

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**CULTIVO DE ORNITHOGALUM EM REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL EM
SOLO HIDROMÓRFICO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Rafaela Corrêa Dos Santos

Itaqui – RS, Brasil

2024

RAFAELA CORRÊA DOS SANTOS

**CULTIVO DE ORNITHOGALUM EM REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL EM
SOLO HIDROMÓRFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Cleber Maus Alberto

Itaqui – RS, Brasil

2024

C23c Corrêa Dos Santos, Rafaela
CULTIVO DE ORNITHOGALUM EM REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL EM
SOLO HIDROMÓRFICO / Rafaela Corrêa Dos Santos.
42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2024.

"Orientação: Cleber Maus Alberto".

1. Ornithogalum saundersiae. 2. fenologia. 3. filocrono. I.
Título.

RAFAELA CORRÊA DOS SANTOS

**CULTIVO DE ORNITHOGALUM EM REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL EM
SOLO HIDROMÓRFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 03/12/2024.

Banca examinadora:

Prof.: Dr.: Cleber Maus Alberto
Orientador
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

Prof.^a.: Dr^a.: Riteli Baptista Mambrim
Curso de agronomia - UNIPAMPA

Prof.^o.: Dr^o.: Anderson Weber
Curso de agronomia - UNIPAMPA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir chegar até aqui, concedendo sabedoria, capacidade, saúde e persistência durante estes cinco anos de faculdade, onde muitas vezes só ele poderia me ajudar a ser mais forte.

A minha mãe, padrasto e irmão, por sempre me darem forças para seguir em frente e nunca desistir, por nunca me deixar faltar nada, sempre que precisei e não medirem esforços para me auxiliar.

A minha amiga Kalita, amizade que a Unipampa me deu. Agradeço a ela por estar sempre junto comigo, pelo apoio e companheirismo durante todo o percurso desta graduação.

Ao João Victor, meu companheiro e futuro colega de profissão. Te agradeço por todo apoio e ajuda que me deu durante estes cinco anos de graduação. Sempre me auxiliando e compartilhando todos os momentos bons e de dificuldades durante este período que agora se encerra, para um próximo se iniciar em nossas vidas.

Ao colega Marcio Ribeiro, agradeço de coração, o qual sempre que precisei estava ali para me ajudar, tirar minhas dúvidas, e me ajudando no TCC.

À universidade Federal do Pampa, em especial aos professores do curso de Agronomia, por todo conhecimento que passam aos seus alunos.

Ao meu orientador professor Cleber, pela oportunidade de produzir um TCC em parceria com o grupo de pesquisa Phenoglad (Extensão e pesquisa em floricultura), onde o trabalho é uma fonte de pesquisa para o conhecimento e produção de uma nova espécie de flor (Ornitogalo), a qual está vinculada ao projeto “**Flores para Todos.**”

Aos amigos que fiz durante os anos de graduação, sempre dispostos a ajudar.

A professora Renata Silva Canuto que sempre muito disposta, me ajudou na detecção da doença no bulbo e dando suporte quando precisei.

Aos demais, que contribuíram em minha formação e na realização desse trabalho, serei eternamente grata.

RESUMO

Cultivo de *Ornithogalum* em região de clima subtropical em solo hidromórfico

Conhecida popularmente como Estrela – De – Belém ou Ornitogalo, o *Ornithogalum saundersiae* é uma espécie pertencente à família Asparagaceae, a qual designa da região mediterrânea. É uma flor que se desenvolve unicamente a partir de bulbos, os quais possuem armazenamento de nutrientes e água, permitindo que a planta sobreviva em diversas condições climáticas, e alcance até 70 cm de altura. O ornithogalum tem como principal valor as suas hastes florais, principalmente quando se relaciona a qualidade das hastes florais na pós colheita. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a fenologia, o filocrono e a qualidade de hastes florais de ornithogalum. O canteiro foi confeccionado com sete metros de comprimento e um metro de largura (7x1 m), com espaçamento entre linhas e entre plantas de 0,4 m. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com o plantio sendo realizado em diferentes datas (26/03/2024, 30/04/2024 e 27/05/2024). Em cada época foram plantados dez bulbos, totalizando trinta bulbos ao total. Foram realizadas as seguintes avaliações: inflorescência visível no cartucho (R1); abertura da inflorescência, quando as brácteas basais iniciam a abertura (R1.2); aparecimento do primeiro botão na fase da inflorescência (R1.6); início do florescimento (R2); Primeira flor não aberta mostrando a cor das pétalas; A 1ª flor aberta (R2.1); A 2ª flor aberta (R2.2); 3ª flor aberta (R2.3) (figura 6); 4ª flor aberta (R2.4) que é o ponto de colheita. Determinou-se também variáveis como: altura de plantas, medida desde o colo até o topo, o comprimento da haste floral, o diâmetro do pedúnculo na região de inserção da inflorescência e o diâmetro da própria inflorescência, todos avaliados no momento da colheita. As análises de regressão foram feitas utilizando à planilha de cálculo Excel®. O cultivo de Ornitogalo em condições de clima subtropical e solos hidromórficos no Rio Grande do Sul mostrou-se promissor para diversificar a floricultura no Brasil. Apesar de desafios climáticos, como alta precipitação, variações térmicas e ataques de pragas, a planta demonstrou boa adaptação, resultando em hastes florais de qualidade e com viabilidade comercial. A durabilidade pós-colheita reforçou seu potencial no mercado de flores de corte. O experimento evidenciou a capacidade de adaptação da cultura a condições não ideais, apontando para oportunidades de aprimoramento com pesquisas futuras, essenciais para explorar o pleno potencial dessa espécie e fortalecer o setor de flores de corte.

Palavras chave: *Ornithogalum saundersiae*, fenologia, filocrono.

ABSTRACT

Cultivation of *Ornithogalum* in a subtropical climate region on hydromorphic soil

Popularly known as Estrela-de-Bethlehem or Onitogalo, *Ornithogalum saundersiae* is a species belonging to the Asparagaceae family, which is native to the Mediterranean region. It is a flower that develops solely from bulbs, which store nutrients and water, allowing the plant to survive in various climatic conditions and reach up to 70 cm in height. The main value of *Ornithogalum* is its flower stalks, especially when it comes to the quality of the flower stalks after harvest. This study aims to evaluate the phenology, phyllochron and quality of *Ornithogalum* flower stalks. The flowerbed was made with seven meters long and one meter wide (7x1 m), with spacing between rows and between plants of 0.4 m. The experimental design was entirely causalized, with planting being carried out on different dates (March 26, 2024, April 30, 2024, and May 27, 2024). At each time, ten bulbs were planted, totaling thirty bulbs in total. The following evaluations were performed: visible inflorescence in the cartridge (R1); inflorescence opening, when the basal bracts begin to open (R1.2); appearance of the first bud in the inflorescence phase (R1.6); beginning of flowering (R2); first unopened flower showing the color of the petals; the first open flower (R2.1); the second open flower (R2.2); the third open flower (R2.3) (figure 6); the fourth open flower (R2.4), which is the harvest point. Variables such as plant height, measured from the base to the top, length of the flower stem, diameter of the peduncle in the region of inflorescence insertion and diameter of the inflorescence itself were also determined, all assessed at the time of harvest. Regression analyses were performed using an Excel® spreadsheet. The cultivation of *Ornithogalum* in subtropical climate conditions and hydromorphic soils in Rio Grande do Sul showed promise for diversifying floriculture in Brazil. Despite climatic challenges, such as high precipitation, thermal variations and pest attacks, the plant demonstrated good adaptation, resulting in quality floral stems with commercial viability. Post-harvest durability reinforced its potential in the cut flower market. The experiment highlighted the culture's ability to adapt to non-ideal conditions, pointing to opportunities for improvement with future research, essential to exploring the full potential of this species and strengthening the cut flower sector.

Keywords: *Ornithogalum saundersiae*, phenology, phyllochron.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. O croqui apresenta o experimento de bulbos de Ornitogalo em três épocas distintas. Onde em cada época eram distribuídas 10 plantas por blocos, denominadas (Época 1, Época 2 e Época 3). Os bulbos eram dispostos em fileiras com uma distância de 0,4 metros entre linhas e entre plantas.

Figura 2. (A) Momento da aplicação de calcário filler; (B) Utilização de medidor 1x1 m, feito com cano de PVC, para a melhor distribuição do NPK e do calcário filler.

Figura 3. (A) Plantio da 1ª época de bulbos (26/03/2024); (B) Posterior emergência dos bulbos de Ornitogalo.

Figura 4: (A) Período reprodutivo R1: inflorescência visível no cartucho da planta de Ornitogalo; (B) Período reprodutivo R1.2: abertura da inflorescência: brácteas basais iniciam a abertura da planta de Ornitogalo; (C) Período reprodutivo R1.6: aparecimento do primeiro botão visível na base da inflorescência da planta de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024.

Figura 5: Início do período reprodutivo da cultura de Ornitogalo, desde o início do florescimento, até a colheita das hastes florais. (A) Ciclo reprodutivo R2: Início do florescimento, onde tem-se a primeira flor não aberta mostrando a cor das suas pétalas; (B) Ciclo reprodutivo R2.1: Abertura da 1ª flor; (C) Ciclo reprodutivo R2.2: Abertura da segunda flor; (D) Ciclo reprodutivo R2.3: Abertura da terceira flor; (E) Ciclo reprodutivo R2.4: Abertura da quarta flor: Ponto de colheita; (F) Colheita da haste floral. Itaqui, RS, 2024.

Figura 6: (A) Altura das plantas de Ornitogalo; (B) Comprimento da haste principal de Ornitogalo; (C) Diâmetro do Pedúnculo na Inserção da Inflorescência; (D) Diâmetro da Inflorescência da planta de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024.

Figura 7: Bulbo com sintomas de podridão mole

Figura 8: Precipitação pluviométrica (mm) durante o ciclo da cultura de Ornitogalo, no período de março a junho de 2024.

Figura 9: Temperatura máxima (°C) e Temperatura mínima (°C) durante o ciclo da cultura de Ornitogalo, no período de março a junho de 2024.

Figura 10: (A) Emissão da primeira folha da planta de Ornitogalo; (B) Haste principal com duas folhas parcialmente expandidas; (C) Primeira época com todas as folhas em seu pleno desenvolvimento, onde cada um possuía de 2-3 folhas; (D) Desenvolvimento final do ciclo vegetativo da planta de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024.

Figura 11: Sintomas aparentes acometidos através das fortes ondas de precipitações e temperaturas altas (período do mês de abril, onde teve-se em média cerca de 190 mm de chuvas ao longo do mês, e temperaturas variando entre 20 a 35 °C), onde ocasionou queimadura na ponta das folhas, na fase vegetativa de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024

Figura 12: Regressão linear entre número de folhas e soma térmica acumulada. Itaqui, RS, 2024

Figura 13: (A) Sequência de imagens da planta 4, onde a primeira foto é no dia da colheita (28/05/2024), o restante é o período de tempo de vaso e degradação do local atacado. A última foto apresenta a planta entrando em senescência. (B) Sequência de imagens da planta 5, após ter sido rompido seu ciclo devido ao ataque de pragas. A última imagem, apresenta a sua inflorescência aberta. (C) Planta 7, primeira imagem, após a colheita, com sinais de ataques em seu caule. Segunda imagem sua inflorescência com todos botões abertos. (D) Planta 10, imagem no dia da sua colheita (20/05/2024), onde sofrerá ataque de pragas, danificando sua haste, sua inflorescência com 3 flores. Posteriormente, com 6 flores abertas. (E) Planta 2 a esquerda, com 5 flores abertas. Planta 3 a direita no dia da sua colheita (05/06/2024). (F) Período de senescência das plantas, onde ocorreu 15 dias após a colheita das hastes florais.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Acúmulo de soma térmica durante os estágios de R1, R2.1 e R2.4 de plantas de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024.

