not responsive therefore the application of boron is not necessary.

Key words: Daylily x Hort. hybrida, phenology, organic fertilization, coloring.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1.

Figura 1. Vinte cultivares de hemerocale utilizadas no experimento.....	6
Figura 2. Estádios fenológicos (dias) das cultivares de hemerocale, no ano 2019/2020. Estádios fenológicos: poda, início da brotação (F1), emissão da primeira haste (F2), abertura da primeira flor (F3), abertura da última flor da primeira haste (F4), abertura da última flor da planta (F5), abertura da primeira até a última flor da planta (F6), ciclo total (F7).	9
Figura 3. Estádios fenológicos (dias) das cultivares de hemerocale, no ano 2020/2021. Estádios fenológicos: poda, início da brotação (F1), emissão da primeira haste (F2), abertura da primeira flor (F3), abertura da última flor da primeira haste (F4), abertura da última flor da planta (F5), abertura da primeira até a última flor da planta (F6), ciclo total (F7).	10
Figura 4. Temperaturas máximas, médias, mínimas e pluviosidade durante o período do experimento. (A: 2019/2020; B: 2020/2021).	11

Artigo 2.

Figura 1. Quatro cultivares de hemerocale utilizadas no experimento. (A) Guaratiba, (B) Cora Offer, (C) Bárbara, (D) By Myself.	23
Figura 2. Metodologia utilizada nas avaliações de biomassa fresca das flores (A), diâmetro das flores (B), comprimento (C) e diâmetro (D) das hastes florais e coloração (E e F).	24

Artigo 3.

Figura 1. Quatro cultivares de hemerocale utilizadas no experimento. (A) Alessandra, (B) Canário, (C) Sofia, (D) Annita.	42
Figura 2. Metodologia utilizada nas avaliações de biomassa fresca das flores (A), diâmetro das flores (B), comprimento (C) e diâmetro (D) das hastes florais e coloração (E e F).	43

Artigo 4.

Figura 1. Três cultivares de hemerocale utilizadas no experimento. (A) Canário, (B) Sofia, (C) Annita.	65
Figura 2. Metodologia utilizada nas avaliações de biomassa fresca das flores (A), diâmetro das flores (B), comprimento (C) e diâmetro (D) das hastes florais e coloração (E e F).	66

LISTA DE TABELAS

Artigo 1.

Tabela 1. Fases de desenvolvimento fenológico: abertura da primeira até a última flor da planta (F6). Anos 2019/2020 e 2020/2021.....	12
Tabela 2. Número médio de flores (NF) e número de hastes (NH) de 20 cultivares de hemerocale, cultivadas no primeiro (2019/2020) e segundo ano (2020/2021).....	14

Artigo 2.

Tabela 1. Análise química do solo da área utilizada para cultivo de Hemerocale. Unioeste, <i>Campus Marechal Cândido Rondon, PR</i>	23
Tabela 2. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e número de flores (NF) para o primeiro ano de cultivo (2020/2021).....	24
Tabela 3. Duração de cada ciclo fenológico (dias) das cultivares de hemerocale, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).....	25
Tabela 4. Número de flores de cultivares de hemerocale, em função do tipo de adubação, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).....	26
Tabela 5. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e número de flores (NF) para o segundo ano de cultivo (2021/2022).....	26
Tabela 6. Comportamento de cada cultivar na fase F1, em relação aos tipos de adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).....	27
Tabela 7. Duração da fase F2, de acordo com os tipos de adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).....	28
Tabela 8. Duração das fases F2 e F3 das cultivares de hemerocale, no segundo ano de cultivo (2021/2022).....	29
Tabela 9. Número de flores em função das cultivares de hemerocale e tipos de adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).....	29
Tabela 10. Resumo da anava para biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF).....	30
Tabela 11. Comprimento da haste floral (cm) de cultivares de hemerocale, em função dos tipos de adubação.....	31
Tabela 12. Biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF) e diâmetro da haste floral (DHF) de cultivares de hemerocale.....	31
Tabela 13. Resumo da análise de variância para a coloração das flores de cultivares de hemerocale em função dos tipos de adubação.....	32
Tabela 14. Coloração das cultivares de hemerocale em relação a adubação recebida.....	33

Artigo 3.

Tabela 1. Análise química do solo da área utilizada para cultivo de Hemerocale. Unioeste, <i>Campus Marechal Cândido Rondon, PR</i>	43
Tabela 2. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e número de flores (NF) das cultivares de hemerocale, em função do parcelamento da adubação, no primeiro ano de cultivo (2020/2021)....	44
Tabela 3. Comportamento das cultivares de hemerocale na fase F2, em função dos parcelamentos da adubação, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).....	45
Tabela 4. Comportamento das cultivares de hemerocale nas fases F1 e F3, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).....	46
Tabela 5. Comportamento das cultivares de hemerocale na fase F3, em função dos períodos de adubação, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).....	47
Tabela 6. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e NF, no segundo ano de cultivo	

(2021/2022).	48
Tabela 7. Comportamento das cultivares de hemerocale nas fases F1, F2, no segundo ano de cultivo (2021/2022).	48
Tabela 8. Comportamento das cultivares de hemerocale na fase F3, em função dos períodos de adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).	49
Tabela 9. Número de flores de hemerocale nos dois anos de cultivo, em função das cultivares e parcelamentos de adubação, nos dois anos de cultivo (2020/2021 e 2021/2022).	51
Tabela 10. Resumo da análise de variância para biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF), no segundo ano de cultivo (2021/2022).	52
Tabela 11. Diâmetro da haste floral (DHF), em função das cultivares e os parcelamentos da adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).	53
Tabela 12. Biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF), em função das cultivares de hemerocale, no segundo ano de cultivo (2021/2022).	54
Tabela 13. Resumo da análise de variância para a coloração das flores de hemerocale.	55
Tabela 14. Coloração das flores de cultivares de hemerocale, em função dos parcelamentos de adubação.	56
Tabela 15. Coloração das flores de cultivares de hemerocale.	56

Artigo 4.

Tabela 1. Análise química do solo da área utilizada para cultivo de Hemerocale. Unioeste, <i>Campus Marechal Cândido Rondon</i> , PR.	65
Tabela 2. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e número de flores, nos dois anos de cultivo (2020/2021 e 2021/2022).	67
Tabela 3. Comportamento das cultivares de hemerocale, nas fases F1, F2 e F3, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).	67
Tabela 4. Comportamento das cultivares de hemerocale, nas fases F1, F2 e F3, no segundo ano de cultivo (2021/2022).	68
Tabela 5. Número de flores das cultivares de hemerocale, no segundo ano de cultivo, (2021/2022)..	69
Tabela 6. Resumo da análise de variância para biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF), no segundo ano de cultivo (2021/2022).	69
Tabela 7. Biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF) de acordo com cada cultivar.2021/2022.	70
Tabela 8. Resumo da análise de variância para a coloração das flores de hemerocale.	70
Tabela 9. Coloração das flores de cultivares de hemerocale.	71

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
ARTIGO 1.....	3
RESUMO	3
ABSTRACT	4
INTRODUÇÃO.....	4
MATERIAL E MÉTODOS.....	5
RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÕES	15
REFERÊNCIAS	15
ARTIGO 2.....	19
RESUMO	19
ABSTRACT	20
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	34
ARTIGO 3.....	38
RESUMO	38
ABSTRACT	39
INTRODUÇÃO.....	40
MATERIAL E MÉTODOS.....	41
RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
REFERÊNCIAS	57
ARTIGO 4.....	62
RESUMO	62
ABSTRACT	63

INTRODUÇÃO.....	63
MATERIAL E MÉTODOS.....	64
RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
CONCLUSÕES	71
REFERÊNCIAS	71
CONCLUSÕES GERAIS	75

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção e comercialização de flores e plantas ornamentais vem crescendo ano a ano no cenário econômico brasileiro. O setor além de ser reconhecido por englobar atividades economicamente relevantes, também vem se destacando por seu aspecto social, pois o ramo da floricultura é dominado por pequenos produtores, o que contribui para uma diversificação na produção e também numa maior distribuição de renda.

O estado de São Paulo é o líder do ranking, tanto de produção quanto de consumo nacional de flores e plantas ornamentais, caracterizando-se pela evolução tecnológica e organização setorial. Outros estados que se destacam no cenário brasileiro são Minas Gerais, Ceará, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Na região oeste paranaense, dentre as espécies ornamentais cultivadas, destacam-se os gramados e plantas perenes ornamentais, orquídeas, crisântemos, rosas entre outros. Grande parte de seu mercado é abastecido por produtores de São Paulo, o que gera uma demanda por áreas de cultivo de flores e plantas ornamentais na região.

No Brasil, a *hemerocale* – também conhecida como lírio-de-São-José, lírio-de-um-dia e lírio-amarelo – se destaca por apresentar elevado potencial para o setor da floricultura. Teve seu nome dado por Linnaeus, em 1753, tendo origem grega *hemero* (dia) e *kallos* (beleza) e sendo uma de suas mais importantes características o fato de que cada flor dura apenas um dia. Ressalta-se, ainda, que ela se trata de uma angiosperma, pertencente ao gênero *Hemerocallis* L., da família Hemerocallidaceae e ordem Liliales.

Devido a sua rusticidade, é considerada uma espécie excepcional para o paisagismo, pois possui boa resistência à seca, pragas e doenças, além de adaptar-se bem a diferentes tipos de solos e climas. O *hemerocale* pode ser plantado durante o ano todo no Brasil, porém, os períodos mais indicados são no início ou final da floração. A florada começa em outubro e prolonga-se até o início de abril, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, podendo cada haste florescer por um período de três a seis semanas.

Estudos envolvendo ciclos fenológicos geram informações sobre adaptações de espécies à uma determinada região, como forma de otimizar planos de manejo de plantas ornamentais. Fatores abióticos podem estar relacionados com o comportamento reprodutivo de espécies: as plantas sincronizam fases de reprodução com períodos de

maior disponibilidade de água, luz e minerais.

Conhecer as necessidades nutricionais de cada cultura, promove melhorias na qualidade, produtividade e longevidade das flores e das plantas. Fornecer níveis adequados de nutrientes às plantas propiciam um incremento em produtividade, otimização da área disponível para a produção e o uso sustentável de insumos. Informações técnicas sobre adubação de plantas ornamentais são limitadas e escassas para herbáceas perenes, principalmente para plantas de hemerocale.

ARTIGO 1**CICLO FENOLÓGICO E PERÍODO DE FLORESCIMENTO
DE CULTIVARES DE HEMEROCALÉ**

TATIANE EBERLING¹, FABIÓLA VILLA^{2*}, DANIEL FERNANDES DA SILVA³,
GIOVANA RITTER¹, LUCIANA SABINI DA SILVA¹

(Elaborado segundo as normas da Revista Caatinga)

RESUMO - O hemerocale não possui um ciclo fenológico pré estabelecido, podendo variar de acordo com a cultivar e com as condições edafoclimáticas do local de cultivo. Objetivou-se com o presente trabalho determinar o ciclo fenológico de 20 cultivares de hemerocale em Marechal Cândido Rondon, PR. O experimento foi conduzido em dois anos consecutivos (2019/2020 e 2020/2021), na Fazenda Experimental da Unioeste, em delineamento experimental de blocos casualizados, contendo quatro repetições e seis plantas por repetição. Vinte cultivares de hemerocale foram selecionadas: Alessandra, Amália, Canário, Ilha Formosa, Flore pleno, Margaret Mee, Sirocco, Castanho, Guaratiba, Picada Café, Cora Ofer, Daniela, Sofia, Lígia, Boa Vista, Ilha Misteriosa, Bárbara, By Myself, Longhi, Annita. Em setembro da primeira safra, as mudas foram plantadas e, na segunda safra foram podadas, dando início as avaliações. Para a avaliação fenológica foram estabelecidas fases de desenvolvimento e os dados foram coletados a cada mudança de fase das plantas, a partir do reestabelecimento das mesmas após a poda, até o fim do florescimento. O ciclo fenológico do hemerocale varia de acordo com a cultivar. No primeiro ano variou de 58 a 124 dias com as cultivares Canário e By Myself, respectivamente, e no segundo de 62 a 151 dias com as cultivares Amália e Ilha Formosa, respectivamente. O maior período de florescimento no primeiro ano foi de 74 e 76 dias para as cultivares Margaret Mee e Guaratiba. Um grande florescimento ocorreu nas cultivares Alessandra no primeiro ano e nas cultivares Ilha Formosa, Margaret Mee e Guaratiba no segundo ano.

Palavras-chave: *Hemerocallis hybrida* x Hort. Fenologia. Floração.

¹Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: tatiane_eberling@hotmail.com.

²Professora Associada, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: fvilla2003@hotmail.com.

³Pós-Doc em Produção Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: daniel_eafi@yahoo.com.br.

PHENOLOGICAL CYCLE AND FLOWERING PERIOD OF HEMEROCALÉ CULTIVARS IN MARECHAL CÂNDIDO RONDON

ABSTRACT - Daylily does not have a pre-established phenological cycle, which may vary according to the cultivar and the soil and climate conditions of the place of cultivation. The objective of the present work was to determine the phenological cycle of 20 hemerocale cultivars in Marechal Cândido Rondon, PR. The experiment was conducted in two consecutive years (2019/2020 and 2020/2021), at Fazenda Experimental da União, in a randomized block design, containing four replications and six plants per replication. Twenty daylily cultivars were selected: Alessandra, Amália, Canário, Ilha Formosa, Flore plena, Margaret Mee, Sirocco, Castanho, Guaratiba, Picada Café, Cora Ofer, Daniela, Sofia, Lúcia, Boa Vista, Ilha Misteriosa, Bárbara, By Myself, Longhi, Anita. In September of the first crop, the seedlings were planted and, in the second crop, they were pruned, starting the evaluations. For the phenological evaluation, development phases were established and data were collected at each phase change of the plants, from the reestablishment of the same after pruning, until the end of flowering. The phenological cycle of daylily varies according to the cultivar. In the first year it ranged from 58 to 124 days with the cultivars Canário and By Myself, respectively, and in the second from 62 to 151 days with the cultivars Amália and Ilha Formosa, respectively. The longest flowering period in the first year was 74 and 76 days for the cultivars Margaret Mee and Guaratiba. A great flowering occurred in the cultivars Alessandra in the first year and in the cultivars Ilha Formosa, Margaret Mee and Guaratiba in the second year.

Keywords: *Hemerocallis hybrida* x Hort. Phenology. Flowering.

INTRODUÇÃO

O gênero *Hemerocallis* possui em torno de 30 espécies, dentre estas, a *Hemerocallis hybrida* x Hort., também conhecida como lírio-de-São-José, lírio de um dia ou hemerocale, com flores variando entre o laranja, vermelho e amarelo (GULIA et al., 2009). A planta ornamental considerada uma angiosperma do gênero *Hemerocallis*, da família Hemerocallidaceae, pertencente à ordem Liliales (SEBERG et al., 2012). Seu nome foi dado por Linnaeus em 1753, e origina-se do grego *hemero* = dia e *kallos* = beleza, referindo-se a uma de suas mais importantes características: cada flor dura apenas um dia (RODRIGUEZ-ENRIQUEZ & GRANT-DOWNTON, 2013).

A produção e a comercialização de hemerocale vêm crescendo no Brasil. Essa espécie

é muito utilizada em canteiros, cultivada em bordaduras e maciços. Além disso é uma planta que exige pouca manutenção, possui resistência a períodos de seca, capacidade de adaptação a diferentes tipos de solo e clima (TOMBOLATO, 2004) e boa resistência a pragas e doenças (BLYTHE et al., 2015).

No Brasil, o hemerocale pode ser plantado durante o ano todo, no entanto, os períodos mais indicados são no outono ou no final da florada. Nas regiões Sul e Sudeste, a florada do hemerocale se inicia em outubro prolongando-se até o começo de abril e cada haste pode florescer pelo período de três a seis semanas (TOMBOLATO, 2004). É uma planta de pleno sol, porém adapta-se bem a meia sombra. Quanto ao solo, apresenta bom desenvolvimento em solos bem drenados com textura argilo-arenosa e bom teor de matéria orgânica, com pH na faixa de 5,5 a 7,0 (MUNSON, 1994; GROSVENOR, 1999).

Estudos sobre o ciclo fenológico e fenologia da floração em hemerocales foram realizados, a fim de compreender o funcionamento do fechamento e abertura floral (REN et al., 2019), o tempo real de florescimento e murchamento das flores, ou ainda, a identidade taxonômica das espécies e dos híbridos (HASEGAWA et al., 2006) e classificação da fragrância floral (JIAO et al., 2016). Outros autores realizaram estudos semelhantes com espécies ornamentais, como o gladiolo (HORT et al., 2015), dália (CIOBANU et al., 2017), íris (CRISAN et al., 2018), narciso (CANTOR et al., 2013) e peônia (CAZAN et al., 2018).

Estudos de ciclos fenológicos geram informações sobre adaptações de espécies à uma determinada região, como forma de otimizar planos de manejo de plantas ornamentais. Fatores abióticos podem estar relacionados com o comportamento reprodutivo de espécies: as plantas sincronizam fases de reprodução com períodos de maior disponibilidade de água, luz e minerais (TANG et al., 2016). O entendimento e a descrição do ciclo de floração de ornamentais herbáceas nas diversas condições de solo e clima é ainda incipiente, provavelmente devido a grande quantidade de híbridos e pouca durabilidade da flor (SANTILLI et al., 2021).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho determinar o ciclo fenológico de 20 cultivares de hemerocale em Marechal Cândido Rondon, PR.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental “Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon/PR, sob coordenadas geográficas de 24°33’40” latitude sul, 54°04’12” longitude oeste e altitude de aproximadamente

420 m, sendo o solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico, de textura argilosa, pertencente ao grande grupo Latossolo (EMBRAPA, 2006). O município apresenta clima subtropical úmido, *Cfa*, segundo Köppen (MAACK, 2009), temperaturas médias mínimas de 14 °C, máximas de 28 °C e precipitação média de 1.800 mm anuais (IAPAR, 2017).

As mudas de raiz nua, oriundas de divisão de touceiras, foram plantadas em canteiros com o espaçamento de 0,30 m x 0,30 m, entre plantas, e receberam cuidados constantes, como capinas e irrigação. Ao final de cada ciclo anual, foram realizadas podas, eliminando todas as folhas e adubações com 50 g por planta, da formulação NPK 4-14-08, para renovação da massa verde e fortificação das plantas, preparando-as para a florada a partir de outubro. As vinte cultivares utilizadas no experimento estão representadas na Figura 1.



Figura 1. Vinte cultivares de hemerocale utilizadas no experimento.

As avaliações foram realizadas por dois anos (setembro/2019 a março/2020 e setembro/2020 a março/2021). No mês de setembro de cada ano as plantas foram podadas, ficando com aproximadamente 10 cm de altura, dando início as avaliações. Juntamente com as avaliações de fenologia, foram coletados dados referentes ao número total de flores e também número de hastes por planta. Para a avaliação fenológica foram estabelecidas fases de desenvolvimento, como: início da brotação (F1), emissão da primeira haste floral (F2), abertura da primeira flor da haste (F3), abertura da última flor da haste (F4), abertura da última flor da planta (F5), abertura da primeira até a última flor da planta (F6), ciclo total (brotação a última flor da planta) (F7).