Tabela 2: Análises de crescimento de Ornitogalo em relação à altura da planta, comprimento da haste floral, diâmetro do pedúnculo na inserção da inflorescência e diâmetro da inflorescência. Itaqui, RS, 2024.

SIGLAS

STda: Soma térmica diária acumulada.

NF: Número de folhas.

Cfa: Clima subtropical, com verão quente.

PVC: Cloreto de polívinil.

NLP: Número de pares de folhas desdobradas.

TT: Tempo térmico acumulado.

R²: Coeficiente de determinação.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivo.....	14
2.0 MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
2.1 Cálculo de filocrono.....	20
3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
3.1 Impacto das condições meteorológicas adversas nas avaliações da 2ª e 3ª época de plantio.....	21
3.2 Podridão mole nos bulbos.....	21
3.3 Temperatura e precipitação.....	22
3.4 Avaliação de desenvolvimento foliar.....	23
3.5 Avaliação de desenvolvimento reprodutivo em relação a soma térmica acumulada	28
3.6 Análises de crescimento de Ornitogalo.....	30
3.7 Observações finais da pós colheita das hastes florais.....	32
4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
5.0 REFERÊNCIAS.....	38

1.0 INTRODUÇÃO:

A cadeia produtiva da Floricultura envolve, entre outros segmentos, a produção responsável pelo cultivo de plantas e flores para diferentes finalidades ornamentais e estéticas. Os itens produzidos são agrupados em diversas categorias, das quais se destacam as plantas para paisagismo, as floríferas, folhagens em vasos e flores de corte (Xia et al., 2006).

A introdução das flores para uso ornamental no Brasil ocorreu há muitos anos, mas foi apenas nos anos 50, que a sua produção e cultivo vieram à tona, como atividades específicas e em escala comercial. Esse início foi promovido pela colônia portuguesa, para prover o mercado local, principalmente em datas comemorativas, como Dia Das Mães e Finados (Claro, 1998). A floricultura nacional manteve-se pouco desenvolvida, com poucas informações e tecnologias, juntamente ao baixo nível de profissionalismo, até os anos 60, época em que os imigrantes alemães, italianos, holandeses e japoneses auxiliaram o seu crescimento e organização (Castro, 1998). Desde então, o setor tomou impulso, sobretudo, devido às novas técnicas de produção trazidas pelos holandeses, e as quais fortalecem as empresas produtoras (Sakamoto, 2005).

A metade sul do Rio Grande do Sul é composta por regiões produtoras de grãos e também por pecuária de leite e de corte, conduzida pelos fronteiriços, juntamente dos países Uruguai e Argentina. A floricultura no Rio Grande do Sul é uma atividade pouco cogitada nas regiões da Campanha e Fronteira Oeste, por ser uma atividade que muitas vezes não é atrativa aos grandes produtores e investidores. No entanto, poucos sabem, que esta é uma atividade que traz muita rentabilidade em atividades de exploração agrícola (Sebrae, 2010). Frequentemente, certos cultivos que fogem do tradicional são considerados inviáveis ao produtor rural, mas isso apenas esconde preconceitos que ainda são fortes entre os brasileiros.

A produção de flores de corte é uma atividade de grande abrangência, pois exerce importantes funções sociais, culturais e ecológicas, além de econômicas. A questão social mencionada no texto enfatiza as produções da agricultura familiar de pequeno porte, que são numerosas quando comparada a outras atividades no meio agrícola. Diante disso, trata-se de uma alternativa para diminuir o êxodo rural, permitindo, sobretudo, que a mulher tenha seu destaque na produção de flores, e também possibilitando que a atividade seja familiar. Outro fator importante a ser citado, para dar ênfase neste mercado, é o alto valor comercial agregado aos produtos, devido ao ciclo relativamente curto das flores, o que possibilita um bom e rápido lucro. Segundo

(Klaus, 2023) a produção de flores de corte tem se destacado no cenário nacional, não só pelo aumento das demandas do mercado, mas também pelas mudanças comportamentais dos consumidores, que tornaram - se mais exigentes em termos de diversidade e qualidade dos produtos, gerando demandas mais específicas para o setor. Por ser uma flor com rápido desenvolvimento o ornithogalum surge como uma opção no cenário nacional.

Conhecida popularmente como Estrela – De – Belém ou Ornitogalo, o *Ornithogalum saundersiae* é uma espécie pertencente à família Asparagaceae, a qual designa da região mediterrânea, sendo nativa de várias regiões como o sul da Europa, norte da África e oeste da Ásia (Oyama, 2015). Nos dias atuais, esta planta possui um amplo cultivo em diversas partes do mundo, sendo uma espécie totalmente destinada para a ornamentação.

É uma flor que se desenvolve unicamente a partir de bulbos, os quais possuem armazenamento de nutrientes e água, permitindo que a planta sobreviva em diversas condições climáticas, e alcance até 70 cm de altura. Possui hastes longas e firmes, e tem sua floração ao longo do ano, devido o seu ciclo ser curto. Prefere locais bem iluminados, e de sol pleno. Produz flores brancas que ressaltam sua forma em estrela e suas sépalas e pétalas pontiagudas. Tem exigências em relação ao solo, pois não tolera encharcamento. É utilizada principalmente como flor de corte, devido à sua exuberância. Também é apreciada no paisagismo e em bordaduras, além de ser bem adaptável para o cultivo em vasos (Patro, 2023).

Apesar de ser pouco conhecida, na cidade de Holambra – SP o Ornitogalo está se tornando uma grande aposta no mercado das flores para o Natal e fins decorativos, fazendo com que a sua comercialização e produção se tornem cada vez maiores entre os produtores e consumidores de flor. Embora apresente um potencial promissor, o cultivo do Ornitogalo ainda é relativamente pouco explorado e difundido em diversas regiões, incluindo o Rio Grande do Sul. Contudo, estudos estão em andamento para ampliar o conhecimento sobre essa planta, o que poderá facilitar seu cultivo em outras áreas, promover sua expansão, aumentar a produção e contribuir para a geração de renda aos produtores.

Para a escolha de datas de plantio e planejamento dos tratos culturais é necessário ter conhecimento da fenologia da cultura. A fenologia é um dos pontos cruciais para os métodos de avaliação das plantas de Ornitogalo, pois analisa e identifica, por meio de observações, as condições morfológicas e o momento fisiológico ao qual a planta se encontra. Quantificar a duração das fases do desenvolvimento é

essencial para que se possa verificar a adaptação do Ornitogalo nas diferentes condições edafoclimáticas. Para quantificar a duração da fase vegetativa a determinação do filocrono é essencial.

O filocrono é descrito como intervalo de tempo entre a emissão de duas folhas sucessivas em um mesmo colmo. Dá-se preferência a contabilizar esse intervalo como a soma térmica em função do desenvolvimento e crescimento da planta ser uma função da temperatura, desta forma, o filocrono serve como uma forma de medida do desenvolvimento da planta (Wilheim & McMaster, 1995). Muitos pesquisadores têm utilizado a soma de graus-dia para analisar a relação entre o crescimento das plantas e as condições de temperatura do ambiente (Alves et al., 2000; Wutke et al., 2000; Paula et al., 2005), porém, são escassos os estudos para a cultura de ornithogalum, nas condições brasileiras. Com isso, dá-se a importância de proceder novas pesquisas para culturas pouco conhecidas de flores de corte.

O Ornitogalo destaca-se pelo valor de suas hastes florais, especialmente pela qualidade dessas hastes no período de pós-colheita. Essas hastes desempenham um papel essencial na reprodução das plantas com flores, sendo fontes de formação de flores e sementes, fundamentais para a perpetuação da espécie. Para garantir hastes de qualidade, é indispensável que apresentem boa estatura, com tamanho médio entre 50 e 60 cm, resultando em hastes longas e com uma boa arquitetura. Cada haste pode conter mais de 10 flores, o que a torna especialmente atrativa ao público. Após a colheita, essas hastes possuem uma durabilidade média até 19 dias, mantendo-se adequadas para fins decorativos (Silva, 2018). Assim, a qualidade das hastes florais na pós-colheita é crucial, agregando alto valor no mercado. Em contrapartida, hastes danificadas ou com problemas perdem sua viabilidade comercial.

Portanto, a produção de ornithogalum em diferentes regiões do Rio Grande do Sul e em outros estados do Brasil, fornecerá informações importantes sobre a adaptabilidade e o potencial produtivo da planta. Sendo testada por meio de estudos ou experimentos para avaliar como o Ornitogalo se adapta e produz em diferentes condições geográficas e climáticas no Brasil.

1.1 OBJETIVO GERAL:

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a fenologia, o filocrono e a qualidade de hastes florais de Ornithogalum.

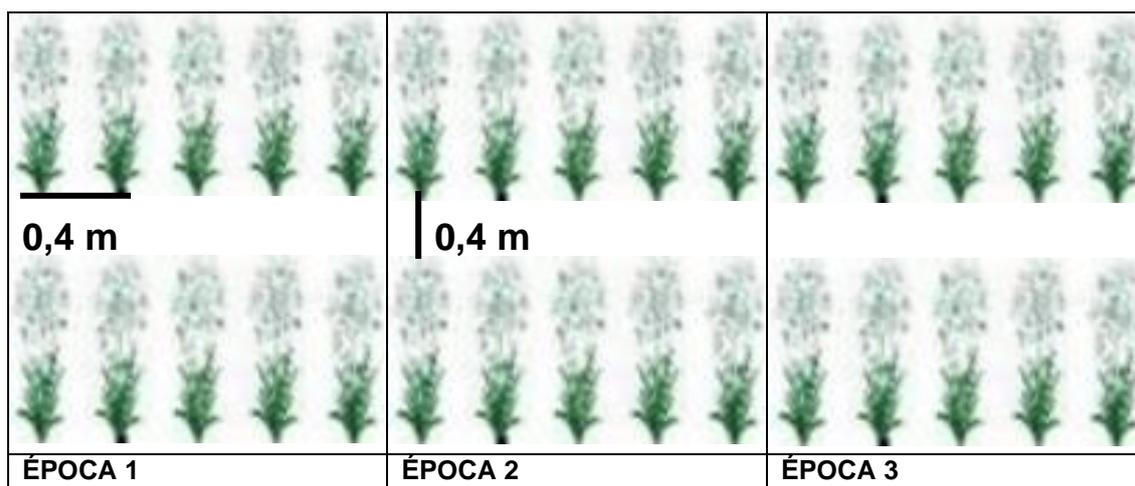
2.0 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento de campo foi realizado na área experimental da UNIPAMPA – Campus Itaqui (Latitude 29°09'21.68" S; Longitude 56°33'02.58" W; altitude de 74 m), no município de Itaqui, localizado na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima do local é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida com verões quentes e o solo do local é classificado como Plintossolo Háptico com 20% de argila (Embrapa, 2013).