Os dados foram coletados e avaliados separadamente em cada ano, a cada mudança de fase das plantas, a partir do reestabelecimento das mesmas após a poda, até o fim do florescimento. O experimento foi realizado com delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições e seis plantas por repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F ($p < 0,05$), sendo posteriormente comparados pelo teste de Scott-Knott, utilizando o programa computacional estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Quando necessário realizou-se a transformação de dados para raiz quadrada de $x+1$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano de cultivo (2019/2020), as cultivares de hemerocale apresentaram uma variação de 7 a 16 dias para iniciarem a brotação, a partir da poda (F1), sendo que a cultivar Daniela foi aquela que apresentou um menor período, com média de 8 dias, porém não diferindo estatisticamente das outras cultivares. O início da brotação da cultivar Sirocco foi mais tardio, com duração média de 17 dias, porém não diferindo estatisticamente das cultivares Castanho, Guaratiba e Alessandra (Figura 2).

A diferença observada entre os períodos de brotação em dias pode ser decorrente da característica genética de cada cultivar. Há uma série de diferenças entre as cultivares de hemerocale, como altura de hastes, tamanho de flor, largura de folha e também o comportamento que as folhagens destas plantas apresentam durante o inverno (HIROTA et al., 2021). As cultivares se desenvolvem em ambientes diferentes daqueles que foram originadas, podendo apresentar comportamentos diversos daqueles registrados (MOSONYI et al., 2019; ZHAO et al., 2017).

No segundo ano de cultivo (2020/2021), as cultivares não apresentaram diferença no

período de brotação (Figura 3), ou seja, todas brotaram ao mesmo tempo. Esse fato pode ter ocorrido, devido ao ano experimental ter sido atípico, com baixa precipitação (Figura 4). Sabe-se que a condição climática de determinado ano interfere diretamente na brotação de espécies de cultivo comercial (ROTILI et al., 2019) e plantas ornamentais (ZHANG et al., 2014).

Em relação a emissão da primeira haste da planta (F2), verificou-se uma variação de 17 a 65 dias, a partir da brotação no primeiro ano. A emissão da primeira haste da cultivar Annita foi precoce, com média de 17 dias, porém não diferindo estatisticamente das cultivares Canário, Margaret Mee, Castanho, Guaratiba, Daniela, Sofia, Cora Offer, Ilha Misteriosa, By Myself e Annita. Mesmo verificando a precocidade de emissão de primeira haste destas cultivares, ocorreu uma diferença estatística ampla, provavelmente pela diferença morfológica e fenológica das cultivares híbridas (BAHRIM et al., 2020).

A precocidade na emissão das hastes é interessante no ponto de vista paisagístico, pois pode-se obter a produção mais rápida de forma escalonada, dentro de um espaço delimitado e minimizar os custos de manutenção do cultivo. No segundo ano, nesta mesma fase, observou-se uma maior variação em número de dias, entre 11 a 80. Essa grande variação pode ter ocorrido devido a série de diferenças que as cultivares de *hemerocale* apresentam entre si, como o tamanho das flores, altura de hastes florais, largura das folhas e também o comportamento que as folhagens destas plantas apresentam durante o inverno (HIROTA et al., 2021).

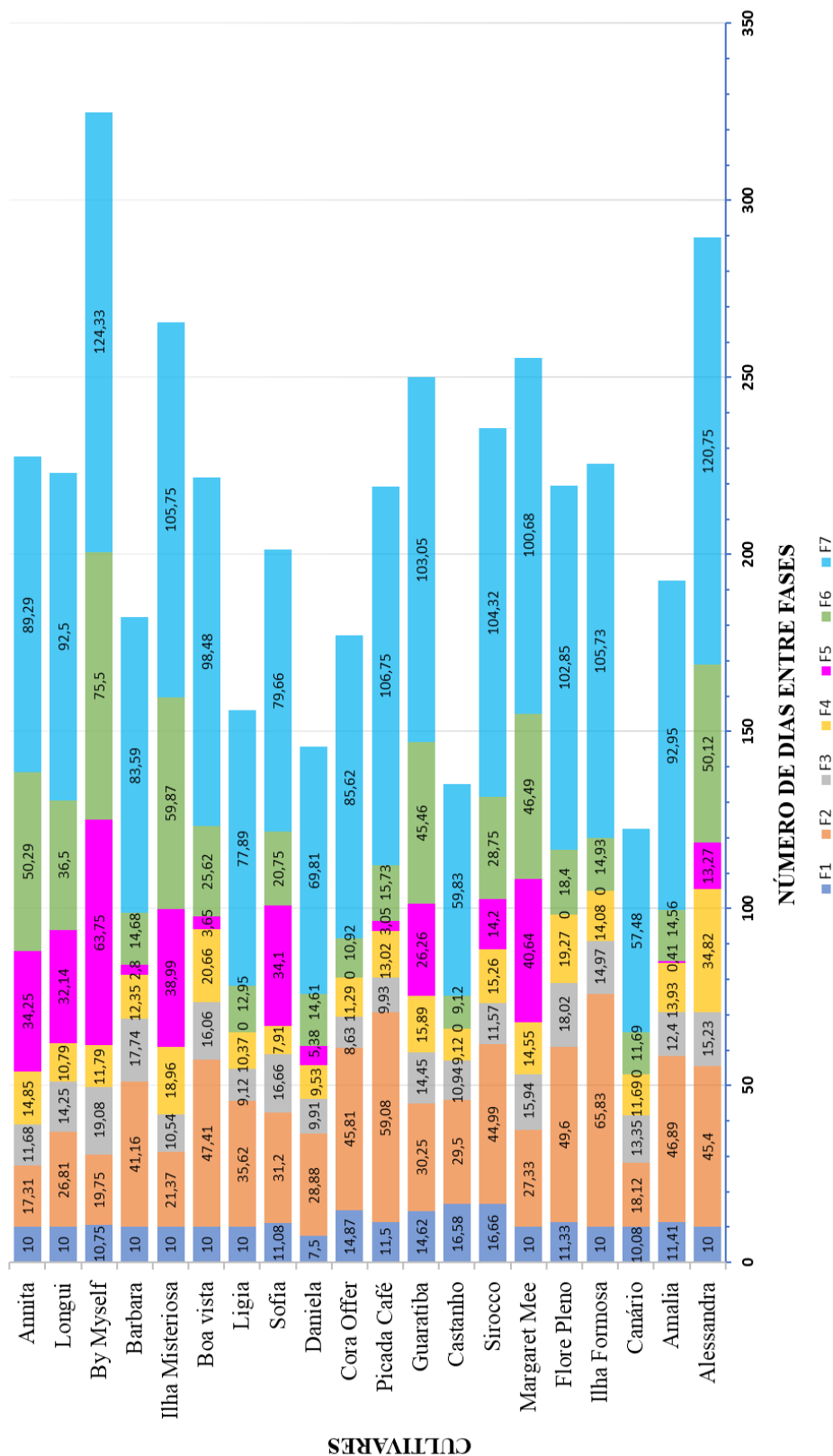


Figura 2. Estádios fenológicos (dias) das cultivares de hemerocale, no ano 2019/2020. Estádios fenológicos: poda, início da brotação (F1), emissão da primeira haste (F2), abertura da primeira flor (F3), abertura da última flor da primeira haste (F4), abertura da última flor da planta (F5), abertura da primeira até a última flor da planta (F6), ciclo total (F7).

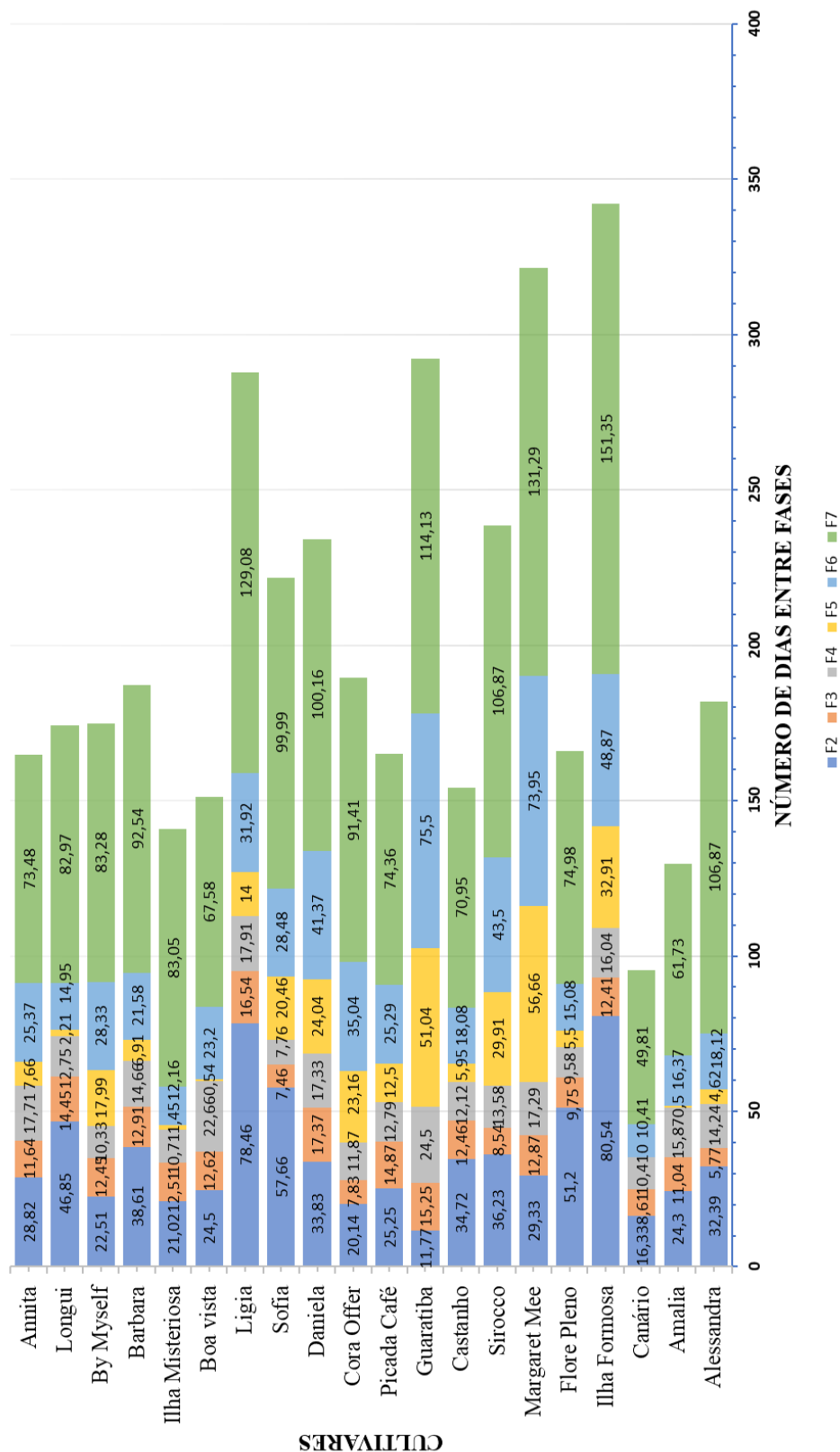


Figura 3. Estádios fenológicos (dias) das cultivares de hemerocale, no ano 2020/2021. Estádios fenológicos: poda, início da brotação (F1), emissão da primeira haste (F2), abertura da primeira flor (F3), abertura da última flor da primeira haste (F4), abertura da última flor da planta (F5), abertura da primeira até a última flor da planta (F6), ciclo total (F7).

Para a abertura da primeira flor da planta após a emissão da haste (F3), mais da metade das cultivares apresentaram maior período para iniciarem o florescimento nos dois anos de cultivo, com uma variação de 8 a 19 dias e 6 a 17 dias, respectivamente. Na abertura da última flor da primeira haste (F4), a cultivar Alessandra foi aquela que levou mais dias para terminar o florescimento da sua primeira haste (35 dias), onde a variação do período foi 7 a 35 dias (2019/2020). No segundo ano não houve diferença estatística entre o período de florescimento, porém as cultivares de hemerocale apresentaram uma variação de 8 a 25 dias.

A F5 compreende os dias entre a abertura da última flor da haste até a abertura da última flor da planta (Figuras 2 e 3). No primeiro ano, a cultivar By Myself foi aquela que apresentou o maior ciclo floral, com 64 dias de floração. No segundo ano, as cultivares Margaret Mee e Guaratiba tiveram o maior ciclo, com 57 e 51 dias de floração, respectivamente.

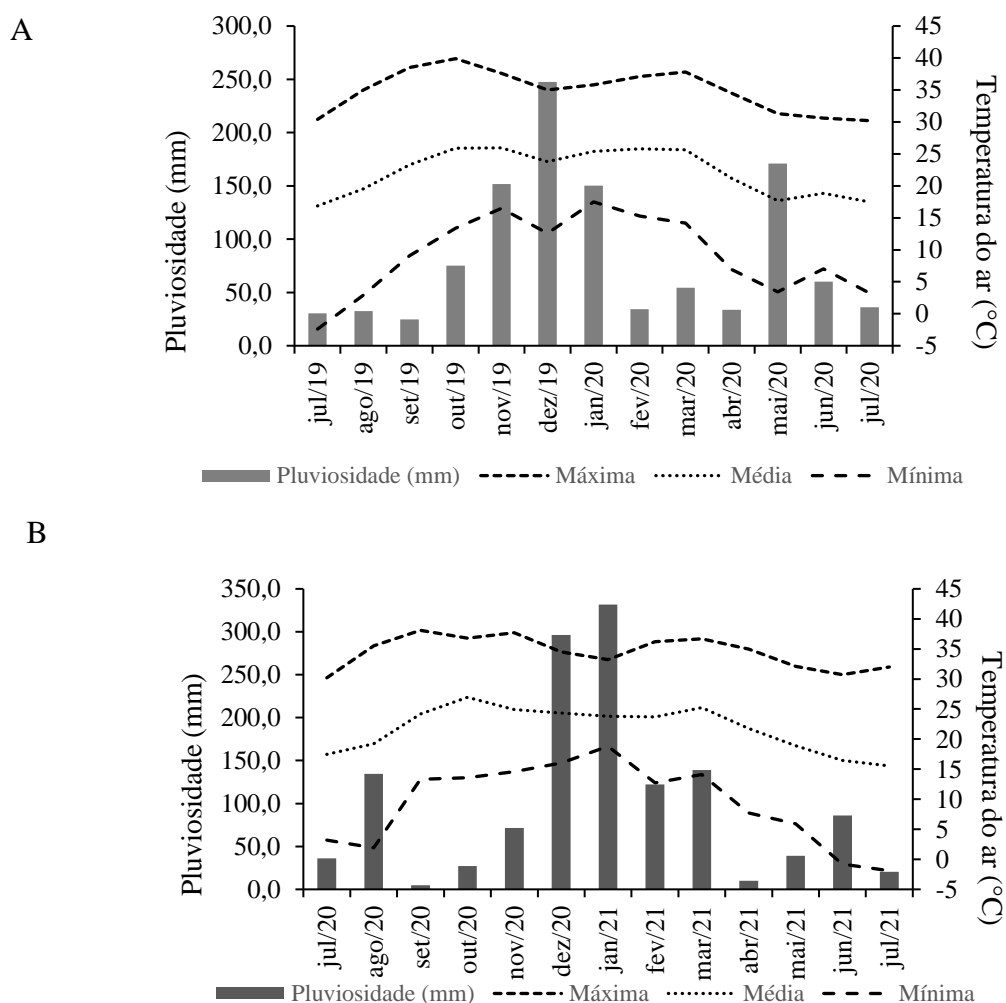


Figura 4. Temperaturas máximas, médias, mínimas e pluviosidade durante o período do experimento. (A: 2019/2020; B: 2020/2021).

A F6 diz respeito ao período entre a abertura da primeira flor da planta até a abertura da última flor. Nesta fase, as cultivares By Myself, Guaratiba e Margaret Mee apresentaram um período de florescimento mais longo em relação as demais, com 76 dias no primeiro e 76 e 74 dias no segundo ano, respectivamente (Tabela 1). Cultivares de maior ciclo floral podem ser uma boa alternativa para a composição de maciços florais no paisagismo, plantadas sozinhas ou associadas a outras espécies, mantendo o mesmo florido por mais tempo (CUI et al., 2019).

Tabela 1. Fases de desenvolvimento fenológico: abertura da primeira até a última flor da planta (F6). Anos 2019/2020 e 2020/2021.

Cultivares	Ano 2019/2020	Ano 2020/2021
Alessandra	50,12 c*	18,12 c
Amalia	14,56 d	16,37 c
Canário	11,69 d	10,41 c
Ilha Formosa	14,93 d	48,87 b
Flore Pleno	18,40 d	15,08 c
Margaret Mee	46,49 c	73,95 a
Sirocco	28,75 d	43,50 b
Castanho	9,12 d	18,08 c
Guaratiba	45,46 c	75,50 a
Picada Café	15,73 d	25,29 c
Cora Offer	10,92 d	35,04 b
Daniela	14,61 d	41,37 b
Sofia	20,75 d	28,48 c
Lígia	12,95 d	31,92 c
Boa Vista	25,62 d	23,20 c
Ilha Misteriosa	59,87 b	12,16 c
Barbara	14,68 d	21,58 c
By Myself	75,50 a	28,33 c
Longui	36,50 c	14,95 c
Annita	50,29 c	25,37 c
CV (%)	31,19 ^(a)	26,29 ^(a)

*Letras diferem entre si na coluna pelo teste de Scott-Knott. CV = coeficiente de variação. ^(a)Dados transformados para raiz quadrada de x+1.

Nas híbridas recentes de *hemerocale*, cada haste floral pode emitir, em um período de 3 a 6 semanas, mais de 50 flores e mais de uma haste ao mesmo tempo. Algumas cultivares podem ser chamadas de reflorescentes, podendo apresentar mais de uma florada por ciclo, caso tenham condições climáticas favoráveis (ZHU et al., 2015).

Para o período que compreende todo o ciclo de cada cultivar, desde a poda até a última flor da planta, as cultivares Alessandra, Amalia, Ilha Formosa, Flore Pleno, Margaret Mee, Sirocco, Guaratiba, Picada Café, Boa Vista, Ilha Misteriosa, By Myself e Longui apresentaram maior ciclo total (92 a 120 dias) no primeiro ano. No segundo ano, as cultivares Ilha Formosa, Margaret Mee, Sirocco, Guaratiba e Ligia apresentaram maior ciclo total, com uma variação de 106 a 151 dias. Essa diferença observada nos dois ciclos fenológicos avaliados, pode estar associada a alguns fatores, como a característica genética de cada cultivar, sistemas de condução utilizado e condições edafoclimáticas, como o tipo de solo, temperatura e fotoperíodo, interferindo diretamente na brotação após a poda e no florescimento (FERREIRA et al., 2016; ANTUNES et al., 2010).

No primeiro ano, a cultivar Alessandra apresentou maior número de flores, com uma média de 31 flores por planta. Em relação as hastes florais, as cultivares By Myself e Margaret Mee emitiram maior número, com uma média de 3 hastes por planta (Tabela 2). No segundo ano, as cultivares que apresentaram maior número de flores foram Ilha Formosa, Margaret Mee e Guaratiba, com média de 30, 45 e 29 flores por planta. Na Tabela 2, observou-se um maior número de emissão de hastes florais nas cultivares Ilha Formosa, Margaret Mee, Guaratiba, Cora Offer, Daniela, Ligia e Annita, com média de 3 hastes por planta (ano 2020/2021).

São escassas as informações sobre a floração em plantas híbridas de *hemerocale* e em diferentes condições edafoclimáticas. As taxas de floração do gênero *Hemerocallis* variam durante o ano, podendo ser mais ou menos intensas de acordo com as variações edafoclimáticas do local de cultivo, sendo necessário o manejo adequado de fatores ambientais e nutricionais para que se obtenha uma produção satisfatória (HUH et al., 2013). Em plantas ornamentais, principalmente em *hemerocale*, ocorrem picos de floração entre os meses que correspondem a primavera e verão, sendo considerado um evento comum entre várias espécies e que pode ser relacionado a elevação da temperatura e maior fotoperíodo (SHCHERBAKOVA, 2011).

O ciclo fenológico do *hemerocale* deve ser avaliado por partes, considerando-se cada fase quando for realizada a escolha das cultivares a serem usadas na composição paisagística, de acordo com a finalidade da planta na composição. Se a finalidade for ter um canteiro florido por mais tempo, deve-se observar as cultivares que apresentaram um maior período de florescimento, mas se a finalidade for utiliza-las como folhagem, deve-se escolher plantas que

apresentem um ciclo vegetativo mais longo, que apresentem folhas maiores e mais largas, que possam preencher todos os espaços dos canteiros.

Tabela 2. Número médio de flores (NF) e número de hastes (NH) de 20 cultivares de hemerocale, cultivadas no primeiro (2019/2020) e segundo ano (2020/2021).

Ano 2019/2020		
Cultivares	NF	NH
Alessandra	31,00 a*	1,66 c
Amalia	7,58 e	1,00 d
Canário	6,41 e	1,00 d
Ilha Formosa	7,85 e	1,00 d
Flore Pleno	7,80 e	1,00 d
Margaret Mee	27,28 b	2,92 a
Sirocco	12,98 d	1,54 c
Castanho	4,16 e	0,75 d
Guaratiba	14,94 d	1,73 c
Picada Café	7,75 e	1,12 d
Cora Offer	6,04 e	1,12 d
Daniela	7,24 e	1,07 d
Sofia	7,25 e	1,54 c
Lígia	8,87 e	1,00 d
Boa Vista	12,30 d	1,33 c
Ilha Misteriosa	17,04 c	2,20 b
Barbara	5,71 e	1,00 d
By Myself	24,04 b	3,00 a
Longui	11,86 d	2,09 b
Annita	17,74 c	2,09 b
CV(%)	29,93	24,58
Ano 2020/2021		
Cultivares	NF	NH
Alessandra	13,41 c	2,16 b

Amalia	9,20 c	1,89 b
Canário	8,43 c	1,68 b
Ilha Formosa	30,47 a	3,31 a
Flore Pleno	8,77 c	1,37 b
Margaret Mee	45,29 a	4,26 a
Sirocco	19,16 b	2,39 b
Castanho	7,97 c	2,33 b
Guaratiba	28,55 a	3,21 a
Picada Café	11,36 c	1,79 b
Cora Offer	20,08 b	2,85 a
Daniela	19,28 b	2,90 a
Sofia	16,93 c	1,61 b
Lígia	20,83 b	3,08 a
Boa Vista	10,95 c	1,76 b
Ilha Misteriosa	10,20 c	2,13 b
Barbara	6,93 c	1,79 b
By Myself	16,23 c	2,23 b
Longui	10,76 c	1,89 b
Annita	15,62 c	2,97 a
CV(%)	25,09 ^(a)	13,13 ^(a)

*Letras diferem entre si na coluna pelo teste de Scott-Knott. CV = coeficiente de variação. (a)Dados transformados para raiz quadrada de x+1.

CONCLUSÕES

O ciclo fenológico do hemerocale varia de acordo com a cultivar. No primeiro ano variou de 58 a 124 dias com as cultivares Canário e By Myself, respectivamente, e no segundo de 62 a 151 dias com as cultivares Amália e Ilha Formosa, respectivamente. O maior período de florescimento no primeiro ano foi de 74 e 76 dias para as cultivares Margaret Mee e Guaratiba. Um grande florescimento ocorreu nas cultivares Alessandra no primeiro ano e nas cultivares Ilha Formosa, Margaret Mee e Guaratiba no segundo ano.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.E.C. et al. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, 40: 1929-1933, 2010.

BAHRIM, C. et al. Comparative study of flower morphology and flowering phenology in some *hemerocallis* hybrids. Scientific Papers. **Horticulture**, 55, 2020.

BLYTHE, E. K. et al. Survey of 575 daylily cultivars for severity of daylily rust in a Southern Mississippi landscape. **HortTechnology**, 25: 551-564, 2015.

CANTOR, M. Et al. The Behavior of Some Narcissus Cultivars in Transylvania Region, Romania. XI International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials. **Acta Horticulturae**, 1002:171-178, 2013.

CAZAN, G.N. et al. Preliminary research on the influence of the planting time on the growing and blooming of variety of herbaceous peony in the field. **Horticulture**, 62: 523-532, 2018.

CIOBANU, I. et al. Influence of cultivar and planting material regarding phenological aspects at Dahlia hybrid. **Current Trends in Natural Sciences**, 6: 128-134,2017.

CRISAN, I. et al. Flowering phenology of some Iris species in the UASVM Cluj agrobotanical Garden. **Romanian Biotechnological Letters**, 23: 13702-13707, 2018.

CUI, H. et al. The numerical classification and grading standards of daylily (*Hemerocallis*) flower color. **Plos One**, 6:1-16,2019.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SOLOS, 2006. 306p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 35: 1039-1042, 2011.

FERREIRA, L.V. et al. Produção de amoreira-preta sob diferentes sistemas de condução. **Ciência Rural**, 46: 421-427, 2016.

GROSVENOR, G. **Daylilies for the Garden**. Portland, Oregon: Timber Press Inc. 1999. 176p.

GULIA, S.K. et al. Daylily: Botany, propagation, breeding. **Horticultural Reviews**, 35: 193-220, 2009.

HASEGAWA, M. et al. Bimodal distribution of flowering time in a natural hybrid population of daylily (*Hemerocallis fulva*) and nightlily (*Hemerocallis citrina*). **Journal of Plant Research**, 119: 63-68, 2006.

HIROTA, S.K. et al. Evolutionary history of *Hemerocallis* in Japan inferred from chloroplast and nuclear phylogenies and levels of interspecific gene flow. **Molecular Phylogenetics and Evolution**. 2021.

HORT, D.A. et al. Results regarding the performances of gladiolus hybrids compared to their parents. **Bulletin UASVM Cluj Napoca**, 72: 95-100, 2015.

HUH, M. K. et al. Phylogenetic relationships of the genus *Hemerocallis* in Korea using rps16-trnK sequences in chloroplast DNA. **Journal of Life Science**, 23: 847-853, 2013.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 01 out. 2021.

JIAO, F. et al. Floral fragrances of *Hemerocallis* L. (daylily) evaluated by headspace solid-phase microextraction with gas chromatography-mass spectrometry. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, 91: 573-581, 2016.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3.a. Ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2009.

MOSONYI, I.D. et al. Flower forcing possibilities in *Hemerocallis* hybrids. **Acta Horticulturae**, 1237: 177-184, 2019.

MUNSON, R.W.J. **Hemerocallis - the Daylily**. Portland, Oregon: Timber Press, 1989. 144p.

REN, Y. et al. Genetic characteristics of circadian flowering rhythm in *Hemerocallis*. **Scientia Horticulturae**, 250: 19-26, 2019.

RODRIGUEZ-ENRIQUEZ, M.J.; GRANT-DOWNTON, R.T. A new day dawning: *Hemerocallis* (daylily) as a future model organism. **AoB PLANTS**, 5: 2013.

ROTILI, M.C.C et al. Phenological behavior and agronomic potential of blackberry and hybrids in a subtropical region. **Revista Ceres**, 66: 431-441, 2019.

SANTILLI, M. et al. Freesia crop (*Freesia x hybrida*) phenological growth stages according to the BBCH scale. **Revista Agronomica del Noroeste Argentino**, 41: 15-25, 2021.

SEBERG, O. et al. Phylogeny of the Asparagales based on three plastid and two mitochondrial genes. **American Journal of Botany**, 99: 875-889, 2012.

SHCHERBAKOVA, T. Physiological and biochemical properties of introduced species and cultivars of *Hemerocallis* L. **Plant Introduction**, 52: 44-52, 2011.

TANG, J. et al. Emerging opportunities and challenges in phenology: a review. **Ecosphere**, 7: 1-17, 2016.

TOMBOLATO, A.F.C. **Hemerocales - *Hemerocallis hybrida***. In: Cultivo comercial de plantas Ornamentais. Campinas: Instituto Agronômico, p. 176-211, 2004.

ZHANG, C. Ploidy variation and karyotype analysis in *Hemerocallis* spp. (Xanthorrhoeaceae) and implications on daylily breeding. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, 42: 183-193, 2014.

ZHAO, J. et al. Compatibility of interspecific hybridization between *Hemerocallis liloasphodelus* and daylily cultivars. **Scientia Horticulturae**, 220: 267-274, 2017.

ZHU, L. et al. HTFL1-marker assisted breeding in the improvement of reblooming daylily. **Acta Horticulturae**, 1104: 367-374, 2015.

ARTIGO 2**FONTES DE ADUBAÇÃO EM CULTIVARES DE HEMEROCALIS**

TATIANE EBERLING⁴, FABÍOLA VILLA^{5*}, DANIEL FERNANDES DA SILVA⁶,
GIOVANA RITTER¹, LUCIANA SABINI DA SILVA¹

(Elaborado segundo as normas da Revista Caatinga)

RESUMO - Informações técnicas sobre adubação de plantas ornamentais são limitadas e para herbáceas perenes como o *Hemerocallis* ssp. são escassas. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho estabelecer qual a melhor fonte de adubação para quatro cultivares de hemerocallis. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Unioeste, sendo repetido por dois anos (2020/2021 e 2021/2022). O experimento consistiu na utilização de fontes de adubo: adubação química com NPK, adubação orgânica com cama de frango, adubação orgânica com esterco bovino e sem adubação x quatro cultivares de hemerocallis (*Guaratiba*, *Cora Offer*, *Bárbara*, *By Myself*). Após a poda das plantas e divisão das touceiras, realizou-se a adubação com base na análise de solo. Após o estabelecimento das mudas, foram avaliadas algumas características produtivas das plantas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, contendo três repetições e quatro plantas por repetição. As fases das cultivares de hemerocallis variaram entre os dois anos de cultivo de acordo com cada cultivar e fontes de adubação. A cultivar *Guaratiba* foi aquela que se destacou nos dois anos de cultivo para o número de flores produzidos. Para as fontes de adubação, a cama de aviário e o esterco bovino foram aqueles que apresentaram maior produção de flores nos dois anos. A cultivar *By Myself* apresentou hastes de maior tamanho, quando adubadas com cama de aviário e esterco bovino, maior biomassa fresca da flor e maior diâmetro das hastes florais. A cultivar *Bárbara* foi a que apresentou diferença de cor entre as fontes de adubação.

Palavras-chave: *Hemerocallis hybrida* x Hort. Adubação química. Adubação orgânica.

⁴Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: tatiene_eberling@hotmail.com.

⁵Professora Associada, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: fvilla2003@hotmail.com.

⁶Pós-Doc em Produção Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: daniel_eafi@yahoo.com.br.

FERTILIZATION SOURCES IN HEMEROCALIS CULTIVARS

ABSTRACT - Technical information on fertilization of ornamental plants is limited and for herbaceous perennials such as *Hemerocallis* ssp. are scarce. Given the above, the objective of the present work was to establish the best source of fertilization for four cultivars of daylily. The experiment was carried out at the Experimental Farm of Unioeste, being repeated for two years (2020/2021 and 2021/2022). The experiment consisted of the use of fertilizer sources: chemical fertilization with NPK, organic fertilization with chicken manure, organic fertilization with bovine manure and without fertilization x four hemerocallis cultivars (Guaratiba, Cora Offer, Bárbara, By Myself). After pruning the plants and dividing the clumps, fertilization was carried out based on soil analysis. After the establishment of the seedlings, some productive characteristics of the plants were evaluated. The experimental design used was completely randomized, containing three replications and four plants per replication. The phases of daylily cultivars varied between the two years of cultivation according to each cultivar and sources of fertilization. The cultivar Guaratiba was the one that stood out in the two years of cultivation for the number of flowers produced. For the sources of fertilization, poultry litter and cattle manure were those that showed the highest flower production in both years. The cultivar By Myself presented larger stems, when fertilized with poultry litter and cattle manure, higher fresh flower biomass and larger diameter of the floral stems. The cultivar Bárbara was the one that presented color difference between the sources of fertilization.

Keywords: *Hemerocallis hybrida* x Hort. Chemical fertilization. Organic fertilization.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o mercado de flores e plantas ornamentais tem se expandido praticamente em todo o mundo. Nas novas economias e nos tradicionais países consumidores, a demanda vem crescendo significativamente (JUNQUEIRA e PEETZ, 2014).

No Brasil, a profissionalização da floricultura são fenômenos recentes, onde nos últimos cinco anos o setor de plantas ornamentais tem obtido um crescimento bastante consistente. O Brasil atualmente apresenta cerca de 8 mil produtores de plantas e flores, que juntos cultivam mais de 2.500 espécies com cerca de 17.500 variedades. Destacam-se o cultivo de flores de corte como rosas, crisântemos, alstroemerias, lírios, Lisianthus, e de vaso Orquídeas, Kalanchoe, Crisantemos e Anthurium. São Paulo é o Estado brasileiro onde se produz mais

flores e plantas (em vasos) como também é o maior consumidor (IBRAFLOR, 2021).

O hemerocale, também conhecido como lírio-de-são-josé, lírio-de-um-dia e lírio-amarelo, se destaca no Brasil por apresentar elevado potencial para o setor da floricultura. Apresenta características como resistência a períodos de seca, rusticidade, adapta-se a diferentes tipos de solo e clima, boa resistência a pragas e doenças, além da beleza de suas flores, sendo assim considerada uma planta excepcional para o paisagismo (TOMBOLATO, 2004).

Para que haja competitividade, sustentabilidade e viabilidade econômica da produção, o ponto chave é a produtividade, que pode ser obtida com um manejo adequado de fatores ambientais, mas a cultura ainda enfrenta a falta de informações sobre seu cultivo. Conhecer as necessidades nutricionais da cultura pode promover melhorias na qualidade, longevidade e produtividade das flores e das plantas (SILVA, 2015).

Uma das principais tecnologias usadas para aumentar a produtividade e a rentabilidade das culturas é a adubação (LIMA et al., 2011), que pode ser de diferentes tipos (química e orgânica) e pode influenciar nas características físicoquímicas da cultivar e provocar alterações nas propriedades químicas do solo, alterando sua qualidade.

Com o uso da adubação química, os fertilizantes aplicados no solo possibilitam a cultivar uma produtividade elevada e imediata, porém aplicações sucessivas destes fertilizantes, podem causar o comprometimento tanto da qualidade nutricional dos alimentos como também das características químicas do solo, levando em algumas situações a um esgotamento do potencial produtivo do mesmo (TRANI et al., 2013).

O adubo ou fertilizante orgânico, é de origem vegetal, animal ou agroindustrial, que quando aplicado ao solo proporciona a melhoria da fertilidade e contribui para o incremento da produtividade e qualidade das culturas (TRANI et al., 2013). Estercos de animais, resíduos de culturas e os adubos verdes formam as principais fontes de adubos orgânicos disponíveis (SBCS, 2004), sendo que a utilização desses resíduos é economicamente mais viável do que a adubação química devido ao seu baixo custo (MEDEIROS, 2014).

Na região Oeste do Paraná, há uma grande disponibilidade de resíduos provenientes da criação de aves, tendo em vista que esta é uma das principais atividades econômicas da região. Dentre esses resíduos destaca-se a cama de aviário, que é um produto da mistura de excrementos de aves, penas, fragmentos de material sólido e orgânico que são utilizados sobre os pisos dos galpões, acrescidos da ração que é desperdiçada dos comedouros pelas aves (SILVA et al., 2011).

Informações técnicas sobre adubação de plantas ornamentais são limitadas e escassas,

inclusive para plantas de hemerocale. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho estabelecer qual a melhor fonte de adubação, para melhor produtividade de quatro cultivares de hemerocale.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental “Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), sob coordenadas geográficas de 24°33’40” latitude sul, 54°04’12” longitude oeste e altitude de aproximadamente 420 m, sendo o solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico, de textura argilosa, pertencente ao grande grupo Latossolo (EMBRAPA, 2006). O município apresenta clima subtropical úmido, *Cfa*, segundo Köppen (MAACK, 2009), temperaturas médias mínimas de 14°C, máximas de 28°C e precipitação média de 1.800 mm anuais (IAPAR, 2017).

As mudas de raiz nua, oriundas de divisão de touceiras, foram plantadas em canteiros com o espaçamento de 0,30 m x 0,30 m, entre plantas, e receberam cuidados constantes, como capinas e irrigação. O experimento consiste na utilização de diferentes fontes de adubo: testemunha (sem adubação), adubação química com NPK (N = uréia, P = P₂O₅, K = KCL), adubação orgânica com cama de frango e esterco bovino e quatro cultivares de hemerocale (Figura 1).

Após a poda e a divisão das touceiras, realizou-se a adubação com base na análise de solo (Tabela 1), em quatro canteiros, sendo que cada canteiro representa uma fonte de adubação, onde posteriormente as mudas das quatro cultivares foram distribuídas, contendo três repetições com quatro plantas de cada cultivar.

As adubações foram calculadas usando como base o livro de Recomendações de adubação e Calagem para o Estado de São Paulo, para a cultura do Amárlis. Para a adubação química a recomendação foi 40 kg ha⁻¹ de N, 80 kg ha⁻¹ de P e 80 kg ha⁻¹ de K. Para as adubações usando cama de frango e esterco bovino a recomendação foi a mesma, mas as doses foram adequadas levando em consideração a eficiência de liberação de cada um (50% e 30%, respectivamente).



Figura 1. Quatro cultivares de hemerocale utilizadas no experimento. (A) Guaratiba, (B) Cora Offer, (C) Bárbara, (D) By Myself.

Tabela 1. Análise química do solo da área utilizada para cultivo de Hemerocale. Unioeste, *Campus Marechal C. Rondon*, PR.

P	MO	phCaCl ₂	$\frac{H^+}{Al}$	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	Al
mg dm ⁻³	g dm ⁻³	0,01 mol L ⁻¹			-----cmol _c dm ⁻³ -----						%
137,40	27,34	6,42	2,63	0,00	0,72	4,69	3,91	9,32	11,95	77,98	0,00

Após o estabelecimento das mudas, foram avaliadas características produtivas das plantas como número de flores, período de fenológicos, biomassa fresca das flores (BFF), diâmetro das flores (DF), comprimento (CHF) e diâmetro (DHF) das hastes florais e coloração (Figura 2).

A biomassa fresca das flores foi obtida pesando-se as flores com o auxílio de uma balança. O diâmetro das flores foi medido com o auxílio de uma régua graduada medindo-se a distância de uma pétala até uma sépala da mesma. Para a obtenção do comprimento das hastes florais, utilizou-se de uma régua graduada para medir as hastes a partir do solo até a inserção das flores. O diâmetro das hastes florais foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital, onde foi medida a porção inferior da haste. Para as avaliações de coloração, utilizou-se um colorímetro e foram coletados dados da porção mediana de uma pétala das flores.



Figura 2. Metodologia utilizada nas avaliações de biomassa fresca das flores (A), diâmetro das flores (B), comprimento (C) e diâmetro (D) das hastes florais e coloração (E e F).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados contendo três repetições onde cada repetição possuía quatro plantas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F ($p < 0,05$), e quando observadas diferenças significativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa computacional estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Quando necessário realizou-se a transformação de dados para raiz quadrada de $x+1$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 verificou-se que não houve interação significativa entre cultivares x fontes de adubação. As fases F1 e F3 apresentaram efeito significativo apenas para cultivares. Para o número de flores os fatores foram analisados separadamente.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e número de flores (NF) para o primeiro ano de cultivo (2020/2021).