Para o preparo do solo foi realizado o revolvimento no canteiro, e em seguida passou-se o encanteirador para posteriormente seguir com o plantio dos bulbos. O canteiro foi confeccionado com sete metros de comprimento e um metro de largura (7x1 m), com espaçamento entre linhas e entre plantas de 0,4 m (Figura 1). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com o plantio sendo realizado em diferentes datas (26/03/2024, 30/04/2024 e 27/05/2024).

Em cada época foram plantados dez bulbos, totalizando trinta bulbos ao total. Dessa forma, para instalação do experimento foram confeccionados drenos laterais, visando evitar o encharcamento do solo, principalmente em casos de precipitações intensas.

Figura 1. O croqui do experimento realizado com Ornitogalo em três épocas distintas. Cada época consistia 10 plantas por blocos, denominadas Época 1, Época 2 e Época 3. Os bulbos foram dispostos em fileiras com distância de 0,4 metros entre linhas e entre plantas.



Fonte: Autora (2024)

A adubação foi realizada conforme a recomendação do grupo Phenoglad, pois esse é um experimento que é realizado em diversas regiões do País. Desta forma, no dia 06/03/2024 foi realizada a adubação de base pré-plantio: 50 g/m² de NPK (5 – 20 – 20 ou a mais próxima) e posteriormente 500 g/m² de calcário filler. Para o auxílio da

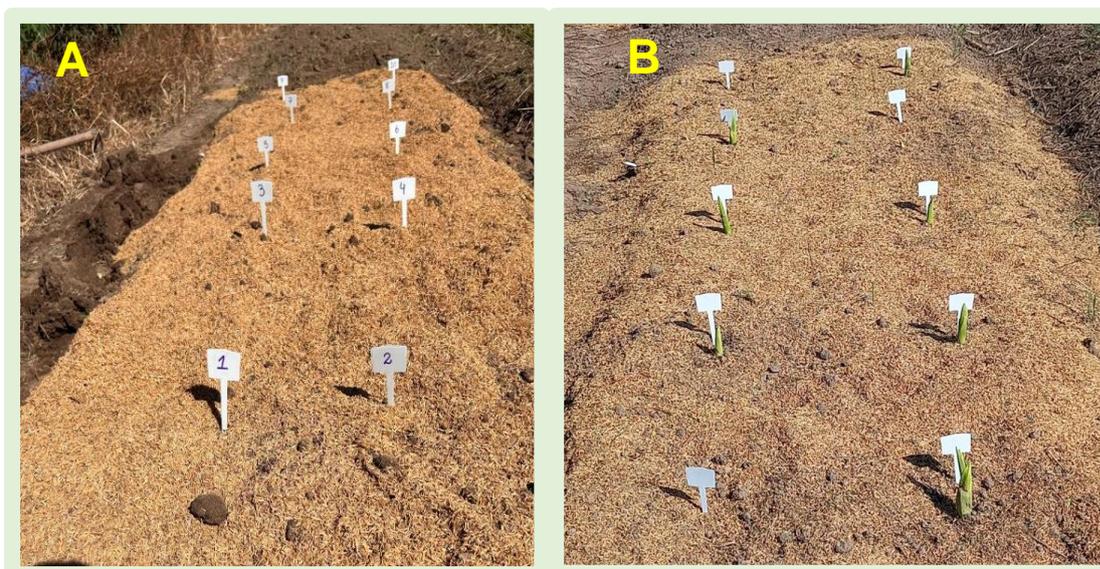
aplicação, foi utilizado um marcador feito com cano de PVC, o qual tinha 1x1 m, e assim facilitar a aplicação dos produtos e o manejo (Figura 2). No dia 26/03/2024, ocorreu o plantio da primeira época de bulbos (Figura 3), onde estes levaram cerca de 4 dias para que ocorresse a sua respectiva emergência (Figura 3), já no dia 30/04/2024 ocorreu o plantio da segunda época, e no dia o plantio da terceira época dos bulbos 27/05/2024. Os canteiros foram cobertos com casca de arroz, para que o solo não ficasse descoberto, e também para que não ocorresse uma maior incidência de plantas daninhas no local de produção. Posteriormente, quando a planta se encontrava no estágio R0 (fase em que a planta apresenta o primeiro botão floral), foi feita aplicação em cobertura de ureia (N) 50g/m². A utilização de ureia nesta fase é de grande importância, pois auxilia no aumento de produtividade, justamente pela planta se encontrar no início de sua reprodução, auxiliando também no crescimento e desenvolvimento de raízes, caules e folhas.

Figura 2. (A) Momento da aplicação de calcário filler para a cultura de Ornitogalo no período de março a junho de 2024; (B) Utilização de medidor 1x1 m, feito com cano de PVC, para a melhor distribuição do NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) e do calcário filler. Itaqui, RS, 2024.



Fonte: Autora (2024)

Figura 3. (A) Plantio da 1ª época de bulbos (26/03/2024); (B) Posterior emergência dos bulbos de Ornitogalo.

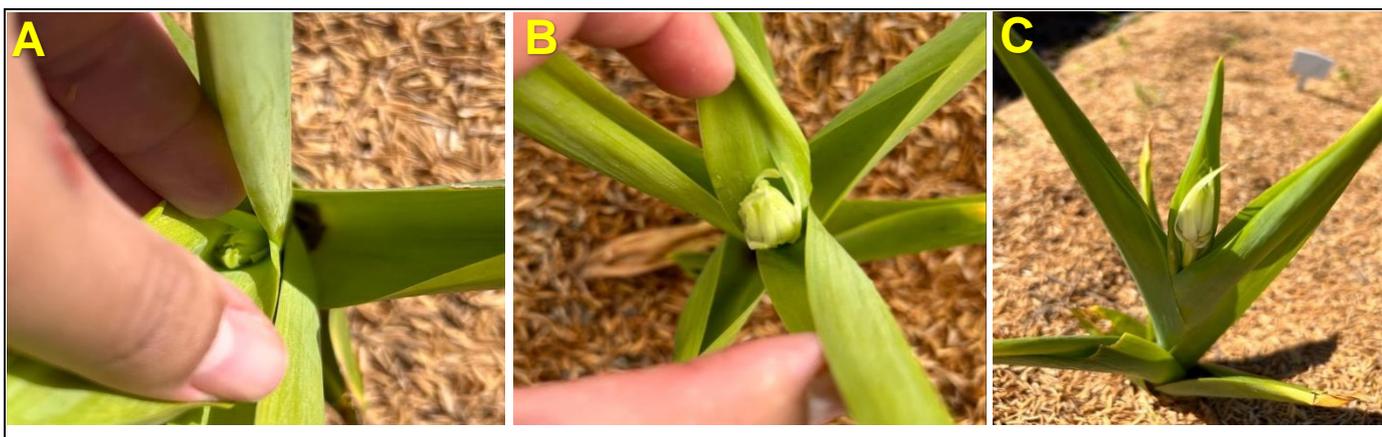


Fonte: Autora (2024)

Após 8 dias da emissão de folhas, algumas plantas sofreram ataques intensos da praga vaquinha (*Diabrotica speciosa*), que inicialmente causou danos, retardando o crescimento e dificultando a emissão de folhas. Em seguida, ao atingir 3 a 4 folhas, a praga perfurou suas partes centrais, formando galerias nos tecidos e comprometendo sua estrutura. Diante da gravidade do problema, foi necessário realizar o controle utilizando um inseticida à base de fipronil, escolhido por sua ação eficiente por ingestão e contato no tratamento foliar. Como o produto não possui efeito residual e o ataque persistiu mesmo após o ciclo vegetativo, foram feitas aplicações contínuas ao longo da cultura para reduzir os danos causados pela infestação.

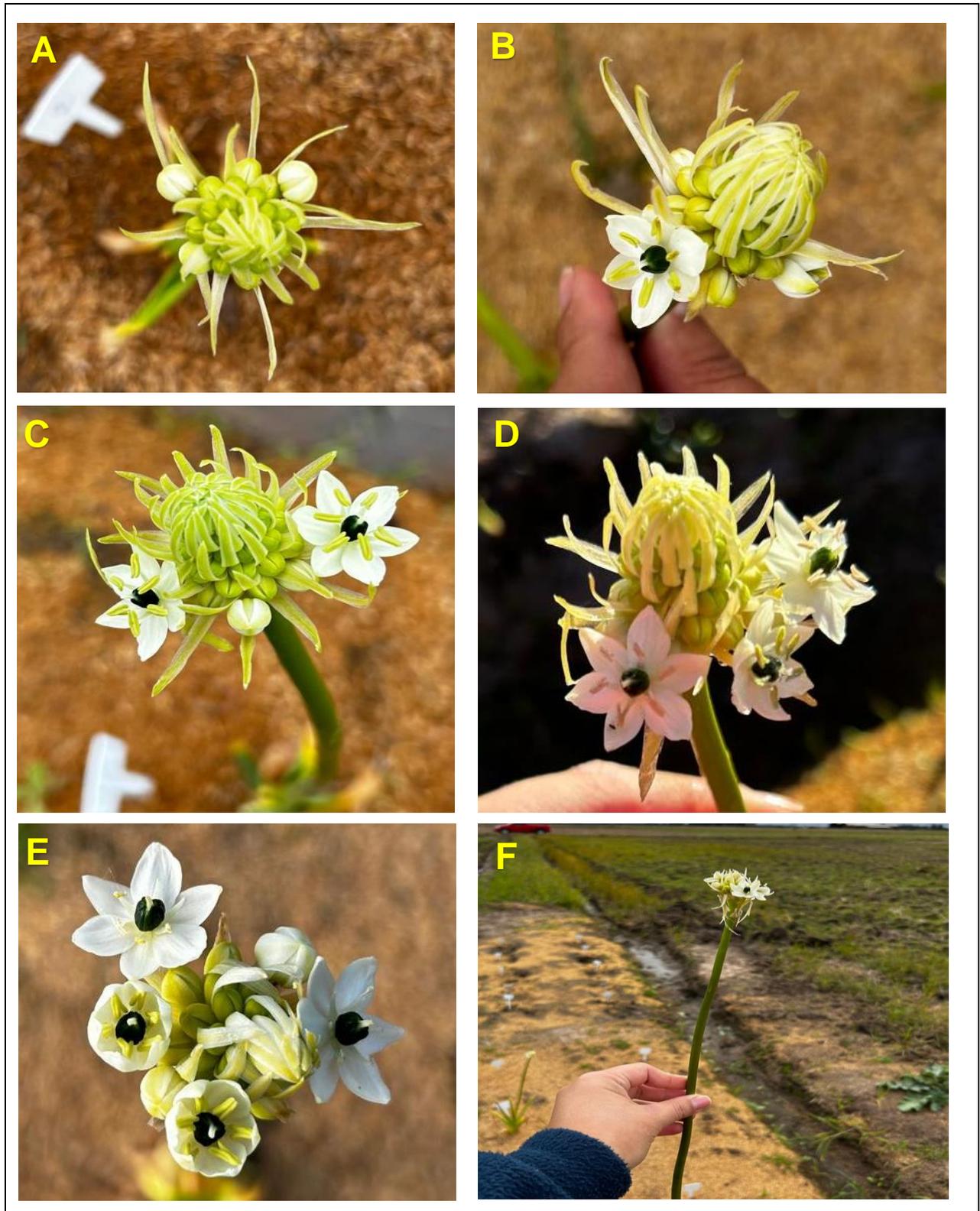
Foram realizadas as seguintes avaliações: data de ocorrência da emergência e fenologia no broto principal, sendo determinada as datas dos seguintes estágios de desenvolvimento: inflorescência visível no cartucho (R1) (Figura 4); abertura da inflorescência, quando as brácteas basais iniciam a abertura (R1.2) (figura 4); aparecimento do primeiro botão na fase da inflorescência (R1.6) (Figura 4); início do florescimento (R2) (Figura 5); Primeira flor não aberta mostrando a cor das pétalas; A 1ª flor aberta (R2.1) (Figura 5); A 2ª flor aberta (R2.2) (Figura 5); 3ª flor aberta (R2.3) (Figura 5); 4ª flor aberta (R2.4) (figura 5) que é o ponto de colheita (Escala fenológica descrita segundo o grupo de pesquisas Phenoglad, 2024).