		F1	F2	F3	NF
FV	GL	Quadrados médios			
Cultivares	3	4,030*	10,154 ^{ns}	12,918*	705,514*
TAD	3	0,964 ^{ns}	12,995 ^{ns}	5,366 ^{ns}	57,778*
CULT x TAD	9	0,474 ^{ns}	10,047 ^{ns}	4,368 ^{ns}	280,128 ^{ns}

Repetição	2	0,340	6,699	1,975	67,626
Erro	30	0,796	9,516	3,392	32,495
Total	47				
CV(%)		17,53 ^(a)	29,65 ^(a)	28,08 ^(a)	29,76

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, TAD = tipos de adubação, CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral.

As cultivares Cora Offer e Guaratiba foram as que apresentaram um menor período para emissão de sua primeira haste (F1) após a poda, com 24 e 20 dias respectivamente. Para a fase F2 que compreende o período da poda até a emissão da última haste da planta, não houve efeito significativo. A fase F3 compreende o período entre a emissão da primeira até a última haste da planta, e que pode ser chamado de período produtivo. Para esta fase a cultivar Bárbara foi a que apresentou um menor período com aproximadamente 28 dias, porém não diferindo estatisticamente da cultivar By Myself (Tabela 3).

Tabela 3. Duração de cada ciclo fenológico (dias) das cultivares de hemerocale, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).

Cultivares de hemerocale	F1	F2	F3
	Dias		
Guaratiba	20,17 b*	75,01 ^{ns}	54,70 a
Cora Offer	24,06 b	82,31 ^{ns}	54,83 a
Bárbara	24,88 ab	63,28 ^{ns}	27,58 b
By Myself	34,23 a	130,67 ^{ns}	47,60 ab
CV(%)	17,53 ^(a)	29,65 ^(a)	28,08 ^(a)

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ns = não significativo, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral.

Pode-se observar que as cultivares que levaram maior período para emitir sua primeira haste (F1), também foram as que tiveram um menor período produtivo (F3). Tal fato pode estar relacionado com as características genéticas de cada cultivar e também a sua adaptação ao solo e ao clima do local.

As cultivares que apresentaram maior número de flores no primeiro ano foram as cultivares Cora Offer e Guaratiba com 27 e 24 flores por planta respectivamente. Já em relação

as fontes de adubação, os adubos orgânicos foram os que apresentaram melhores resultados, sendo que o esterco bovino apresentou uma média de 25 flores por planta e a cama de aviário 20 flores por planta (Tabela 4).

Tabela 4. Número de flores de cultivares de hemerocale, em função do tipo de adubação, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).

Cultivares de hemerocale	Número de flores	Tipos de adubação	Número de flores
Guaratiba	24,25 a*	Sem adubação	14,66 b
Cora Offer	26,62 a	Adubo químico (NPK)	16,17 b
Bárbara	10,08 b	Cama de aviário	20,35 ab
By Myself	15,66 b	Esterco curtido bovino	25,44 a
CV(%)	29,76	CV(%)	29,76

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação.

Segundo Oliveira et. al (2010), as plantas adubadas com adubação orgânica apresentam uma nutrição mais equilibrada e com melhor desenvolvimento do que aquelas adubadas somente com fertilizantes minerais. Oliveira et al. (2006), trabalhando com *Helicônia bihai*, cultivar *Lobster Claw Two*, concluíram que a adubação com cama de frango desempenhou um relevante papel na produção de flores, permitindo a diminuição da quantidade de adubo fosfatado. O esterco bovino é fonte de matéria orgânica, que auxilia na umidade e na mineralização do solo, sendo facilmente liberado na solução do solo, absorvido pelas plantas ou lixiviado. Assim o solo retém esses nutrientes por mais tempo, reduzindo as perdas e deixando os nutrientes disponíveis para as plantas por mais tempo (CLEMENTE et al., 2012).

No segundo ano podemos observar que houve interação entre cultivares x fontes de adubação para a fase F1. Para a fase F2 houve efeito significativo apenas para as fontes de adubação, e para a fase F3 observou-se efeito significativo apenas para cultivares (Tabela 5). Em relação ao número de flores, os fatores foram analisados separadamente.

Tabela 5. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e número de flores (NF) para o segundo ano de cultivo (2021/2022).

		F1	F2	F3	NF
FV	GL	Quadrados médios			
Cultivares	3	1302,876*	414,671 ^{ns}	25,594*	25001,426*
TAD	3	14,236 ^{ns}	4358,989*	0,203 ^{ns}	2353,537*
CULT x TAD	9	19,240*	279,797 ^{ns}	0,953 ^{ns}	46,648 ^{ns}

Repetição	2	9,373	518,065	0,0727	235,263 ^{ns}
Erro	30	8,596	166,975	0,751	514,143
Total	47				
CV(%)		12,42	27,34	14,55	27,46

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, TAD = tipos de adubação, CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral.

Na F1, a cultivar Bárbara foi a que demorou mais dias para emitir sua primeira haste em todas as fontes de adubação. Entre as adubações, a cama de aviário foi a que proporcionou um ciclo mais precoce para a cultivar Bárbara com 34 dias, as demais cultivares não apresentaram diferença entre as fontes de adubação (Tabela 6).

Tabela 6. Comportamento de cada cultivar na fase F1, em relação aos tipos de adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Tipos de adubação	F1 (dias)			
	Cultivares de hemerocale			
	Guaratiba	Cora Offer	Bárbara	By Myself
Sem adubação	19,69 aB	12,89 aC	42,58 aA	23,33 aB
Adubo químico (NPK)	22,38 aB	13,64 aC	36,50 abA	25,58 aB
Cama de aviário	19,17 aB	11,17 aC	34,00 cA	24,67 aB
Esterco curtido bovino	20,92 aB	14,33 aC	38,25 abA	19,42 aBC
CV(%)	17,42			

*Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta.

Como no primeiro ano de cultivo a cultivar Bárbara apresentou maior período para emitir sua primeira haste floral, o que pode a classificar como uma cultivar de ciclo mais tardio que as demais cultivares estudadas, pois há uma série de diferenças entre as cultivares de hemerocale, como o tamanho das flores, altura de hastes florais, largura das folhas e também o comportamento que as folhagens destas plantas apresentam durante o inverno (HIROTA et al., 2021).

Dentre as adubações a cama de aviário foi a que apresentou um menor período de dias para emissão das primeiras hastes para esta mesma cultivar. A adubação com este fertilizante orgânico apresenta a vantagem de maximizar a absorção de nutrientes, proporciona a mineralização dos nutrientes no solo favorecendo a absorção e o aproveitamento dos nutrientes

pelas plantas em épocas de maior demanda, quando a planta apresenta maior necessidade nutricional que é condicionada pelos diferentes estádios fenológicos (BRINK et. al, 2002).

Para a fase F2, os tratamentos sem adubação e com adubação química foram os que apresentaram maiores períodos entre a poda e a emissão da última haste da planta. O tratamento com esterco bovino foi o que apresentou um menor número de dias para a fase F2 (Tabela 7).

Tabela 7. Duração da fase F2, de acordo com os tipos de adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Tipos de adubação	F2 (dias)
Sem adubação	64,66 a
Adubo químico (NPK)	59,82 a
Cama de aviário	40,95 b
Esterco curtido bovino	23,23 c
CV(%)	27,34

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta.

Essas variações nas características das plantas podem estar relacionadas aos níveis de nutrientes presentes no solo, que poderiam estar em quantidades próximas as requeridas pelas plantas, sendo que o hemerocale é considerado uma planta pouco exigente (SILVA, 2015), não necessitando de grandes quantidades de adubação. Para a fase F3, a cultivar Guaratiba foi a que apresentou um maior ciclo entre a emissão da primeira haste até a emissão da última haste da planta com 53 dias (Tabela 8).

Para o número de flores a cultivar Guaratiba também foi a que apresentou maior produção com 131 flores por planta. Portanto pode-se observar uma relação entre o maior período de produção (F3) com o maior número de flores para esta cultivar. Pode-se observar também que a adubação química foi a que apresentou menor número de flores quando comparada a testemunha e a cama de frango, mas não diferiu estatisticamente do esterco bovino (Tabela 9).

Como no primeiro ano a cultivar Guaratiba se destacou na produção de flores por planta, juntamente com a cultivar Cora Offer, que também manteve uma boa produção durante os dois anos. Gulia et al (2009) e Tombolato (2004) citam que cada haste das cultivares modernas de hemerocale, pode chegar a emitir mais de 50 flores num período de 3 a 6 semanas, podendo emitir mais de uma haste ao mesmo tempo e em cultivares reflorescentes apresentar mais de uma florada por ciclo, se tiver condições climáticas favoráveis. Contudo existem espécies que

desenvolvem apenas uma haste durante o período de florescimento, acarretando assim em menor número de flores produzidas.

Tabela 8. Duração das fases F2 e F3 das cultivares de hemerocale, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Cultivares de hemerocale	F2	F3
	Dias	
Guaratiba	56,06 ^{ns}	53,26 a
Cora Offer	43,94 ^{ns}	39,96 b
Bárbara	44,15 ^{ns}	38,44 b
By Myself	44,92 ^{ns}	15,25 c
CV(%)	27,34	14,55

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ns = não significativo, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta. F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral.

Tabela 9. Número de flores em função das cultivares de hemerocale e tipos de adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Cultivares de hemerocale	Número de flores	Tipos de adubação	Número de flores
Guaratiba	130,92 a	Sem adubação	93,61 a
Cora Offer	103,38 b	Adubo químico (NPK)	61,03 b
Bárbara	24,66 d	Cama de aviário	87,04 a
By Myself	71,33 c	Esterco curtido bovino	85,90 ab
CV(%)	27,46	CV(%)	27,46

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação.

Como a testemunha foi a que apresentou maior número de flores, pode-se supor que o solo já apresentava a nutrição adequada para a cultura do hemerocale, não sendo necessária a realização de adubações para o cultivo. A adubação orgânica não diferiu da testemunha, apresentando maiores números de flores durante o ciclo de produção do hemerocale, provavelmente pelo fato de ser uma fonte de nutrientes lenta e duradoura, sendo disponível para as plantas por um período maior de tempo (CERQUEIRA et al., 2008). A fertilização excessiva nessas plantas causa, além de um crescimento exagerado, a diminuição do número de flores (SILVA et al, 2015).

A baixa produtividade de flores com o uso do adubo químico pode estar relacionada ao fato de a adubação química aplicada ao solo, proporcionar uma produtividade elevada e de

forma imediata ao cultivar, podendo não ser o suficiente para todo o ciclo da cultura. O uso de adubos orgânicos apresenta vantagens em relação à aplicação de fertilizantes químicos, pois apresenta uma liberação gradual dos nutrientes, de acordo com a demanda nutricional para o crescimento das plantas (LIMA et al.,2014).

Para as variáveis biomassa fresca da flor, diâmetro da flor, comprimento da haste floral e diâmetro da haste floral, somente houve interação significativa para a variável comprimento de haste, as demais variáveis apresentaram somente efeito significativo para cultivares (Tabela 10).

Tabela 10. Resumo da anava para biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF).

		BFF (g)	DF (cm)	CHF (cm)	DHF (mm)
FV	GL	Quadrados médios			
Cultivares	3	247,595*	106,160*	1722,065*	10,526*
TAD	3	0,167 ^{ns}	0,298 ^{ns}	27,183*	0,177 ^{ns}
CULT x TAD	9	1,383 ^{ns}	0,201 ^{ns}	5635,946*	0,185 ^{ns}
Repetição	2	0,114	0,074	13,623	0,401
Erro	30	0,643	0,158	5,718	0,179
Total	47				
CV(%)		6,83	2,68	4,03	6,73

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, TAD = tipos de adubação, CV = coeficiente de variação, BFF = biomassa fresca da flor, DF = diâmetro floral, CHF = comprimento da haste floral, DHF = diâmetro da haste floral.

Ao analisarmos a interação entre fontes de adubação x cultivares para o comprimento de haste (Tabela 11), podemos observar que para as cultivares Guaratiba e Bárbara todas as fontes de adubação se comportaram da mesma maneira. Para a cultivar Cora Offer, as plantas apresentaram maiores comprimentos de haste quando não receberam adubação. A cultivar By Myself apresentou hastes de maior comprimento quando foi adubada com os adubos orgânicos esterco curtido bovino e cama de aviário.

Essa diferença entre a resposta que cada cultivar de hemerocale teve diante das fontes de adubação para comprimento de haste, deve estar relacionada a genética de cada cultivar, que podem apresentar exigências nutricionais diferentes, refletindo em seu desenvolvimento. Conte e Castro (2008), obtiveram resultado semelhantes em estudo utilizando adubação orgânica na produção de crisântemos de corte.

Tabela 11. Comprimento da haste floral (cm) de cultivares de hemerocale, em função dos tipos de adubação.

Tipos de adubação	Comprimento da haste floral (cm)			
	Cultivares de hemerocale			
	Guaratiba	Cora Offer	Bárbara	By Myself
Sem adubação	73,04 aA	55,92 aC	46,29 aD	62,54 bB
Adubo químico (NPK)	70,38 aA	47,29 bC	48,17 aC	62,63 bB
Cama de aviário	75,50 aA	50,29 bC	48,38 aC	66,04 abB
Esterco curtido bovino	73,88 aA	50,00 bB	48,50 aB	69,63 aA
CV(%)	4,03			

*Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação.

Albuquerque et al. (2010), ao trabalharem com diferentes adubações em helicônia, observaram que a adubação orgânica (cama de aviário e esterco bovino) apresentou melhores resultados quando compara a adubação mineral para o comprimento de haste floral, mesmo não tendo diferido estatisticamente da testemunha.

A cultivar By Myself foi a que apresentou maior biomassa fresca de flor e também maiores diâmetros de haste floral com 16 g e 7 mm, respectivamente. Para a variável diâmetro de flor a cultivar Guaratiba foi a que apresentou maior diâmetro com 17 cm (Tabela 12).

Tabela 12. Biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF) e diâmetro da haste floral (DHF) de cultivares de hemerocale.

Cultivares de hemerocale	BFF (g)	DF (cm)	DHF (mm)
Guaratiba	12,00 c	17,02 a	6,13 d
Cora Offer	5,35 d	10,45 c	5,07 c
Bárbara	13,76 b	15,88 b	6,74 b
By Myself	15,85 a	16,05 b	7,25 a
CV(%)	6,83	2,68	6,73

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, BFF = biomassa fresca da flor, DF = diâmetro floral, DHF = diâmetro da haste floral.

Autores citam que, as flores de hemerocale podem medir de 5 a 20 cm de diâmetro, possuem diferentes formas, cores e aromas, dependendo da espécie ou da cultivar, resultados que corroboram com os obtidos nesse trabalho para o diâmetro e biomassa fresca da flor (ERHARDT, 1992; PEAT; PETIT, 2004; TOMBOLATO, 2004).

Ainda que o diâmetro da haste confira rigidez agregando qualidade as flores, a maioria das pesquisas em floricultura focam apenas na avaliação do diâmetro da flor ou inflorescência,

sendo está também uma característica que pode apresentar diferenças de cultivar para cultivar.

Para a coloração das flores, houve efeito significativo entre cultivares x fontes de adubação para todos os fatores analisados (L = luminosidade, a = coordenada vermelho/verde, b = coordenada amarelo/azul) (Tabela 13).

Tabela 13. Resumo da análise de variância para a coloração das flores de cultivares de hemerocale em função dos tipos de adubação.

FV	GL	Coloração das flores		
		L	a	b
		Quadrados médios		
Cultivares	3	1836,450*	180,937*	1661,026*
TAD	3	47,554*	13,011*	21,598*
CULT x TAD	9	33,162*	15,655*	13,835*
Repetição	2	16,884	3,095	0,595
Erro	30	11,677	3,228	3,458
Total	47			
CV(%)		6,04	10,94	6,60

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, TAD = tipos de adubação, CV = coeficiente de variação. L = luminosidade, a = coordenada vermelho/verde, b = coordenada amarelo/azul.

Na Tabela 14, observa-se que a cultivar Bárbara foi aquela que apresentou diferenças para todas as variáveis de coloração analisadas, em relação as fontes de adubação. Para a variável L pode-se observar que as plantas adubadas com adubo químico apresentam valores de luminosidade semelhantes a testemunha, o que significa que estas flores apresentam tons mais claros dos que foram adubados com cama de frango e esterco bovino. A variável a , mostra que as plantas adubadas com esterco bovino, apresentaram coloração em tons mais escuros de vermelho, quando comparado com a testemunha sem adubação e as demais adubações.

Observando a variável b , as plantas adubadas com adubo químico foram as que mais se assemelharam com a testemunha, em tons mais escuros de amarelo.

Essa variação observada na coloração da cultivar Bárbara pode estar relacionada a vários fatores, entre eles fatores químicos, físicos e genéticos. A nutrição mineral vem sendo amplamente utilizados na regulação da cor das plantas (THAO e ZAO, 2015), porém o mecanismo específico ao aumento das concentrações de pigmentos ainda não está claro (Burchi et al., 2010). Yang et al. (2012), em seus estudos constatou que a aplicação de uréia, fosfato monopotássico, fosfato diamônico ou uma combinação na rosa trepadeira ‘Angela’ resultou em flores de cores mais vivas. Liu et al. (2009), observaram que a aplicação foliar de Fe^{2+} , melhorou a cor das flores em diferentes graus. O efeito destes elementos é diferente em

diferentes variedades de cores (THAO e ZAO, 2015).

Tabela 14. Coloração das cultivares de hemerocale em relação a adubação recebida.

Tipos de adubação	Cultivares de hemerocale			
	Guaratiba	Cora Offer	Bárbara	By Myself
	Coloração da flor			
	<i>L</i>			
Sem adubação	59,21 aB*	57,05 aB	46,87 aC	70,54 aA
Adubo químico (NPK)	57,53 aB	56,13 aB	43,35 abC	70,21 aA
Cama de aviário	61,44 aB	58,70 aB	38,90 bcC	70,21 aA
Esterco curtido bovino	58,81 aB	55,49 aB	31,46 cC	69,29 aA
CV(%)	6,04			
	<i>a</i>			
Sem adubação	17,47 aA	14,23 aAB	16,52 cAB	13,06 aB
Adubo químico (NPK)	18,81 aA	14,67 aB	20,48 bcA	13,06 aB
Cama de aviário	16,34 aB	13,63 aBC	21,51 bA	12,21 aC
Esterco curtido bovino	17,73 aB	13,71 aC	26,96 aA	12,47 aC
CV(%)	10,94			
	<i>b</i>			
Sem adubação	22,93 aC	28,73 aB	21,87 aC	44,57 aA
Adubo químico (NPK)	22,42 aC	28,61 aB	17,81 abD	43,97 aA
Cama de aviário	24,22 aC	30,01 aB	15,73 bD	44,38 aA
Esterco curtido bovino	22,03 aC	28,40 aB	11,28 cD	43,60 aA
CV(%)	6,60			

*Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. *L* = luminosidade, *a* = coordenada vermelho/verde, *b* = coordenada amarelo/azul.

De acordo com as análises realizadas nos diversos parâmetros, observa-se que a modificação das fontes de adubação em cultivares de hemerocale promovem respostas diferenciadas das plantas e que estas respostas estão vinculadas ao genótipo, estando muitas vezes mais próximas da aleatoriedade, não havendo uma resposta concreta e definitiva que permita estabelecer a melhor fonte de adubação a ser utilizada. Sendo assim a necessidade de maiores estudos a respeito do assunto.

CONCLUSÕES

As fases das cultivares de hemerocale variaram entre os dois anos de cultivo de acordo com cada cultivar e fontes de adubação. A cultivar Guaratiba foi aquela que se destacou nos dois anos de cultivo para o número de flores produzidos. Para as fontes de adubação, a cama de aviário e o esterco bovino foram aqueles que apresentaram maior produção de flores nos dois

anos. A cultivar By Myself apresentou hastes de maior tamanho, maior biomassa fresca da flor e maior diâmetro das hastes florais quando adubadas com cama de aviário e esterco bovino. A cultivar Cora Offer apresentou hastes de maior tamanho quando não adubada. Já a cultivar Guaratiba apresentou maior diâmetro das flores. A cultivar Bárbara foi a que apresentou diferença de cor entre as fontes de adubação.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A.W. Produção de helicônia Golden Torch influenciada pela adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 14, 1052-1058, 2010.

BURCHI, G. et al. Improvement of flower color by means of leaf treatments in lily. **Science Horticulturae**, 125: 456-460, 2010.

CERQUEIRA, L.L. et al. Desenvolvimento de *Heliconia psittacorum* e *Gladiolus hortulanus* irrigados com águas residuárias tratadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 12: 606-613, 2008.

CLEMENTE, R. et al. O uso de uma espécie de planta halófito e aditivos orgânicos para a remediação de um oligoelemento contaminou o solo em condições semiáridas. **Jornal de Materiais Perigosos**, 223-224: 63-71, 2012.

CONTE e CASTRO, A. M. et al. Adubação orgânica no cultivo de crisântemo de corte. **FertBio**, 2008.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SOLOS, 2006. 306p.

ERHARDT, W. **Hemerocallis**: daylilies. Portland: Timber Press. 1992. 160p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 35: 1039-1042, 2011.

GULIA, S. et al. Daylily: Botany, Propagation, Breeding. **Horticultural Reviews**, 35: 193-220, 2009.

HIROTA, S.K. et al. Evolutionary history of *Hemerocallis* in Japan inferred from chloroplast and nuclear phylogenies and levels of interspecific gene flow. **Molecular Phylogenetics and Evolution**. 164: 107264, 2021.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 01 out. 2021.

IBRAFLOR. INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. **Produção brasileira de flores**. Disponível em <<https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>>. Acesso em: 09 de janeiro de 2022.

JACKSON, M.S. **Daylilies: Beninner's handbook**. The American Hemerocallis Society. 1988, 72p.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ M.S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 20: 115-120, 2014.

LIMA, F. V. et al. Avaliação sazonal do estado nutricional do algodoeiro herbáceo colorido BRS Rubi. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 9: 500-505, 2014.

LIMA, R.L.S. et al. Crescimento de plantas de pinhão manso em função da adubação orgânica e mineral. **Revista Caatinga**, 24: 167-172, 2011.

LIU, H. et al. Effect of Fe²⁺ on several physiological indices related to the nutrition state in the petals and the color of flowers of chrysanthemum florescence. **Hubei Agricultural Science**, 48: 1678-1680, 2009.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3a. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2009.

MEDEIROS, G.K.C.Q. **Estudo comparativo da influência da adubação química e orgânica nos parâmetros químicos do solo de cultivo das hortaliças jambu (*Acmella oleracea* L.R.K. *Jansen*) e coentro (*Coriandrum sativum* L)**. 2014. 36 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2014.

OLIVEIRA, A.E.S. et al. Interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas. **Revista Verde**, 5: 53-58, 2010.

OLIVEIRA, R.F.; VIÉGA, I.J.M; CONCEIÇÃO, H.E.O. **Produção de flores de Helicônia Bihai com adubação mineral e orgânica**. Comunicado Técnico, n.166. Belém: Embrapa CPATU, 2006. 24p.

PEAT, J.P.; PETIT, T.L. **The daylily: a guide for gardeners**. Portland: Timber Press, 2004. 200p.

POGGIANI, F.; GUEDES, M.C.; BENEDETTI, V. **Aplicabilidade de biossólidos em plantações florestais: I. Reflexo no ciclo dos nutrientes**. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O.A. (Eds.). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA, 2000. p.63-178.

SBCS. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10a. ed. Porto Alegre: Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004, 400p.

SILVA, T.R. et al. Cultivo do milho e disponibilidade de P sob adubação com cama de frango. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 15: 903-910, 2011.

SILVA, F.P.M. et al. Crescimento e desenvolvimento de *Hemerocallis fulva* submetidos a doses de nitrogênio e fósforo. **Ornamental Horticulture**, 21: 351-362, 2015.

TOMBOLATO, A.F.C. **Hemerocale - *Hemerocallis hybrida***. In: Cultivo comercial de plantas ornamentais. Campinas: Instituto Agronômico, p.176-211, 2004.

TRANI, P.E. et al. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2013, 16p.

YANG, Y. et al. Effects of foliage spray on growth and florescence of climbing rose Anjila. **Journal of Gansu Agricultural University**, 1: 69-72, 2012.

ZHAO, D.; TAO, J. Recent advances on the development and regulation of flower color in ornamental plants. **Frontiers in Plant Science**, 6: 261, 2015.

ARTIGO 3**MANEJO DE ADUBAÇÃO EM CULTIVARES DE HEMEROCALÉ**

TATIANE EBERLING¹, FABIÓLA VILLA^{2*}, DANIEL FERNANDES DA SILVA³,
GIOVANA RITTER¹, LUCIANA SABINI DA SILVA¹

(Elaborado segundo as normas da Revista Caatinga)

RESUMO - Um dos parâmetros que mais influenciam a produção das plantas ornamentais é a adubação, sendo o crescimento e a produção de flores dependentes desse fator. Diante do exposto objetivou-se avaliar qual o melhor período para realizar a adubação de cultivares de hemerocale. O experimento foi conduzido em duas safras (2020/2021 e 2021/2022), na Fazenda Experimental da Unioeste, em delineamento experimental de blocos casualizados, contendo três repetições e quatro plantas por repetição. Após a poda e a divisão das touceiras, as mudas das quatro cultivares Alessandra, Canário, Sofia, e Annita, foram distribuídas em quatro canteiros, onde cada canteiro representava um manejo de adubação. Os tratamentos foram divididos da seguinte forma: 1 = uma adubação de plantio + uma adubação no florescimento, 2 = uma adubação de plantio + uma adubação de cobertura + duas adubações de florescimento, 3 = uma adubação de plantio + uma adubação de cobertura + três adubações de florescimento, 4 = uma adubação de plantio + uma adubação no florescimento + uma adubação de cobertura + uma adubação no florescimento. Após o estabelecimento das mudas, foram avaliadas características produtivas das plantas e colorimetria das flores. Algumas cultivares de hemerocale mostraram-se mais sensíveis aos diferentes manejos de adubação, tanto para a duração de suas fases fenológicas, quanto para o seu desenvolvimento morfológico. Fato este que pode estar diretamente ligado as características genéticas de cada cultivar, tendo em vista que esta é uma espécie que passou por vários melhoramentos genéticos durante o seu desenvolvimento.

Palavras-chave: *Hemerocallis hybrida* x Hort. Colorimetria. Floração.

¹Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: tatiane_eberling@hotmail.com.

²Professora Associada, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: fvilla2003@hotmail.com.

³Pós-Doc em Produção Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: daniel_eafi@yahoo.com.br.

FERTILIZATION MANAGEMENT IN HEMEROCALC CULTIVARS

ABSTRACT - One of the parameters that most influence the production of ornamental plants is fertilization, and the growth and production of flowers are dependent on this factor. In view of the above, the objective was to evaluate the best period to carry out the fertilization of daylily cultivars. The experiment was carried out in two seasons (2020/2021 and 2021/2022), at Fazenda Experimental da Unioeste, in a randomized block design, containing three replications and four plants per replication. After pruning and dividing the clumps, the seedlings of the four cultivars Alessandra, Canário, Sofia, and Annita were distributed in four beds, where each bed represented a fertilization management. The treatments were divided as follows: 1 = one planting fertilization + one flowering fertilization, 2 = one planting fertilization + one topdressing fertilization + two flowering fertilizations, 3 = one planting fertilization + one covering fertilization + three flowering fertilizations, 4 = a planting fertilization + a flowering fertilization + a top-dressing fertilization + a flowering fertilization. After the establishment of the seedlings, productive characteristics of the plants and colorimetry of the flowers were evaluated. Some daylily cultivars were more sensitive to different fertilization managements, both for the duration of their phenological phases and for their morphological development. This fact can be directly linked to the genetic characteristics of each cultivar, considering that this is a species that has undergone several genetic improvements during its development.

Keywords: *Hemerocallis hybrida* x Hort. Colorimetry. Flowering.

INTRODUÇÃO

O gênero *Hemerocallis* da família Hemerocallidaceae possui em torno de 30 espécies, dentre as quais a *Hemerocallis hybrida* x Hort., também conhecida como lírio-de-São-José, lírio de um dia ou hemerocale, com flores variando entre o laranja, vermelho e amarelo (GULIA et al., 2009). Seu nome origina-se do grego *hemero* = dia e *kallos* = beleza, devido a uma de suas mais importantes características: cada flor dura apenas um dia (RODRIGUEZ-ENRIQUEZ & GRANT-DOWNTON, 2013).

Os períodos mais indicados para plantar o hemerocale no Brasil são em outubro ou no final da florada, mas pode ser plantado o ano todo. A florada do hemerocale nas regiões Sul e Sudeste, inicia em outubro e prolonga-se até o começo de abril, onde cada haste floral pode florescer pelo período de três a seis semanas (TOMBOLATO, 2004).

Nos dias de hoje, esta ornamental perene tem sido amplamente utilizada em jardins do mundo todo (BLYTHE et al., 2015), justificando assim a existência de dezenas de milhares de cultivares, que são resultado do trabalho de seleção de vários melhoristas e viveiristas, contando com mais de 90 000 cultivares registradas (ADS, 2019). Devido a existência de um elevado número de cultivares, manifestam-se flores com grande diversidade de cores, formas, tamanhos, diferentes hábitos de crescimento e períodos de floração (MUELLER et al., 2003).

Um dos parâmetros que mais influenciam a produção das plantas ornamentais é a adubação, sendo o crescimento e a produção de flores dependentes desse fator (CASTRO, 1995). Uma adubação inadequada pode afetar o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade do produto comercial, além de causar deficiências nutricionais (CASTRO et al., 2007).

Para o seu crescimento e desenvolvimento as plantas requerem inúmeros nutrientes, onde o fósforo e o nitrogênio estão entre os mais requeridos. O nitrogênio (N) é constituinte de muitos componentes da célula vegetal, como aminoácidos, proteínas, enzimas, ácidos nucleicos e clorofila, exercendo assim uma importante função em processos bioquímicos da planta (TAIZ e ZEIGER, 2009; SANTOS et al., 2010). Uma alta disponibilidade de N pode gerar o alongamento da fase vegetativa das culturas, podendo acarretar em perdas significativas no potencial produtivo (SANTOS et al., 2016).

O fósforo (P) tem participação em vários compostos das plantas, que são essenciais em diversos processos metabólicos, portanto a adubação fosfatada pode interferir significativamente na produção (ALMEIDA et al., 2016; RAIJ, 1991). Este elemento está fortemente ligado a vários processos metabólicos, atuando na constituição do ATP, do DNA e de enzimas, como a fosforilase, tendo como seu principal papel na fisiologia da planta o

fornecimento de energia para reações biossintéticas e para o metabolismo vegetal (FABRICE, et al., 2015; SFREDO, 2008). Também é responsável pelo bom desenvolvimento de raízes e de plântulas em início de desenvolvimento, contribuindo para o aumento da resistência, no melhor uso da água, na resistência a doenças (MALAVOLTA, 2006). Portanto o N, juntamente com o P é considerado um elemento essencial (TAIZ e ZEIGER, 2006).

A absorção pelas plantas e a disponibilidade de potássio (K) no solo, estão relacionadas com a disponibilidade de cátions bivalentes, principalmente cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (MEDEIROS et al., 2008). Parente et al. (2016), citam que o K é o segundo nutriente mais absorvido pelas plantas, sendo este essencial na ativação de enzimas que atuam nos processos de fotossíntese e respiração. Sua deficiência deve ser monitorada, pois causa redução no número de botões florais, diminuindo tamanho da haste e atraso na floração, pode causar também a diminuição de internódios, redução na dominância apical e no crescimento das plantas (TOMBOLATO, 2004).

Tombolato (2004) sugere que sejam realizadas duas adubações por ano nas plantas de hemerocale, onde, uma, realizada no período da poda das touceiras no meio do inverno em agosto, quando ocorre a formação das hastes florais e botões, utilizando NPK na formulação 4-14-8 e outra adubação no outono (meados de março), quando ocorre a formação dos frutos (10-10-10), de acordo com a análise de solo.

Pouco se sabe sobre as reais exigências nutricionais do hemerocale, devido a isso tem-se a necessidade de obter-se informações específicas e claras sobre a melhor forma de proceder com esta adubação. Diante do exposto objetivou-se avaliar qual o melhor manejo para realizar a adubação de cultivares de hemerocale.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental “Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon/PR, sob coordenadas geográficas de 24°33'40" latitude sul, 54°04'12" longitude oeste e altitude de aproximadamente 420 m, sendo o solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico, de textura argilosa, pertencente ao grande grupo Latossolo (EMBRAPA, 2006). O município apresenta clima subtropical úmido, *Cfa*, segundo Köppen (MAACK, 2009), temperaturas médias mínimas de 14 °C, máximas de 28 °C e precipitação média de 1.800 mm anuais (IAPAR, 2017).

As mudas de raiz nua, oriundas de divisão de touceiras, foram plantadas em canteiros

com o espaçamento de 0,30 m x 0,30 m, entre plantas, e receberam cuidados constantes, como capinas e irrigação. O experimento visa determinar qual a melhor forma de manejo da adubação. Após a poda e a divisão das touceiras, as mudas das quatro cultivares foram distribuídas em quatro canteiros, onde cada canteiro representa uma forma de adubação (Figura 1).



Figura 1. Quatro cultivares de hemerocale utilizadas no experimento. (A) Alessandra, (B) Canário, (C) Sofia, (D) Annita.

Os tratamentos foram divididos da seguinte forma: tratamento 1 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro), 2 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + duas adubações de florescimento (setembro e dezembro), 3 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + três adubações de florescimento (setembro, novembro e janeiro), 4 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro) + uma adubação de cobertura (novembro) + uma adubação no florescimento (janeiro).

As adubações foram estabelecidas de acordo com a análise de solo (Tabela 1), e tendo como base a adubação indicada para a cultura do gladiolo (adubação de plantio e adubação de cobertura) e para a adubação de florescimento foram usados como referencia os artigos de Silva (2015) e Bratti et al. (2012).

Tabela 1. Análise química do solo da área utilizada para cultivo de Hemerocale. Uniãoeste, Campus Marechal C. Rondon, PR.

P	MO	phCaCl ₂	H ⁺ Al	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	Al
mg dm ⁻³	g dm ⁻³	0,01 mol L ⁻¹	-----cmol _c dm ⁻³ -----						%		
137,40	27,34	6,42	2,63	0,00	0,72	4,69	3,91	9,32	11,95	77,98	0,00

Após o estabelecimento das mudas, foram avaliadas características produtivas das plantas como número de flores, período de fenológicos, biomassa fresca das flores (BFF), diâmetro das flores (DF), comprimento (CHF) e diâmetro (DHF) das hastes florais e coloração (Figura 2).

A biomassa fresca das flores foi obtida pesando-se as flores com o auxílio de uma balança. O diâmetro das flores foi medido com o auxílio de uma régua graduada medindo-se a distância de uma pétala até uma sépala da mesma. Para a obtenção do comprimento das hastes florais, utilizou-se de uma régua graduada para medir as hastes a partir do solo até a inserção das flores. O diâmetro das hastes florais foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital, onde foi medida a porção inferior da haste. Para as avaliações de coloração, utilizou-se um colorímetro e foram coletados dados da porção mediana de uma pétala das flores.



Figura 2. Metodologia utilizada nas avaliações de biomassa fresca das flores (A), diâmetro das flores (B), comprimento (C) e diâmetro (D) das hastes florais e coloração (E e F).

O experimento foi conduzido durante duas safras 2020/2021 e 2021/2022, sendo que no segundo ano, não foi realizado o replantio das mudas, as mesmas foram podadas e após começaram a ser feitas as adubações e posteriormente as avaliações.

O delineamento experimental utilizado é em esquema fatorial 4 x 4 (quatro períodos de adubação x quatro cultivares de hemerocale), com três repetições, onde cada repetição possui quatro plantas. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo teste F ($p < 0,05$), e quando observadas diferenças significativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa computacional estatístico SISVAR

(FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o primeiro ano de cultivo (2020/2021), verificou-se interação significativa entre cultivares x períodos de adubação, para a fase F2 (fase entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta). Para a fase F1 (fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta), observou-se efeito significativo apenas para as cultivares. Para a fase F3 (fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral) e número de flores analisaram-se separadamente os fatores (Tabela 2).

Para o período compreendido entre a poda e a emissão da última haste (F2) houve interação entre a cultivar e períodos de adubação, sendo que a cultivar Sofia demonstrou ser mais sensível a modificações na forma de adubação, pois quando submetida a P1 e P3 obteve-se prolongamento na duração desta fase (Tabela 3).

Observa-se que uma única adubação de plantio em maio, seguida por uma adubação de florescimento em setembro são suficientes para garantir um longo período entre poda e emissão da última haste, todavia uma adubação de cobertura com nitrogênio entremeadada a essas duas, no mês de agosto, juntamente com mais uma adubação de florescimento antes que as plantas atinjam o auge do florescimento em novembro também garantiram uma maior duração de F2, o que pode não ter se estendido ainda mais com a posterior adubação de florescimento ocorrida em janeiro para P3 e P4 ou dezembro em P2, em virtude das plantas já terem atingido seu auge e conseqüentemente estarem em final de ciclo produtivo.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e número de flores (NF) das cultivares de hemerocale, em função do parcelamento da adubação, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).

		F1	F2	F3	NF
FV	GL	Quadrados médios			
Cultivares	3	5,238*	21,114*	30,086*	3,067*
PARC	3	2,611 ^{ns}	5,056 ^{ns}	25,721*	1,024*
CULT x PARC	9	1,749 ^{ns}	6,130*	6,526 ^{ns}	7,516 ^{ns}
Repetição	2	3,255	1,118	1,399	1,444
Erro	30	1,587	2,399	3,435	0,998
Total	47				
CV(%)		22,05 ^(a)	21,20 ^(a)	27,05 ^(a)	24,38 ^(a)

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, PARC = parcelamentos da adubação, CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase

compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral, NF = número de flores.

Tabela 3. Comportamento das cultivares de hemerocale na fase F2, em função dos parcelamentos da adubação, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).

Parcelamentos da adubação	F2 (dias)			
	Alessandra	Canário	Sofia	Annita
P1	43,00 aBC*	28,17 aC	120,33 aA	74,75 aB
P2	44,17 aA	29,22 aA	68,00 bcA	62,42 aA
P3	53,44 aB	33,92 aB	102,92 abA	61,58 aAB
P4	57,92 aA	31,00 aA	34,00 cA	62,19 aA
CV(%)	21,20 ^(a)			

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta.

Segundo Braga et al. (2010), uma adubação nitrogenada pode fazer com que as plantas destinem seus recursos para a recuperação da massa verde e deste modo a adubação de cobertura pode interferir na velocidade do processo de senescência, estendendo o ciclo. Essa prática pode, inclusive, ser utilizada como estratégia para retardar a senescência de folhas em plantas ornamentais envasadas como por exemplo o girassol.