Figura 4: (A) Período reprodutivo R1: inflorescência visível no cartucho da planta de Ornitogalo; (B) Período reprodutivo R1.2: abertura da inflorescência: brácteas basais iniciam a abertura da planta de Ornitogalo; (C) Período reprodutivo R1.6: aparecimento do primeiro botão visível na base da inflorescência da planta de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024



Fonte: Autora (2024)

Figura 5: Início do período reprodutivo da cultura de Ornitogalo, desde o início do florescimento, até a colheita das hastes florais. **(A)** Ciclo reprodutivo R2: Início do florescimento, onde tem-se a primeira flor não aberta mostrando a cor das suas pétalas; **(B)** Ciclo reprodutivo R2.1: Abertura da 1ª flor; **(C)** Ciclo reprodutivo R2.2: Abertura da segunda flor; **(D)** Ciclo reprodutivo R2.3: Abertura da terceira flor; **(E)** Ciclo reprodutivo R2.4: Abertura da quarta flor: Ponto de colheita; **(F)** Colheita da haste floral. Itaqui, RS, 2024.



Fonte: Autora (2024)

Determinou-se também variáveis relacionadas ao desenvolvimento e à qualidade das plantas na pós colheita. Entre essas variáveis, destaca-se a altura de plantas, medida desde o colo até o topo, o comprimento da haste floral, o diâmetro do pedúnculo na região de inserção da inflorescência e o diâmetro da própria inflorescência, todos avaliados no momento da colheita (Figura 6). Além disso, foi realizada a contagem das flores colhidas, uma avaliação do filocrono (relacionado ao ritmo de desenvolvimento das folhas) e uma análise da qualidade das hastes florais colhidas em todo o canteiro.

Figura 6: (A) Altura das plantas de Ornitogalo; (B) Comprimento da haste principal de Ornitogalo; (C) Diâmetro do Pedúnculo na Inserção da Inflorescência; (D) Diâmetro da Inflorescência da planta de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024.



Fonte: A autora (2024)

As avaliações da 1ª época de plantio dos bulbos começaram aos 4 dias após o transplante, onde estas foram feitas semanalmente, sendo finalizadas no ponto de colheita dos ramos florais.

No período de avaliações, a primeira forma de avaliação dos bulbos era a fase vegetativa, ou seja, fazer a contagem de folhas de cada planta, até que a mesma já estivesse no período reprodutivo. Esta contagem teve início no dia 02/04/2024, onde ocorreu o aparecimento da primeira folha em um dos bulbos da área.

2.1 Cálculo De Filocrono:

O filocrono foi determinado da seguinte forma: realizou-se uma regressão linear simples entre os dados obtidos do número de folhas e a soma térmica diária acumulada (STda) (Klepper et al., 1982; Xue et al., 2004; Streck et al., 2005). Sendo o valor do filocrono o inverso do coeficiente angular da regressão linear entre número de folhas (NF) e soma térmica diária acumulada - STda (Frank & Bauer, 1995).

A STD (Soma Térmica Diária) para determinar o filocrono é calculada considerando a temperatura mínima e máxima diária em relação à temperatura base da planta a qual é 0 (zero).

Utiliza-se o coeficiente angular (**a**) derivado de uma equação para determinar o filocrono, que é obtido pela fórmula $\text{Filocrono} = 1/a$. O resultado expressa o tempo térmico necessário para o surgimento de uma nova folha.

As análises de regressão foram feitas utilizando à planilha de cálculo Excel®.

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Impacto das condições meteorológicas adversas nas avaliações da 2ª e 3ª época de plantio

Devido às condições meteorológicas adversas, não foi possível validar os dados obtidos nas avaliações referentes à segunda e à terceira épocas de plantio. Durante o período de cultivo dessas duas épocas, as plantas foram expostas a eventos climáticos extremos, como chuvas torrenciais, precipitação de granizo e variações acentuadas de temperatura. Esses fatores comprometeram de forma significativa o desenvolvimento adequado das plantas, inviabilizando a obtenção de dados. Assim, as análises relacionadas a essas épocas não puderam ser consideradas válidas para os objetivos do estudo.

3.2 Podridão mole nos bulbos

Durante o período de emergência dos bulbos, observou-se que dois bulbos haviam sido acometidos por podridão mole (Figura 7), a qual é a principal doença da planta. Após verificar que alguns bulbos apresentaram esta doença, os mesmos foram retirados do solo, para que não ocorresse contaminação das bactérias pectinolíticas que estavam presentes nos bulbos com podridão mole. Esta doença ocorre devido ao excesso de umidade do solo, acarretando o desenvolvimento de podridão mole no bulbo.

Figura 7: Bulbo com sintomas de podridão mole.

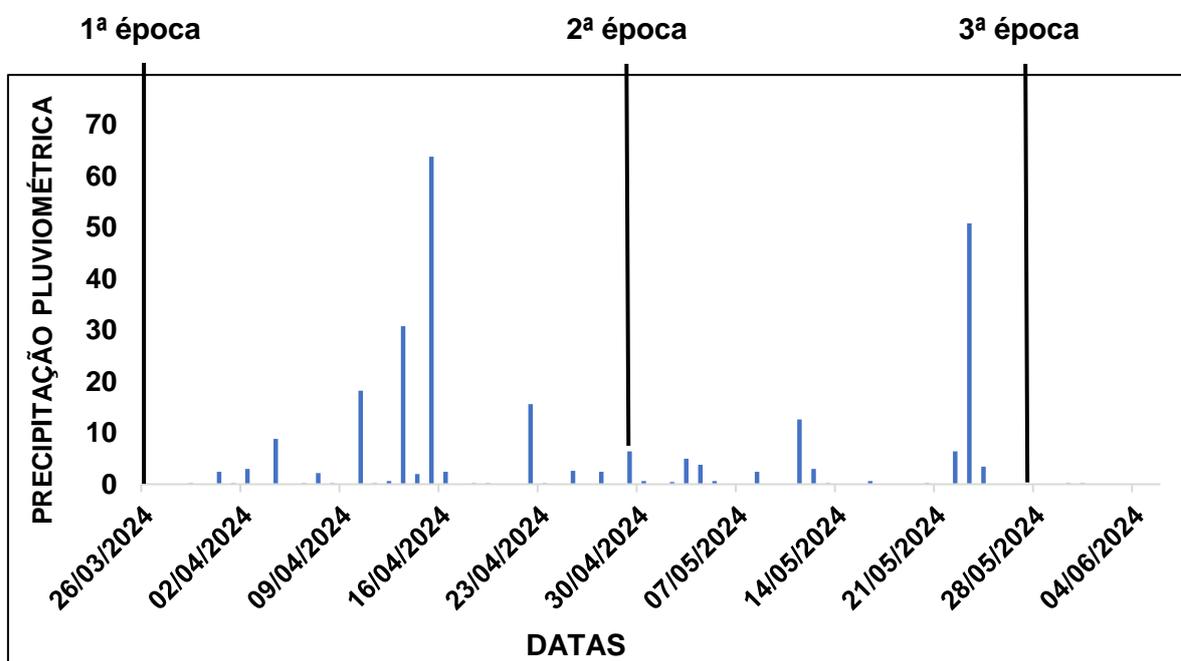


Fonte: Autora (2024)

3.3 Temperatura e precipitação

Durante os meses de março a junho, onde foi o período de desenvolvimento da cultura, ocorreram acumulado de chuvas com mais de 300 mm (Figura 8). É possível observar a frequência de precipitação durante os meses em que ocorreu o período de produção de Ornithogalo. Neste gráfico observa-se que, as chuvas, principalmente no mês de abril, tiveram um acumulado de 190 mm, sendo que neste mês era onde estava ocorrendo o período vegetativo da primeira época, e posterior plantio da segunda época. Assim, este foi um dos fatores mais limitantes para a toda a produção. A planta de ornithogalum, não tolera excesso hídrico, devido o bulbo ser um bom armazenador de umidade. Isso também ocasionou a ocorrência da doença de podridão mole nos bulbos. Durante o mês de maio e início do mês de junho, as precipitações foram diminuindo, porém, a mesma já havia afetado grande parte do experimento. O período vegetativo foi um dos mais afetados em relação a pluviosidade, porém, com a entrada do período reprodutivo, as plantas possuíam maior resistência perante as chuvas recorrentes, e com isso, não houve nenhuma perda de plantas.

Figura 8: Precipitação pluviométrica (mm) durante o ciclo da cultura de Ornithogalo, no período de março a junho. Itaqui, RS, 2024.

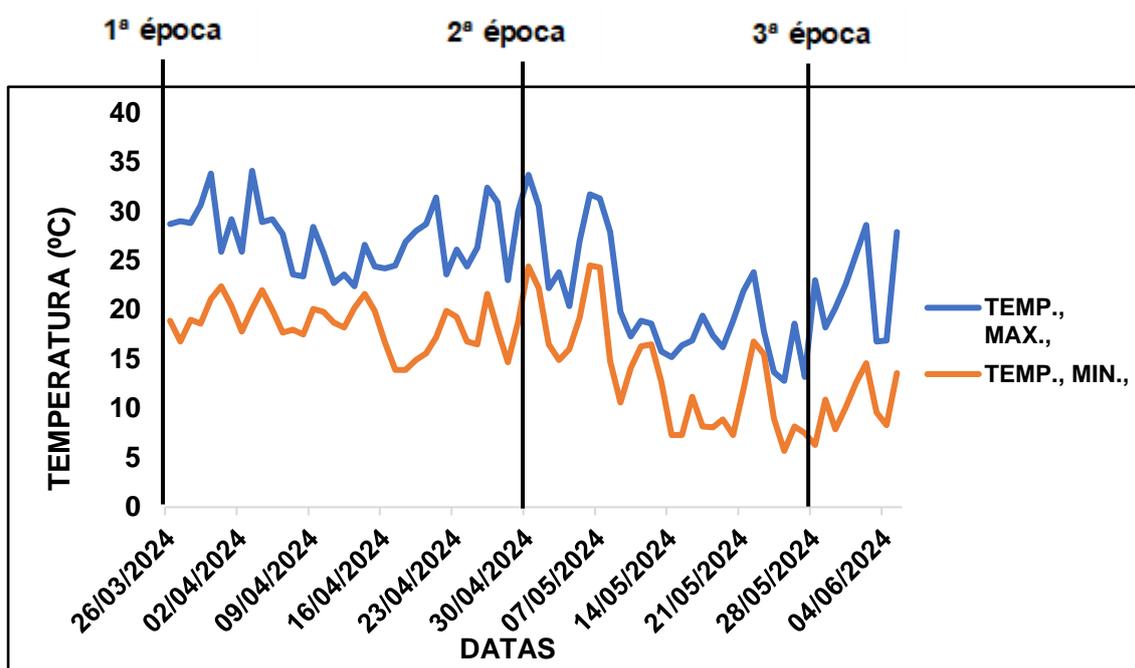


Fonte: Autora (2024)

Durante o período da primeira época a temperatura média diária registrada no campo foi de 19,8 °C, onde obteve-se temperatura máxima de 34,1 °C e temperatura mínima de 5,7 °C (Figura 9). Nos primeiros 10 dias pós plantio, as temperaturas variaram de 23-25 °C, temperaturas ótimas para o plantio e desenvolvimento vegetativo. Porém, ao

decorrer dos dias, as temperaturas mínimas iam ganhando força cada vez mais, o que para a cultura era um choque térmico constante, pois, pela parte da manhã haviam temperaturas baixas variando de 10-15 °C e pela parte da tarde as temperaturas aumentavam para a casa dos 20 °C. Como a faixa ideal de temperatura para o desenvolvimento da planta está entre 20 a 35 °C, observa-se que, durante o período inicial de produção, especialmente na fase vegetativa, as condições térmicas estavam, em grande parte, condizentes com as necessidades da cultura.

Figura 9: Temperatura máxima (°C) e Temperatura mínima (°C) durante o ciclo da cultura de Ornitogalo, no período de março a junho. Itaqui, RS, 2024.



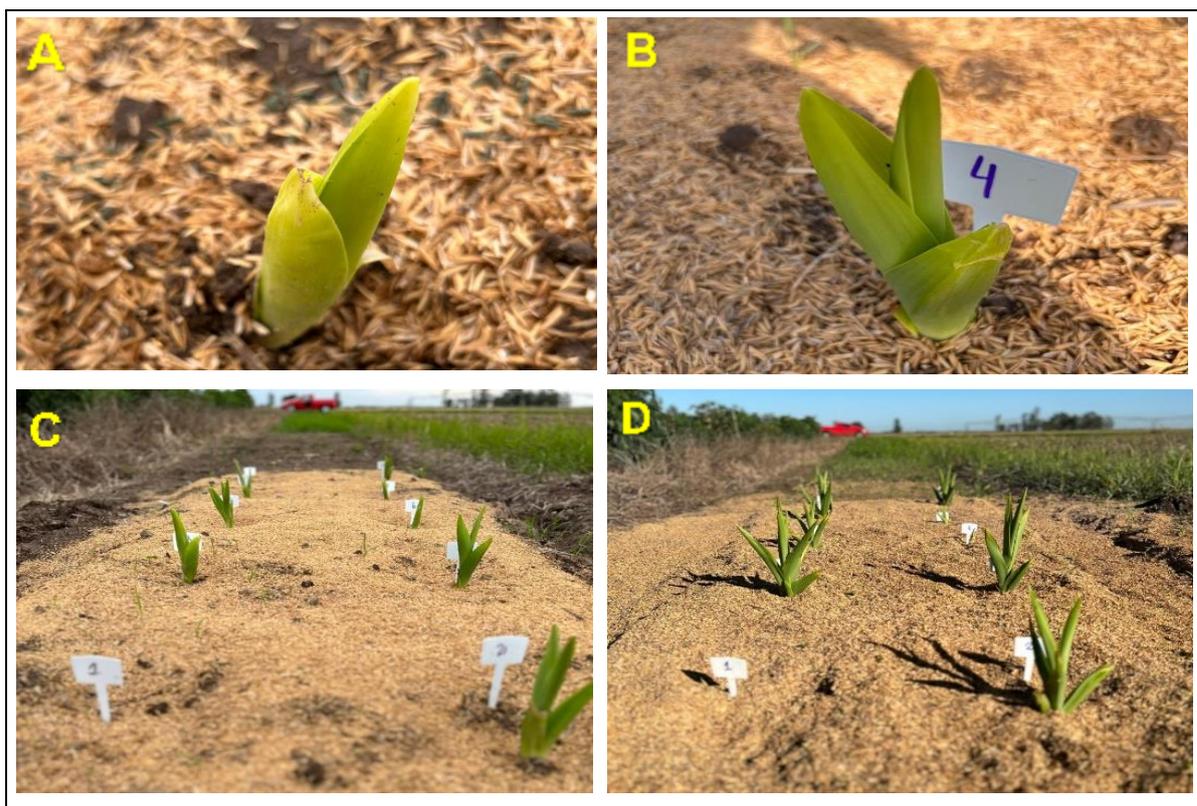
Fonte: Autora (2024)

3.4 Avaliação de desenvolvimento foliar

No início da contagem de folhas, houve evolução significativa com o surgimento diário de novas folhas. Contudo, em 2024, o fenômeno El Niño trouxe longos períodos de chuva, frio e ondas de calor, prejudicando a cultura devido à oscilação térmica e pluviosidade. Caracterizado pelo aquecimento das águas do Pacífico e mudanças nos ventos alísios, o El Niño provoca chuvas excessivas e inundações em algumas regiões, enquanto outras enfrentam secas. O clima favoreceu pragas e doenças agrícolas, impactando o crescimento da cultura: folhas menores, desenvolvimento radicular reduzido e enrolamento foliar como proteção. A umidade do solo excedeu a capacidade de campo, dificultando o desenvolvimento das plantas, que ocorreu de forma mais lenta e limitada.

A fase vegetativa durou cerca de 26 dias após a emergência das plantas de Ornitogalo (Figura 10). Ainda não se tem dados suficientes na literatura que determinem o período certo em que a planta leva para chegar ao final do seu ciclo vegetativo, ou seja, quantos dias ela leva para emitir todas as suas folhas. Neste experimento, mesmo com as intempéries dificultando o pleno desenvolvimento foliar, as plantas tiveram um desenvolvimento relativamente rápido. Durante este ciclo, foram avaliadas dia após dia a emissão de novas folhas. As plantas de Ornitogalo quando em condições ambientais adequadas, possuem um crescimento com cerca de até 70 cm de altura. Porém, durante o período de produção, como visto anteriormente, as demasiadas precipitações, impediram que as plantas obtivessem um porte alto, folhas maiores e mais largas. Após um mês (mês de abril) com frequentes chuvas, e dias ensolarados as plantas que ainda estavam no seu pleno desenvolvimento, foram acometidas pelas intempéries climáticas.

Figura 10: (A) Emissão da primeira folha da planta de Ornitogalo; (B) Haste principal com duas folhas parcialmente expandidas; (C) Primeira época com todas as folhas em seu pleno desenvolvimento, onde cada um possuía de 2-3 folhas; (D) Desenvolvimento final do ciclo vegetativo da planta de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024.



Fonte: Autora (2024)

No período vegetativo da primeira época das plantas de Ornithogalum, que ocorreu no mês de abril, as frequentes precipitações, acometiam o pleno desenvolvimento foliar das plantas de Ornithogalum, pois excediam a capacidade de campo da planta. Devido

a isso, ocasionou-se danos foliares nas plantas de *Ornithogalum*, como enrolamento foliar e queimadura na ponta das folhas (Figura 11). Estes danos ocorreram ao final do período vegetativo da planta. Testes fitopatológicos foram feitos para detectar o motivo da queimadura na ponta das folhas, porém, não foi possível a sua constatação, devido à falta de equipamentos para que fosse possível a geração de resultados.

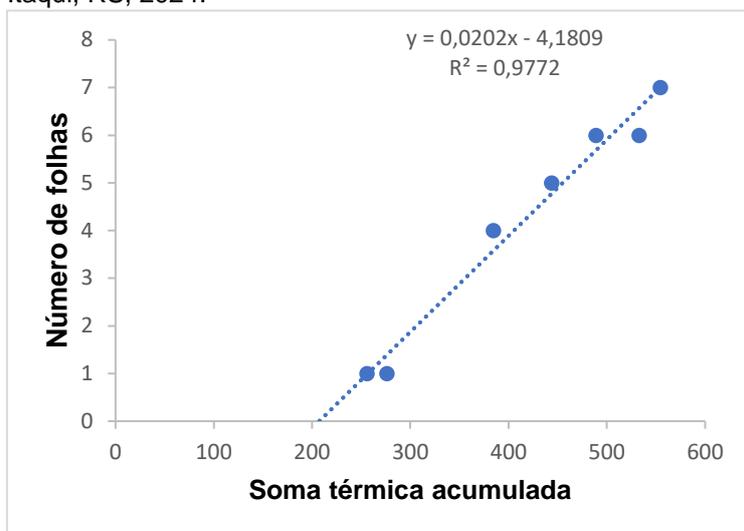
Figura 11: Sintomas aparentes acometidos através das fortes ondas de precipitações e temperaturas altas (período do mês de abril, onde teve-se em média cerca de 190 mm de chuvas ao longo do mês, e temperaturas variando entre 20 a 35 °C), onde ocasionou queimadura na ponta das folhas, na fase vegetativa de *Ornithogalum*. Itaqui, RS, 2024.



Fonte: Autora (2024)

Na figura 12, o gráfico apresentado mostra a relação entre a soma térmica acumulada (graus-dia) e o número de folhas desenvolvidas pelas seis plantas analisadas. Observa-se que houve linearidade entre as variáveis, com um coeficiente de determinação ($R^2 = 0,9772$), evidenciando que o acúmulo de soma térmica explica, de forma consistente, o desenvolvimento foliar. A equação da reta ajustada, $y=0,0202x-4,1809$, demonstra que, para cada unidade adicional de soma térmica acumulada, há um incremento médio de 0,0202 no número de folhas, onde mostra a importância da necessidade de acúmulo de temperatura necessária para o desenvolvimento foliar da planta de *Ornithogalum*. Segundo Fernandes et al., (2023), em experimento realizado com *Dalia*, a regressão linear NLP (Número de pares de folhas desdobradas) e TT (Tempo térmico acumulado), com o R^2 com valores maiores que 0,9 estava presente em todos os locais de experimentação, mostrando que a ocorrência de novas folhas de *dálias*, são totalmente influenciadas pela temperatura. Isso sugere que a soma térmica acumulada auxilia em grande parte da variação observada no desenvolvimento foliar das plantas.

Figura 12: Regressão linear entre número de folhas de Ornitogalo e soma térmica acumulada. Itaqui, RS, 2024.



Fonte: Autora (2024)

No entanto, verificou-se que as seis plantas apresentaram comportamentos muito semelhantes em termos de resposta à soma térmica acumulada, possibilitando que um único gráfico representasse o comportamento geral da população estudada. Isso sugere que as plantas compartilham padrões semelhantes de desenvolvimento em resposta às condições de soma térmica avaliadas.

O padrão observado no gráfico indica que o aumento do número de folhas segue uma relação proporcional com a soma térmica acumulada (STda). A linearidade da relação encontrada demonstra estabilidade no desenvolvimento das folhas em função do acúmulo de graus-dia, reforçando que o avanço do desenvolvimento foliar ocorre de maneira previsível dentro das condições avaliadas. Esses resultados destacam a relevância da temperatura como um fator-chave para o desenvolvimento das plantas de Ornitogalo.

Os resultados obtidos estão em concordância com os achados de outros pesquisadores, que também identificaram uma relação linear entre o número de folhas e o acúmulo de soma térmica a partir da emergência da plântula (Baker et al., 1986; Muchow & Carberry, 1990; Slafer et al., 1994).