Apesar de plantas da cultivar Sofia também terem recebido uma adubação de cobertura em P2 e P4, as mesmas podem não ter apresentado uma extensão na F2 do ciclo porque as posteriores adubações de floração ocorreram tardiamente, em dezembro e janeiro, respectivamente, momento em que as plantas já haviam atingido seu auge produtivo, estimulado pelo alongamento dos dias que ocorre de julho a dezembro no hemisfério Sul (ALTHAUS-OTTMANN, 2009).

Em relação ao tempo entre a poda e o início do florescimento (F1) houve diferença significativa na safra 2020/2021 para cultivar, na qual Canário demonstrou levar um menor tempo para iniciar o florescimento, embora não tenha diferido estatisticamente da cultivar Annita (Tabela 4).

O tempo em que as plantas permaneceram em florescimento (F3) diferiram entre as cultivares e os períodos de adubação, separadamente, nesta mesma safra. Sofia e Annita apresentaram ciclo mais longo (41,10 e 29,04 dias) e Canário e Alessandra tiveram florescimento mais curto (7,29 e 8,31 dias, respectivamente) (Tabela 4). Entre as adubações

estudadas, P1 e P3 foram as que propiciaram um período de floração maior (F3) (Tabela 5), provavelmente pela contribuição da adubação nitrogenada realizada no período produtivo juntamente com adubações de floração realizadas antes que as plantas iniciassem o declínio da produção, permitindo que esta floração se estendesse.

De forma semelhante ao ocorrido em F3 os períodos de adubação P1 e P3 foram os que propiciaram maior duração da fase compreendida entre a poda e o fim da floração (F2), porém em interação com as cultivares, na qual somente Sofia respondeu de forma diferenciada a essas adubações (Tabela 3).

De modo geral neste ciclo, o menor período para início da fase reprodutiva, aliado a um menor período de florescimento resultaram em um ciclo total quase sempre mais curto (F2) ou ao menos de igual comprimento (Tabela 3).

Tabela 4. Comportamento das cultivares de hemerocale nas fases F1 e F3, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).

Cultivares de hemerocale	F1	F3
Alessandra	38,82 a*	8,31 b
Canário	22,25 b	7,29 b
Sofia	40,29 a	41,10 a
Annita	32,97 ab	29,04 a
CV(%)	22,05 ^(a)	27,05 ^(a)

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral.

Conhecer cada fase da cultura e suas variações em função dos genótipos cultivados é de fundamental importância. O conhecimento fenológico de uma cultura é indispensável para o manejo. As diferentes fases fenológicas ou fenofases permitem, por exemplo, a identificação do período vegetativo da planta, início do florescimento e do pico de floração, bem como, a duração desses eventos, o que é de extrema importância para o planejamento, manejo e tomada de decisão dos produtores (MORITZ et al., 2021).

Antunes et al. (2010) trabalhando com cultivares de amoras-pretas sob as mesmas condições de cultivo, também observou que há variação na duração das fenofases como por

exemplo o tempo para início da floração e o período de florescimento, o que segundo estes autores interfere no ciclo final da cultura.

Tabela 5. Comportamento das cultivares de hemerocale na fase F3, em função dos períodos de adubação, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).

Parcelamentos da adubação	F3 (dias)
P1	35,48 a
P2	9,67 b
P3	30,87 a
P4	9,73 b
CV(%)	27,05 ^(a)

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral. P1 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro), P2 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + duas adubações de florescimento (setembro e dezembro), P3 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + três adubações de florescimento (setembro, novembro e janeiro), P4 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro) + uma adubação de cobertura (novembro) + uma adubação no florescimento (janeiro).

No segundo ano (2021/2022), verificou-se interação significativa entre cultivares x períodos de adubação, para a fase F3. Para as fases F1 e F2, observou-se efeito significativo apenas para cultivares e NF (número de flores) analisaram-se separadamente os fatores (Tabela 6). No segundo ciclo de avaliação (2021/2022) o comportamento das cultivares em relação ao tempo entre a brotação e o início do florescimento (F1) foi semelhante ao verificado em 2020/2021, com significância estatística somente para cultivar, sendo a Canário a mais precoce em florescimento, com apenas 9,92 dias, porém, não diferindo da cultivar Annita, que no primeiro ciclo ocupava uma posição intermediária (Tabela 7).

Para o período compreendido entre a poda e o final do florescimento (F2) o comportamento das cultivares apresentou-se bastante diversificado, não ocorrendo interação entre os fatores como no primeiro ciclo, porém mantendo uma diferença estatística significativa entre as cultivares. A cultivar Canário novamente foi a que teve menor F2, média semelhante ao primeiro ciclo, o que também aconteceu com a cultivar Annita, que manteve a média de duração de F2, próxima ao ciclo anterior (75,75).

Tabela 6. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e NF, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

		F1	F2	F3	NF
FV	GL	Quadrados médios			
Cultivares	3	1313,935*	6060,835*	3686,702*	21500,635*
PARC	3	19,874 ^{ns}	42,497 ^{ns}	109,896*	1107,719*
CULT x PARC	9	27,627 ^{ns}	71,817 ^{ns}	156,936*	407,123 ^{ns}
Repetição	2	29,439	14,227	92,742	360,011
Erro	30	15,642	35,654	36,832	368,404
Total	47				
CV(%)		20,01	9,74	15,06	21,12

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, PARC = parcelamentos da adubação, CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral, NF = número de flores.

Tabela 7. Comportamento das cultivares de hemerocale nas fases F1, F2, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Cultivares de hemerocale	F1	F2
	Dias	
Alessandra	33,38 a	77,44 a
Canário	9,92 c	29,01 c
Sofia	22,30 b	63,01 b
Annita	13,44 c	75,75 a
CV(%)	20,01	9,74

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta.

Diferenças na estrutura morfológica das plantas das cultivares Alessandra podem auxiliar a compreensão da variação na duração do período de brotação e da floração somados (F2). A cultivar Alessandra tem como característica plantas mais robustas, com menor número de perfilhos por touceira, porém mais encorpados, folhas mais largas e longas, o que demanda um maior investimento na parte vegetativa para recomposição da mesma no primeiro ano visto que essas haviam sido podadas e replantadas, e só então a partir do segundo ano com a planta já completamente estabelecida esta floração pode ser vigorosa e mais duradoura.

A cultivar Sofia é naturalmente uma cultivar muito florífera que por sua vez possui folhas estreitas, mais curtas, porém com uma grande capacidade de formação de novos perfilhos

na touceira, o que eleva sua capacidade de emissão de hastes em maior número e por um período mais longo em relação as demais cultivares, como ocorrido no primeiro ano do experimento, na floração 2020/21. Apesar do grande número de perfilhos nas touceiras da cultivar Sofia, existe uma diferença de vigor entre os mesmos, causada pela dominância dos perfilhos mais velhos, fazendo com que a floração de plantas desta cultivar seja mais distribuída temporalmente e alongue o período de floração em relação a outras cultivares de hemerocale.

Apesar dessa capacidade de floração elevada, que se pressupõe ser ainda mais acentuada na segunda floração, em decorrência da utilização de plantas já estabelecidas, o período entre a poda e o fim da floração para Sofia foi reduzido, passando de cerca de 81 dias para 63, com maior relevância para as adubações P1 e P3 na qual as diferenças foram ainda mais contrastantes entre os dois ciclos. Tal redução pode ser atribuída a temperaturas mais elevadas e uma pluviosidade aproximadamente 50% inferior ao primeiro ciclo, o que pode interferir nas rotas fisiológicas concentrando a floração em um período mais curto.

No segundo ciclo de avaliação houve interação entre as cultivares e os períodos de adubação para a duração do período de florescimento (F3) (Tabela 8). Sofia novamente mostrou-se responsiva aos diferentes períodos de adubação permanecendo por um maior período em florescimento quando adubada uma única vez no plantio e uma adubação de florescimento (P1) ou com uma adubação de plantio, seguida de uma adubação de cobertura antes do florescimento e mais duas adubações de florescimento (P2). Nessas duas adubações o período de florescimento da cultivares foi de 53,17 e 48,08 dias, respectivamente.

Tabela 8. Comportamento das cultivares de hemerocale na fase F3, em função dos períodos de adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Parcelamentos da adubação	F3			
	Cultivares de hemerocale			
	Alessandra	Canário	Sofia	Annita
P1	42,25 aB*	17,5 aC	53,17 aAB	63,17 aA
P2	37,33 aB	18,42 aC	48,08 aAB	60,42 aA
P3	41,72 aB	20,58 aC	31,33 bBC	63,50 aA
P4	47,75 aA	16,00 aB	26,92 bB	56,67 aA
CV(%)	15,06			

*Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. P1 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro), P2 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + duas adubações de florescimento (setembro e dezembro), P3 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + três adubações de florescimento (setembro, novembro e janeiro), P4 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro) + uma adubação de cobertura (novembro) + uma adubação no florescimento (janeiro).

Os resultados observados para o período de florescimento mostram que no segundo ano, com as plantas pré estabelecidas, um prolongamento do período de florescimento, possivelmente em função do menor investimento energético das plantas na parte vegetativa, além do período de estresse sofrido no replantio das mesmas no primeiro ano, até que elas se estabelecessem. Observa-se também que as cultivares respondem de forma diferenciada aos diferentes períodos de adubação, embora sendo suficiente uma única adubação de plantio e uma adubação de florescimento, tratamento no qual houve extensão do período de fornecimento nos dois anos, ao menos para alguma das cultivares estudadas.

Observa-se que no primeiro ano de cultivo as plantas apresentaram um menor número de flores produzido independente da cultivar (Tabela 9), pois além de usarem sua energia para reconstituição da parte vegetativa da planta a mesma também foi necessária para o seu estabelecimento, bem como no aumento do número de perfilhos. A planta ainda não havia formado touceiras que são características dessa espécie, o que leva a uma menor produção de hastes florais e conseqüentemente menor número de flores, visto que cada perfilho constituinte da touceira é capaz de emitir uma haste.

Nas condições estudadas as cultivares Annita e Sofia, foram as que produziram mais flores neste ano, com 23 e 19 flores, respectivamente o que está associado a genética da cultivar, sendo que essas suas cultivares por assemelhar-se fenotipicamente podem ter uma carga genética também semelhante e que nas condições na qual foram cultivadas potencializou a sua produção de flores.

No segundo ano, com as plantas estabelecidas completamente, a produção de flores aumentou consideravelmente em todas as cultivares. Annita permaneceu em destaque, com plantas atingindo uma média de 149 flores ao longo do ciclo, o que significa aproximadamente 6 vezes mais flores do que no primeiro ano.

O aumento do número de flores do segundo ano é uma observação importante a ser feita do ponto de vista da manutenção de jardins. O *Hemerocale* é uma espécie utilizada na composição de maciços florais e forrações e, assim como outras espécies com a mesma finalidade, demanda a realização de manutenção como podas, remoção de folhas secas, replantio de falhas, etc, para que as plantas possam florir plenamente e externar o aspecto de adensamento e coloração intensa na época ideal. Deste modo ressalta-se que, na criação de ilhas ou maciços utilizando *hemerocale* não é interessante o replantio anual, pois com esta prática o número de flores decresce, além da demanda maior de mão-de-obra insumos e maior período para recobrimento do solo pelas plantas. A poda da parte aérea associada a adubação adequada

é suficiente para garantir o florescimento ainda maior da planta a partir do segundo ano de cultivo.

Tabela 9. Número de flores de hemerocale nos dois anos de cultivo, em função das cultivares e parcelamentos de adubação, nos dois anos de cultivo (2020/2021 e 2021/2022).

2020/2021			
Cultivares de hemerocale	Número de flores	Parcelamentos da adubação	Número de flores
Alessandra	13,24 b*	P1	21,97 a
Canário	14,27 b	P2	12,37 b
Sofia	19,28 ab	P3	24,25 a
Annita	22,76 a	P4	10,96 b
CV(%)	24,38 ^(a)	CV(%)	24,38 ^(a)
2021/2022			
Cultivares de hemerocale	Número de flores	Parcelamentos da adubação	Número de flores
Alessandra	87,25 b	P1	98,92 a
Canário	48,57 c	P2	83,06 a
Sofia	78,33 b	P3	99,44 a
Annita	149,31 a	P4	82,05 a
CV(%)	21,12	CV(%)	21,12

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. P1 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro), P2 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + duas adubações de florescimento (setembro e dezembro), P3 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + três adubações de florescimento (setembro, novembro e janeiro), P4 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro) + uma adubação de cobertura (novembro) + uma adubação no florescimento (janeiro).

Em relação aos períodos de adubação o tratamento P1 e P3 permitiram um maior número de flores no primeiro ano, possivelmente por fornecer os nutrientes na quantidade e momento adequado para cada fase das plantas de hemerocale, permitindo que estas reestabelecem mais veloz e fortemente sua parte vegetativa, sendo capaz de oferecer um aparato fotossintético mais robusto, com maior produção de fotoassimilados que puderam ser destinados a emissão de hastes e flores a partir da estimulação do florescimento pelo alongamento do dia.

Esses resultados estão em conformidade ao que foi observado também para o intervalo entre a poda e o fim do florescimento (F2) para a cultivar Sofia no primeiro ano, e para a duração do florescimento (F3) também no primeiro ano de cultivo, onde os tratamentos P1 e P3 foram as adubações que permitiram mais duração dessas fases, ou seja, elas prolongam o florescimento e aumentam o número de flores emitidas.

A partir do segundo ano, em função do maior tempo que as plantas tiveram para crescer e se prepararem para o florescimento a diferença entre os períodos de adubação não foi relevante, não externando diferença significativa entre esses períodos de tratamento. Deste modo, P1 que é composto de uma adubação de plantio em maio e uma de florescimento em setembro foi o suficiente para atender as necessidades nutricionais das plantas, não havendo a necessidade de mais adubações durante o ciclo da cultura. Resultados estes que corroboram com as recomendações de Tombolato (2004), de que a adubação ideal deve ser realizada duas vezes ao ano, uma no período em que a poda for realizada (no meio do inverno), com a formulação 4-14-8 e outra no outono, com a formulação 10-10-10.

Na Tabela 10, verifica-se interação entre cultivares x períodos de adubação para a variável diâmetro de haste floral. Para biomassa fresca da flor, diâmetro floral e comprimento da haste floral, observou-se efeito significativo apenas para o fator cultivar.

Tabela 10. Resumo da análise de variância para biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF), no segundo ano de cultivo (2021/2022).

FV	GL	BFF (g)	DF (cm)	CHF (cm)	DHF (mm)
		Quadrados médios			
Cultivares	3	109,202*	17,059*	1577,011*	19,892*
PARC	3	0,342 ^{ns}	0,099 ^{ns}	2,826 ^{ns}	3,220*
CULT x PARC	9	0,475 ^{ns}	0,769 ^{ns}	33,067 ^{ns}	1,902*
Repetição	2	1,365	0,064	5,837	0,461
Erro	30	0,800	0,386	22,221	0,427
Total	47				
CV(%)		13,13	3,87	7,27	11,03

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, PARC = parcelamentos da adubação, CV = coeficiente de variação, BFF = biomassa fresca da flor, DF = diâmetro floral, CHF = comprimento da haste floral, DHF = diâmetro da haste floral.

Para o diâmetro da haste floral no ciclo 2020/21 (Tabela 11), as cultivares obtiveram respostas diferenciada em relação ao período de adubações, no qual P1 foi o que apresentou melhores resultados para a cultivar Canário e Anitta com 7,27 e 6,50 mm, respectivamente. Para a cultivar Alessandra o período 2 foi superior, com hastes chegando a 9,33 mm e por fim a cultivar Sofia não variou significativamente entre os tratamentos.

Apesar do hemerocale não ser classificada uma flor de corte, o diâmetro da haste é um importante fator a ser considerado, pois maiores calibres no diâmetro conferem à haste maior resistência a danos mecânicos ainda no campo como por exemplo resistência a ventos (FARIAS

et al., 2013). O diâmetro das hastes florais pode variar de acordo com a cultivar e tipo de adubação, sendo relatado na literatura para outras espécies ornamentais como crisântemo (NARDI et al., 2001), gladiolo (SCWAB et al., 2015) e helicônia (ALBUQUERQUE et al., 2010).

Tabela 11. Diâmetro da haste floral (DHF), em função das cultivares e os parcelamentos da adubação, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Parcelamentos da adubação	Diâmetro da haste floral (mm)			
	Cultivares de hemerocale			
	Alessandra	Canário	Sofia	Annita
P1	6,82 bA*	7,27 aA	4,77 aB	6,50 aA
P2	9,33 aA	5,36 bB	5,03 aB	5,85 abB
P3	6,97 bA	5,32 bB	4,44 aB	4,75 bB
P4	7,62 bA	5,29 bB	4,16 aB	5,33 abB
CV(%)	11,03			

*Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. P1 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro), P2 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + duas adubações de florescimento (setembro e dezembro), P3 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + três adubações de florescimento (setembro, novembro e janeiro), P4 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro) + uma adubação de cobertura (novembro) + uma adubação no florescimento (janeiro).

Os diferentes períodos de adubação não interferiram significativamente na biomassa fresca da flor, diâmetro da flor e comprimento da haste floral, contudo estes foram significativos por sua diferença entre as cultivares (Tabela 12).

A hemerocale é uma espécie que apresenta enorme diversificação de seus caracteres morfológicos, conferindo características peculiares às cultivares. Tal diversificação é resultado, sobretudo, de um intenso programa de melhoramento ocorrido na década de 60 que tornou a espécie uma das principais plantas ornamentais perenes de interesse na América e, ao longo dos últimos 70 anos tem sido uma das culturas com maior lançamento de cultivares no mercado, sendo que desde 1940, quando a Sociedade Americana de Hemerocale começou a registrar oficialmente as cultivares, já foram registradas mais de 40 mil (MUELLER; WILLIAMS-WOODWARD; BUCK, 2003).

As condições edafoclimáticas também podem influenciar nas dimensões dos caracteres morfológicos das plantas. Deste modo, apesar de não diferir entre os períodos de adubação, três das quatro cultivares nas condições estudadas apresentaram hastes ligeiramente mais curtas de (2 a 10 cm), com exceção de Annita que foi aproximadamente 12 cm mais longa atingindo 82 cm de comprimento e sendo a maior haste entre as quatro cultivadas. A diferença do

comprimento das hastes entre as cultivares é uma característica estratégica na composição de maciços da espécie, pois permite a criação de estratos com diferentes colorações e formas de flores.

Tabela 12. Biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF), em função das cultivares de hemerocale, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Cultivares de hemerocale	CHF (cm)	DF (cm)	BFF (g)
Alessandra	59,12 b	15,99 b	11,20 a*
Canário	58,66 b	15,11 c	6,28 b
Sofia	59,60 b	15,32 bc	4,44 c
Annita	82,04 a	17,74 a	5,34 b
CV(%)	7,27	3,87	13,13

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, BFF = biomassa fresca da flor, DF = diâmetro floral, CHF = comprimento da haste floral.

Além da diferença no comprimento da haste, as quatro cultivares tiveram flores com maior diâmetro em relação a descrição das mesmas apresentada pela principal empresa melhorista de Hemerocale no Brasil (AGRÍCOLA DA ILHA, 2022), sendo também Annita a de maior dimensão para esta variável.

Alessandra por sua vez foi a cultivar com maior biomassa fresca da flor (11,20 g). Apesar de não haver relatos da avaliação da massa da flor de hemerocale na literatura, este parâmetro pode servir como indicador da turgidez das pétalas, e conseqüentemente de sua resistência a intempéries, visto que por ser uma espécie dialipétla e com pétalas aspecto coriáceo estas se desprendem e quebram facilmente, sendo que quanto mais pesadas e túrgidas, mais resistência as mesmas terão. Uma maior biomassa associada a um diâmetro menor também transmite a ideia de pétalas sobrepostas, o que contribui para o fechamento completo do formato circular da flor aumentando o colorido visual na composição do maciço floral.

A cor da flor é uma das características mais importantes das plantas ornamentais. Para plantas ornamentais, a cor da flor é um importante determinante de qualidade que não só afeta o mérito ornamental da planta, mas também influencia diretamente seu valor comercial. Embora haja uma ampla gama de cores de flores naturais, as cores são limitados por fatores internos e externos conferindo um aspecto restritivo em algumas espécies importantes (ZHAO e TAO, 2015).

Observou-se interação entre cultivares e períodos de adubação para as variáveis *L* e *b*. O fator *a* apresentou diferença significativa apenas para as cultivares (Tabela 13). De modo

geral não houve intensa modificação da coloração em função dos períodos de adubação, sendo que as cultivares Alessandra, Canário e Annita não responderam significativamente para este fator (Tabela 14). A cultivar Sofia foi a única na qual o período de adubação interferiu no resultado da coloração, o que do mesmo modo que o observado para a duração entre a poda anual e o final do florescimento no ciclo de 2020/21 e para a duração do florescimento em 2021/22, demonstrou que esta cultivar é mais sensível a adubação.

Tabela 13. Resumo da análise de variância para a coloração das flores de hemerocale.

FV	GL	Coloração das flores		
		<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
		Quadrados médios		
Cultivares	3	2757,520*	2682,615*	541,127*
PARC	3	19,968 ^{ns}	5,166 ^{ns}	14,490*
CULT x PARC	9	23,571*	2,151 ^{ns}	10,963*
Repetição	2	4,556	0,235	4,529
Erro	30	7,436	2,442	3,645
Total	47			
CV(%)		4,42	18,43	5,94

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, PARC = parcelamentos da adubação, CV = coeficiente de variação. *L* = luminosidade, *a* = coordenada vermelho/verde, *b* = coordenada amarelo/azul.

As variáveis *L* e *b*, no período P1 foram as que apresentaram intensificação nos valores para a cultivar Sofia diferindo-se das outras três formas de adubação estudadas. A variável *L* medida no sistema *Lab* trata da intensidade de brilho e *b* refere-se a variação na coloração entre amarelo e azul, sendo que quanto maior o valor mais amarelado é a tonalidade e quanto menor mais azulado é este. Sofia também foi a única cultivar a diferir estatisticamente das demais para a variável *a*, que corresponde a uma maior concentração de pigmentos de tonalidade vermelha em valores mais elevados e maior concentração de pigmentos verdes em valores mais baixos (Tabela 15).

Deste modo, pode-se dizer que plantas da cultivar Sofia cultivadas em P1 produzem flores com maior percentual de pigmentos amarelados em detrimento ao azul e, de brilho mais intenso quando receberam uma única adubação de plantio e uma adubação de florescimento e, apesar do período de adubação não ter influenciado *a*, a cultivar Sofia é a que possui maior quantidade de pigmentos avermelhados entre as quatro cultivares estudadas.

Tabela 14. Coloração das flores de cultivares de hemerocale, em função dos parcelamentos de adubação.

Parcelamentos da adubação	Cultivares de hemerocale			
	Alessandra	Canário	Sofia	Annita
	Coloração da flor			
	<i>L</i>			
P1	75,25 aA	74,17 aA	52,64 aB	52,30 aB
P2	76,43 aA	73,12 aA	44,76 bC	50,84 aB
P3	74,47 aA	74,53 aA	44,32 bB	49,08 aB
P4	75,31 aA	74,22 aA	41,44 bC	54,96 aB
CV(%)	4,42			
	<i>a</i>			
P1	-4,93 ^{ns}	-4,67 ^{ns}	22,26 ^{ns}	19,67 ^{ns}
P2	-4,13 ^{ns}	-4,73 ^{ns}	22,61 ^{ns}	21,72 ^{ns}
P3	-3,70 ^{ns}	-4,60 ^{ns}	22,80 ^{ns}	22,03 ^{ns}
P4	-4,70 ^{ns}	-4,76 ^{ns}	22,17 ^{ns}	17,97 ^{ns}
CV(%)	18,43			
	<i>b</i>			
P1	30,80 aB	42,17 aA	31,45 aB	30,78 aB
P2	30,59 aB	41,39 aA	26,21 bC	29,02 aBC
P3	29,07 aB	42,35 aA	26,63 bB	27,66 aB
P4	29,55 aB	42,12 aA	23,18 bC	31,70 aB
CV(%)	5,94			

*Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ns = não significativo. P1 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro), P2 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + duas adubações de florescimento (setembro e dezembro), P3 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação de cobertura (agosto) + três adubações de florescimento (setembro, novembro e janeiro), P4 = uma adubação de plantio (maio) + uma adubação no florescimento (setembro) + uma adubação de cobertura (novembro) + uma adubação no florescimento (janeiro). *L* = luminosidade, *a* = coordenada vermelho/verde, *b* = coordenada amarelo/azul.

Tabela 15. Coloração das flores de cultivares de hemerocale.

Cultivares de hemerocale	Coloração das flores
	<i>a</i>
Alessandra	-4,21 c*
Canário	-4,69 c
Sofia	22,46 a
Annita	20,35 b
CV(%)	18,43

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação.

A variação na coloração das pétalas é moldada por fatores de seleção bióticos e abióticos (Kosky e Galloway, 2020). Entre os fatores capazes de influenciar a coloração das pétalas de

uma espécie estão fatores químicos, físicos e genéticos (THAO e ZAO, 2015). Entre os fatores químicos podemos citar a presença de elementos minerais na nutrição. A exemplo a utilização de minerais como fosfato monopatássico e fosfato diamônico em rosas cultivar Angela resultou em numerosas flores mais brilhantes (YANG et al., 2012). Liu et al. (2009) relata que a aplicação de ferro melhora a coloração das flores de crisântemo em diferentes graus.

Apesar dos relatos de elementos minerais afetarem a coloração de flores em diferentes espécies, o mecanismo pelo qual isso ocorre ainda não está totalmente elucidado, bem como o efeito de um elemento químico específico não é padronizado entre todas as espécies, como o que é relatado por Burchi et al. (2010) corroborando o presente estudo, no qual os autores verificaram que a aplicação via pulverização de potássio em lírios contribui significativamente para a coloração em cultivares vermelhas e laranja, contudo não promove alterações em cultivares de coloração amarela.

Frente as análises realizadas nos diversos parâmetros, observa-se que a modificação do período de aplicação de adubação em cultivares de hemerocale promovem respostas diferenciadas das plantas e que estas respostas estão vinculadas ao genótipo, estando muitas vezes mais próximas da aleatoriedade, não havendo uma resposta concreta e definitiva que permita a fixação de um período de aplicação exato. Sendo assim a necessidade de maiores estudos a respeito do assunto podem favorecer não só a obtenção de maciços florais mais vistosos e produtivos, como também economia na adubação e mão de obra na manutenção de jardins, determinação de formulações adequadas a serem utilizadas no momento adequado, etc.

CONCLUSÕES

Algumas cultivares de hemerocale mostraram-se mais sensíveis aos diferentes períodos de adubação, tanto para a duração de suas fases fenológicas, quanto para o seu desenvolvimento morfológico.

REFERÊNCIAS

ADS. AMERICAN DAYLILY SOCIETY. *Hemerocallis*. Disponível em: <<https://daylilies.org/>>. Acesso em: 20 de julho 2021.

AGRÍCOLA DA ILHA. *Hemerocallis*: catálogo 2022. Joinville: Agrícola da Ilha, 2022. Disponível em: <<http://www.hemerocallis.com.br/colecoes.asp>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ALBUQUERQUE, A.W. et al. Produção de helicônia Golden Torch influenciada pela adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 14: 1052-1058, 2010.

ALMEIDA, et al. Eficiência de fertilizante fosfatado protegido na cultura do milho. **Scientia Agraria**, 17: 29-35, 2016.

ALTHAUS-OTTMANN, M.M. Indução do florescimento de *Hemerocallis hybrida* cv. Graziela Barroso pela aplicação de ácido giberélico. **Semina: Ciências Agrárias**, 30: 825-832, 2009.

ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, E.D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, 40: 1929-1933, 2010.

BLYTHE, E.K. et al. Survey of 575 daylily cultivars for severity of daylily rust in a southern Mississippi landscape. **Hortecchnology**, 25: 551-564, 2015.

BRAGA, C.L. Análise de crescimento de girassol ornamental de vaso e aplicação de nitrogênio. **Scientia Agraria Paranaensis**, 9: 52-59, 2010.

BRATTI, E.F. et al. Cultivo de gladiolos em função das doses de calcário e potássio. **Horticultura Brasileira**, 30: 397-402, 2012.

BURCHI, G. et al. Improvement of flower color by means of leaf treatments in lily. **Science Horticulturae**, 125: 456-460, 2010.

CASTRO, A.C.R. et al. Hastes florais de helicônia sob deficiência de macronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42: 1299-1306, 2007.

CASTRO C.E.F. **Helicônia para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA/FRUPEX, 1995. 43p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SOLOS, 2006. 306p.

FABRICE, et al. Recuperação de pastagens de “*Brachiaria decumbens*” degradada com introdução de *Stylosanthes* e adubação fosfatada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 16: 758-771, 2015.

FARIAS, A.P. et al. Produtividade de *Heliconia psittacorum* x *Heliconia pathocircinada* cv. Golden Tortch sob diferentes fontes de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 17: 713-720, 2013.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 35: 1039-1042, 2011.

GULIA, S.K. et al. Daylily: Botany, propagation, breeding. **Horticultural Reviews**, 35: 193-220, 2009.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 01 out. 2021.

LIU, H. et al. Effect of Fe²⁺ on several physiological indices related to the nutrition state in the petals and the color of flowers of chrysanthemum floescence. **Hubei Agricultural Science**, 48: 1678-1680, 2009.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3.a. Ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2009.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. 1.ed. São Paulo : Agronômica Ceres, 2006. 631 p.

MEDEIROS, J.C. et al. Relação cálcio: magnésio do corretivo da acidez do solo na nutrição e no desenvolvimento inicial de plantas de milho em um Cambissolo Húmico Álico. **Semina: Ciências Agrárias**, 29: 799-806, 2008.

MORITZ, P. et al. Fenologia, produção e produtividade de cinco genótipos de morangueiro nas condições edafoclimáticas do Município de Laranjeiras do Sul - PR. **Research, Society and Development**, 10: e25310514864, 2021.

MUELLER, D.S.; WILLIAMS-WOODWARD, J.L.; BUCK, J. W. Resistance of daylily cultivars to the daylily rust pathogen, *Puccinia hemerocallidis*. **HortScience**, 38: 1137-1140, 2003.

NARDI, C. et al. Qualidade de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzevelev.) cv. Snowdon em diferentes populações e épocas de plantio. **Ciência Rural**, 31: 957-961, 2001.

PARENTE, R. et al. Potássio em cobertura no milho e efeito residual na soja em sucessão. **Revista Agro@biente**, 10: 193-200, 2016.

RAIJ, B.V. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1991. 343p

RODRIGUEZ-ENRIQUEZ, M.J.; GRANT-DOWNTON, R.T. A new day dawning: *Hemerocallis* (daylily) as a future model organismo. **AoB PLANTS**, 5: 2013.

SANTOS, C. et al. Épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do milho em plantio direto, e alocação do nitrogênio (¹⁵N) na planta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 34: 1185-1194, 2010.

SANTOS, C. et al. Perdas de amônia por volatilização em resposta a adubação nitrogenada do feijoeiro. **Revista da Agricultura Neotropical**, 3:16-20, 2016.

SILVA, F.P.M. **Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada no desenvolvimento, atividade antioxidante e teor de fenóis, taninos condensados e flavonóides de *Hemerocallis fulva***. 2013. 55 f. Tese (Doutorado em Agronomia- Produção Vegetal) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2013.

SCHWAB, D. et al. Parâmetros quantitativos de hastes florais de gladiolo conforme a data de plantio em ambiente subtropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 50: 902-911, 2015.

SFREDO, G.J. **Soja no Brasil: calagem, adubação e nutrição mineral**. Londrina:Embrapa Soja, 2008. 147p.

TAIZ. L.; ZEIGER. E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 818p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848p.

TOMBOLATO, A.F.C. **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2004. 211p.

YANG, Y. et al. Effects of foliage spray on growth and floescence of climbing rose Anjila. J. **Gansu Agricultural University**, 1: 69-72, 2012.

ZHAO, D.; TAO, J. Recent advances on the development and regulation of flower color in ornamental plants. **Frontiers in Plant Science**, 6: 261, 2015.

ARTIGO 4**ADUBAÇÃO BORATADA SOBRE OS ASPECTOS FITOTÉCNICOS NO FLORESCIMENTO DE CULTIVARES DE HEMEROCALIS**

TATIANE EBERLING¹, FABÍOLA VILLA^{2*}, DANIEL FERNANDES DA SILVA³,
GIOVANA RITTER¹, LUCIANA SABINI DA SILVA¹

(Elaborado segundo as normas da Revista Caatinga)

RESUMO - O hemerocale, também conhecido como lírio-de-são-josé, lírio-de-um-dia e lírio-amarelo, se destaca no Brasil por apresentar elevado potencial para o setor da floricultura. Informações técnicas sobre adubação de plantas ornamentais são limitadas e para herbáceas perenes como o *Hemerocallis* ssp. são escassas. Diante do exposto objetivou-se determinar qual a influência da aplicação boratada na floração de hemerocale. O experimento foi conduzido em duas safras consecutivas (2019/2020 e 2020/2021), na Fazenda Experimental da Unioeste. O delineamento experimental utilizado foi em esquema fatorial 4 x 3 (quatro doses de boro x três cultivares de hemerocale) com três repetições onde cada repetição possui quatro plantas. Foram selecionadas as cultivares de hemerocale: Canário, Sofia e Annita que após a poda e a divisão das touceiras, foram distribuídas em três canteiros, onde cada canteiro representa uma cultivar. Após o estabelecimento das mudas, foram avaliadas características produtivas das plantas como número de flores, período de fenológicos, biomassa fresca das flores, diâmetro das flores, comprimento e diâmetro das hastes florais e coloração. As cultivares de hemerocale quando submetidas a adubação boratada não apresentaram-se responsivas portanto a aplicação de boro não faz-se necessária.

Palavras-chave: *Hemerocallis hybrida* x Hort. Boro. Floração.

¹ Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: tatiane_eberling@hotmail.com.

² Professora Associada, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: fvilla2003@hotmail.com.

³ Pós-Doc em Produção Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: daniel_eafi@yahoo.com.br.

BORATED FERTILIZATION ON PHYTOTECNICAL ASPECTS IN THE FLOWERING OF HEMEROCALC CULTIVARS

ABSTRACT – The daylily, also known as lily-of-são-josé, lily-of-a-day and lily-yellow, stands out in Brazil for presenting high potential for the floriculture sector. Technical information on fertilization of ornamental plants is limited and for herbaceous perennials such as *Hemerocallis* ssp. are scarce. Given the above, the objective was to determine the influence of borate application on daylily flowering. The experiment was carried out in two consecutive seasons (2019/2020 and 2020/2021), at Fazenda Experimental da Uniãoeste. Each repetition has four plants. The daylily cultivars were selected: Canário, Sofia and Annita which, after pruning and dividing the clumps, were distributed in three beds, where each bed represents a cultivar. After the establishment of the seedlings, productive characteristics of the plants were evaluated, such as number of flowers, phenological period, fresh biomass of flowers, diameter of flowers, length and diameter of floral stems and color. The daylily cultivars when subjected to smudged fertilization were not responsive therefore the application of boron is not necessary.

Keywords: *Hemerocallis hybrida* x Hort. Boron. Flowering.

INTRODUÇÃO

O gênero *Hemerocallis* da família Hemerocallidaceae possui em torno de 30 espécies, dentre as quais a *Hemerocallis hybrida* x Hort., também conhecida como lírio-de-São-José, lírio de um dia ou hemerocale, com flores variando entre o laranja, vermelho e amarelo (GULIA et al., 2009). Seu nome origina-se do grego *hemero* = dia e *kallos* = beleza, devido a uma de suas mais importantes características: cada flor dura apenas um dia (RODRIGUEZ-ENRIQUEZ & GRANT-DOWNTON, 2013).

Os períodos mais indicados para plantar o hemerocale no Brasil são em outubro ou no final da florada, mas pode ser plantado o ano todo. A florada do hemerocale nas regiões Sul e Sudeste, inicia em outubro e prolonga-se até o começo de abril, onde cada haste floral pode florescer pelo período de três a seis semanas (TOMBOLATO, 2004).

Nos dias de hoje, esta ornamental perene tem sido amplamente utilizada em jardins do mundo todo (BLYTHE et al., 2015), justificando assim a existência de dezenas de milhares de cultivares, que são resultado do trabalho de seleção de vários melhoristas e viveiristas, contando

com mais de 90 000 cultivares registradas (ADS, 2019a). Devido a existência de um elevado número de cultivares, manifestam-se flores com grande diversidade de cores, formas, tamanhos, diferentes hábitos de crescimento e períodos de floração (MUELLER et al., 2003).

Um dos parâmetros que mais influenciam a produção das plantas ornamentais é a adubação, sendo o crescimento e a produção de flores dependentes desse fator (CASTRO, 1995). Uma adubação inadequada pode afetar o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade do produto comercial, além de causar deficiências nutricionais (CASTRO et al., 2007).

O boro é um micronutriente encontrado em baixas concentrações nas plantas, porém é essencial para o seu desenvolvimento e sua deficiência tem causado problemas nutricionais em culturas (SANTOS et al. 2010). Epstein e Bloom (2004) e Furlani (2004) citam que o boro é integrante de compostos que constituem a hemicelulose da parede celular. Exerce também outras funções importantes como o transporte de açúcares através de membranas, no desenvolvimento do tubo polínico, na incorporação de fosfato na formação de nucleotídeos e na frutificação (DECHEN E NACHTIGALL, 2007).

A exemplo disso, Viana et al. (2012), relatam a obtenção de maiores produtividades a partir da aplicação de doses superiores a 1 kg ha^{-1} de boro em girassol. Em estudos realizados por Eberling et al. (2022), pode-se observar também que a adição de boro ao meio de cultura, proporcionou um aumento na porcentagem de germinação de grãos de *Hemerocale*.

O boro também assume efeitos diretos na morfologia da planta, como o maior desenvolvimento radicular, o que aumenta o volume de solo explorado pelas raízes, e por consequência maior aproveitamento de água e dos fertilizantes (BOLOGNA, 2003), sendo assim um elemento fundamental não só para obter-se rendimentos elevados, mas também para uma alta qualidade das culturas (FATIMA, 2013). Diante do exposto objetivou-se determinar qual a influência da aplicação boratada na floração de *hemerocale*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental “Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon/PR, sob coordenadas geográficas de 24°33’40” latitude sul, 54°04’12” longitude oeste e altitude de aproximadamente 420 m, sendo o solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico, de textura argilosa, pertencente ao grande grupo Latossolo (EMBRAPA, 2006). O município apresenta clima subtropical úmido, *Cfa*, segundo Köppen (MAACK, 2009), temperaturas médias

mínimas de 14 °C, máximas de 28 °C e precipitação média de 1.800 mm anuais (IAPAR, 2017).