Em relação à média apresentada, observa-se que, em média, as plantas necessitaram de aproximadamente 74,38 °C/dia para a emissão de uma nova folha. O desvio padrão foi de 25,60, indicando uma variação relativamente alta em torno da média, o que reflete a variabilidade nos dados de filocrono. Quanto maior o desvio padrão, maior a dispersão dos valores entre as plantas analisadas. Essa variabilidade sugere que, embora o comportamento geral das plantas em relação ao acúmulo térmico tenha sido consistente, existem diferenças intrínsecas entre os indivíduos, possivelmente associadas a fatores genéticos, variações ambientais ou ao estado fisiológico específico de cada planta. Essas diferenças podem estar relacionadas a aspectos genéticos, como a capacidade de resposta ao ambiente, metabolização da planta ou eficiência no uso de recursos, como luz, água e nutrientes.

O impacto da data de plantio no filocrono foi amplamente investigado em outras espécies ornamentais, como o Copo de leite (*Lilium longiflorum*), *Calendula officinalis* e *Gladiolus x grandiflorus* (Streck et al., 2004; Koefender et al., 2008; Streck et al., 2012). De maneira semelhante, as variações no filocrono da dália entre diferentes locais podem ser atribuídas às condições ambientais. Os estímulos distintos observados em diferentes períodos de plantio, como fotoperíodo e temperatura, exercem grande impacto no desenvolvimento das plantas (Oliveira et al., 2018). Os resultados também evidenciaram variações não apenas entre os locais, mas entre as cultivares, sugerindo que, além das condições ambientais, a genética desempenha um papel crucial na determinação do filocrono e na dinâmica do desenvolvimento vegetal durante a fase vegetativa (Fernandes et al., 2023).

Em experimentos realizados com calêndulas, o filocrono da haste principal variou conforme a época de semeadura. O menor valor estimado foi de 15,9 °C/dia por folha, registrado na época 2, enquanto o maior valor, de 24,5 °C/dia por folha, foi observado na época 1 (Koefender et al., 2008). Segundo Holz (2022), em experimentos realizados com girassol, constatou-se que, no município de Novo Xingu, os valores de filocrono para a primeira, segunda e terceira datas de semeadura apresentaram-se semelhantes, variando entre 23 e 25 °C dia folha⁻¹. No entanto, para a quarta data de semeadura, o filocrono foi significativamente maior, atingindo 39,68 °C dia folha⁻¹, indicando que as plantas levaram mais tempo para emitir uma nova folha. Os resultados variaram entre as datas de semeadura e os municípios avaliados. O maior valor de filocrono registrado foi de 39,68 °C dia folha⁻¹ em Novo Xingu na quarta data de semeadura (16/11/2021), enquanto o menor valor foi de 21,69 °C dia folha⁻¹ em Caiçara na primeira data de semeadura (27/09/2021).

Através destes dados observa-se que, a média de filocrono obtida no experimento para as plantas de Ornitogalo, apresenta um valor relativamente mais alto do que os obtidos nos trabalhos acima. Isso justamente pelas condições meteorológicas que foram ofertadas para as plantas. Onde, de certa feita, causou uma maior necessidade de acúmulo de calor pelas plantas para que ocorresse a emissão de novas folhas.

3.5 Avaliação de desenvolvimento reprodutivo em relação a soma térmica acumulada

Na Tabela 2, observam-se três estágios do período reprodutivo de Ornitogalo: R1 (inflorescência visível no cartucho), R2.1 (1ª flor aberta) e R2.4 (4ª flor aberta: ponto de colheita), analisados com base na soma térmica acumulada entre as fases. Durante o experimento, as plantas necessitaram de maior incidência de luz para avançar no desenvolvimento reprodutivo. Os níveis de soma térmica variaram entre as plantas, exceto para as plantas 2, 3 e 4, que atingiram o estágio R1 com 533 °C/dia. No decorrer do ciclo, cada planta apresentou diferentes valores de soma térmica até o fim do período reprodutivo.

Ao longo do experimento, as plantas apresentaram diferentes valores de soma térmica para completar o período reprodutivo e atingir a colheita. A planta 7 acumulou 1194,3 °C/dia no estágio R2.4, enquanto a planta 3 destacou-se com o maior valor, 1279 °C/dia. Essas variações refletem as diferenças no desenvolvimento de cada planta diante das condições ambientais, apesar de terem sido plantadas no mesmo dia e necessitado de diferentes graus/dia para concluir o ciclo. Segundo Bergamaschi (2007), a fenologia das plantas está ligada a temperatura do ar e também na soma térmica. Onde torna-se um fator muito utilizado para que ocorra a determinação das necessidades térmicas das plantas e o devido acúmulo de graus-dia. Além disso, observa-se que, a planta 5 obteve desenvolvimento até o estágio R1, isso por conta de sua haste ter sido atacada por pragas, o que resultou no rompimento do seu ciclo de desenvolvimento. No estágio R2.1, a planta 7 apresentou o menor valor (759,6 °C/dia), indicando rápido desenvolvimento nessa fase, onde ganha velocidade no estágio R2.4 com valor de 1194,3. Já a planta 10 se destacou com o menor valor (1044,4 °C/dia) ao final do seu ciclo.

Através da tabela 2, observa-se que, as plantas apresentaram um crescimento gradual entre as fases R1, R2.1 e R2.4, iniciando em R1 com média de desenvolvimento 478,7 e terminando em R2.4 com média de desenvolvimento 1168,5. Isso mostra que durante o período reprodutivo da cultura, a mesma obteve um aumento progressivo de

crescimento de suas hastes florais ao longo do tempo, pois à medida que a planta vai acumulando soma térmica, ela desenvolve-se e progride cada vez mais em suas fases fenológicas.

Posteriormente, no desvio padrão observa-se a variação dos valores quando relacionado a média. Durante o período de estágio R1, o desvio padrão foi de 64,8, onde mostra que, as plantas expressam um desenvolvimento padrão. No decorrer do estágio, em R2.1 o desvio padrão aumenta, e fica com 154,7, onde nesta fase, ocorre um pico de desenvolvimento entre as plantas, e o acúmulo de soma térmica varia conforme cada planta, dessa forma, o desvio padrão é conseqüentemente maior quando comparado as demais fases avaliadas. No final do desenvolvimento, mais precisamente no estágio R2.4 no fim do ciclo, o desvio padrão decai, com valor de 84,6, devido esta fase determinar o ponto de colheita das hastes florais.

Tabela 1: Acúmulo de soma térmica durante os estágios de R1, R2.1 e R2.4 de plantas de Ornitogalo. Itaqui, RS, 2024.

<u>DESENVOLVIMENTO</u>	<u>R1</u>	<u>R2.1</u>	<u>R2.4</u>
Planta 2	533	994,3	1173,6
Planta 3	533	1165,1	1279
Planta 4	533	1079,6	1151
Planta 5	384,6	-	-
Planta 7	465,4	759,6	1194,3
Planta 10	423,1	926,6	1044,4
<u>MÉDIA</u>	478,7	985	1168,5
<u>DESVIO PADRÃO</u>	64,8	154,7	84,6

Fonte: Autora (2024)

O desenvolvimento das plantas baseado na soma térmica acumulada, é de grande relevância, para compreender os processos de crescimento vegetal em diferentes condições experimentais. A soma térmica, mais conhecida como graus-dias, corresponde a quantidade de calor acumulado ao longo do tempo, a qual utiliza-se para determinar o período em que uma planta ou várias plantas levam para completar os diferentes estágios fenológicos. O método se baseia na ideia de que, para completar cada fase de seu crescimento, as plantas precisam acumular uma quantidade mínima de calor. Esse calor deve estar acima de uma temperatura específica, chamada temperatura-base, abaixo da qual o crescimento praticamente não acontece. A soma térmica representa uma forma simples e mais precisa de mensurar o tempo biológico em plantas do que o uso de dias do calendário ou contagem de dias após o plantio (Gilmore & Rogers, 1958).

A soma térmica é uma técnica que pode ser usada para prever o período de florescimento, possibilitando aos produtores estimar com mais precisão o tempo necessário até a colheita. Temperaturas fora da faixa ideal, sejam mais baixas ou mais altas, podem alterar o crescimento e prejudicar a qualidade das flores. O uso da soma térmica no cultivo do Ornitogalo proporciona uma previsão do momento ideal para a colheita, garantindo que as flores sejam colhidas no ponto de melhor qualidade para serem comercializadas.

3.6 Análises de Crescimento do Ornitogalo

Na variável altura de plantas (tabela 3), as plantas de Ornitogalo enfrentaram períodos críticos causados por intempéries, resultando em redução geral no desenvolvimento, especialmente na altura, um fator relevante para sua comercialização. Apesar de a espécie alcançar cerca de 70 cm em condições ideais, na área experimental as plantas apresentaram variações entre 43 e 58 cm, com a planta 10 sendo a mais alta (58 cm) e a planta 3 a mais baixa (43 cm).

Essas oscilações, influenciadas por fatores como temperatura e precipitação, demonstram limitações no crescimento ideal em condições adversas, impactando a produtividade em escala comercial. Segundo Bergamaschi (2022), os limites térmicos das plantas afetam seu metabolismo, sendo o crescimento interrompido fora da faixa ideal de graus-dia. Além disso, a temperatura do solo desempenha papel crucial no desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, da planta como um todo (Bergamaschi, 2007).

Na variável comprimento de haste floral (tabela 3), a influência de chuvas e variações de temperatura afetaram o comprimento das hastes, o que é consistente com estudos anteriores que indicam que essas condições alteram o desenvolvimento das hastes florais (Shillo & Havely, 1976). As hastes variaram de 40 a 52 cm, sendo a planta 10 a que apresentou o maior comprimento (52 cm), o que a torna mais atrativa comercialmente. Em contraste, plantas 3 e 7, com comprimentos de 40 cm e 42 cm, são menos valorizadas devido à menor altura e durabilidade no vaso. Embora as preferências do consumidor e as exigências da floricultura influenciem as vendas, hastes mais longas são vantajosas, pois permitem cortes basais que aumentam a vida útil das flores pós-colheita (Schwab et al., 2015).

Na variável diâmetro do pedúnculo (Tabela 3) observou-se que, nas plantas com maior período de desenvolvimento, o pedúnculo era mais fino, como na planta 3, que teve o menor desempenho em ambas as avaliações, destacando-se pelo diâmetro reduzido. As plantas 2 e 10, com diâmetro de 0,70 cm, foram mais vantajosas, pois o

diâmetro do pedúnculo é essencial para a estrutura da inflorescência. Segundo Farias et al. (2013), hastes mais largas e longas são mais resistentes, com maior reserva de carbono, o que aumenta a durabilidade pós-colheita. O pedúnculo maior, como nas plantas 2 e 10, favorece o transporte de nutrientes e aumenta a vida útil das flores como flor de corte. Outras hastes apresentaram diâmetros intermediários (0,5 a 0,6 cm). O diâmetro do pedúnculo está relacionado a fatores ambientais, como irrigação, disponibilidade de nutrientes e controle de pragas, que são cruciais para o bom desenvolvimento da inflorescência.

Na variável diâmetro da inflorescência (tabela 3) apresentou variação entre 3,0 cm e 5,0 cm nas diferentes plantas avaliadas. Essa variação pode estar relacionada a fatores como diferenças genéticas entre as plantas, condições ambientais, ou manejo aplicado ao cultivo. O maior diâmetro foi observado na planta 10 (5,0 cm), enquanto o menor foi registrado na planta 7 (3,0 cm). Essa variação no diâmetro da inflorescência pode impactar diretamente a produção de flores e frutos, visto que inflorescências maiores geralmente estão associadas a uma maior capacidade reprodutiva.