As mudas de raiz nua, oriundas de divisão de touceiras, foram plantadas em canteiros com o espaçamento de 0,30 m x 0,30 m, entre plantas, e receberam cuidados constantes, como capinas e irrigação. O experimento visa determinar se o acréscimo de boro a adubação química é capaz de modificar e melhorar o período de florescimento e características morfológicas do hemerocale. Após a poda e a divisão das touceiras, as mudas de três cultivares, foram distribuídas em três canteiros, onde cada canteiro representa uma cultivar.



Figura 1. Três cultivares de hemerocale utilizadas no experimento. (A) Canário, (B) Sofia, (C) Annita.

As adubações foram estabelecidas de acordo com a análise de solo (Tabela 1), e tendo como base a adubação indicada para a cultura do Amarílis, além das doses de boro, baseadas no trabalho de Lima et al. (2013).

Tabela 1. Análise química do solo da área utilizada para cultivo de Hemerocale. Unioeste, Campus Marechal C. Rondon, PR.

P	MO	phCaCl ₂	H ⁺ Al	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	Al
mg dm ⁻³	g dm ⁻³	0,01 mol L ⁻¹									%
137,40	27,34	6,42	2,63	0,00	0,72	4,69	3,91	9,32	11,95	77,98	0,00

Os tratamentos foram divididos da seguinte forma: T1 = 40 kg ha⁻¹ de N + 80 kg ha⁻¹ de P + 80 kg ha⁻¹ de K + 0 kg ha⁻¹ de B, T2 = 40 kg ha⁻¹ de N + 80 kg ha⁻¹ de P + 80 kg ha⁻¹ de K + 1 kg ha⁻¹ de B, T3 = 40 kg ha⁻¹ de N + 80 kg ha⁻¹ de P + 80 kg ha⁻¹ de K + 2 kg ha⁻¹ de B e

T4 = 40 kg ha⁻¹ de N + 80 kg ha⁻¹ de P + 80 kg ha⁻¹ de K + 3 kg ha⁻¹ de B.

Após o estabelecimento das mudas, foram avaliadas características produtivas das plantas como número de flores, período de fenológicos, biomassa fresca das flores (BFF), diâmetro das flores (DF), comprimento (CHF) e diâmetro (DHF) das hastes florais e coloração (Figura 2).

A biomassa fresca das flores foi obtida pesando-se as flores com o auxílio de uma balança. O diâmetro das flores foi medido com o auxílio de uma régua graduada medindo-se a distância de uma pétala até uma sépala da mesma. Para a obtenção do comprimento das hastes florais, utilizou-se de uma régua graduada para medir as hastes a partir do solo até a inserção das flores. O diâmetro das hastes florais foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital, onde foi medida a porção inferior da haste. Para as avaliações de coloração, utilizou-se um colorímetro e foram coletados dados da porção mediana de uma pétala das flores.



Figura 2. Metodologia utilizada nas avaliações de biomassa fresca das flores (A), diâmetro das flores (B), comprimento (C) e diâmetro (D) das hastes florais e coloração (E e F).

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3 (quatro doses de boro x três cultivares de hemerocale), com três repetições e quatro plantas por repetição. Os dados obtidos foram submetidos a análise de regressão utilizando o programa computacional estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 pode-se observar que as fases F1, F2, e F3, que compreendem os períodos entre a poda até a emissão da primeira haste; da poda até a emissão da última haste; e período entre a emissão da primeira até a última haste da planta apresentaram diferenças significativas apenas para cultivares nos dois anos de cultivo, não havendo influência da concentração de boro aplicada. A variável número de flores apresentou efeito significativo para cultivares apenas no segundo ano.

No primeiro ano de cultivo a cultivar Annita foi aquela que apresentou a emissão da primeira haste (F1) de forma precoce, característica que se repete também no segundo ano, onde juntamente com a cultivar Canário apresentou menor número de dias para a emissão da haste em relação a cultivar Sofia (Tabelas 3 e 4).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as fases F1, F2, F3 e número de flores, nos dois anos de cultivo (2020/2021 e 2021/2022).

Primeiro ano de cultivo (2020/2021)					
		F1	F2	F3	NF
FV	GL	Quadrados médios			
Cultivares	2	3,000*	28,724*	29,601*	2,382 ^{ns}
BORO	3	0,336 ^{ns}	1,214 ^{ns}	0,800 ^{ns}	0,389 ^{ns}
CULT x PARC	6	0,429 ^{ns}	2,273 ^{ns}	2,501 ^{ns}	0,270 ^{ns}
Repetição	2	1,085	5,258	2,826	1,320
Erro	22	0,750	2,425	3,586	0,768
Total	35				
CV(%)		16,85 ^(a)	22,74 ^(a)	27,51 ^(a)	26,12 ^(a)
Segundo ano de cultivo (2021/2022)					
		F1	F2	F3	NF
FV	GL	Quadrados médios			
Cultivares	2	747,043*	7450,735*	29,364*	36217,628*
BORO	3	6,523 ^{ns}	31,300 ^{ns}	0,339 ^{ns}	675,568 ^{ns}
CULT x PARC	6	1,922 ^{ns}	185,357 ^{ns}	1,546 ^{ns}	288,519 ^{ns}
Repetição	2	4,813	101,611	0,641	442,956
Erro	22	18,299	171,002	0,954	298,391
Total	35				
CV(%)		27,32	21,62	15,24 ^(a)	17,82

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo. FV = fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, PARC = parcelamentos de boro, CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral, NF = número de flores.

Tabela 3. Comportamento das cultivares de hemerocale, nas fases F1, F2 e F3, no primeiro ano de cultivo (2020/2021).

Cultivares de hemerocale	F1	F2	F3
	Dias		
Canário	23,55 ab	31,21 b	6,23 b
Sofia	32,90 a	78,54 a	36,17 a
Annita	22,19 b	39,51 b	15,69 ab
CV(%)	16,85 ^(a)	22,74 ^(a)	27,51 ^(a)

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de x+1. F1 = fase

compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral.

Tabela 4. Comportamento das cultivares de hemerocale, nas fases F1, F2 e F3, no segundo ano de cultivo (2021/2022).

Cultivares de hemerocale	F1	F2	F3
	Dias		
Canário	10,38 b	33,81 c	21,21 b
Sofia	24,73 a	83,17 a	54,15 a
Annita	11,88 b	64,48 b	52,60 a
CV(%)	27,32	21,62	15,24 ^(a)

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, ^(a)Dados transformados pela raiz quadrada de $x+1$. F1 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da primeira haste floral na planta, F2 = fase compreendida entre a poda e o aparecimento da última haste floral na planta, F3 = fase compreendida entre o aparecimento da primeira até a última haste floral.

Para a fase F2, a cultivar Sofia foi a que apresentou maior ciclo entre a poda e a emissão da última haste da planta nos dois anos de cultivo com 79 e 83 dias, respectivamente. A fase F3 apresenta a emissão da primeira até a última haste da planta, onde a cultivar Canário foi a que apresentou menor período produtivo nos dois anos de cultivo.

Essas variações observadas no comportamento das cultivares dentro de cada fase estudada pode estar ligada as características genéticas de cada cultivar e também a sua adaptação as condições edafoclimáticas do local de cultivo. Outra possibilidade é que no segundo ano de cultivo as plantas já estavam estabelecidas, e já expressaram suas características de forma mais autêntica do que no primeiro ano, onde as plantas além de se recuperarem após a poda, também tiveram que concentrar sua energia em obter um bom pegamento.

Segundo Amorim et al. (2011) e Perini et al. (2012), os fatores edafoclimáticos de cada lugar, podem provocar efeito direto na estrutura das plantas, duração do ciclo e também na produtividade. Nas híbridas recentes de hemerocale, cada haste floral pode emitir, em um período de 3 a 6 semanas, e mais de uma haste ao mesmo tempo dependendo da cultivar. Algumas cultivares podem ser chamadas de reflorescentes, podendo apresentar mais de uma florada por ciclo, caso tenham condições climáticas favoráveis (ZHU et al., 2015).

O número de flores só apresentou diferenças estatísticas entre as cultivares no segundo ano de cultivo, pois como dito anteriormente, no segundo ano as plantas já estavam estabelecidas e aclimatadas e puderam expressar todo o seu potencial produtivo. A cultivar

Annita foi a que apresentou maior número de flores produzidas com um total médio de 151 flores por planta (Tabela 5).

Tabela 5. Número de flores das cultivares de hemerocale, no segundo ano de cultivo, (2021/2022).

Cultivares de hemerocale	Número de flores
Canário	41,47 c
Sofia	97,94 b
Annita	151,33 a
CV(%)	17,82

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação.

Nas cultivares modernas de hemerocale, cada haste floral pode emitir mais de 50 flores em um período de 3 a 6 semanas, dependendo da cultivar (RIBEIRO, 2012). Para as variáveis BFF, DF, CHF e DHF observa-se efeito significativo apenas para as cultivares (Tabela 6). A cultivar Sofia, foi a que apresentou menor biomassa fresca com 5 g. Para o diâmetro de flor a cultivar Annita foi a que apresentou maior diâmetro com 18 cm, sendo também a cultivar que apresentou maior comprimento de haste floral com 84 cm. O menor diâmetro de haste floral foi apresentado pela cultivar Sofia com 5 mm de diâmetro (Tabela 7).

Tabela 6. Resumo da análise de variância para biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF), no segundo ano de cultivo (2021/2022).

FV	GL	BFF (g)	DF (cm)	CHF (cm)	DHF (mm)
		Quadrados médios			
Cultivares	2	5,447*	33,359*	2559,323*	4,886*
BORO	3	0,080 ^{ns}	0,359 ^{ns}	16,639 ^{ns}	0,289 ^{ns}
CULT x PARC	6	0,189 ^{ns}	0,320 ^{ns}	23,332 ^{ns}	0,216 ^{ns}
Repetição	2	0,417	0,027	1,956	0,227
Erro	22	0,419	0,249	28,898	0,321
Total	35				
CV(%)		11,74	3,04	7,87	10,33

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, ns = não significativo. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, PARC = parcelamentos da adubação, CV = coeficiente de variação, BFF = biomassa fresca da flor, DF = diâmetro floral, CHF = comprimento da haste floral, DHF = diâmetro da haste floral.

Há uma série de diferenças entre as cultivares de hemerocale, como altura de hastes, tamanho de flor, largura de folha e também o comportamento que as folhagens destas plantas apresentam durante o inverno (HIROTA et al., 2021). As flores de hemerocale podem medir de 5 a 20 cm de diâmetro, e possuir diferentes formas, cores e aromas dependendo da espécie ou da cultivar (ERHARDT, 1992; PEAT; PETIT, 2004; TOMBOLATO, 2004). Características fitotécnicas como altura de planta são fundamentalmente e altamente influenciadas pelo seu genótipo (PELUZIO, 2006).

Tabela 7. Biomassa fresca da flor (BFF), diâmetro da flor (DF), comprimento da haste floral (CHF) e diâmetro da haste floral (DHF) de acordo com cada cultivar.2021/2022.

Cultivares de hemerocale	BFF (g)	DF (cm)	CHF (cm)	DHF (mm)
Canário	6,06 a	15,17 c	56,11 c	5,87 a
Sofia	4,76 b	15,81 b	64,25 b	4,75 b
Annita	5,74 a	18,33 a	84,47 a	5,84 a
CV(%)	11,74	3,04	7,87	10,33

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação, BFF = biomassa fresca da flor, DF = diâmetro floral, CHF = comprimento da haste floral.

A coloração somente apresentou efeito significativo para cultivares nas 3 variáveis analisadas (Tabela 8). Para a variável luminosidade (*L*), a cultivar Canário foi aquela que apresentou cores mais claras e a cultivar Annita a que apresentou cores mais escuras. A variável *a* mostra que a cultivar Canário apresenta tonalidade que se aproximam mais com a cor verde, e as cultivares Sofia e Annita apresentam tonalidade vermelha. As três cultivares apresentam a cor amarela na composição da tonalidade amarela de acordo com a variável *b* (Tabela 9).

Tabela 8. Resumo da análise de variância para a coloração das flores de hemerocale.

FV	GL	Coloração da flor		
		<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
		Quadrados médios		
Cultivares	2	2859,94*	2844,509*	852,127*
BORO	3	5,386 ^{ns}	4,214 ^{ns}	2,006 ^{ns}
CULT x PARC	6	5,810 ^{ns}	2,043 ^{ns}	3,666 ^{ns}
Repetição	2	22,382	5,845	8,713 ^{ns}
Erro	22	10,515	4,937	4,932
Total	35			
CV(%)		5,67	16,89	6,86

*Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro. FV= fator de variação, GL = graus de liberdade, CULT = cultivares, PARC = parcelamentos da adubação, CV = coeficiente de variação. *L* = luminosidade, *a* = coordenada vermelho/verde, *b* = coordenada amarelo/azul.

Tabela 9. Coloração das flores de cultivares de hemerocale.

Cultivares de hemerocale	Coloração das flores		
	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Canário	74,59 a	-4,62 b	41,96 a
Sofia	45,14 b	22,41 a	26,15 c
Annita	51,82 c	21,67 a	29,01 b
CV(%)	5,67	16,89	6,86

*Letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. *L* = luminosidade, *a* = coordenada vermelho/verde, *b* = coordenada amarelo/azul.

A coloração das flores é uma característica importante na escolha das cultivares que irão compor um maciço floral, tendo em vista que a variedade de cores das flores de hemerocale é ampla, podendo variar entre: amarelo, laranja, vermelho com suas variações, bicolors e mistura de cores. Essa escolha depende da finalidade que o jardim terá, como por exemplo: cores claras que acalmam e trazem a sensação de tranquilidade. Cores escuras e vibrantes sugerem ação de movimento e intensidade (LIRA FILHO, 2002).

CONCLUSÕES

As cultivares de hemerocale quando submetidas a adubação boratada não se apresentaram responsivas, não sendo necessário a aplicação do mesmo.

REFERÊNCIAS

ADS. AMERICAN DAYLILY SOCIETY. *Hemerocallis*. Disponível em: <<https://daylilies.org/>>. Acesso em: 20 de julho de 2019.

AMORIM, F.A. et al. Época de semeadura no potencial produtivo de soja em Uberlândia-MG. **Semina: Ciências Agrárias**, 32: 1793-1802, 2011.

BLYTHE, E.K. et al. Survey of 575 daylily cultivars for severity of daylily rust in a southern Mississippi landscape. **Hortechology**, 25: 551-564, 2015.

BOLOGNA, I.R. **Adubação boratada em pomar de laranja pêra rio afetado pela clorose variegada dos citros**. 2003, 89p. Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2003.

CASTRO, A.C.R. et al. Hastes florais de helicônia sob deficiência de macronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42: 1299-1306, 2007.

CASTRO, C.E.F. **Helicônia para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA/FRUPEX, 1995, 43p.

DECHEN, A.R.; NACHTIGALL, G.R. **Elementos requeridos à nutrição de plantas**. In: NOVAIS, R.F. et al. (Eds.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007, 91-132p.

EBERLING, T. et al. Definition of a growth medium to evaluate pollen viability in *Hemerocallis* cultivars. **South African Journal of Botany**, 147: 319-324, 2022.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2. ed. Londrina: Andrei, 2004, 403p.

ERHARDT, W. **Hemerocallis: daylilies**. Portland: Timber Press. 1992.160p.

FATIMA, A. **Role of boron in plasma membrane H⁺-ATPase hydrolytic and pumping activity in maize (*Zea mays* L.)** A thesis submitted for the requirement of the doctoral degree. Justus Liebig University Giessen, Germany, 2013.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 35: 1039-1042, 2011.

LIRA FILHO, A. et al. **Aprenda Fácil**. Viçosa, MG, 2002, 194p.

FURLANI, A.M.C. **Nutrição mineral**. In: KERBAUY, G.B. (Ed). Fisiologia vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, p.40-75.

GULIA, S.K. et al. Daylily: Botany, propagation, breeding. **Horticultural Reviews**, 35:193-220, 2009.

HIROTA, S.K. et al. Evolutionary history of *Hemerocallis* in Japan inferred from chloroplast and nuclear phylogenies and levels of interspecific gene flow. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 2021.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 01 out. 2021.

LIMA, A.D. et al. Adubação borácica na cultura do girassol. **Agro@mbiente On-line**, 7: 269-276, 2013.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3.a. Ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2009.

MUELLER, D.S. et al. Resistance of daylily cultivars to the daylily rust pathogen, *Puccinia hemerocallidis*. **HortScience**, 38: 1137-1140, 2003.

PEAT, J.P.; PETIT, T.L. **The daylily**: a guide for gardeners. Portland: Timber Press, 2004. 200p.

PELUZIO, J.M. et al. Comportamento de cultivares de soja no sul do estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, 22: 69-74, 2006.

PERINI, L.J. et al. Componentes da produção em cultivares de soja com crescimento determinado e indeterminado. **Semina: Ciências Agrárias**, 33: 2531-2544, 2012.

RIBEIRO, R.S. **Intensidade e controle de ferrugem em cultivares de *Hemerocallis* híbrida**. 2012, 100p. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ciências Agrárias, do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, 2012.

RODRIGUEZ-ENRIQUEZ, M.J.; GRANT-DOWNTON, R.T. A new day dawning: *Hemerocallis* (daylily) as a future model organismo. **AoB PLANTS**, 5: 2013.

SANTOS, L.G. et al. Fósforo e boro na produção de grãos e óleo no girassol. **Enciclopédia Biosfera**, 6: 2010.

TOMBOLATO, A.F.C. **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2004, 211p.

VIANA, T.V.A. et al. Lâminas de irrigação e coberturas do solo na cultura do Girassol, sob condições semiáridas. **Irriga**, 17: 126-136, 2012.

ZHU, L. et al. HTFL1-marker assisted breeding in the improvement of reblooming daylily. **Acta Horticulturae**, 1104: 367-374, 2015.

CONCLUSÕES GERAIS

O ciclo fenológico do hemerocale varia de acordo com a cultivar. No primeiro ano variou de 58 a 124 dias com as cultivares Canário e By Myself, respectivamente, e no segundo de 62 a 151 dias com as cultivares Amália e Ilha Formosa, respectivamente. O maior período de florescimento no primeiro ano foi de 74 e 76 dias para as cultivares Margaret Mee e Guaratiba. Um grande florescimento ocorreu nas cultivares Alessandra no primeiro ano e nas cultivares Ilha Formosa, Margaret Mee e Guaratiba no segundo ano.

As fases das cultivares de hemerocale variaram entre os dois anos de cultivo de acordo com cada cultivar e fontes de adubação. A cultivar Guaratiba foi a que se destacou nos dois anos de cultivo para o número de flores produzidos. Para as fontes de adubação a cama de aviário e o esterco bovino foram os que apresentaram maior produção de flores nos dois anos. Para o comprimento de hastes, a cultivar Cora Offer apresentou hastes de maior tamanho quando não adubada. A cultivar By Myself apresentou hastes de maior tamanho quando adubadas com cama de aviário e esterco bovino. A cultivar By Myself foi a que apresentou maior biomassa fresca da flor e também maior diâmetro das hastes florais. A cultivar Guaratiba apresentou maior diâmetro das flores. A cultivar Bárbara apresentou diferença de cor entre as fontes de adubação.

Algumas cultivares de hemerocale mostraram-se mais sensíveis aos diferentes períodos de adubação, tanto para a duração de suas fases fenológicas, quanto para o seu desenvolvimento morfológico. Fato este que pode estar diretamente ligado as características genéticas de cada cultivar, tendo em vista que esta é uma espécie que passou por vários melhoramentos genéticos durante o seu desenvolvimento.

As cultivares de hemerocale quando submetidas a adubação boratada não se apresentaram responsivas, portanto, a aplicação de boro não se faz necessário.