A análise da média e do desvio padrão nos dados coletados permite compreender o comportamento central e a variabilidade das características avaliadas. Para a altura da planta, a média foi de 49,4 cm, sugerindo que as plantas analisadas possuem, tamanho similar entre ambas, não diferindo muito entre si.. No caso do comprimento da haste floral, a média registrada foi de 46,0 cm, refletindo o tamanho predominante dessa estrutura. O diâmetro do pedúnculo na inserção da inflorescência apresentou uma média de 0,6 cm, evidenciando medidas bastante uniformes. O diâmetro da inflorescência apresentou uma média de 4,1 cm, evidenciando o pequeno tamanho das inflorescências. Este pequeno tamanho ocorreu justamente pela maioria das hastes terem sido colhidas com 3 flores, para que fosse evitado o ataque de vaquinhas (*Diabrotica Speciosa*).

Por outro lado, o desvio padrão revela a dispersão dos valores em relação à média, indicando o grau de variação nas medidas. Para a altura da planta, o desvio padrão de 6,15 cm indica uma variabilidade moderada, com diferenças significativas entre as alturas registradas. O comprimento da haste floral apresentou um desvio padrão de 5,10 cm, sugerindo menor dispersão em comparação à altura. O diâmetro do pedúnculo, com um desvio padrão de apenas 0,08 reflete uma baixa dispersão dos valores em relação à média, evidenciando elevada uniformidade nas medidas e mínima variabilidade nos dados. Enquanto o diâmetro da inflorescência, com desvio padrão de 0,82 cm, demonstrou uma leve variação, essa variação pode ser influenciada por

características naturais da planta ou fatores externos que afetaram o tamanho da inflorescência.

Tabela 2: Análises de crescimento de Ornitogalo em relação à altura da planta, comprimento da haste floral, diâmetro do pedúnculo na inserção da inflorescência e diâmetro da inflorescência. Itaqui, RS, 2024.

FENOLOGIA	PLANTAS						MÉDIA	DESVIO PADRÃO
	2	3	4	5	7	10		
ALTURA DA PLANTA	50	43	52	-	44	58	49,4	6,15
COMPRIMENTO DA HASTE FLORAL	46	40	50	-	42	52	46,0	5,10
DIAMÊTRO DO PEDÚNCULO NA INSERÇÃO DA INFLORESCÊNCIA	0,70	0,50	0,60	-	0,60	0,70	0,6	0,08
DIAMÊTRO DA INFLORESCÊNCIA	4,5	3,5	4,5	-	3	5	4,1	0,82

Fonte: Autora (2024)

3.7 Observações finais da pós colheita das hastes florais

As hastes florais de *Ornithogalum* possuem durabilidade média de até 19 dias de vida de vaso após a colheita, (Silva, 2018), com a abertura progressiva dos botões, formando um buquê em uma única haste. Essas hastes têm alto valor comercial devido ao manejo durante a produção e ao custo de comercialização, sendo essencial que estejam sem danos ou feridas.

Após a colheita das hastes florais, as mesmas foram mantidas em provetas, onde tiveram uma vida de vaso de 15 dias. As observações finais da pós colheita não foram aprofundadas em relação a análises, e sim, observadas, para que pudesse ser visualizado como as plantas mesmo em condições não ideais para o seu cultivo, iriam permanecer depois de colhidas. Durante os 15 dias pós colheita das hastes florais de *Ornithogalum*, trocou-se de água uma única vez. Após este período ambas entraram em senescência e foram descartadas. A duração de vida em vaso de *Ornithogalum* para o experimento, mostra que, o tempo de duração está dentro do ideal para a planta. Onde em média a durabilidade é de 19 dias.

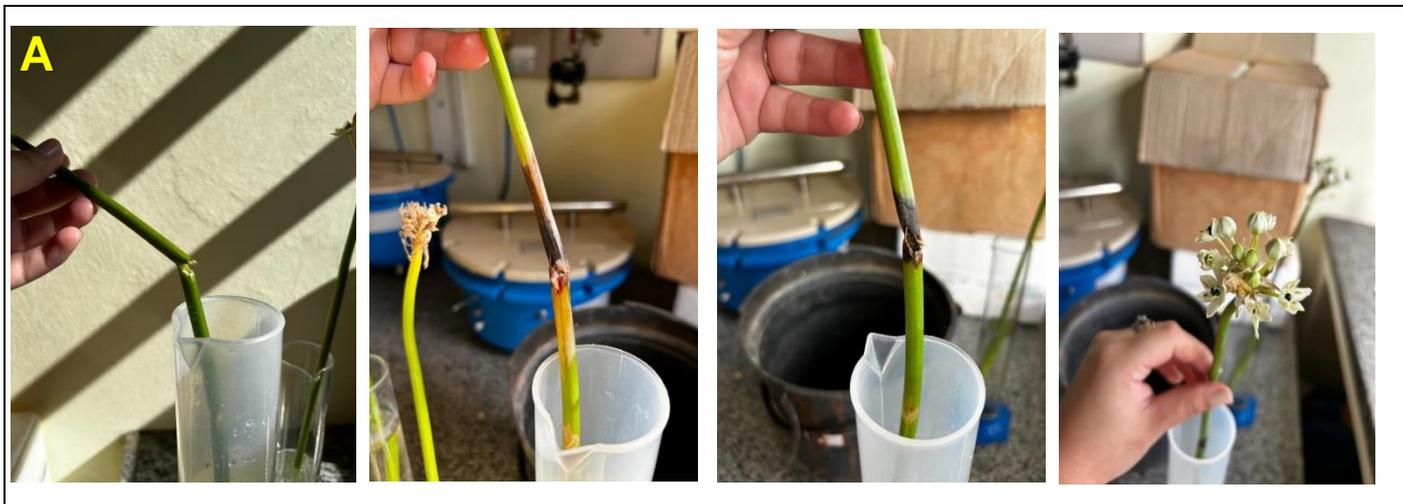
Durante o ciclo reprodutivo da cultura, os ataques de pragas tornaram-se recorrentes e prejudicaram o desenvolvimento das plantas e a colheita das hastes florais. A planta 5, primeira a apresentar botão floral, foi severamente atacada antes de atingir o estágio R2, onde ocorre a abertura das inflorescências, e acabou não completando seu ciclo. Outras plantas também sofreram danos, como a planta 10, que teve de ser colhida com apenas três flores devido ao ataque no estágio R2.3, e a planta 4, cujo caule foi parcialmente rompido por pragas no dia da colheita, mas ainda assim manteve a abertura de botões florais devido à pequena ligação restante no caule. Os ataques nas hastes, identificados por galerias e halos pretos, geralmente ocorriam antes da colheita, limitando o desenvolvimento das plantas e tornando esse período o mais crítico da produção. Além das pragas, fatores climáticos, como chuvas, também contribuíram para as dificuldades. Os danos observados eram consistentes em todas as plantas, sugerindo a ação de um único tipo de praga. Após a colheita, as hastes, incluindo as atacadas e as saudáveis, foram colocadas em provetas com água e expostas à luz solar por 15 dias para análise. Apesar das condições adversas, as hastes danificadas continuaram abrindo botões florais, mas os pontos de ataque mostraram progressiva degradação, com sinais de podridão e enfraquecimento do caule. Mesmo assim, as inflorescências permaneceram abertas até o final do período de avaliação, indicando certa resistência das hastes mesmo em condições comprometidas.

Segundo Curti et al. (2012), em pesquisa com cultivares de girassol da Embrapa (BRS Refúgio M, BRS Oásis e BRS Paixão M), a maioria das hastes colhidas manteve qualidade visual e comercial por até 5 dias, utilizando uma escala de senescência para avaliação. Foi atribuída nota 3 às hastes cujo capítulo apresentava cor opaca e sinais iniciais de deterioração. A pesquisa destacou a relação entre o comprimento das hastes e a durabilidade pós-colheita, como observado na cultivar Sunbright Supreme, com hastes de 50 a 70 cm apresentando vida útil de 5 a 9 dias. Além disso, foi identificado que hastes de menor diâmetro demonstraram maior longevidade, sugerindo uma relação inversa entre comprimento e durabilidade.

Além disso, na produção de flores de corte, hastes firmes, sem desvios acentuados, que forneça sustentação à flor, possibilitam maior vida útil, sendo esta uma característica importante em se tratando de flor de corte.

Figura 13: (A) Sequência de imagens da planta 4, onde a primeira foto é no dia da colheita (28/05/2024), o restante é o período de tempo de vaso e degradação do local atacado. A última foto apresenta a planta entrando em senescência. (B) Sequência de imagens da planta 5, após ter sido rompido seu ciclo devido ao ataque de pragas. A última imagem, apresenta a sua inflorescência aberta. (C) Planta 7, primeira imagem, após a colheita, com sinais de ataques em

seu caule. Segunda imagem sua inflorescência com todos botões abertos. **(D)** Planta 10, imagem no dia da sua colheita (20/05/2024), onde sofrerá ataque de pragas, danificando sua haste, sua inflorescência com 3 flores. Posteriormente, com 6 flores abertas. **(E)** Planta 2 a esquerda, com 5 flores abertas. Planta 3 a direita no dia da sua colheita (05/06/2024). **(F)** Período de senescência das plantas, onde ocorreu 15 dias após a colheita das hastes florais de Ornitogalo.



Fonte: Autora (2024)



Fonte: Autora (2024)



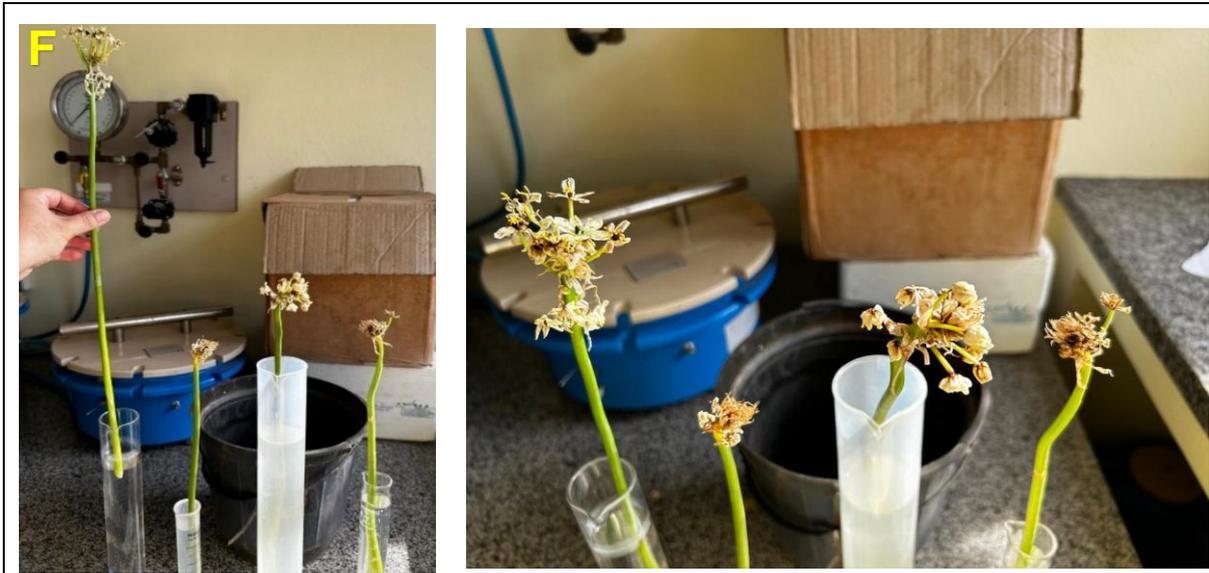
Fonte: Aurora (2024)



Fonte: Aurora (2024)



Fonte: Autora (2024)



Fonte: Autora (2024)

4.0 Considerações finais

O experimento realizado sobre o cultivo de Ornitogalo em condições de clima subtropical e solos hidromórficos trouxe uma contribuição significativa para o entendimento das especificidades da cultura. Destaca-se os desafios climáticos, como a alta incidência de chuvas, variações térmicas e ataques de pragas, que impactaram diretamente o desenvolvimento das plantas.

A análise de filocrono e da soma térmica acumulada evidenciaram a conexão direta entre o desenvolvimento das plantas e as condições ambientais, reforçando a relevância de um manejo adequado para garantir o sucesso do cultivo. Aspectos como a drenagem do solo, controle de umidade e fenologia, foram identificados como pontos cruciais para mitigar os impactos adversos e otimizar a produção.

O cultivo de Ornitogalo em condições de clima subtropical e solos hidromórficos no Rio Grande do Sul mostrou-se promissor para diversificar a floricultura no Brasil. Apesar de desafios climáticos, como alta precipitação, variações térmicas e ataques de pragas, a planta demonstrou boa adaptação, resultando em hastes florais de qualidade e com viabilidade comercial.

A durabilidade pós-colheita reforçou seu potencial no mercado de flores de corte. O experimento evidenciou a capacidade de adaptação da cultura a condições não ideais, apontando para oportunidades de aprimoramento com pesquisas futuras, essenciais para explorar o pleno potencial dessa espécie e fortalecer o setor de flores de corte.

5.0 REFERÊNCIAS

Agrônomo do sorgo (*Sorghum bicolor* (EU.) Moench). **Colóquio Agrariae**, v.19, p.86-104, 2023. <https://doi.org/10.5747/ca.2023.v19.h515>.

ALVES, V.C. et al. Exigências térmicas do arroz irrigado "IAC 4440". **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.8, n.2, p.171-174, 2000.

Baker J.T. et al. Effects of temperature on leaf appearance in spring and winter wheat cultivars. **Agronomy Journal**, v.78, n.4, p.605-613, 1986.

Bergamaschi, H. O clima como fator determinante da fenologia das plantas. **Embrapa Florestas**, p. 1-6, 2007. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/314104/1/EmbrapaFlorestas-2007-Fenologia-cap16.pdf>. Acesso em: 16/11/2024.

Câmara, G. M. S. Fenologia. In: Câmara, G. M. S. (Ed.). Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção. Piracicaba: ESALQ/Departamento de Agricultura 1998. p. 263

Câmera, D. de O.; Ludwig, MP; Martins, JD; Kirchner, JH; Santos, MS; Villa, B. Variabilidade do filocrono e práticas de manejo de corte no potencial Camilo, j. **Casa flor ateliê**. São paulo, 2024.

Cardoso, s. V. D. Identificação de bactérias causadoras de podridões moles de ocorrência nos estados do Pará e Minas Gerais. 2019.

Castro, C. E. F. Cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 4, n.1/2, p. 1-46, 1998.

Claro, D. P. **Análise do Complexo Agroindustrial das Flores no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Lavras: UFLA, 103p., 1998.

Empresa brasileira de pesquisa agropecuária - embrapa. 1.ed. Brasília, 2013.

Equipe Fiel View. **Quais os impactos do El Niño na safra e na agricultura?** São Paulo: Climate FieldView, 2023. Disponível em: <https://blog.climatefieldview.com.br/el-nino-na-safra>. Acesso em: 20/10/2024.

Fernandes, L. A.; Souza, M. R.; Cardoso, S. V. L.; Guimarães, S. S. C. **Eficiência do Método de Isca biológica para isolamento de *Pectobacterium* entre bactérias pectinolíticas de podridões moles.** XXXIV Congresso de Iniciação Científica da UFLA. UFLA, Lavras – MG, 2021.

Fernandes, L. A.; Souza, M. R.; Cardoso, S. V. L.; Guimarães, S. S. C. Eficiência do método de isca biológica para isolamento de *Pectobacterium* entre bactérias pectinolíticas de podridões moles. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA**, 34., 2021, Lavras. Anais [...]. Lavras: UFLA, 2021.

Fernandes, S. E. M. R. et al. Determinação do filocrono e do número final de pares de folhas em cultivares de dalias cortadas na fazenda. **Horticultura Ornamental**. Artigo científico. Departamento de Fitotecnia, Equipe PhenoGlad, Santa Maria-RS, Brasil. V. 29, No. 2, 2023 p. 299-312

Frank, A. B.; Bauer, A. Phyllochron differences in wheat, barley and forage grasses. *Crop Science*, Madison, v. 35, n. 1, p. 19-23, 1995.

Gilmore, E.C.Jr.; Rogers, J.S. Heat units as a method of measuring maturity in corn. *Agronomy Journal*, Madison, v.50, n.10, p.611-615, 1958.

Girardi, L. B.; Peiter, M. X.; Robaina, A. D.; Pereira, A. C.; Kopp, L. M.; Mezzomo, W. Análise da área foliar de *Alstroemeria* em função da lamina de irrigação. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v. 8, n. 3, p. 21-25, 2014.

Goergen, PCH; Lago, I.; Scheffel, LG; Rossato, IG; Roth, GFM; Durigon, A.; Pohlmann, V. Desenvolvimento de plantas de chia em condições de campo em diferentes datas de semeadura. **Comunicata Scientiae**, n.13, e3723, 2022. <https://doi.org/10.14295/CS.v13.3723>

Grupo de pesquisa em água e solo (GEAS). **Dados sobre a quantidade de chuva nos meses de março a abril.** Itaqui, RS, 2024.

Holz, E. **Estimativa do filocrono em girassol de corte na região norte do Rio Grande do Sul.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen, Departamento de Ciências Agrônômicas e Ambientais, Santa Maria, RS, 2022.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA**. Censo, 2017. Disponível em <https://blog.mfrural.com.br/flores-de-corte>. 2023. Acesso em: 06/03/2024.

Junges, A. H.; Varone, F.; Tazzo, I., F.; Cardoso, L. S. Comunicado agrometeorológico abril 2024: **condições meteorológicas ocorridas em abril de 2024 e situação das principais culturas agrícolas no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: [Instituição/Empresa, se houver], 2024.

Junior, O. S. **A Flor Dos Pássaros: O Ornithogalum**. São Paulo: Vamos receber. Disponível em www.vamosreceber.com.br/2015/09/02/a-flor-dos-passaros-o-ornithogalum, 2015. Acesso em: 03/03/2024.

Klaus, B. **Flores de corte: confira as principais espécies e como cultivá-las**, Marília: MF MAGAZINE, conteúdo autoridade no campo. Disponível em <https://blog.mfrural.com.br/flores-de-corte>. 2023. Acesso em: 05/03/2024.

Klepper, B.; Rickman, R. W.; Peterson, C. M. Quantitative characterization of vegetative development in small cereal grains. **Agronomy Journal**, Madison, v. 74, p. 789-792, 1982.

Koefender, J. Streck, N. A.; Buriol, G. A.; Trentin, R. **Estimativa do filocrono em calêndula**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1246-1250, ago. 2008.

Koefender, J.; Streck, NA; Buriol, GA; Trentin, R. Estimativa do filocrono em calêndula. **Ciência Rural**, v.38, n.5, p.1246-1250, 2008.

LO; Becker, CC. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiolos. **Ciência Rural**, v.42, n.11, p.1968-1974, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012001100010>

McMaster, G.S. Phytomers, phyllochrons, phenology and temperate cereal development. *J. Agric. Sci., Cambridge*, v. 43, p. 1–14, 2005.

Muchow, R.C; Carberry, P.S. Phenology and leaf area and development in a tropical grain sorghum. *Field Crops Research*, v.23, n.3, p.221-237, 1990.

Oliveira, G.; Arenhardt, EG; Pacheco, MT; Federizzi, LC **Filocrono, soma térmica e número de folhas no início do florescimento de aveia branca em condições ambientais distintas**. Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. Ijuí: Universidade Regional de Ijuí (UNIJUÍ), 2018.

Patro, R. **CHINCHERINCHEE-GIGANTE *Ornithogalum saundersiae***. São Paulo. Jardineiro.net. Disponível em: www.jardineiro.net/plantas/chincherinchee-gigante-ornithogalum-saundersiae. 2023. Acesso em: 03/03/2024.

Paula, F.L.M. et al. Soma térmica de algumas fases do ciclo de desenvolvimento da batata (*Solanum tuberosum* L.). **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1034-1042, 2005.

Przulj, N.M.; Momcilovic, V.M. Effect of cultivar and year on phyllochron in winter barley. *Jour. Nat. Sci., Matica Srpska Novi Sad*, n. 125, p. 93-100, 2013.

Rickman, R.W.; Klepper, B.L. Tillering in wheat. In: Hodges T. (ed). *Predicting crop phenology*. Boston: CRC. pp 73–83, 1991.

Sakamoto, N. M. **Sazonalidade, refrigeração e diferentes tipos de recobrimento na conservação pós-colheita de estacas de cordilina (*Cordyline rubra* Hügel)**. 2005. 63 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Sebrae. **Crescimento da Floricultura no Brasil**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/setor/floricultura>>. 2010. Acesso em: 06/03/2024.

Shillo, R.; Havelly, A.H. The effect of various environmental factors on flowering of gladiolus. I. Light intensity. *Scientia Horticulturae*, v.4, p.131-137, 1976a. DOI: 10.1016/

Silva, Ricardo Scheffer de Andrade. **Comportamento pós-colheita e adubação nitrogenada e potássica em *Ornithogalum***. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

Sistema Brasileiro De Classificação De Solos: 5ª edição revista e ampliada: Embrapa solos, Brasília – DF, 2018.

Slafer, G.A. et al. Rate of leaf appearance and final number of leaves in wheat: effects of duration and rate of change of photoperiod. *Annals of Botany*, v.74, n.5, p.427-436, 1994.

Streck, N. A. *et al.* Estimating leaf appearance rate and phyllochron in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n.6, p. 1448-1450, 2005.

Streck, NA; Bellé, RA; Backes, FAAL; Gabriel, FK; Uhlman, Streck, NA; Bellé, RA; Heldwein, AB; Buriol, GA; Schuh, M. Estimativa do filocrono em lírio (*Lilium longiflorum* Thunb.). **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.12, n.2, p.355-358, 2004.

Streck, NA; Michelon, S.; Rosa, HT; Walter, LC; Bosco, LC; Paula, GM; Câmara, C.; Samboranza, FK; Marcolin, E.; Lopes, S. J. Filocrono de genótipos de arroz irrigado em função de época de semeadura. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.323-329, 2007.

Wilhelm, W.W.; McMaster, G.S. Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses. *Crop Science*, v.35, p.1-3, 1995.

Wutke, E.B. *et al.* Estimativa de temperatura base e grausdia para feijoeiro nas diferentes fases fenológicas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.8, n.1, p.55-61, 2000.

Xia, Y.; Deng, X.; Zhou, P.; Shima, K.; Silva, J. A. T. The world floriculture industry: dynamics of production and market. In: Silva, J. A. T. (Org.). **Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology**. Londres: Global Science Books, v. 4, 2006. p. 336-347.